



BULLETIN OFFICIEL

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Bulletin officiel n° 24 du 13 juin 2013

SOMMAIRE

Organisation générale

Administration centrale du MEN et du MESR

Attributions de fonctions : modification
arrêté du 21-5-2013 (NOR : MENA1300248A)

Enseignement supérieur et recherche

Diplôme universitaire de technologie

Organisation des études conduisant au DUT de certaines spécialités
arrêté du 15-5-2013 - J.O. du 30-5-2013 (NOR : ESRS1310291A)

Mouvement du personnel

Conseils, comités et commissions

Nomination au Comité national pour la mémoire et l'histoire de l'esclavage
arrêté du 22-5-2013 (NOR : ESRR1300158A)

Nomination

Maintien dans les fonctions de secrétaire général de l'académie de Rennes
arrêté du 31-5-2013 (NOR : MENH1300283A)

Nomination

directeur de l'École nationale supérieure des arts et industries textiles
arrêté du 16-5-2013 (NOR : ESRS1300157A)

Nomination

Délégué régional à la recherche et à la technologie

arrêté du 23-5-2013 (NOR : ESRR1300155A)

Informations générales

Vacance de fonctions

Directeur de l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Bretagne Sud
avis du 23-5-2013 (NOR : ESRS1300159V)

Organisation générale

Administration centrale du MEN et du MESR

Attributions de fonctions : modification

NOR : MENA1300248A
arrêté du 21-5-2013
MEN - SAAM A1

Vu décret n° 87-389 du 15-6-1987 modifié par décret n° 2005-124 du 14-2-2005 ; décret n° 2006-572 du 17-5-2006 modifié ; décret n° 2012-767 du 24-5-2012 ; décret n° 2012-777 du 24-5-2012 ; arrêté du 17-5-2006 modifié ; arrêté du 23-5-2006 modifié

Article 1 - L'annexe F de l'arrêté du 23 mai 2006 susvisé est modifiée ainsi qu'il suit :

Au lieu de :

SAAM A

Sous-direction de la gestion des ressources humaines pour l'administration centrale

Geneviève Hickel, administratrice civile, chargée des fonctions de sous-directrice de la gestion des ressources humaines pour l'administration centrale.

Lire :

SAAM A

Sous-direction de la gestion des ressources humaines pour l'administration centrale

Cécile Bourlier, administratrice civile, chargée de l'intérim des fonctions de sous-directeur de la gestion des ressources humaines pour l'administration centrale.

Article 2 - Le secrétaire général des ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié aux Bulletins officiels des ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Fait le 21 Mai 2013

Pour le ministre de l'éducation nationale
et par délégation,
Le secrétaire général,
Frédéric Guin

Enseignement supérieur et recherche

Diplôme universitaire de technologie

Organisation des études conduisant au DUT de certaines spécialités

NOR : ESRS1310291A

arrêté du 15-5-2013 - J.O. du 30-5-2013

ESR - DGESIP A2

Vu décret n° 84-1004 du 12-11-1984 modifié ; arrêté du 3-8-2005 ; arrêté du 10-8-2005 ; arrêté du 28-8-2006 ; avis de la commission consultative nationale des instituts universitaires de technologie ; avis des commissions pédagogiques nationales des spécialités concernées ; avis du Cneser du 13-5-2013

Article 1 - L'organisation des études conduisant au diplôme universitaire de technologie des spécialités suivantes est fixée conformément aux programmes pédagogiques nationaux annexés au présent arrêté :

- Chimie ;
- Génie biologique ;
- Génie chimique-Génie des procédés ;
- Génie civil-Construction durable ;
- Génie électrique et informatique industrielle ;
- Génie mécanique et productique ;
- Génie thermique et énergie ;
- Mesures physiques ;
- Packaging, emballage et conditionnement ;
- Sciences et génie des matériaux ;
- Statistique et informatique décisionnelle ;
- Techniques de commercialisation.

Article 2 - Ces dispositions entrent en vigueur à compter de la rentrée universitaire 2013-2014.

Article 3 - À compter de la rentrée universitaire 2013-2014 pour la première année du diplôme et à compter de la rentrée universitaire 2014-2015 pour la deuxième année, les intitulés « Génie civil-Construction durable » et « Packaging, emballage et conditionnement » remplacent, respectivement, les intitulés des spécialités « Génie civil » et « Génie du conditionnement et de l'emballage ».

Article 4 - Les dispositions prévues dans les arrêtés du 10 août 2005 et du 28 août 2006 relatives aux programmes pédagogiques nationaux mentionnés à l'article 1 du présent arrêté sont abrogées à compter de la rentrée universitaire 2013-2014 pour la première année du diplôme et à compter de la rentrée universitaire 2014-2015 pour la deuxième année.

Article 5 - La directrice générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait, le 15 mai 2013

Pour la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche
et par délégation,

Par empêchement de la directrice générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle
Le chef du service de la stratégie de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle,
Jean-Michel Jolion

*Nota : Les programmes pédagogiques nationaux annexés au présent arrêté sont accessibles à partir de
l'adresse internet du MESR : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>*



Diplôme Universitaire de Technologie

CHIMIE

Option Chimie analytique et de synthèse

Option Chimie des matériaux

Option Chimie industrielle

Programme Pédagogique National

Sommaire

Sommaire	2
1. Objectifs de la formation	3
1.a. Les fonctions du diplômé de DUT Chimie	3
1.b. Les qualités caractéristiques du diplômé	4
2. Référentiel d'activités et de compétences	7
3. Organisation générale de la formation	14
3.a. Descriptif de la formation	14
3.a.1. Volume horaire global et répartition par Unité d'Enseignement (UE) et semestre	14
3.a.2. Les champs disciplinaires	15
3.a.3. Participation des professionnels, parcours et modules complémentaires	18
3.b. Tableaux synthétiques des modules et des UE par semestre	18
3.c. Stage et projets tutorés	23
3.d. Projet Personnel et Professionnel	24
3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	24
3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	24
4. Description des modules de formation	26
4.a. Semestre 1 (Tronc commun)	26
4.b. Semestre 2 (Tronc commun)	43
4.c. Semestre 3 option Chimie analytique et de synthèse (+ Tronc commun pour les 3 options)	61
4.d. Semestre 4 option Chimie analytique et de synthèse (+ Tronc commun pour les 3 options)	78
4.e. Semestre 3 option Chimie des Matériaux (modules spécifiques)	94
4.f. Semestre 4 option Chimie des Matériaux (modules spécifiques)	103
4.g. Semestre 3 option Chimie Industrielle (modules spécifiques)	113
4.h. Semestre 4 option Chimie Industrielle (modules spécifiques)	122
Glossaire	132

1. Objectifs de la formation

La chimie est la science de la matière, de ses constituants et de ses transformations. La chimie est présente dans des entreprises de toutes tailles et de secteurs très variés : les industries chimiques, la parfumerie, la cosmétique, les papiers-cartons, le médicament, l'agro-alimentaire, l'aéronautique, l'automobile, l'électronique, l'énergie, le traitement de l'eau, le traitement de surface, le nucléaire, etc. La chimie a le génie de transformer la matière pour fournir à l'homme, en qualité et quantité, les produits dont il a besoin. Ce double caractère scientifique et industriel est générateur de diversité.

C'est pourquoi, un diplômé de DUT Chimie possède des connaissances complémentaires en analyse, synthèse, matériaux et procédés. C'est ainsi que, dès le semestre 3, l'étudiant, en fonction de son projet personnel et professionnel, a le choix entre les trois options suivantes :

- Option Chimie analytique et de synthèse
- Option Chimie des matériaux
- Option Chimie industrielle

1.a. Les fonctions du diplômé de DUT Chimie

La formation dispensée dans les départements de la spécialité « Chimie » des Instituts Universitaires de Technologie donne au futur diplômé toutes les compétences nécessaires pour exercer différentes activités qui s'articulent traditionnellement autour :

- du contrôle et du contrôle qualité : le diplômé maîtrise les différentes techniques d'analyse pour assurer la qualité des produits avant, pendant et après la fabrication.
- de la recherche ou recherche & développement : le diplômé participe aux côtés d'un chercheur à l'identification, à la conception et à l'amélioration de la synthèse et du mode d'isolement de produits, à la formulation, à la caractérisation physicochimique des produits, à la recherche documentaire et bibliographique informatisée.
- du développement et de la production : le diplômé permet l'interface entre le laboratoire et la production. Il réalise le traitement des résultats d'analyse des procédés de production, le suivi des équipements analytiques en production et l'optimisation des techniques analytiques en lien avec le procédé. De par ses connaissances en génie des procédés, il veille au bon fonctionnement des unités de fabrication, du laboratoire à la production, en passant par le pilote, selon les directives établies.

Sont également accessibles d'autres activités dans le secteur technico-commercial, la documentation, la sécurité.

Dans son environnement professionnel, le technicien prend nécessairement en compte les nouveaux besoins et enjeux économiques et notamment les aspects liés au numérique : programmation des appareils d'analyse, recherches documentaires et bibliographiques, réacteurs pilotés par automate programmable, exploitation, consignation et restitution des données.

Quel que soit le poste occupé par le technicien dans les domaines de la qualité, de l'hygiène, de la sécurité des personnes et des biens, de la protection de l'environnement et du développement durable (par exemple, le recyclage, la chimie verte, la chimie du végétal, etc.), le respect des normes et réglementations sont au centre de ses préoccupations.

1.b. Les qualités caractéristiques du diplômé

Sur un plan général, le diplômé de DUT Chimie doit être capable :

- d'être le collaborateur direct de l'ingénieur
- d'assurer la préparation et l'approvisionnement des produits et réactifs
- de réaliser et optimiser des synthèses et formulations
- d'utiliser les bases de données pertinentes
- de réaliser et superviser l'entretien et la maintenance des équipements
- de veiller aux conditions de sécurité, de respect de l'environnement, de qualité et de développement durable
- de réaliser des analyses chimiques et physico-chimiques
- de rendre compte de son travail à l'écrit et à l'oral
- d'utiliser des notices rédigées en anglais
- de travailler en équipe
- de faire preuve d'initiative

Les activités décrites et les responsabilités qu'elles impliquent conduisent le diplômé à occuper les fonctions suivantes dans les emplois de secteurs industriels diversifiés :

- spécialiste d'application de produits chimiques
- technicien supérieur en laboratoire d'analyse ou contrôle
- technicien supérieur d'analyse chimique/physicochimique
- chef de quart en industrie chimique, chef d'atelier en chimie/pharmacie
- technicien supérieur en laboratoire de Recherche et Développement (R&D)
- technicien de fabrication en industrie pharmaceutique
- technicien supérieur en formulation
- assistant ingénieur
- animateur Hygiène Sécurité et Environnement (HSE)
- assistant technique environnement, déchets, effluents
- assistant technique de fabrication des industries de procédés

Dans les grandes entreprises, le technicien supérieur travaille aux côtés d'ingénieurs en atelier de production ou en unité pilote, ou en bureau d'études, ou en recherche développement ; dans les PME-PMI, il peut se retrouver seul à gérer toutes les activités correspondant à sa spécialité.

Sa formation technique, scientifique, économique et humaine lui permet :

- d'exercer ses compétences dans un large champ d'activités économiques ou industrielles,
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise,
- d'envisager la construction d'un projet entrepreneurial,
- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes de la vie d'un produit en optimisant les choix techniques, scientifiques, économiques et humains, en intégrant les normes en vigueur, les impératifs de développement durable, qualité, sécurité et santé au travail,
- d'être sensibilisé aux problématiques d'intelligence économique et de maîtrise des risques.

- **Codes ROME des métiers possibles du DUT Chimie (liste non exhaustive)**

Code ROME	Libellé des emplois	Option(s) préférentielle(s) du DUT Chimie		
		chimie analytique et de synthèse	chimie des matériaux	chimie industrielle
H1201	Coloriste en industrie alimentaire, chimique, cosmétique, en impression textile, en peinture	X		X
	Technicien / Technicienne coloriste en laboratoire, en recherche et développement	X	X	
	Formulateur / Formulatrice coloriste en industrie cosmétique	X	X	X
H1206	Assistant / Assistante technique d'ingénieur en études, recherche et développement en industrie	X	X	X
H1207	Rédacteur / Rédactrice de notices techniques	X	X	X
	Rédacteur technique en chimie	X	X	
	Technicien rédacteur / Technicienne rédactrice en industrie			X
H1210	Technicien / Technicienne analyses et essais en recherche et développement	X	X	X
	Technicien / Technicienne chimiste en recherche-développement	X	X	
	Technicien / Technicienne d'analyse et d'essais métallurgique		X	
	Technicien / Technicienne d'essais matériaux en recherche-développement		X	
	Technicien / Technicienne d'expérimentation en recherche-développement	X	X	X
	Technicien / Technicienne d'instrumentation scientifique	X	X	X
	Technicien / Technicienne de développement technologique		X	X
	Technicien / Technicienne de la police technique et scientifique	X	X	
	Technicien / Technicienne de laboratoire d'essais, de développement analytique, de recherche	X	X	X
	Technicien / Technicienne de mesure-essai en recherche et développement	X	X	X
	Technicien / Technicienne en développement	X		X
	Technicien / Technicienne en développement de procédés			X
	Technicien / Technicienne en matériaux en recherche-développement		X	
	Technicien / Technicienne en sciences des matériaux		X	
	Technicien / Technicienne métallurgiste en recherche et développement		X	
Technicien / Technicienne sur grand instrument de recherche	X	X	X	
H1301	Inspecteur / Inspectrice d'inspection réglementaire de conformité	X		X
	Inspecteur / Inspectrice de conformité en environnement	X		X
	Technicien / Technicienne inspection et contrôle de conformité	X	X	
	Vérificateur / Vérificatrice de conformité de sécurité industrielle	X		X

H1404	Technicien / Technicienne industrialisation			X
	Technicien / Technicienne méthodes	X	X	X
	Technicien / Technicienne méthodes de fabrication		X	X
H1501	Adjoint / Adjointe au responsable de laboratoire d'analyse industrielle	X	X	
	Adjoint / Adjointe au responsable de laboratoire de contrôle en industrie		X	X
	Adjoint / Adjointe chef de laboratoire d'analyse industrielle	X		X
	Adjoint / Adjointe de laboratoire d'analyse industrielle	X		X
	Agent / Agente de maîtrise de laboratoire d'analyse industrielle	X		X
H1503	Analyste de laboratoire en industrie pharmaceutique	X		X
	Analyste physicochimiste en industrie	X		X
	Chargé / Chargée d'analyses physico-chimiques de laboratoire	X	X	
	Chimiste en laboratoire d'analyse industrielle	X	X	X
	Chimiste en laboratoire de contrôle en industrie			X
	Technicien / Technicienne analyse-contrôle en industrie chimique	X		X
	Technicien / Technicienne de mesure de la qualité de l'eau	X	X	X
	Technicien / Technicienne chimie environnement en industrie	X		X
	Technicien / Technicienne chimiste en laboratoire de contrôle en industrie	X	X	X
	Technicien / Technicienne d'analyse industrielle			X
	Technicien / Technicienne d'analyses chimiques en industries	X	X	X
	Technicien / Technicienne de la qualité de l'eau	X		
	Technicien / Technicienne de laboratoire d'analyse des eaux	X	X	
	Technicien / Technicienne de laboratoire d'analyse industrielle			X
	Technicien / Technicienne de laboratoire de contrôle en industrie alimentaire, chimique, papetière, pharmaceutique	X		X
	Technicien / Technicienne de laboratoire de contrôle en métallurgie/sidérurgie		X	
	Technicien / Technicienne de laboratoire de contrôle en énergie/pétrochimie	X		X
	Technicien / Technicienne laboratoire en matériaux de construction		X	
Technicien / Technicienne qualité en industrie alimentaire	X			
H2301	Chef de ligne en industrie pharmaceutique			X
	Chef de poste en industrie chimique			X
	Technicien / Technicienne de fabrication en industrie chimique, pharmaceutique	X		X
	Technicien / Technicienne de production en industrie chimique, pharmaceutique			X
	Technicien / Technicienne en industrie de la cosmétoparfumerie	X		X

2. Référentiel d'activités et de compétences

Avant d'aborder le contenu académique de la formation, ce programme présente dans un référentiel les activités et compétences attendues des diplômés de DUT Chimie.

Les tableaux qui suivent décrivent les activités et compétences liées aux enseignements dispensés dans la partie commune aux 4 semestres des trois options du DUT Chimie :

Activités et compétences liées :

- aux contrôles et analyses (1) ;
- à la synthèse / formulation (2) ;
- à la communication, au travail en équipe et au management (3) ;
- aux règles QHSSE et au développement durable (4) ;
- à la démarche d'amélioration continue (5) ;

Ils sont suivis de ceux spécifiques des trois options, la différenciation portant sur les semestres 3 et 4 :

- Chimie analytique et de synthèse (6) ;
- Chimie des matériaux (7) ;
- Chimie industrielle (8)

Activités et compétences (1) liées aux contrôles et analyses

Activités communes à toutes les options	Compétences – (Être capable de) :
1.1 Préparation et approvisionnement des produits et réactifs	<ul style="list-style-type: none"> • Prélever des échantillons en respectant les procédures, les référencer et les enregistrer pour analyse • Préparer les échantillons sous une forme adaptée à leur analyse • Vérifier la quantité, la conformité et la disponibilité des produits et des réactifs • Préparer des solutions d'étalonnage en respectant les protocoles
1.2 Réalisation des analyses chimiques et physico-chimiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les analyses chimiques et physico-chimiques afin de contrôler la conformité des matières premières et des produits aux spécifications • Interpréter et exploiter les résultats obtenus
1.3 Traitement des dysfonctionnements des équipements de contrôle et traitement des anomalies des méthodes d'analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et diagnostiquer une anomalie, un dysfonctionnement • Mettre en œuvre une démarche d'analyse des causes à partir de constats d'anomalies et de dysfonctionnements • Evaluer le degré de gravité de l'anomalie ou du dysfonctionnement et les impacts sur le fonctionnement des équipements de contrôle et sur les résultats des analyses • Déterminer les actions correctives à mettre en œuvre
1.4 Réalisation et supervision de l'entretien et de la maintenance des équipements du laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la conformité, l'état de fonctionnement et de sécurité des instruments de mesure et des équipements du laboratoire • Réaliser l'étalonnage et le contrôle des appareils de mesure • Réaliser l'entretien et la maintenance de premier niveau des équipements de laboratoire
1.5 Mise au point et validation de méthodes d'analyse des produits	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les méthodes d'analyse adaptées aux produits • Mettre au point et valider les protocoles

Activités et compétences (2) liées à la Synthèse / Formulation

Activités communes à toutes les options	Compétences – (Être capable de) :
2.1 Réalisation de synthèses et purifications en laboratoire et unité de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des tests et essais de synthèse en suivant un protocole établi et en tenant compte des exigences techniques, réglementaires, économiques et QHSSE • Réaliser sur des réacteurs industriels des opérations unitaires d'alimentation, chauffage, et séparation liquide-solide • Analyser les résultats des tests (concentrations, rendements...), identifier les anomalies, leurs causes et proposer des solutions adaptées • Réaliser le montage des outils de simulation des procédés et équipements du laboratoire jusqu'à l'échelle pilote • Réaliser les bilans de matières et d'énergie • Réaliser des schémas de procédés • Réaliser les calculs de pertes de charges • Réaliser le calcul des transferts de matière et/ou thermiques
2.2 Réalisation et optimisation des formulations	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions (choix des matières, modes opératoires, paramètres à respecter) en fonction du cahier des charges de la formulation à obtenir et en tenant compte des interactions entre les différents composés, des exigences techniques, réglementaires, économiques et QHSSE • Réaliser des tests et essais de formulation en suivant un protocole établi • Analyser les résultats des tests (concentrations, rendements...), identifier les anomalies, leurs causes et proposer des solutions adaptées • Réaliser le montage des outils de simulation des procédés et équipements du laboratoire jusqu'à l'échelle pilote

Activités et compétences (3) liées à la communication, au travail en équipe et au management

Activités communes à toutes les options	Compétences – (Être capable de) :
3.1 Formalisation des documents de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Rédiger des rapports d'activités, bilan, notes de synthèse... Utiliser des documents en langue anglaise • Formaliser les procédures, les modes de travail et les règles de fonctionnement
3.2 Recherche, traitement et partage des informations	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser, synthétiser et exploiter les informations, documentations techniques et scientifiques liées aux activités de contrôle, de production et de développement (notices techniques, publications, brevets, normes...) • Rechercher et analyser les informations concernant les produits et les évolutions technologiques • Etablir les échanges d'informations appropriés et nécessaires avec les différents interlocuteurs internes (équipe, hiérarchie, production, services supports, etc.) et externes (clients, fournisseurs,...) • Traiter et transcrire les informations nécessaires à la traçabilité des activités de contrôle et de développement de manière claire et exploitable • Utiliser les systèmes informatisés pour rechercher, traiter et transmettre les informations
3.3 Communication et travail en équipe	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer avec les différents interlocuteurs en prenant en compte leurs demandes et les informations qu'ils apportent (également en langue anglaise) • Adapter son activité aux besoins de l'entreprise et au travail en équipe • Adapter ses méthodes de travail et son comportement aux différentes situations de travail (situations d'urgence, situations de tensions...) • S'insérer au sein d'une équipe internationale
3.4 Diffusion des consignes	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les consignes, procédures, règles de fonctionnement et gestes professionnels, aux membres de l'équipe, vérifier leur compréhension et leur mise en œuvre

Activités et compétences (4) liées aux règles QHSSE et au développement durable

Activités communes à toutes les options	Compétences – (Être capable de) :
4.1 Application et respect des règles QHSSE	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les exigences des réglementations et normes (ICPE, IPPC, REACH, ISO, OHSAS, BPL, BPF, RoHS...), des plans de prévention des risques technologiques (PPRT), • Détecter les non-conformités dans les activités de contrôle, de production, de R&D, au regard des exigences de la sécurité, de la protection de l'environnement, et de la qualité et alerter • Appliquer et faire appliquer les règles liées à la sécurité, au respect de l'environnement, à la qualité, et les procédures • Identifier l'adéquation des procédures avec les activités de contrôle, de production et proposer des améliorations • Enregistrer toute déviation ou non-conformité, analyser les causes en relation avec les services supports et la hiérarchie et assurer la mise en place et le suivi des actions correctives
4.2 Identification des risques	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser les risques liés à l'activité pour les personnes, les installations et l'environnement • Mettre en place les mesures préventives et correctives appropriées
4.3 Identification et analyse des exigences du développement durable	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et analyser les exigences, les risques et les non conformités liés au développement durable dans les activités de contrôle, de production, de R&D • Identifier les impacts environnementaux des procédés de production, des activités du contrôle et de la R&D • Gérer une station d'épuration en accord avec les normes en vigueur dans chaque secteur

Activités et compétences (5) liées à la démarche d'amélioration continue

Activités communes à toutes les options	Compétences – (Être capable de) :
5.1 Participation aux actions d'amélioration sur son périmètre d'activité	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre une démarche d'analyse des causes à partir de constats d'anomalies, de dysfonctionnements ou d'écarts par rapport aux objectifs • Proposer des actions d'amélioration en fonction des priorités • Mettre en place des actions d'amélioration en associant les membres de l'équipe • Apporter une contribution au sein des groupes de projet transversaux

Activités et compétences (6) liées à l'option « Chimie analytique et de synthèse »

Activités spécifiques à l'option « Chimie analytique et de synthèse »	Compétences – (Être capable de) :
6.1 Réalisation des analyses chimiques et physico-chimiques	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des analyses d'éléments trace • Réaliser des analyses sur des liquides, solides, gaz • Réaliser des analyses structurales de molécules organiques et inorganiques • Mettre en œuvre des méthodes spectrales, chromatographiques, de titration automatique • Mettre en œuvre des méthodes analytiques couplées • Justifier des méthodes de quantification • Adapter les méthodes d'analyse aux produits
6.2 Suivi des équipements analytiques en laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser le suivi et le contrôle des équipements analytiques du laboratoire • Réaliser l'étalonnage et le contrôle des appareils de mesure • Identifier et diagnostiquer une anomalie, un dysfonctionnement • Evaluer le degré de gravité de l'anomalie ou du dysfonctionnement et les impacts sur le fonctionnement des équipements et la justesse des résultats • Déterminer les actions correctives à mettre en œuvre sur les équipements analytiques • Réaliser les opérations d'entretien et de maintenance de premier niveau des équipements analytiques en production • Préparer et organiser la mise à disposition des équipements dans le cadre d'interventions de maintenance préventive ou curative
6.3 Réalisation et optimisation des synthèses organiques, organométalliques et inorganiques	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions (choix des matières, modes opératoires, paramètres à respecter) en fonction du cahier des charges de la molécule à obtenir et en tenant compte des exigences techniques, réglementaires, économiques et QHSSE • Réaliser des tests et essais de synthèses élaborées et multi-étapes avec protection/déprotection de fonction en suivant un protocole établi
6.4 Réalisation de synthèses et purifications en unité pilote	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser sur des réacteurs industriels des opérations unitaires de rectification, extractions liquide-liquide, solide-liquide. • Assurer la régulation et le contrôle d'un réacteur ou des opérations unitaires de rectification, extractions liquide-liquide, solide-liquide

Activités et compétences (7) liées à l'option « Chimie des matériaux »

Activités spécifiques à l'option « Chimie des matériaux »	Compétences – (Être capable de) :
7.1 Élaboration et mise en œuvre des matériaux métalliques, polymères et céramiques	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différentes étapes d'élaboration d'un matériau (extraction, élaboration, fabrication, assemblage, recyclage) • Mettre en œuvre des techniques spécifiques telles que la plasturgie, le moulage, le frittage, le traitement de surface
7.2 Caractérisation des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les propriétés mécaniques, chimiques, électriques, thermiques et magnétiques des grandes classes de matériaux • Utiliser des appareils permettant de mesurer ces propriétés • Mettre en œuvre des techniques de préparation d'échantillons (polissage) destinés à l'analyse • Choisir les méthodes d'analyse adaptées aux matériaux • Identifier la microstructure (cristalline, semi-cristalline ou amorphe) d'un matériau • Caractériser l'état métallurgique d'un matériau : taux de carbone, taux d'écroissage, traitements thermiques, etc. • Mettre en œuvre les analyses chimiques et physico-chimiques afin de contrôler la conformité du produit fini • Contrôler la réactivité de surface des matériaux
7.3 Participation aux actions d'amélioration de la protection des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre différentes méthodes d'évaluation de durabilité des matériaux (corrosion, usure, frottement, ...) • Identifier l'aptitude à être revêtu et les difficultés particulières liées à un substrat donné • Mettre en œuvre une démarche d'analyse des causes de détérioration d'un matériau
7.4 Développement durable et participation aux actions de recyclage des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer l'écoconception dans le développement du matériau • Analyser le cycle de vie du matériau • Choisir les méthodes de tri, de recyclage en fonction des matériaux • Mettre en place et optimiser des solutions pour limiter l'utilisation de produits polluants et dangereux dans la conception de matériaux

Activités et compétences (8) liées à l'option « Chimie industrielle »

Activités spécifiques à l'option « Chimie industrielle »	Compétences – (Être capable de) :
8.1 Traitement des résultats des analyses du procédé de production	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les techniques d'analyse grâce à une chaîne de mesures automatisées • Interpréter et exploiter les résultats des analyses • Identifier les résultats hors spécification et déterminer leur impact sur le procédé • Déterminer les actions correctives de premier niveau à réaliser sur les installations de contrôle et le procédé de production
8.2 Suivi des équipements analytiques en production	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser l'étalonnage, le suivi et le contrôle des équipements analytiques de production (équipements analytiques en ligne...) • Identifier et diagnostiquer une anomalie, un dysfonctionnement • Evaluer le degré de gravité de l'anomalie ou du dysfonctionnement et les impacts sur le fonctionnement des équipements de régulation et sur le procédé • Déterminer les actions correctives à mettre en œuvre sur les équipements de contrôle et d'analyse • Réaliser les opérations d'entretien et de maintenance de premier niveau des équipements analytiques en production
8.3 Optimisation des techniques analytiques en production en lien avec le procédé	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser le fonctionnement du procédé de production et les techniques analytiques associées à l'aide d'indicateurs et de données de production • Mettre au point et optimiser les techniques analytiques en production • Proposer les actions d'amélioration et les modifications techniques relatives aux techniques analytiques et aux procédés de production
8.4 Réalisation de synthèses et purifications en unité de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser sur des réacteurs industriels des opérations unitaires de rectification, extractions liquide-liquide, solide-liquide • Assurer la régulation et le contrôle d'un réacteur ou des opérations unitaires de rectification, extractions liquide-liquide, solide-liquide

3. Organisation générale de la formation

3.a. Descriptif de la formation

Les Départements de chimie des IUT dispensent, en formation initiale et en formation continue tout au long de la vie, un enseignement professionnel à la fois théorique et pratique, ayant pour objectif principal de former des techniciens supérieurs. Pour atteindre cet objectif, la formation doit donc développer chez le futur diplômé des capacités d'autonomie et d'esprit d'analyse dans l'expérimentation et l'exploitation des résultats de l'expérience. Elle doit lui apporter une très large connaissance des différents domaines de la chimie, dans leurs aspects tant fondamentaux que technologiques.

Le Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) est un diplôme professionnel national (120 ECTS) qui s'inscrit dans le schéma Licence-Master-Doctorat (LMD) de l'offre de formation de l'Université. Le DUT, organisé en unités capitalisables, permet la validation d'études, la validation des acquis de l'expérience (VAE) et la mobilité étudiante au sein de l'Union Européenne.

Le DUT Chimie comporte actuellement trois options :

- Chimie analytique et de synthèse ;
- Chimie des matériaux ;
- Chimie industrielle.

Le DUT chimie peut être obtenu par plusieurs voies différentes :

- Formation en quatre semestres à temps plein ;
- Formation par alternance (contrats de professionnalisation ou apprentissage) ;
- Formation en année spéciale ;
- Formation par unités d'enseignement capitalisables (formation continue tout au long de la vie) ou dans le cadre de la VAE ou VAP 85.

Ces différentes voies d'accès au DUT chimie concernent des publics divers et se traduisent donc par une organisation pédagogique différente. Toutes ces voies conduisent cependant au même diplôme, les contenus du programme étant de même nature (avec certains aménagements liés aux spécificités de la voie concernée) et de même niveau.

3.a.1. Volume horaire global et répartition par unité d'Enseignement (UE) et semestre

La durée de la formation représente 1800 h de formation encadrée réparties sur 60 semaines :

- 1^{er} semestre : 15 à 16 semaines (465 h) ;
- 2^e semestre : 17 à 18 semaines (522 h) ;
- 3^e et 4^e semestres : 26 à 28 semaines (813 h) ;

Cette formation encadrée est complétée par :

- 300 h de projets tutorés répartis sur les 4 semestres (4 x 75 h) ;
- Un stage de 10 semaines minimum au semestre 4.

Les enseignements encadrés sont dispensés sous la forme de :

- Cours magistraux (CM) pour le groupe complet d'étudiants ;
- Travaux dirigés (TD) par groupe de 26 étudiants ;
- Travaux pratiques (TP) par groupe de 13 étudiants.

Toutefois, les TP de génie chimique, pour des raisons de sécurité, comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant s'il s'agit de travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...). Ces modules susceptibles de bénéficier de cet aménagement sont marqués d'une étoile dans les tableaux des pages suivantes.

Les enseignements se déroulent par semestre. Les semestres sont découpés en unités d'enseignement (UE). La définition d'une UE comporte deux chiffres qui désignent le semestre et le type d'enseignements :

Les deux premiers semestres ne comportent qu'un tronc commun, la différenciation des options n'intervenant qu'à partir du semestre 3.

1^{er} et 2^e semestres (tronc commun)

S1 : Tronc commun

- UE11 : Chimie et technologie découverte (263 h)
- UE12 : Formation générale et scientifique découverte (202 h)

S2 : Tronc commun

- UE21 : Chimie et technologie approfondissement (328 h)
- UE22 : Formation générale et scientifique approfondissement (194 h)

Pour les 3^{ème} et 4^{ème} semestres, l'UE 32, certains modules de l'UE 42 et l'UE43 sont communs aux trois options. A ce titre, ils ne sont présentés que dans la première option décrite dans ce présent document :

3^e et 4^e semestres option chimie analytique et de synthèse et tronc commun

S3 : Option chimie analytique et de synthèse (lettre S)

- UE31S : Chimie et technologie perfectionnement (332 h)

S3 : Tronc commun

UE32 : Formation générale et scientifique perfectionnement (162 h)

S4 : Option chimie analytique et de synthèse (lettre S)

- UE41S : Chimie et technologie expertise (179 h)
- UE42S : Formation générale et scientifique expertise (140 h) **dont modules de tronc commun**

S4 : Tronc commun

UE43 : Stage (10 semaines)

3^e et 4^e semestres option chimie des matériaux

S3 : Option chimie des matériaux (lettre M)

- UE31M : Chimie et technologie perfectionnement (327 h)

S4 : Option chimie des matériaux (lettre M)

- UE41M : Chimie et technologie expertise (184 h)
- UE42M : Formation générale et scientifique expertise (140 h)

3^e et 4^e semestres option chimie industrielle

S3 : Option chimie Industrielle (lettre I)

- UE31I : Chimie et technologie perfectionnement (306 h)

S4 : Option chimie Industrielle (lettre I)

- UE41I : Chimie et technologie expertise (173 h)
- UE42I : Formation générale et scientifique expertise (172 h)

Les unités d'enseignement comportent différentes matières et sont découpées en modules. La somme des coefficients des modules correspond au coefficient de l'UE.

Le libellé d'un module comprend le rappel du code de l'UE, la lettre de l'option (s'il ne s'agit pas d'un module de tronc commun), un nombre à deux chiffres le différenciant dans l'UE et la lettre C qui spécifie si ce module est un module complémentaire dans la personnalisation du parcours en fonction du choix de l'étudiant dans l'offre de formation proposée par le département.

Chaque module est ensuite décrit par une fiche spécifique précisant sa codification dans l'UE et le semestre, la répartition du volume horaire encadré, les objectifs, les compétences visées rapportées à la matrice des compétences et activités, les prérequis nécessaires, les contenus, et les modalités particulières éventuelles de sa mise en œuvre pour l'obtention de certifications complémentaires (certification informatique et Internet, certification en langue, brevet du Sauveteur Secouriste du Travail).

3.a.2. Les champs disciplinaires

Pour une lecture thématique, les enseignements de la formation peuvent être examinés en champs disciplinaires regroupant des modules de CM-TD et des modules de TP s'inscrivant dans une progression au cours des 4 semestres. De manière générale, l'enseignement pratique est mis en œuvre de manière à conduire les étudiants à la maîtrise des appareillages et techniques propres au champ disciplinaire. Les étudiants doivent, dans la mesure du possible, devenir autonomes et forces de propositions pour chacune des techniques abordées. L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont systématiquement associés à cet enseignement. Pour chacun de ces champs disciplinaires, les objectifs généraux sont précisés ci-dessous.

Expression-communication (105 heures)

L'enseignement d'expression-communication est central dans l'acquisition des compétences relationnelles dans les professions intermédiaires. Les compétences de communication sont nécessaires au diplômé pour s'insérer et évoluer professionnellement dans les meilleures conditions. Cet enseignement est un processus support, à la fois transversal et fondamental pour la construction des autres savoirs et compétences.

Les objectifs de cet enseignement au niveau DUT sont de :

- prendre conscience des enjeux de la communication ;
- maîtriser l'argumentation ;
- communiquer en milieu professionnel ;
- favoriser l'insertion professionnelle ;
- exploiter les TIC ;
- enrichir sa culture et comprendre le monde contemporain.

Langue vivante : Anglais (120 heures)

L'enseignement de l'anglais vise à fournir un instrument de communication à la fois professionnel et général, dont la pratique est devenue indispensable par l'internationalisation des relations.

L'apprentissage de la langue de spécialité permettra au diplômé de participer à des projets industriels. Il sera également sensibilisé aux différences culturelles.

L'objectif visé en fin de DUT Chimie est une progression du niveau initial ou l'atteinte du niveau B2 du Cadre Européen des Compétences en Langues, prenant en compte l'hétérogénéité des bacheliers en début de cursus.

L'enseignement met à profit une variété d'outils (TICE notamment) et de ressources authentiques pour développer les cinq compétences linguistiques : expression et compréhension écrite, compréhension orale, expression orale en continu et expression orale en interaction. Il conviendra de viser à terme la correction grammaticale et l'authenticité de la prononciation, le respect des accents toniques etc.

Des méthodes de recherche d'information ainsi que leurs apprentissages sont également mis en place de manière à conduire les étudiants vers plus d'autonomie.

Dans ce contexte, travailler en collaboration avec les autres disciplines permet d'appliquer, de transposer, de compléter des techniques, des méthodes ou des connaissances communes à plusieurs matières.

Dans la mesure du possible, une langue vivante 2 sera proposée aux étudiants désireux de maintenir leur niveau acquis.

Chimie analytique (180 heures option S ; 121 heures option M ; 154 heures option I)

L'enseignement de chimie analytique a pour objectif de donner aux étudiants les bases théoriques et pratiques nécessaires à la compréhension et à l'apprentissage des principales méthodes d'analyses instrumentales.

Les notions fondamentales et les principes rattachés aux différentes techniques séparatives, spectrométriques, électrochimiques sont développés afin d'appréhender les techniques analytiques rencontrées dans l'industrie.

L'enseignement pratique abordera les notions de préparations d'échantillons, traitement statistique des données, validité d'un résultat... À l'issue de cet enseignement, les étudiants doivent être capables de proposer des stratégies analytiques simples sur des cas concrets.

Chimie générale (201 heures)

Les enseignements de chimie générale ont pour objet de donner aux étudiants dès la première année toutes les notions nécessaires à la compréhension des phénomènes étudiés par ailleurs en chimie ou en génie chimique. Les notions théoriques de base en atomistique et chimie en solution seront dispensées au premier semestre, les éléments de thermodynamique et de cinétique seront abordés au second semestre.

Les travaux pratiques permettent aux étudiants d'acquérir un regard critique vis-à-vis de la cohérence des résultats obtenus (précision, validité, exploitation statistique).

Chimie inorganique (178 heures option S ; 430 heures option M ; 62 heures option I)

La chimie inorganique a pour objet de donner aux étudiants de solides connaissances sur les principaux composés inorganiques en leur permettant de participer à la mise au point de nouveaux produits ou de nouvelles méthodes de synthèse tout en étant capables d'appréhender les structures et les propriétés prévisibles de ces produits.

La chimie inorganique doit être abordée dans l'esprit de la réactivité chimique et non par une simple énumération des différents éléments. Les étudiants devront acquérir des notions très solides sur les éléments les plus importants, sur leurs combinaisons chimiques, sur la réactivité et la structure des familles d'éléments, leurs possibles interactions et leurs applications industrielles.

La chimie inorganique fait appel aux notions acquises en atomistique, en thermodynamique et en chimie des solutions.

Les travaux pratiques seront dans un premier temps l'occasion de réaliser des réactions chimiques simples et de mettre en pratique les opérations élémentaires du laboratoire. Dans un deuxième temps, l'accent sera mis sur la synthèse et la caractérisation de composés inorganiques.

Chimie organique (326 heures option S ; 259 heures option M ; 160 heures option I)

Cet enseignement a pour objectif d'apporter aux étudiants de solides connaissances en termes de concepts généraux, principales fonctions et mécanismes réactionnels de chimie organique. Une initiation à la synthèse multi-étapes ainsi qu'aux polymères industriels et à la chimie éco-compatible est également dispensée.

Les travaux pratiques doivent permettre aux étudiants de réaliser de façon autonome la synthèse, la purification ainsi que la caractérisation d'un produit organique à partir d'un protocole simple ou élaboré et issu de la littérature.

Génie chimique (230 heures option S ; 104 heures option M ; 298 heures option I)

L'enseignement de génie chimique fournit les connaissances générales permettant de comprendre et de conduire les principaux procédés de l'industrie chimique quels que soient les domaines d'applications de la chimie visés. Les notions de bilans matières et bilans thermiques sont essentielles et se réfèrent aux enseignements des autres disciplines, en particulier de chimie, de physique et d'informatique. Cet enseignement est centré sur des opérations de réaction, de transformation, de séparation et de purification de la matière (réacteur, évaporation, extraction, absorption, distillation, cristallisation, filtration...). L'enseignement aborde aussi des notions élémentaires de régulation et d'automatisme. Les travaux pratiques, réalisés en atelier pilote, visent à appréhender les principales opérations unitaires industrielles et permettent de se familiariser avec les analyses associées, la régulation des procédés, les appareillages spécifiques ainsi que la schématisation des procédés. Une attention particulière est apportée à la fiabilité de la mise en œuvre des opérations.

Chimie industrielle (221 heures uniquement en option I)

La chimie industrielle s'appuie sur une solide connaissance des différentes disciplines de la chimie ; la base de la polyvalence étant la chimie. Les deux domaines particulièrement étudiés sont le traitement des résultats d'analyse, la mise en œuvre et l'optimisation des équipements analytiques liés à la production. Elle répond à l'évolution des métiers avec les laboratoires de contrôle associés à la production et les analyses en ligne. Les étudiants ainsi formés doivent par exemple être capables d'associer les résultats issus de différentes techniques d'analyse, de comprendre un problème et d'agir en amont ou en aval du procédé. L'enseignement aborde aussi les notions de base de régulation et d'automatisme en fabrication. Les fonctions peuvent être exercées dans des environnements polyvalents, en laboratoire d'analyse, en production, au service qualité.

La chimie industrielle apporte une cohérence pour des métiers frontières analyse/procédé et répond à des besoins industriels identifiés et des métiers ciblés comme par exemple assistant technique de fabrication des industries de procédé.

Mathématiques (104 heures)

L'enseignement des mathématiques a pour objectifs de contribuer à la formation générale des étudiants, de les exercer au raisonnement et leur apprendre à développer une méthodologie de travail, de leur permettre d'acquérir les outils mathématiques et les techniques couramment utilisées dans les autres enseignements et dans l'exercice de leur profession (mathématiques appliquées). Après un module de mathématiques élémentaires permettant une homogénéisation des connaissances des étudiants, le programme porte sur l'analyse et l'algèbre linéaire ainsi que sur les probabilités et statistiques.

Dans le cadre d'un parcours personnel de l'étudiant vers une insertion professionnelle immédiate, l'enseignement des mathématiques est appliqué à la chimie (chimométrie) en utilisant dans la mesure du possible comme thèmes d'exercices des exemples choisis dans les autres disciplines, notamment la chimie ou le génie chimique.

Dans le cadre d'un parcours personnel vers une poursuite d'études longues, l'enseignement de mathématiques peut être approfondi par des modules complémentaires dans les domaines de l'algèbre et de l'analyse et comporter des informations sur les méthodes numériques et l'utilisation de divers logiciels de calculs numériques.

Physique (192 heures option S et M ; 211 heures option I)

L'enseignement de physique a pour but de présenter les notions de métrologie, d'électricité (électromagnétisme, courant alternatif, électronique) et d'optique nécessaires à la compréhension des appareillages d'analyse chimique et des instruments utilisés en production.

Il a pour objectif de développer chez les étudiants une culture scientifique leur permettant de s'adapter facilement à l'évolution des techniques.

Par le choix des illustrations pédagogiques, les modules du cœur de compétences doivent fournir aux étudiants des connaissances fonctionnelles facilement transposables dans le métier de technicien chimiste.

Dans l'option Chimie industrielle, des notions d'électrotechnique sont également abordées par une pédagogie basée sur la pratique.

Dans le cadre d'un parcours personnel vers une poursuite d'études, l'enseignement de physique peut être approfondi par des modules complémentaires.

Informatique – Bureautique et programmation (48 heures)

La formation de l'étudiant chimiste s'inscrit nécessairement dans un environnement numérique évolutif. Il doit pouvoir produire, traiter, exploiter et diffuser tous types de documents numériques, organiser une recherche documentaire numérique et évaluer la pertinence des informations recueillies. Il doit aussi maîtriser les outils du travail en réseau, de la communication numérique et de la production dans un contexte collaboratif.

En relation avec l'enseignement de formation générale, il apprendra à évoluer dans un environnement numérique de manière responsable et sécurisée, tout en adoptant les règles en vigueur et en maîtrisant son identité numérique privée, institutionnelle et professionnelle.

Complété par une mise en œuvre dans d'autres enseignements et dans le cadre des projets, les compétences acquises devront lui permettre de réussir parallèlement la certification C2i niveau 1 pendant son cursus de DUT.

Il abordera également les principes de la programmation et des macro-commandes et devra se familiariser avec divers environnements des logiciels de pilotage et d'analyse qu'il rencontrera dans les laboratoires.

Qualité – Hygiène – Santé – Sécurité – Environnement (QHSSE) (52 heures)

L'enseignement de l'hygiène, de la santé, de la sécurité, de l'environnement et de la qualité donne aux étudiants les bases théoriques pour comprendre un système de management global.

Les notions d'assurance qualité, de normes «qualité, environnement et sécurité» et de réglementation concernant l'hygiène et la santé, sont nécessaires pour appréhender le monde professionnel.

L'enseignement aborde les outils de la qualité (bonnes pratiques et contrôles) ainsi que ceux permettant d'assurer la protection de l'environnement (traitement des effluents et des déchets).

Un point particulier porte sur l'identification et la classification des produits toxiques et dangereux ainsi que la mise en œuvre de la prévention, de la protection et des premiers secours aux victimes.

D'autre part, les différents paramètres liés à la compréhension et à la maîtrise du risque chimique et incendie sont développés : point éclair, limite d'explosibilité, valeur limite d'exposition...

Toutes ces notions permettent à l'étudiant d'appliquer les consignes et réglementations en vigueur dans les enseignements pratiques puis dans l'entreprise en connaissance des risques et des moyens de protection mis en œuvre dans le cadre d'un système de management intégré.

3.a.3. Participation des professionnels, parcours et modules complémentaires

Les professionnels prennent une part active aux activités d'enseignement et d'encadrement (dans des proportions de 10 % à 20%). Ils participent également à la vie d'un Département à l'occasion des sessions de jurys d'admission et des sous-commissions de passage et de délivrance de diplômes, pour la recherche et le suivi de stages ou la mise en œuvre de projets.

Chaque IUT constitue pour le bassin économique dans lequel il est implanté un atout de développement. Les équipes pédagogiques doivent donc avoir la possibilité d'adapter leurs enseignements aux opérations industrielles régionales et aux débouchés potentiels. Ces adaptations locales peuvent être définies en concertation avec les professionnels dans le cadre de leur participation. Elles peuvent atteindre 20 % maximum du volume horaire global de la formation, conformément à l'arrêté du 3 août 2005 relatif au DUT, en ne modifiant pas les objectifs généraux ni le niveau de formation.

C'est au cours des semestres 3 et 4 que l'étudiant peut personnaliser son parcours de DUT Chimie. Il le peut tout d'abord par le choix de l'une des trois options proposées. Il le peut aussi par le choix de modules complémentaires, qui font partie intégrante de la formation, constituant entre 15 à 20% du volume horaire global de celle-ci. Ce programme précise ceux destinés à l'insertion professionnelle immédiate (parcours IPI). Les modules complémentaires destinés aux poursuites d'études courte ou longue feront l'objet d'un document spécifique (hors PPN).

Ils sont élaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la commission pédagogique nationale. Ces modules complémentaires présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion immédiate.

La reconnaissance du parcours choisi par l'étudiant fait l'objet de l'annexe descriptive au diplôme délivrée par l'établissement à l'issue de la formation.

3.b. Tableaux synthétiques des modules et des UE par semestre

Les modules complémentaires sont identifiés par un numéro de code de module qui se termine par la lettre C), ils ont la même durée globale d'enseignement encadré et le même coefficient que le module qu'ils remplacent.

Enseignements du 1^{er} semestre

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 1									
UE11 : Chimie et technologie découverte									
11	1101	Chimie en solution	3	17	15	30		45	263
	1102	TP chimie générale : techniques de base 1	2				32	32	
	1103	Atomistique et liaisons chimiques	2		12	22		34	
	1104	Ch. organique : concepts généraux	3		15	20		35	
	1105	TP ch. organique : techniques de purification	2				40	40	
	1106	Hygiène – Sécurité – Environnement	1		10	0	15	25	
	1107	Génie chimique : mécanique des fluides	3		12	18		30	
	1108	TP GC : mécanique des fluides	1				22	22	
UE12 : Formation générale et scientifique découverte									
12	1201	Expression-communication : Eléments fondamentaux de la communication	2	13		20	10	30	202
	1202	Langue vivante : Anglais 1	2			16	16	32	
	1203	PT1 : Mise en application de la communication et des techniques documentaires (+75 heures de travail personnel)	1		2	2		4	
	1204	PPP1 : Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	1		4	16		20	
	1205	Electricité – électromagnétisme	2,5		14	28		42	
	1206	TP métrologie, électricité	1				20	20	
	1207	Mathématiques élémentaires	2,5		12	18		30	
	1208	Bureautique	1			4	20	24	
Total semestre 1			30	30	96	194	175	465	465

Enseignements du 2^e semestre

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 2									
UE21 : Chimie et technologie approfondissement									
21	2101	Thermodynamique ch. et cinétique ch.	3	17	15	30		45	328
	2102	TP ch. générale : techniques de base 2	1,5				45	45	
	2103	Chimie inorganique descriptive	1,5		12	18		30	
	2104	TP chimie inorganique descriptive	1				32	32	
	2105	Ch. organique : fonctions 1ère partie	2,5		15	20		35	
	2106	TP ch. Organique : initiation à la synthèse	1,5				50	50	
	2107	Génie chimique : transferts thermiques	2		12	18		30	
	2108	TP génie chimique : transferts thermiques	1				22	22	
	2109	Ch. analytique : méthodes séparatives et spectroscopiques	3		16	23		39	
UE22 : Formation générale et scientifique approfondissement									
22	2201	Expression-communication : Communication, information et argumentation	2	13		20	10	30	194
	2202	Langue vivante : Anglais 2	2			16	16	32	
	2203	PT2 : Description et Planification de projet (+75 heures de travail personnel)	2					0	
	2204	PPP2 : formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	1		4	16		20	
	2205	Optique	2		12	18		30	
	2206	TP optique	1				28	28	
	2207	Analyse : calcul intégral et équations différentielles	2		12	18		30	
	2208	Perfectionnement à la bureautique et programmation	1			4	20	24	
Total semestre 2			30	30	98	201	223	522	522

Enseignements du 3^e semestre de l'option Chimie analytique et de synthèse

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 3 option Chimie analytique et de synthèse									
UE31S : Chimie et technologie perfectionnement									
31S	31S01	Ch. analytique : méth. séparatives et électrochimiques	4	19	16	24		40	332
	31S02	TP ch. analytique : techniques instrumentales 1	2,5				56	56	
	31S03	Chimie inorganique, solide et matériaux	2,5		12	18		30	
	31S04C	TP de chimie inorganique, solide et matériaux	2				56	56	
	31S05	Ch. organique : fonctions 2 ^{ème} partie	2,5		14	24		38	
	31S06C	TP ch. organique : synthèses élaborées	1,5				36	36	
	31S07C	Génie chimique: opérations unitaires	2,5		14	18		32	
	31S08C	TP Génie chimique: opérations unitaires *	1,5				44	44	
UE32 : Formation générale et scientifique perfectionnement									
32	3201	Expression-communication : Communication professionnelle	2	11		20	10	30	162
	3202	Langue vivante : Anglais 3	2			16	16	32	
	3203	PT3 : Conduite de projet (+75 heures de travail personnel)	2					0	
	3204	PPP3 : Préparer son parcours post-DUT	1			20		20	
	3205	Electricité en courant alternatif	1		4	12		16	
	3206	TP électricité en courant alternatif	1				20	20	
	3207C	Algèbre linéaire et analyse	1		8	12		20	
	3208C	Probabilités et statistiques	1		10	14		24	
Total semestre 3			30	30	78	178	238	494	494
* groupes de TP à effectifs pouvant être réduits (cf §3.a.1.)									

L'UE32 est une UE commune aux trois options.

Enseignements du 4^e semestre de l'option Chimie analytique et de synthèse

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 4 option Chimie analytique et de synthèse									
UE41S : Chimie et technologie expertise									
41S	41S01	Ch. analytique : techniques spectrométriques	1	8	9	12		21	179
	41S02	TP ch. analytique : techniques instrumentales 2	1				24	24	
	41S03	Matériaux et applications industrielles	2		12	18		30	
	41S04	Ch. organique industrielle - chimie verte	1		10	12		22	
	41S05	TP ch. organique : synthèses multi-étapes	1				32	32	
	41S06C	Génie chimique : réacteur, régulation	1		10	16		26	
	41S07C	TP génie chimique : réacteur, régulation *	1				24	24	
UE42S : Formation générale et scientifique expertise									
42S	4201	Expression-communication : Communication dans les organisations	1	10		10	5	15	140
	4202	Langue vivante : Anglais 4	2			12	12	24	
	4203	PT4 : Mise en situation professionnelle (+75 heures de travail personnel)	3					0	
	4204C	Chimimétrie - qualité - secourisme	1		9	14	4	27	
	42S01C	Electronique	1		4	12		16	
	42S02C	TP électronique	1				20	20	
	42S03C	Chimie du vivant	1		10	12	16	38	
UE43 : Stage									
43	4301	Stage professionnel (10 semaines minimum)	12	12					
Total semestre 4			30	30	64	118	137	319	319
* groupes de TP à effectifs pouvant être réduits (cf §3.a.1.)									

L'UE43 est une UE commune aux trois options.

Enseignements du 3^e semestre de l'option Chimie des matériaux

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 3 option Chimie des Matériaux									
UE31M : Chimie et technologie perfectionnement									
31M	31M01	Chimie inorganique, solide et matériaux	2,5	19	14	21		35	327
	31M02	Analyse de surface	2,5		14	24		38	
	31M03	Matériaux organiques	2,5		14	21		35	
	31M04C	Sciences des matériaux 1	2,5		14	21		35	
	31M05	TP ch. analytique : Techniques d'analyse	2				44	44	
	31M06C	TP matériaux inorganiques	2				40	40	
	31M07C	TP matériaux organiques	2				40	40	
	31M08C	TP sciences des matériaux 1	3				60	60	
UE32 : Formation générale et scientifique perfectionnement									
32	3201	Expression-communication : Communication professionnelle	2	11		20	10	30	162
	3202	Langue vivante : Anglais 3	2			16	16	32	
	3203	PT3 : Conduite de projet (+75 heures de travail personnel)	2					0	
	3204	PPP3 : Préparer son parcours post-DUT	1			20		20	
	3205	Electricité en courant alternatif	1		4	12		16	
	3206	TP d'électricité en courant alternatif	1				20	20	
	3207C	Algèbre linéaire et analyse	1		8	12		20	
	3208C	Probabilités et statistiques	1		10	14		24	
Total semestre 3			30	30	78	181	230	489	489

L'UE32 est une UE commune aux trois options.

Enseignements du 4^e semestre de l'option Chimie des matériaux

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 4 option Chimie des Matériaux									
UE41M : Chimie et technologie expertise									
41M	41M01	Corrosion	1,5	8	12	16		28	184
	41M02	Matériaux inorganiques	1,5		12	12		24	
	41M03	Matériaux organiques	1,5		12	12		24	
	41M04C	Sciences des matériaux 2	1,5		12	16		28	
	41M05	TP matériaux inorganiques	1				40	40	
	41M06C	TP sciences des matériaux 2	1				40	40	
UE42M : Formation générale et scientifique expertise									
42M	4201	Expression-communication : Communication dans les organisations	1	10		10	5	15	140
	4202	Langue vivante : Anglais 4	2			12	12	24	
	4203	PT4 : Mise en situation professionnelle (+75 heures de travail personnel)	3					0	
	4204C	Chimiométrie - qualité - secourisme	1		9	14	4	27	
	42M01C	Electronique	1		4	12		16	
	42M02C	TP électronique	1				20	20	
	42M03C	Matériaux innovants	1		10	12	16	38	
UE43 : Stage									
43	4301	Stage professionnel (10 semaines minimum)	12	12					
Total semestre 4			30	30	71	116	137	324	324

L'UE43 est une UE commune aux trois options.

Enseignements du 3^e semestre de l'option Chimie industrielle

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 3 option Chimie Industrielle									
UE311 : Chimie et technologie perfectionnement									
311	31101C	Méthodes analytiques : méth. séparatives et électrochimiques	3	19	16	27		43	306
	31102	TP ch. analytique : techniques instrumentales	2				40	40	
	31103	Ch. organique, inorganique et industrielle	2		11	11		22	
	31104	Génie chimique : opérations unitaires, séparation	2		10	20		30	
	31105C	TP génie chimique : opérations unitaires, Séparation *	2				45	45	
	31106	Génie des Processus Automatisés (GPA)	3		20	22		42	
	31107	TP Génie des Processus Automatisés (GPA)	2				45	45	
	31108C	Electronique et électrotechnique	3		11	28		39	
UE32 : Formation générale et scientifique perfectionnement									
32	3201	Expression-communication : Communication professionnelle	2	11		20	10	30	162
	3202	Langue vivante : Anglais 3	2			16	16	32	
	3203	PT3 : Conduite de projet (+75 heures de travail personnel)	2					0	
	3204	PPP3 : Préparer son parcours post-DUT	1			20		20	
	3205	Electricité en courant alternatif	1		4	12		16	
	3206	TP d'électricité en courant alternatif	1				20	20	
	3207C	Algèbre linéaire et analyse	1		8	12		20	
	3208C	Probabilités et statistiques	1		10	14		24	
Total semestre 3			30	30	90	202	176	468	468
* groupes de TP à effectifs pouvant être réduits (cf §3.a.1.)									

L'UE32 est une UE commune aux trois options.

Enseignements du 4^e semestre de l'option Chimie industrielle

UE	Référence Module	Nom du module	Coefficient du module	Total Coefficient	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume TP (en h)	Volume par module (en h)	Volume étudiant par UE (en h)
Semestre 4 option Chimie Industrielle									
UE411 : Chimie et technologie expertise									
411	41101	TP ch. analytique : analyseurs industriels	1	7			32	32	173
	41102C	Procédés industriels	1		11	11		22	
	41103	Réacteurs	1,5		10	20		30	
	41104C	Génie chimique : procédés de séparation, analyses et environnement	1,5		17	27		44	
	41105C	TP génie chimique : procédés de séparations et analyses *	2				45	45	
UE421 : Formation générale et scientifique expertise									
421	4201	Expression-communication : Communication dans les organisations	1	11		10	5	15	172
	4202	Langue vivante : Anglais 4	2			12	12	24	
	4203	PT4 : Mise en situation professionnelle (+75 heures de travail personnel)	3					0	
	4204C	Chimimétrie - qualité - secourisme	1		9	14	4	27	
	42101C	TP électronique et électrotechnique	1				16	16	
	42102C	GPA : régulation	1		10	13		23	
	42103C	GPA : automatisme	1		10	12		22	
	42104	TP GPA : régulation et automatisme	1				45	45	
UE43 : Stage									
43	4301	Stage professionnel (10 semaines minimum)	12	12					
Total semestre 4			30	30	67	119	159	345	345
* groupes de TP à effectifs pouvant être réduits (cf §3.a.1.)									

L'UE43 est une UE commune aux trois options.

Récapitulatif horaire sur les 4 semestres pour les 3 options

	Coefficients	Volume CM (en h)	Volume TD (en h)	Volume Formation générale* (en h TD ou TP)	Volume TP (en h)	Volume Heures encadrées (en h)	Projets tutorés (en h)
Total semestre 1	30	96	136	104	129	465	75
Total semestre 2	30	98	149	78	197	522	75
Total semestre 3 option S	30	78	122	82	212	494	75
Total semestre 4 option S	30	64	96	39	120	319	75
Total DUT Chimie option Chimie analytique et de synthèse (S)	120	336	503	303	658	1800	300
Total semestre 3 option M	30	78	125	82	204	489	75
Total semestre 4 option M	30	71	94	39	120	324	75
Total DUT Chimie option Chimie des matériaux (M)	120	343	504	303	650	1800	300
Total semestre 3 option I	30	90	146	82	150	468	75
Total semestre 4 option I	30	67	97	39	142	345	75
Total DUT Chimie option Chimie industrielle (I)	120	351	528	303	618	1800	300

* La formation générale, dont le volume horaire global de 303 heures est réparti en 188 heures TD et 115 heures TP, comprend les modules expression-communication, langue, PPP, ainsi que les enseignements qui, au semestre 1 initient à la méthodologie de conduite de projets et à la bureautique.

Apprendre Autrement

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », l'article 15 de l'arrêté précise « qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée [y est consacré]. [Il] doit être dispensé dans chacun des enseignements et [fait] l'objet de modules spécifiques. »

L'objectif pédagogique est l'autonomie des étudiants dans l'apprentissage. Le rôle de l'enseignant est de faciliter l'accès au savoir et son appropriation. L'étudiant doit devenir acteur de sa formation. Il acquiert le sens de l'initiative et développe son esprit critique et sa curiosité.

Cet enseignement s'effectue sous forme de travaux et projets individuels ou collectifs en mettant en œuvre une pédagogie par objectif.

Ces projets concernent l'ensemble des disciplines abordées durant les études. Ceci implique l'utilisation des TICE (Technologies de l'Information et de Communication pour l'Enseignement), de supports en ligne, d'outils informatiques interactifs, de travaux en groupes, d'organisations de journées thématiques, d'une période banalisée en 1^{ère} année, de soutien éventuel pour prendre en compte la diversité des publics accueillis...

3.c. Stage et projets tutorés

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il permet de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou d'une organisation à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures, en matière d'accueil et d'intégration du stagiaire dans son unité d'affectation et d'accompagnement par les tuteurs. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou l'organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation.

La recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou l'organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise ou de l'organisation.

L'évaluation réalisée conjointement par les 2 tuteurs porte sur le travail réalisé en entreprise ou en organisation, le rapport écrit et la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation et département, sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences.

Le stage constitue donc l'aboutissement de ce cycle de formation qui doit permettre à l'étudiant d'évaluer son aptitude à une insertion professionnelle et de le conforter dans son projet professionnel.

Introduits par 4 heures de formation encadrée à la démarche de projet, les projets tutorés (300 heures de travail personnel réparties sur les 4 semestres) sont plus particulièrement consacrés à la mise en pratique des concepts enseignés, à l'approfondissement d'un sujet et au développement d'aptitudes en travail collaboratif. Ils doivent permettre à l'étudiant d'acquérir des compétences dans l'organisation et la conduite d'un projet qui constitueront des bases essentielles au bon déroulement du stage. Ces projets donnent lieu à des rapports écrits et soutenances orales.

L'évaluation de ces projets tutorés est basée sur une grille de critères permettant de mesurer l'implication de l'étudiant au sein du groupe.

3.d. Projet Personnel et Professionnel

Le PPP est un fil conducteur qui permet à l'étudiant, tout au long de sa formation, de se faire une idée précise des nombreux métiers de la Chimie et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles.

Il doit amener l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses capacités, afin de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers choisis.

Le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant, d'un approfondissement de la notion de métier, au-delà des notions du diplôme et du salaire. L'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Il doit être le principal acteur de la démarche.

L'étudiant doit être capable d'identifier les secteurs d'activité, les métiers, les entreprises et les missions en rapport avec le diplôme qu'il prépare. Il doit également commencer à rechercher les liens entre son projet personnel et son projet professionnel.

En fin de semestre 2, l'étudiant est en mesure d'effectuer le choix de son option, de ses modules complémentaires, de définir ainsi son parcours professionnel et d'identifier les éventuelles poursuites d'études.

L'ensemble de l'équipe pédagogique des départements Chimie assure le continuum lycée – enseignement supérieur et apporte un soutien à l'étudiant dans la concrétisation de son projet professionnel.

3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

La formation pratique a toujours constitué le cœur de l'enseignement en DUT chimie. Cette pédagogie basée sur l'expérience et introduisant la démarche d'investigation permet de matérialiser des concepts fondamentaux via une approche concrète. Elle est mise en évidence par l'identification de modules spécifiques intégralement dédiés aux travaux pratiques. La richesse de cette formation repose sur l'interconnexion entre pratique et théorie qui répond aux attentes des divers publics étudiants susceptibles d'intégrer cette formation, bacheliers généraux et technologiques. Tout au long du programme, le fait technologique reste donc au centre de l'ensemble des enseignements, y compris théoriques, grâce à des approches pédagogiques tournées par exemple vers l'exploitation et l'analyse de la pertinence de données qualitatives et quantitatives, la démarche de résolution de problèmes, les méthodes de résolution graphiques et numériques...

3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

L'industrie chimique en France est un secteur d'activité incontournable et en pleine mutation devant prendre en compte les enjeux d'avenir liés aux contraintes légales, économiques et écologiques (chimie verte, développement durable...). La norme REACH amène les entreprises du secteur à repenser l'utilisation des produits chimiques et à développer une autre façon de concevoir la chimie. Une démarche responsable (respect des normes, présentées dans tous les modules où cela s'impose et dans les modules spécifiques du domaine QHSSE) et éco-compatible s'impose de plus en plus comme une nécessité. La valorisation des coproduits et de la biomasse, le recyclage et la minimisation des impacts environnementaux doivent être au cœur des préoccupations du chimiste.

Les aspects liés à l'environnement et à la santé et la sécurité au travail sont une préoccupation centrale dans les différents secteurs d'activité concernés et sont donc au cœur du programme (cf §3.a.2. sur la présentation du champ disciplinaire QHSSE) ; ils sont abordés de manière transversale dans tous les modules, y compris en projets tutorés, et font également l'objet de modules spécifiques (1106 et 4204C).

De même, l'intelligence économique et la création d'activité, qui représentent des compétences primordiales pour les acteurs économiques, font l'objet d'une sensibilisation dans les enseignements de microinformatique (module 1208), en projets tutorés et en PPP. Ces deux derniers types de modules constituent également le cadre idéal pour présenter et mettre en œuvre les méthodologies de conduite de projet.

Les différents enseignements intègrent ces préoccupations et conduisent l'étudiant à assimiler une démarche de pensée prenant en compte ces impératifs. A travers les enseignements transversaux, l'étudiant acquiert une bonne connaissance de son environnement socio-économique et professionnel qui lui permettra de s'adapter aux évolutions technologiques. De plus, les relations nourries entre les IUT et les professionnels de la chimie contribuent à mettre en adéquation permanente les enseignements avec les attentes du monde industriel.

4. Description des modules de formation

4.a. Semestre 1 (Tronc commun)

UE11 et UE12, modules de tronc commun

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 15 h CM, 30 h TD
	Champ disciplinaire Chimie générale	
Référence du Module 1101	Nom du module Chimie en solution	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir les notions de base sur les réactions chimiques en solution (acido-basiques, oxydo-réduction, complexation, précipitation)		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 3.2 Contribution aux compétences : 3.1, 6.1		
Prérequis :		
Contenus : - Équilibres acido-basiques ; pH-métrie ; - Réactions d'oxydo-réduction ; loi de Nernst ; - Complexation ; - Solubilité ; réactions de précipitation.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2109, 1102, 2104, 31S02, 31S03, 31M02, 31M05, 41M01		
Mots clés : Équilibres chimiques, réactions chimiques en solution		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 32 h TP
	Champ disciplinaire Chimie générale	
Référence du Module 1102	Nom du module TP chimie générale : techniques de base 1	Semestre 1
Objectifs du module : Permettre aux étudiants d'apprendre les gestes et les techniques de base de la chimie en solution tout en se familiarisant avec les formules des produits chimiques les plus courants et les calculs stœchiométriques. Les sensibiliser sur la cohérence des résultats obtenus (précision, validité, exploitation statistique).		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1 Contribution aux compétences : 3.3, 3.4, 6.2, 7.2		
Prérequis : 1101		
Contenus : Applications pratiques : <ul style="list-style-type: none"> - Techniques de base : utilisation des balances, précision des mesures de volumes, préparation des solutions, dilutions ; - Résultat d'analyse, précision sur le résultat (moyenne, écart-type) ; - Dosages volumétriques : initiation aux dosages potentiométriques, pH-métriques, conductimétriques, d'oxydo-réduction, de précipitation ; - Dosages gravimétriques. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2102, 2104, 31S02, 41S01, 31M05, 31M06C		
Mots clés : Mesures de volumes, pesées, précision du résultat, titrages volumétriques, dosages gravimétriques		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 12 h CM, 22 h TD
	Champ disciplinaire Chimie générale	
Référence du Module 1103	Nom du module Atomistique et liaisons chimiques	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir les notions de base sur les atomes et édifices moléculaires Se familiariser avec les formules des produits chimiques les plus courants Savoir équilibrer une équation chimique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.2, 6.1, 6.3, 7.2 Contribution aux compétences : 3.1, 7.3		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Concept de mole et équation chimique ; - Généralités sur les composés inorganiques : nomenclature, combinaisons chimiques avec l'hydrogène et l'oxygène, hydroxydes, halogénures, nitrates, carbonates, sulfates... - Structure de l'atome, masse atomique, isotopes, noyaux stables et radioactifs, radioactivité ; - Modèle de Bohr, niveaux d'énergie, nombres quantiques, règles de remplissage des couches électroniques ; modèle de Lewis ; - Familles d'éléments, construction de la classification périodique des éléments ; - Énergie d'ionisation, électroaffinité, électronégativité, rayons ioniques, évolution de ces différentes grandeurs, pouvoir polarisant, polarisabilité ; - Modèle ondulatoire de l'atome, orbitales atomiques, recouvrement, notions d'orbitales moléculaires (LCAO), diagrammes des niveaux d'énergie dans les molécules diatomiques ; - Liaison chimique : nature et propriétés, liaison covalente, ionique, métallique et liaisons faibles ; - Schéma de Lewis ; géométrie des molécules, VSEPR (Gillespie). 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2103, 2109, 31S03, 31S04C, 31M01, 31M02, 31M06C		
Mots clés : Atomistique, liaisons chimiques, nomenclature, équations chimiques		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 15 h CM, 20 h TD
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 1104	Nom du module Chimie organique : concepts généraux	Semestre 1
Objectifs du module : Connaître la nomenclature, la stéréochimie et introduire à la notion de réactivité.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.2, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis :		
Contenus : Nomenclature ; Stéréochimie (modèle de Cram, Newman, chiralité) ; La réaction en chimie organique : - Effets électroniques (inducteurs, mésomères) ; - Intermédiaire réactionnels (carbocations, carbanions, radicaux) ; - Dérivés halogénés (SN, éliminations).		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2105		
Mots clés : Stéréochimie, liaisons covalentes et polarisation, effets inductifs et mésomères, substitutions nucléophiles et éliminations		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 40h TP
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 1105	Nom du module TP Chimie organique : techniques de purification	Semestre 1
Objectifs du module : Être capable de réaliser un montage ; Maîtriser les principales techniques de purification ; Réaliser et interpréter une analyse chromatographique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 4.1, 6.1 Contribution aux compétences : 3.3, 3.4, 4.2, 6.3		
Prérequis :		
Contenus : Techniques de séparation : cristallisation, distillations, extractions (liquide/liquide, liquide/solide), entraînement à la vapeur, chromatographie sur colonne... Utilisation des techniques analytiques appliquées à la chimie organique : méthodes chromatographiques CPG, CCM.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2106		
Mots clés : Techniques de purification, recristallisation, distillation, techniques chromatographiques,		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 10 h CM, 15 h TP
	Champ disciplinaire Enseignement QHSSE	
Référence du Module 1106	Nom du module Hygiène – Sécurité – Environnement	Semestre 1
Objectifs du module : Donner aux étudiants les bases théoriques pour appréhender et assurer la sécurité et la protection de l'environnement.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 4.1, 4.2, 4.3 Contribution aux compétences : 3.1, 3.4, 5.1, 7.4		
Prérequis :		
Contenus : Sécurité, prévention des risques : <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher et appréhender le contenu des Fiches de Données Sécurité (FDS) ; - Restituer les définitions et les grandeurs fondamentales relatives aux risques d'intoxication, d'incendie et d'explosion ; - Utiliser les caractéristiques physico-chimiques des produits pour en évaluer la dangerosité ; - Identifier les réactions chimiques dangereuses ; - Faire une évaluation des risques chimiques au poste de travail (analyse préliminaire des risques) ; - Mettre en œuvre les moyens de prévention et de protection correspondants ; - OHSAS 18001. Environnement et normalisation : <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les risques liés aux déchets (chimiques) et les mélanges dangereux ; - Être sensibilisé aux exigences de la réglementation ; - Être capable de trier et stocker les déchets dangereux dans un souci de sécurité et, de respect des contraintes de collecte et de traitement ; - Connaître les règles de sécurité-type (prévention) et la conduite à tenir en cas d'accident ; - Norme ISO 14000. Secourisme : L'étudiant recevra la formation de Sauveteur Secouriste du Travail, dans la mesure du possible validée par le certificat de Sauveteur Secouriste du Travail (SST).		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 4204C, 31S07C, 31I04 Diplôme SST		
Mots clés : Hygiène, Sécurité, Environnement, normes, secourisme		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 12 h CM, 18 h TD
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 1107	Nom du module Génie chimique : mécanique des fluides	Semestre 1
Objectifs du module : Appréhender le transport des fluides en fonction de ses propriétés		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 8.2, 8.3		
Prérequis : Mathématiques de base		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Outils mathématiques (notions d'équations différentielles) ; - Fluides : mécanique des fluides, pertes de charge, pompes, transport et stockage des fluides ; - Rhéologie des fluides ; - Écoulement en milieu poreux : fluidisation, filtration, décantation... 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2107, 2108, 31S07C, 31S08C, 31I04, 31I05C		
Mots clés : Fluides, rhéologie, milieux poreux.		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Chimie et technologie découverte	Volume horaire 22 h TP
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 1108	Nom du module TP génie chimique : mécanique des fluides	Semestre 1
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 1107		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 4.2, 8.2, 8.3 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis : 1107 Mathématiques de base		
Contenus : Schématisation de procédés - Technologie - Découverte et compréhension des schémas d'un procédé industriel (flow sheet – carte des flux) ; - Présentation des différents matériels intervenant dans le procédé : pompes, vannes, raccords, capteurs, etc. ; - Notions de sécurité et d'environnement. Fluides-Solides - Mécanique des fluides, pompes, filtration, sédimentation, fluidisation, rhéologie.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2107, 2108, 31S07C, 31S08C, 31I04, 31I05C		
Mots clés : Lecture d'un schéma de procédé, mécanique des fluides.		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 20 h TD, 10 h TP
	Champ disciplinaire Expression-communication	
Référence du module 1201	Nom du module Éléments fondamentaux de la communication	Semestre 1
Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		
Prérequis :		
Contenus : Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) ; La communication interpersonnelle ; La communication verbale et non verbale ; Les outils et techniques de recherche documentaire ; Un renforcement des compétences linguistiques ; Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel.		
Modalités de mise en œuvre : Exercice de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendu, prises de parole (improvisées, téléphoniques)... ; Supports visuels : production (posters, flyers ...), et exposé oral avec un logiciel de présentation ; Travail d'équipe ; Études de cas ; Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical.		
Prolongements possibles : Bureautique PPP Projets tutorés Connaissance de l'entreprise		
Mots clés : Communication, culture, éthique de la communication, écrit et oral, verbal et non verbal, visuels, recherche documentaire, rédaction, développement personnel, rédaction technique		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 16 h TD, 16 h TP
	Champ disciplinaire Langue vivante	
Référence du module 1202	Nom du Module Anglais 1	Semestre 1
Objectifs du module : Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue étrangère (oral, écrit)		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.3		
Prérequis :		
Contenus : Consolidations phonologique et grammaticale. Outils de communication générale : <ul style="list-style-type: none"> - Prendre contact, se présenter, établir une communication interpersonnelle ; - Épeler un nom, une adresse électronique, URL, etc. - Décrire un espace donné et savoir suivre ou indiquer un itinéraire ; - Présenter oralement un article de presse sur un sujet d'actualité. Outils de communication professionnelle : <ul style="list-style-type: none"> - Exposer et commenter des données chiffrées ; - Téléphoner : établir un premier contact, demander une information, prendre ou laisser un message ; - Envoyer un courriel simple. Outils de communication technique : <ul style="list-style-type: none"> - Décrire des matériels relatifs au laboratoire et décrire des règles de sécurité en laboratoire ; - Faire un compte-rendu simple d'expérience ; - Exploiter les unités de mesure. 		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés Une évaluation des niveaux d'entrée permettra d'adapter les apprentissages et leur progressivité.		
Prolongements possibles : PPP Bureautique Expression-Communication		
Mots clés : Se présenter, téléphoner, épeler, décrire, positionner, analyser		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 2h CM, 2h TD + 75 heures étudiant
Référence du module 1203	Champ disciplinaire Projets tutorés Nom du module PT1 : Mise en application de la communication et des techniques documentaires	Semestre 1
Objectifs du module : Développer des compétences relationnelles et de l'autonomie dans le travail.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		
Prérequis :		
Contenus : - Initiation à la méthodologie de conduite de projets ; - Apprentissage de la recherche documentaire. Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité : - Études et analyses documentaires ; - Organisation de manifestations par un groupe d'étudiants ; - Communication autour de la chimie.		
Modalités de mise en œuvre : Après une formation encadrée à la démarche de projets, constitution d'équipes de 2 à 6 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général. Ce projet est à conduire en relation étroite avec les enseignements. Il peut constituer un prolongement du PPP.		
Prolongements possibles : 2203, 3203, 4203		
Mots clés : Communication, documentation, TIC, autonomie, initiative		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 4h CM, 16h TD
	Champ disciplinaire Projet Personnel et Professionnel	
Référence du module 1204	Nom du module PPP1 : Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Découvrir la diversité des métiers liés à la spécialité du DUT chimie ; Appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercices ; des notions de savoirs, savoir-faire, qualités-clés des différents métiers ; des qualités requises pour les exercer, des compétences... Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail ; Réaliser un projet d'orientation, de formation, professionnel...</p>		
<p>Compétences visées : Compétences générales : Recherche, structuration et intégration d'informations sur les métiers, les environnements professionnels et les parcours de formation liées à la chimie. Analyse, objectivation, planification, prise de décision ; mise en œuvre. Compétences spécifiques : 3.1, 3.2 Contribution aux compétences : 3.3, 3.4</p>		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus : Par exemple : - Réalisation d'enquêtes métier ; recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies par les deux manières ; - Visite d'entreprise ou d'organisation ; sensibilisation aux notions de confidentialité et de propriété industrielle ; - Organisation de manifestations ; journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... - Travail à partir d'un produit ou service: identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication...</p>		
<p>Évaluation : Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier ; dossiers de synthèse sur les manifestations organisées, des documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants... La tenue d'un carnet de bord (papier ou e-portefolio) pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, d'expérimenter afin de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Cette démarche permettra de faire comprendre les différentes étapes dans l'élaboration d'un projet (en partant de projets déjà réalisés...) et d'accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence ; comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale. Les conférences peuvent être effectuées en CM alors que les TD et TP seront plus appropriés pour des travaux de groupes (restitution, confrontation, etc.). On privilégiera le travail en autonomie sur les recherches. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.</p>		
<p>Prolongements possibles : L'initiation à la démarche de projet sera reprise dans les semestres suivants.</p>		
<p>Mots clés : Métiers, emploi, activités professionnelles, environnements professionnels, conditions d'exercice, compétences, projet, gestion de projet, démarche de choix, intelligence économique</p>		
<p>Liens avec : l'enseignement de gestion de projet du projet tutoré (1203, 2203, 3203, 4203); les matières cœur de métier ; le stage (4301), même s'il n'arrive qu'au S4, il doit y avoir un lien entre le travail fait en S1 sur les métiers et la réflexion qui préparera le stage ; les autres modules de PPP (2204, 3204).</p>		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 14h CM, 28h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 1205	Nom du module Électricité - électromagnétisme	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir les bases de l'électricité en courant continu et de l'électromagnétisme permettant la compréhension de circuits électriques simples ainsi que celle des appareillages utilisant les champs magnétiques et électriques		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 4.2, 6.2, 8.2 Contribution aux compétences : 1.3, 7.2		
Prérequis :		
Contenus : Électricité en courant continu <ul style="list-style-type: none"> - Electrostatique : notions de potentiel ; de champ électrique ; action d'un champ électrique sur une charge ; - Action d'un champ électrique sur une charge; applications aux spectromètres de masse ; - Notions de conduction, conductivité et de supraconductivité ; - Électrocinétique : loi d'Ohm, de Kirschhoff, réseaux électriques simples. Applications aux ponts de mesure ; - Caractéristiques des dipôles élémentaires actifs et passifs en courant continu ; - Circuits RC et RL en régime transitoire. Électromagnétisme <ul style="list-style-type: none"> - Notion de champ magnétique, lignes de champs créées par un circuit électrique simple ; - Induction ; loi de Lenz ; notions sur l'auto-induction ; - Action d'un champ électromagnétique sur une charge, sur un circuit (force de Lorentz ; force de Laplace) ; - Dipôles électriques et magnétiques. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 1206, 31S01, 31S02, 31M05, 31I01C, 31I02, 31I08C, 3205, 3206, 42S01C, 42S02C, 42M01C, 42M02C, 42I01C		
Mots clés : Électrocinétique, loi d'Ohm, dipôle électrique, champ magnétique, induction, force, courant continu		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte Champ disciplinaire Physique	Volume horaire 20h TP
Référence du module 1206	Nom du module TP métrologie électricité	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir les notions de métrologie et appliquer les règles d'écriture du résultat d'une mesure ; appliquer à l'interprétation d'un résultat expérimental. Mettre en œuvre des circuits électriques simples et utiliser des appareils de mesures électriques.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 3.1, 4.1, 4.2, 6.2, 8.2 Contribution aux compétences : 3.2, 3.3, 3.4, 7.2</p>		
<p>Prérequis : 1205</p>		
<p>Contenus : Mesure des grandeurs, incertitudes - Notions de métrologie ; règle d'écriture et interprétation d'un résultat ; - Mesure des températures : thermomètre, thermocouples, résistances de platine. Circuits et mesures en courant continu ou transitoire - Différence de potentiel, intensité, forces électromotrices, résistances ; - Applications possibles : pont de Wheatstone, étude de dipôles, condensateurs...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles : 31S01, 31S02, 31M05, 31I01C, 31I02, 31I08C, 3205, 3206, 42S01C, 42S02C, 42M01C, 42M02C, 42I01C</p>		
<p>Mots clés : Mesure, incertitude, capteur de température, dipôle, circuits électriques, régime transitoire, multimètre, étalonnage des appareils de mesure</p>		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 12h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Mathématiques	
Référence du module 1207	Nom du module Mathématiques élémentaires	Semestre 1
Objectifs du module : Maîtriser les mathématiques élémentaires		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.4, 2.1, 2.2, 6.1, 6.2, 7.2, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3 Contribution aux compétences : 1.2, 1.3, 1.5, 3.2		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Rappels d'algèbre : utilisation du signe « Somme », coefficients binomiaux ; équations et inéquations simples - Fractions rationnelles, décomposition des fractions rationnelles ; - Fonctions essentielles : droite et fonction puissance ; fonctions exponentielle et logarithme ; fonctions trigonométriques et fonctions réciproques associées ; - Coordonnées cartésiennes et polaires dans le plan, cylindriques et sphériques dans l'espace ; - Concept de dérivées partielles et différentielles (à cette occasion : révision des dérivées de fonctions simples, calcul d'incertitude) ; - Intégrales de fonctions simples ; - Notions d'équations différentielles ; - Notions élémentaires de traitement de données (moyenne, variance, écart type, régression linéaire). <p>Les noms des grandeurs utilisées en physique et en chimie (P, V, T, U, I...) seront préférés aux variables x, y.</p>		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Mathématiques élémentaires, fraction, intégrale, traitement de données, dérivées partielles, différentielle d'une fonction		

Référence de l'UE UE12	Nom de l'UE Formation générale et scientifique découverte	Volume horaire 4h TD, 20h TP
	Champ disciplinaire Informatique	
Référence du module 1208	Nom du module Bureautique	Semestre 1
Objectifs du module : Maîtriser les outils de bureautique, de communication et d'information Préparer à la Certification Informatique et Internet niveau 1		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2 Contribution aux compétences : 3.3, 4.2 Et de façon plus générale les compétences attendues pour l'obtention de la certification Informatique et Internet (C2i niveau 1).		
Prérequis : Brevet Informatique et Internet (B2i)		
Contenus : Architecture d'un micro-ordinateur - Périphériques, connectique, réseaux ; - Pérennisation des données et interopérabilité. Introduction au système d'exploitation - Environnement de travail local et distant ; - Organisation et sécurisation de son espace de travail. Bureautique - Traitement de texte ; - Tableur ; - Présentation assistée ; - Initiation aux logiciels spécifiques utilisés en chimie. Internet - Outils et protocoles ; - Méthodologie et moteurs de recherche ; - Exploitation d'un espace numérique de travail - Maîtrise de l'identité numérique ; - Notions d'intelligence économique.		
Modalités de mise en œuvre : L'étudiant recevra une formation en cohérence avec l'objectif de la préparation à la certification C2i niveau 1		
Prolongements possibles : 2201, 2203, 2204, 2208		
Mots clés : Architecture d'un micro-ordinateur, système d'exploitation, bureautique, Internet, identité numérique, intelligence économique		

4.b. Semestre 2 (Tronc commun)

UE21 et UE22, modules de tronc commun

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 15h CM, 30h TD
	Champ disciplinaire Chimie générale	
Référence du Module 2101	Nom du module Thermodynamique chimique et cinétique chimique	Semestre 2
Objectifs du module : Donner aux étudiants les notions théoriques de base en thermodynamique et cinétique nécessaires à la compréhension des phénomènes étudiés par ailleurs en chimie ou en génie chimique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 3.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3, 8.4 Contribution aux compétences : 3.1, 6.1, 8.3		
Prérequis :		
Contenus : Thermodynamique chimique <ul style="list-style-type: none"> - Équation d'état du gaz parfait ; - Fonctions d'état et principes thermodynamiques : énergie interne, enthalpie, entropie et énergie de Gibbs ; - Les états de la matière ; Grandeur de changement d'état ; - Grandeurs de réaction ; - Cycle thermochimique ; - Lois de variation de la constante d'équilibre en fonction de la température (Vant'Hoff, Clapeyron) ; - Systèmes binaires ; - Équilibres physico-chimiques : loi d'action de masse, Loi de Le Chatelier. Cinétique Chimique <ul style="list-style-type: none"> - Vitesse et ordre d'une réaction ; - Loi d'Arrhénius (influence de la température - énergie d'activation) ; - Notions de mécanismes réactionnels (acte élémentaire, étape déterminante et état quasi-stationnaire) et de catalyse. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2109, 1102, 2104, 31S01, 31S03, 31M02, 31M05, 41M01		
Mots clés : Thermodynamique chimique, cinétique chimique		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement Champ disciplinaire Chimie générale	Volume horaire 45 h TP
Référence du Module 2102	Nom du module TP chimie générale : techniques de base 2	Semestre 2
Objectifs du module : Se familiariser avec les méthodes potentiométriques et spectrales Illustrer les enseignements de thermodynamique et de cinétique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.2 Contribution aux compétences : 3.4, 7.2		
Prérequis : 1102		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - pH-métrie, potentiométrie : utilisation de titrimètres automatiques ; - Initiation aux méthodes spectrales : spectrophotométries atomique et moléculaire ; - Thermodynamique chimique ; - Cinétique : lois de vitesse du 1^{er} et 2^e ordre. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S01, 31S02, 41S01, 31M05		
Mots clés : Potentiométrie, spectroscopies atomiques et moléculaires, thermodynamique, cinétique		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 12h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 2103	Nom du module Chimie Inorganique descriptive	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir les notions sur les grandes familles de composés inorganiques et leurs liaisons chimiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.2, 4.3 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis : 1101, 1102, 1103		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Propriétés des composés inorganiques selon les liaisons mises en jeu (covalentes, ioniques, iono-covalentes, métalliques et liaisons faibles) ; - Étude des grandes familles de composés inorganiques ; - Étude des métaux de transition (structures et propriétés) et de leurs dérivés (complexes) : étude théorique et applications ; 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2104, 31S03, 31S04C et 41S03, 31M01, 31M02, 31M04C, 31M05, 31M06CC, 41M02, 41M04C		
Mots clés : Composés inorganiques, liaisons chimiques, métaux de transition		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 32 h TP
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 2104	Nom du module TP chimie inorganique descriptive	Semestre 2
Objectifs du module : Illustrer par l'expérience les enseignements de chimie inorganique descriptive. Se familiariser avec les opérations chimiques simples.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.3, 4.2, 6.1, 7.2 Contribution aux compétences : 3.4, 6.2, 8.3		
Prérequis : 1101, 1102 et 1103		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Réactions chimiques et analyse qualitative : opérations simples (solubilisation, précipitation, décantation, filtration) ; - Synthèse et analyse de composés inorganiques, de complexes (ioniques, d'éléments de transition...) ; - Analyse quantitative d'éléments ou d'espèces en solution aqueuse : Eaux (dureté, DCO, ...), azote (Kjeldhal), analyses des ions... 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2103, 31S03, 31S04C, 41S03		
Mots clés : Réactivité, complexes de coordination, composés inorganiques, opérations simples, analyses chimiques		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 15 h CM, 20h TD
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 2105	Nom du module Chimie organique : fonctions 1^{ère} partie	Semestre 2
Objectifs du module : Identifier les principales fonctions. Aborder l'aménagement fonctionnel.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.2, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 3.1, 7.2		
Prérequis : 1104		
Contenus : Hydrocarbures - Alcanes ; - Alcènes / alcynes (réactions d'additions) ; - Aromatiques (SE _{Ar}). Réactivité des groupements fonctionnels, par exemple : - Organométalliques ; - Alcools – phénols ; - Amines.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S05		
Mots clés : Alcènes, alcynes, organométalliques, alcools, amines		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 50 h TP
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 2106	Nom du module TP chimie organique : Initiation à la synthèse	Semestre 2
Objectifs du module : Réaliser la synthèse, la purification et la caractérisation d'un composé organique à partir d'un mode opératoire précis.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 3.4		
Prérequis : 1104, 1105		
Contenus : Initiation à la synthèse, exemples de travaux pratiques : <ul style="list-style-type: none"> - Organomagnésien ; - Halogénéation, nitration, sulfonation ; - Diazotation, copulation ; - Oxydation; réduction ; - Condensation en milieu alcalin ; - SE_{Ar} Utilisation des techniques analytiques appliquées à la chimie organique		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S06C		
Mots clés : Réactivité et synthèse, techniques de purification		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 12 h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 2107	Nom du module Génie chimique : transferts thermiques	Semestre 2
Objectifs du module : Établir des bilans énergétiques en prenant en compte les bilans matières		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1 Contribution aux compétences : 8.2, 8.3		
Prérequis : 1107, 1108 Mathématiques de base		
Contenus : - Bilans de matière et d'énergie ; - Transferts : conduction, convection, rayonnement ; - Échangeurs : divers types ; choix, caractéristiques, dimensionnement ; - Production de chaleur et de froid : chauffage vapeur, groupe froid.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S07C, 31S08C, 41S06C, 41S07C, 41I02C, 41I03, 41I04C, 41I05C		
Mots clés : Transferts d'énergie, transfert de matière, échangeur, production d'énergie, transfert thermique		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 22 h TP
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 2108	Nom du module TP Génie chimique : transferts thermiques	Semestre 2
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 2107		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 Contribution aux compétences : 8.2, 8.3		
Prérequis : 1107, 1108, 2107		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Bilans de matière et d'énergie ; - Transferts : conduction, convection, rayonnement ; - Échangeurs : divers types ; choix, caractéristiques, dimensionnement ; - Production de chaleur et de froid : chauffage vapeur, groupe froid ; - Études de divers échangeurs, bilans énergétiques. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S0, 31S08C, 41S06C, 41S07C, 41I02C, 41I03, 41I04C, 41I05C		
Mots clés : Transferts d'énergie, transfert de matière, échangeur, production d'énergie, transfert thermique		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Chimie et technologie approfondissement	Volume horaire 16h CM, 23h TD
	Champ disciplinaire Chimie Analytique	
Référence du module 2109	Nom du module Chimie analytique : méthodes séparatives et spectroscopiques	Semestre 2
Objectifs du module : Contribuer à l'acquisition des notions de base sur les techniques chromatographiques et spectroscopiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 6.1, 7.2 Contribution aux compétences : 1.1, 3.2, 6.2, 7.3, 7.4, 8.3		
Prérequis : 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1107, 2205		
Contenus : Techniques Chromatographiques : <ul style="list-style-type: none"> - Notions fondamentales : grandeurs fondamentales, mécanismes de partage, adsorption, interactions phases/solutés ; - Les techniques : <ul style="list-style-type: none"> · Chromatographie planaire ; · Chromatographie en phase gazeuse (CPG) : technologie et paramètres opératoires ; · Chromatographie en phase liquide (HPLC) : technologie et paramètres opératoires ; - Analyse qualitative. Techniques spectroscopiques : <ul style="list-style-type: none"> - Notions fondamentales : interactions rayonnement-matière, loi de Beer-Lambert ; - Spectroscopies moléculaires : UV-visible, Infrarouge, Résonance Magnétique Nucléaire (¹H) ; - Spectrométries atomiques : émission, absorption (flamme, four). 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S01, 31M02 ou 31I01C		
Mots clés : Techniques chromatographiques, spectroscopies.		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 20 h TD, 10 h TP
	Champ disciplinaire Expression-communication	
Référence du module 2201	Nom du module Communication, information et argumentation	Semestre 2
Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		
Prérequis : S1 1201, 1204, 1208		
Contenus : Recherche documentaire ; Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographique et sitographique ; Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse ; Sémiologie de l'image ; Argumentation écrite, orale, par l'image ; Renforcement des compétences linguistiques.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats, rédaction de compte-rendu, résumés, synthèses, revues de presse, ateliers d'écriture...).		
Prolongements possibles : Bureautique TIC PPP, projets tutorés		
Mots clés : Presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, TIC, culture		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE : Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 16 h TD, 16 h TP
	Champ disciplinaire Langue vivante	
Référence du module 2202	Nom du module Anglais 2	Semestre 2
Objectifs du module : Approfondir la langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Contribution aux compétences : 1.2		
Prérequis : S1 1201, 1202, 1208		
Contenus : Consolidations phonologique et grammaticale. Outils de communication générale : - Sensibilisation aux différences culturelles ; - Suivre la presse quotidienne anglaise ; Outils de communication professionnelle : - Chercher des informations (prise de notes, internet) ; - Réserver une chambre d'hôtel, un billet de train ; - Présenter une entreprise, étudier le vocabulaire relatif au monde de l'entreprise ; - Rédiger une lettre. Outils de communication technique : - Comprendre et donner des instructions ; - Décrire le fonctionnement de systèmes d'analyse ; - Décrire des expériences, des protocoles ; - Présenter oralement en anglais des articles scientifiques vulgarisés.		
Modalités de mise en œuvre : Écoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle (simulation d'entretiens d'embauche/de stage), présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés.		
Prolongements possibles : Stage PPP Expression-Communication		
Mots clés : Expériences, système d'analyse, protocoles, instructions, exposés		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 0h CM, 0h TD + 75 heures étudiant
	Champ disciplinaire Projets tutorés	
Référence du module 2203	Nom du module PT2 : Description et Planification de projet	Semestre 2
Objectifs du module : Mise en œuvre des méthodes de conduite de projet		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3		
Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents notamment 1203.		
Contenus : Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets. Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> - Rédaction d'un cahier des charges ; - Constitution d'une équipe ; - Répartition et planification des tâches ; - Gestion du temps et des délais ; - Recherche des contraintes ; - Documentation scientifique, mémoire et présentation orale. 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> - Il nécessite la constitution d'une équipe projet pour l'expérimentation de la répartition des tâches ; - L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise ; - La phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet. 		
Prolongements possibles : Projet professionnel, mise en situation professionnelle de S3-S4		
Mots clés : Travail en équipe, besoins, cahier des charges.		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 4h CM, 16h TD
	Champ disciplinaire Projet Personnel et Professionnel	
Référence du module 2204	Nom du module PPP2 : formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	Semestre 2
<p>Objectif du module : Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. Il s'agit dans ce module de faire en sorte que l'étudiant énonce peu à peu ses appétences, ses souhaits, ses désirs en termes de projet de vie (professionnelle...) et les confronte à ce qu'il a appris dans le module « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet ». Il s'agit pour lui de pouvoir ensuite argumenter sur ses choix quant à son parcours au sein du DUT (Modules complémentaires, options) et post DUT ; Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lesquels il souhaite effectuer son stage ; l'aider à élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage ; lui enseigner une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences générales : Réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plan d'action. Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 3.4</p>		
<p>Prérequis : 1203, 1204</p>		
<p>Contenus : Par exemple, - Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles ; - Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi (CV adapté à la cible ; lettre de motivation ; outils de prospection et de suivi des contacts entreprises ; usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles) ; - Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements ; - Analyse d'offres d'emploi...</p>		
<p>Evaluation : Carnet de bord (papier ou e-porte-folio) récapitulatif de l'argumentaire et des démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travailler en lien avec le module PPP « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits. Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc.</p>		
<p>Prolongements possibles : Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés...</p>		
<p>Mots clés : Réflexivité, CV, lettres de motivation, entretien de recrutement</p>		
<p>Liens avec : le module PPP « Découverte des métiers et des environnements professionnels » et « projet tutoré avec initiation à la démarche de projet » ; modules cœur de métier ; stage ; autres travaux de groupe.</p>		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 12h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 2205	Nom du module Optique	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir les bases de l'optique géométrique et ondulatoire permettant d'appréhender le fonctionnement et les limites des appareillages utilisant des montages optiques (microscope, spectromètre, interféromètre,...)		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 6.2, 7.2, 8.2 Contribution aux compétences : 1.3, 1.4		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Rayonnement électromagnétique et dualité onde-corpuscule de la lumière ; - Optique géométrique : miroir, dioptré, prisme, lentille ; - Interférences (application au Michelson), diffraction (fentes et réseaux) ; - Spectroscopie à réseaux et résolution spectrale ; - Notions simples sur la polarisation et la polarisation rotatoire ; - Notions simples sur les sources laser. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2109, 31S02, 31M02, 31M05, 31I02, 41S01, 41S02, 41I01		
Mots clés : Dioptré, miroir, lentille, focométrie, onde lumineuse, polarisation, interférence, diffraction, réseau, spectroscopie, laser		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 28h TP
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 2206	Nom du module TP optique	Semestre 2
Objectifs du module : Appliquer les lois de l'optique géométrique et ondulatoire dans le cadre de montages démonstratifs ou technologiques ; mettre en œuvre et caractériser des montages spectroscopiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 6.2, 8.2 Contribution aux compétences : 1.2, 7.2		
Prérequis : 2205		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Focométrie ; - Interférences (exemple Michelson) ; - Diffraction par une fente, par un réseau ; - Spectroscopie à réseaux ; - Polarisation ; - Détection d'un rayonnement appliqué aux méthodes d'analyses spectroscopiques. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 2109, 31S02, 31M02, 31M05, 31I02, 41S01, 41S02, 41I01		
Mots clés : Lentille, focométrie, polarisation, interférence, diffraction, réseau, spectroscopie		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 12h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Mathématiques	
Référence du module 2207	Nom du module Analyse : calcul intégral et équations différentielles	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser les fonctions et équations différentielles.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.4, 2.1, 2.2, 6.1, 6.2, 7.2, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3 Contribution aux compétences : 1.2, 1.3		
Prérequis : 1207		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Nombres complexes ; - Étude de fonctions ; problèmes d'optimisation ; - Formule de Taylor, développements limités. Application à l'approximation d'une fonction ; - Calcul intégral : intégration par parties ; changement de variables ; applications ; - Équations différentielles à variables séparables ; - Équations différentielles linéaires du premier ordre à coefficients constants ; - Équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : Ensemble des modules		
Mots clés : Fonctions, développement limité, intégration, équations différentielles, nombres complexes		

Référence de l'UE UE22	Nom de l'UE Formation générale et scientifique approfondissement	Volume horaire 4h TD, 20h TP
	Champ disciplinaire Informatique	
Référence du module 2208	Nom du module Perfectionnement à la bureautique et programmation	Semestre 2
Objectifs du module : Se perfectionner à la bureautique et à la programmation S'initier à l'utilisation de logiciels de chimie		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 Contribution aux compétences : 8.1 Et de façon plus générale les compétences attendues pour l'obtention de la certification Informatique et Internet (C2i niveau 1).		
Prérequis : 1208		
Contenus : Perfectionnement à la bureautique - Traitement de texte et traitements automatisés ; - Tableur et programmation ; - Présentation assistée et animation ; - Logiciels de dessin 2D de molécules. Informatique avancée - Initiation à un langage de programmation et aux macro-commandes ; - Initiation aux bases de données bibliographiques et chimiques.		
Modalités de mise en œuvre : L'étudiant recevra une formation validée, dans la mesure des possibilités, par la certification C2i niveau 1.		
Prolongements possibles : Stage, projet tutorés, expression-communication		
Mots clés : Perfectionnement à la bureautique, informatique avancée, logiciels chimie, bases de données		

4.c. Semestre 3 option Chimie analytique et de synthèse (+ Tronc commun pour les 3 options)

UE31S : modules spécifiques de l'option Chimie analytique et de synthèse (lettre S)

UE32 : modules de tronc commun

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 16h CM, 24h TD
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 31S01	Nom du module Méthodes séparatives et électrochimiques	Semestre 3
Objectif du module Contribuer à l'acquisition des notions avancées sur les techniques chromatographiques et à l'acquisition des notions de base en électrochimie.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.5, 3.2, 6.1 Contribution aux compétences : 1.3, 2.1		
Prérequis 2102, 2109		
Contenus Chromatographie : <ul style="list-style-type: none"> - Analyse quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalon interne, normalisation interne) ; - Thermodynamique et cinétique de la chromatographie ; - Optimisation d'une séparation ; - Autres techniques : <ul style="list-style-type: none"> - Chromatographie ionique ; - Chromatographie d'exclusion stérique ; - Techniques de préparation d'échantillons : SPE, SPME, dérivation... Électrochimie : <ul style="list-style-type: none"> - Introduction aux méthodes électrochimiques ; - Potentiométrie ; - Conductimétrie ; - Coulométrie ; - Ampérométrie ; - Karl Fisher ; - Autres méthodes électrochimiques : Voltampérométrie (courbes Intensité-Potentiel, Loi de Fick, ...). 		
Modalités de mise en œuvre		
Prolongements possibles		
Mots clés Étalonnage, chromatographie ionique, chromatographie d'exclusion stérique, potentiométrie, conductimétrie, ampérométrie		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 56h TP
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 31S02	Nom du module TP chimie analytique : techniques instrumentales 1	Semestre 3
Objectif du module Contribuer à l'acquisition de savoir-faire pratiques sur les techniques chromatographiques, électrochimiques et spectroscopiques. Compléter la formation théorique en chimie analytique délivrée lors des cours et travaux dirigés par une formation pratique.		
Compétences visées Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.2 Contribution aux compétences : 1.4, 3.2, 3.3, 5.1		
Prérequis 1102, 1105, 2102, 2104		
Contenus Méthodes séparatives - Chromatographies planaire, phase gazeuse, phase liquide, chromatographie d'exclusion stérique, chromatographie ionique : grandeurs mesurées, technologie, analyse qualitative et quantitative ; - Méthodes électrochimiques ; - Coulométrie, conductimétrie, voltampérométrie, ampérométrie, électrodes spécifiques, Karl Fisher...		
Modalités de mise en œuvre		
Prolongements possibles 41S02		
Mots clés Chromatographie, analyse quantitative, électrochimie.		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 12h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 31S03	Nom du module Chimie inorganique, solide et matériaux	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir les notions de base en chimie du solide : cristallographie, description structurale du solide. Se familiariser avec les techniques d'analyse du solide.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.5, 3.2 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis : 1101, 2104		
Contenus : Le solide : <ul style="list-style-type: none"> - Notions de cristallographie ; - Le solide amorphe et le solide cristallin (principales structures) ; - Le solide réel (défauts) ; - Les diagrammes de phases. Méthodes d'analyse et de caractérisation : <ul style="list-style-type: none"> - Diffraction des rayons X ; - Analyses thermiques. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 31S04C, 41S03		
Mots clés : Solides, structures, diffraction des rayons X, analyses thermiques		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement Champ disciplinaire Chimie inorganique	Volume horaire 56h TP
Référence du module 31S04C	Nom du module TP de chimie inorganique, solide et matériaux	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Illustrer expérimentalement les enseignements chimie du solide. Se familiariser avec les techniques de synthèse et d'analyse du solide.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 1.3, 6.2</p>		
<p>Prérequis : 31S03</p>		
<p>Contenus : Synthèse, préparation et caractérisation en chimie du solide</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthèses de solides et de complexes inorganiques ; - Caractérisation de solides par DRX ; - Analyses thermiques de solides ; - Analyses de produits industriels ; - Réalisation de diagrammes de phases ; - Dépôt électrolytique ; - Analyses de porosité de solides. 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques à mettre en place en fonction des appareillages disponibles, parmi la liste de suggestions de TP ci-dessus.</p>		
<p>Prolongements possibles : 31S03, 41S03</p>		
<p>Mots clés : Synthèse, caractérisation, solides, structures, diffraction des rayons X, analyses thermiques</p>		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 14h CM, 24h TD
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 31S05	Nom du module Chimie organique : fonctions 2^{ème} partie	Semestre 3
Objectifs du module : Identifier la totalité des fonctions de chimie organiques usuelles. Connaître des mécanismes réactionnels.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.2, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis : 1104, 1105, 2105, 2106		
Contenus : Réactivité - Composés carbonylés (aldéhydes, cétones) ; - Acides et dérivés d'acides carboxyliques (halogénures d'alcaloyle, anhydride d'acide, ester et amides).		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 41S04		
Mots clés : Amines, composés carbonylés		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 36 h TP
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 31S06C	Nom du module TP chimie organique : synthèses élaborées	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en œuvre des synthèses élaborées et utiliser les techniques avancées de purification.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 3.4		
Prérequis : 1104, 1105, 2105, 2106, 3105		
Contenus : Synthèses sous pression atmosphérique, sous pression, sous gaz inerte... <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de bases organiques fortes ; - Catalyse par transfert de phase - activations sous micro-ondes ; - Réaction de Diels-Alder ; - Réaction de Wittig ; - Protection et déprotection des fonctions. Utilisation des techniques analytiques appliquées à la chimie organique.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 41S05		
Mots clés : Synthèses organiques élaborées, techniques d'analyse		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 14h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 31S07C	Nom du module Génie chimique : opérations unitaires	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les opérations unitaires de base du génie chimique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 6.4		
Prérequis : Mathématiques de base ; Géométrie et constructions graphiques.		
Contenus : Équilibre de phases ; Bilan matière et bilan énergétique ; Opérations unitaires fondamentales : - Distillation, extraction, absorption ; - Adsorption, procédés à membranes, cristallisation, séchage, lyophilisation, atomisation, chromatographie, échange d'ions...		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Distillation, extraction, absorption, opérations unitaires, bilans de matière et d'énergie		

Référence de l'UE UE31S	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement Champ disciplinaire Génie chimique	Volume horaire 44h TP
Référence du module 31S08C	Nom du module TP Génie chimique : opérations unitaires	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 31S07C		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 6.4 Contribution aux compétences : 3.3, 3.4		
Prérequis : 31S07 Mathématiques de base ; Géométrie et constructions graphiques.		
Contenus : Équilibre de phases ; Bilan matière et bilan énergétique ; Opérations unitaires fondamentales : <ul style="list-style-type: none"> - Distillation, extraction, absorption ; - Adsorption, procédés à membranes, cristallisation, séchage, lyophilisation, atomisation, chromatographie, échange d'ions... 		
Modalités de mise en œuvre : Pour des raisons de sécurité, les TP de ce module réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...), comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Distillation, extraction, absorption, opérations unitaires, bilans de matière et d'énergie, régulation, commande automatisée		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 20 h TD, 10 h TP
	Champ disciplinaire Expression-communication	
Référence du module 3201	Nom du module Communication professionnelle	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel ; Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		
Prérequis : S1, S2, PPP 2201, 2204, 2208		
Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens ; Écrits et oraux professionnels ; Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.		
Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, compte-rendu, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance du DUT ; Ateliers d'écriture.		
Prolongements possibles : Bureautique Projets tutorés, stages, PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...)		
Mots clés : Insertion professionnelle, techniques de recherche d'emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE : Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 16 h TD, 16 h TP
	Champ disciplinaire Langue vivante	
Référence du module 3202	Nom du module Anglais 3	Semestre 3
Objectifs du module : Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		
Prérequis : S2 2201, 2202		
Contenus : Formulation de phrases complexes et articulation logique du discours. Argumentation. Outils de communication générale : - Prendre part à une conversation avec un natif ; - Sensibiliser aux différents accents ; - Sensibiliser aux différences lexicales (USA et Royaume-Uni). Outils de communication professionnelle : - Présenter son cursus et ses projets : rédiger un CV, une lettre de motivation, préparer un entretien d'embauche... - Téléphoner et rédiger des courriels : fixer des rendez-vous, demander confirmation, rectifier les erreurs, organiser des réunions. Outils de communication technique : - Rédiger, exposer, expliquer des procédés complexes en lien avec une thématique du S3 ; - Rédiger un compte-rendu d'expérience.		
Modalités de mise en œuvre : Écoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par courriel, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère.		
Prolongements possibles : Stages PPP Expression-Communication		
Mots clés : Argumenter, organiser, converser, rédiger		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement Champ disciplinaire Projets tutorés	Volume horaire 0h CM, 0h TD + 75 heures étudiant
Référence du module 3203	Nom du module PT3 : Conduite de projet	Semestre 3
<p>Objectif général : Préparer l'étudiant à la mise en situation d'activité de technicien supérieur chimiste.</p> <p>Objectifs opérationnels : Travailler en équipe, à la mise en place d'un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité chimie. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences générales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance ; - Sensibilisation aux contraintes de l'entreprise ; - Capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité ; - Aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques ; - Expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire ; - Développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe ; - Aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion. <p>Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.3, 7.4, 8.3</p> <p>Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 6.1, 6.2, 6.4, 7.1, 7.2, 7.3, 8.1, 8.2, 8.4</p>		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en 1203 et 2203</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et la réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet 1203 et expérimentées dans le module projet tutoré 2203 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rédaction précise d'un cahier des charges ; - Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques ; - Analyse économique des diverses solutions. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le projet peut s'étaler entre le S3 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) ; - L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes d'étudiants suivant la dimension du projet ; - L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle ; - Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. 		
<p>Prolongements possibles : Module mise en situation professionnelle en S4 (4203)</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe.</p>		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 20h TD
	Champ disciplinaire Projet Personnel et Professionnel	
Référence du module 3204	Nom du module PPP3 : Préparer son parcours post-DUT	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Il s'agit de permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT, en analysant les différentes pistes qui s'offrent à lui afin qu'il choisisse et mette en œuvre la plus pertinente pour lui. L'étudiant devra acquérir des connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post DUT, sur la formation tout au long de la vie (VAP 1985, VAE, Formation Continue). Il devra également savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation, pour mieux appréhender le marché de l'emploi. Un premier positionnement de l'étudiant entre le secteur d'activité visé et ses motivations peut se faire.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences générales : conception et mise en œuvre d'un projet, esprit d'analyse et capacité de mise en forme de l'information, qualité rédactionnelle, argumentation. Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>		
<p>Prérequis : Modules de PPP des semestres précédents (1203, 2203), modules de chimie, projets tutorés (1204, 2204)</p>		
<p>Contenus : Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste) ; - Analyse des offres d'emploi ; - Analyse des offres de formation pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple ; - Rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels ; - Réactivation des techniques de recherche d'emploi ; - Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) ; - Analyser les compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle et reprendre le CV établi lors du module PPP « formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage ». <p>Évaluation : écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord papier ou e-portefolio) synthétisant les informations recueillies et leur intégration dans la réflexion d'ensemble sur le ou les projets des étudiants.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Par exemple, sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes. Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.</p>		
<p>Prolongements possibles : Ce module s'inscrit dans la poursuite des modules de S1 et S2. Il peut reprendre des actions déjà mises en œuvre auparavant et les compléter par de nouvelles. Lien avec les modules PPP des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, les modules cœur de métier.</p>		
<p>Mots clés : Parcours, itinéraire, trajectoires, formation tout au long de la vie</p>		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 4 h CM, 12 h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 3205	Nom du module Électricité en courant alternatif	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir les bases d'électricité nécessaires à la compréhension des circuits électriques élémentaires fonctionnant en courant alternatif ; bases introductives à l'électrotechnique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 6.2, 7.2, 8.2		
Prérequis : 1205, 1206		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Circuits en courant alternatif (sinusoïdal); représentations (complexe, Fresnel) ; comportement en fréquence d'un circuit ; - Impédance des dipôles usuels ; - Puissance en alternatif ; - Notions sur le phénomène de résonance ; - Notions sur les transformateurs ; - Notions sur le courant alternatif triphasé et sur les moteurs ; - Notions de sécurité électrique (biens et personnes). 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 3206, 31108C, 42S01C, 42S02C, 42M01C, 42M02C, 42I01C		
Mots clés : Courant alternatif, impédance, puissance, résonance, transformateur, moteur		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 20 h TP
Référence du module 3206	Nom du module TP électricité en courant alternatif	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre les circuits électriques élémentaires fonctionnant en courant alternatif et les appareils de mesure associés ; montages introductifs à l'électrotechnique.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 6.2, 8.2 Contribution aux compétences : 1.2, 7.2</p>		
<p>Prérequis : 1205, 1206, 3205</p>		
<p>Contenus : Courant alternatif : - Circuits en alternatif ; circuits RLC, résonance ; comportement en fréquence d'un circuit ; - Étude de tensions périodiques, mesure de déphasage, de puissance.</p> <p>Montages introduction à l'électrotechnique : - Transformateur monophasé ; - Moteur asynchrone.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles : 31I08C, 42S01C, 42S02C, 42M01C, 42M02C, 42I01C</p>		
<p>Mots clés : Courant alternatif, impédance, puissance, résonance, transformateur, moteur</p>		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 8h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Mathématiques	
Référence du module 3207C	Nom du module Algèbre linéaire et analyse	Semestre 3
Objectifs du module : Développer les compétences de calculs dans des problèmes à plusieurs dimensions		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 2.1, 2.2, 6.1, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3 Contribution aux compétences : 1.4, 1.5, 3.2, 6.2, 7.2		
Prérequis : 1207, 2207		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Calcul matriciel : opérations matricielles, inverse d'une matrice, application à la résolution de systèmes d'équations linéaires ; - Algèbre linéaire et vectoriel : vecteurs du plan et de l'espace ; produits scalaire et vectoriel ; - Fonctions de plusieurs variables : problèmes d'optimisation de fonctions. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Algèbre vectoriel et linéaire, calcul matriciel, fonctions de plusieurs variables		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Formation générale et scientifique perfectionnement	Volume horaire 10h CM, 14h TD
	Champ disciplinaire Mathématiques	
Référence du module 3208C	Nom du module Probabilités et statistiques	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les probabilités et statistiques		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 3.2, 6.1, 6.2, 7.2, 7.3, 8.1, 8.2, 8.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 4.2, 7.4		
Prérequis : 1207, 2207, 3207C		
Contenus : Probabilités - Modélisation de l'aléatoire, espace de probabilité ; - Rappels essentiels sur les variables aléatoires usuelles à valeurs discrètes (binomiale, Poisson) ; - Variables aléatoires usuelles à valeurs réelles à densité intégrable (exponentielle, normale, etc.) ; - Indépendance statistique, loi des grands nombres, théorème central limite. Statistiques descriptives - Analyse des séries à une ou deux variables : résumés statistiques (médiane, moyenne, écart-type...) ; - Représentations graphiques (diagramme de Tuckey, etc.) ; - Régression linéaire, droite des moindres carrés. Statistiques inférentielles - Statistiques d'échantillonnage ; - Estimation statistique, estimateur usuel de la moyenne, estimateur usuel de la variance ; - Intervalles de confiance sur les paramètres d'une variable aléatoire ; - Exemple de tests statistiques. Risques de première et deuxième espèce.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Probabilités, statistiques, intervalles de confiance, tests		

4.d. Semestre 4 option Chimie analytique et de synthèse (+ Tronc commun pour les 3 options)

UE41S : modules spécifiques de l'option Chimie analytique et de synthèse (lettre S)

UE42S : modules de tronc commun et modules spécifiques de l'option Chimie analytique et de synthèse (lettre S)

UE43 : module de tronc commun (Stage)

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 9h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 41S01	Nom du module Chimie analytique : Techniques spectrométriques	Semestre 4
Objectifs du module Contribuer à l'acquisition des notions avancées sur les techniques spectrométriques modernes comme la spectrométrie de masse, la résonance magnétique nucléaire ou les spectrométries de fluorescence et d'émission atomique.		
Compétences visées Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.5, 3.2, 4.2, 6.1 Contribution aux compétences : 1.3, 4.1		
Prérequis 1103, 2109, 1205, 2205		
Contenus - Spectrométrie de masse (impact électronique, ionisation chimique, electrospray, quadripole, TOF, MALDI) ; - Techniques couplées : GC/MS, LC/MS, GC/FTIR... - Spectrométrie par torche à plasma (ICP) ; - Autres méthodes : Spectrométrie de fluorescence atomique et moléculaire (UV-Visible, RX) ; - RMN (¹³ C, 2D, ...) ; - ...		
Modalités de mise en œuvre		
Prolongements possibles		
Mots clés Spectrométrie de masse, ICP, RMN, fluorescence		

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 24h TP
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 41S02	Nom du module TP chimie analytique : techniques instrumentales 2	Semestre 4
Objectifs du module Contribuer à l'acquisition de savoir-faire pratiques sur les techniques chromatographiques, électrochimiques et spectroscopiques. Compléter la formation théorique en chimie analytique délivrée lors des cours et travaux dirigés par une formation pratique.		
Compétences visées Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.2 Contribution aux compétences : 1.4, 3.3, 5.1		
Prérequis 31S01, 31S02, 41S01		
Contenus Méthodes spectrométriques : UV-visible, infrarouge, RMN, absorption atomique, émission atomique, fluorescences, masse... : réalisation et interprétation de spectres, analyses qualitative et quantitative. Techniques couplées : GC/MS...		
Modalités de mise en œuvre		
Prolongements possibles		
Mots clés Spectrométrie, absorption, fluorescence, dosage		

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 12h CM, 18h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 41S03	Nom du module Matériaux et applications industrielles	Semestre 4
Objectifs du module : Présenter les nouveaux dispositifs et applications associés aux matériaux		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 3.2, 4.2, 4.3 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis : 1101, 31S03, 31S04C		
Contenus : Grandes classes de matériaux (au choix) : Métaux et alliages, céramiques, verres, bétons et ciments, catalyseurs, matériaux émergents... Propriétés des solides pour applications industrielles spécifiques dans les domaines (au choix) : énergétiques, optiques, environnementaux... Procédés d'élaboration de matériaux (au choix) : voie thermique, voie sol-gel, synthèse hydrothermale, précipitation, électrochimie, (pyro et hydro)-métallurgie...		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Matériaux, propriétés, élaboration		

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 10h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 41S04	Nom du module Chimie organique industrielle - chimie verte	Semestre 4
Objectifs du module : Introduire à la synthèse multi-étapes et aux nouvelles technologies de synthèse.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 3.1		
Prérequis : 1104, 1105, 2105, 2106, 31S05, 31S06C		
Contenus : Polymères industriels : Introduction à la synthèse, caractérisation, procédés... Industrie chimique des produits naturels : Notions sur : - Les molécules polyfonctionnelles (glucides, lipides, protides...) ; - Les hétérocycles ; - Les acides aminés. Choisir quelques exemples de produits naturels dans l'industrie. Introduction à la chimie éco-compatible : Économie d'atomes, chimie sans solvant, limitation des réactions secondaires ; Protection et déprotection de fonctions ; Méthodes de synthèse, procédés industriels et applications ; Exemples d'application de composés aux domaines de la santé, des matériaux, de l'électronique...		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Polymères, industrie chimique, chimie verte, procédés industriels, hétérocycles, acides aminés		

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 32h TP
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 41S05	Nom du module TP chimie organique : synthèses multi-étapes	Semestre 4
Objectifs du module : Mettre en œuvre des synthèses élaborées sous contraintes		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.3		
Prérequis : 1104, 1105, 2105, 2106, 31S05, 31S06C		
Contenus : Synthèses multi-étapes, exemples de travaux pratiques : <ul style="list-style-type: none"> - Synthèse d'un antibiotique ; - Synthèse d'hétérocycles ; - Synthèse d'un colorant ; - Synthèse d'un constituant d'un parfum ; - Nouvelles technologies de synthèse : synthèse sur support solide, synthèse micro-ondes, sonochimie, etc. Utilisation des techniques analytiques appliquées à la chimie organique.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Synthèses multi-étapes		

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 10h CM, 16h TD
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 41S06C	Nom du module Génie chimique : réacteur, régulation	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître le fonctionnement d'un réacteur.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 6.4		
Prérequis : Modules 1107, 1108, 2107, 2108		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Types de réacteur, réacteurs idéaux ; - Temps de séjour ; - Cinétiques de réactions ; - Bilan matière et bilan énergétique ; - Réacteurs industriels continus et discontinus en milieu homogène ; - Capteurs et conduite d'un réacteur industriel ; - Automatisation et régulation. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Réacteurs, bilans, conduite de procédés, automatisation		

Référence de l'UE UE41S	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 24h TP
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 41S07C	Nom du module TP génie chimique : réacteur, régulation	Semestre 4
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 41S06C		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 6.4		
Prérequis : 1107, 1108, 2107, 2108, 41S06C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Types de réacteur, réacteurs idéaux ; - Temps de séjour ; - Cinétiques de réactions ; - Bilan matière et bilan énergétique ; - Réacteurs industriels continus et discontinus en milieu homogène ; - Capteurs et conduite d'un réacteur industriel ; - Automatisation et régulation. 		
Modalités de mise en œuvre : Pour des raisons de sécurité, les TP de ce module réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...), comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Réacteurs, bilans, conduite de procédés, automatisation		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 10 h TD, 5 h TP
	Champ disciplinaire Expression-communication	
Référence du module 4201	Nom du module Communication dans les organisations	Semestre 4
Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		
Prérequis : S1, S2, S3, PPP 3201, 3204		
Contenus : Communication interne et externe ; Place des réseaux sociaux professionnels ; Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels ; Conduite de réunions: préparation, animation, compte-rendu... Gestion des conflits ; Approche des différences sociales et culturelles : repérage des stéréotypes et des implicites ; optimisation de la communication par intégration des différences.		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses		
Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger. Animation d'associations (BDE...)		
Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE : Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 12 h TD, 12 h TP
	Champ disciplinaire Langue vivante	
Référence du module 4202	Nom du module Anglais 4	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) et développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels, tout en prenant en compte la dimension culturelle des mondes professionnels.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p>		
<p>Prérequis : S3 3201, 3202</p>		
<p>Contenus : Préparation à l'interculturel.</p> <p>Outils de communication générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre des émissions de télévision, des films en langue étrangère ; - Comprendre un texte littéraire contemporain en prose ; - Gérer des niveaux de langue différents. <p>Outils de communication professionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mener une conversation avec des collègues, donner son point de vue en réunion ; - Débattre en réunion. <p>Outils de communication technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rédiger un compte-rendu scientifique ; - Rédiger un mode opératoire ; - Présenter un projet technique, un rapport, une soutenance ; - Faire un exposé oral en binômes sur un sujet scientifique. 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Écoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants de programmes d'échanges internationaux).</p>		
<p>Prolongements possibles : Stage, PPP, Expression-Communication</p> <p>Une certification du niveau de langue est souhaitable en fin de formation. La certification sera choisie dans le souci de sa lisibilité pour l'entreprise et des contraintes de l'établissement.</p>		
<p>Mots clés : Interculturel, compte-rendu scientifique, mode opératoire, projet technique, soutenance.</p>		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 0h CM, 0h TD + 75 heures étudiant
	Champ disciplinaire Projets tutorés	
Référence du module 4203	Nom du module PT4 : Mise en situation professionnelle	Semestre 4
<p>Objectif général : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur chimiste.</p> <p>Objectifs opérationnels : Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité chimie. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences générales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance ; - Capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité ; - Veille technologique et intelligence économique ; - Aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques ; - Expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir-faire ; - Développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe ; - Aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion. <p>Compétences spécifiques : Toutes les compétences du référentiel</p>		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en modules de projet tutorés (1203, 2203 et 3203).</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 3 (3203) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de la solution technique retenue ; - Rédaction des rapports d'étape ; - Rédaction du mémoire de synthèse ; - Présentation orale et/ou par affiche du projet. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) ; - L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes d'étudiants suivant la dimension du projet ; - L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle ; - Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. 		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisme</p>		
<p>Mots clés : Conduite de projet, travail d'équipe, communication scientifique, intelligence économique</p>		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 9 h CM, 14h TD, 4h TP
	Champ disciplinaire Enseignement QHSSE	
Référence du module 4204C	Nom du module Chimométrie – qualité – secourisme	Semestre 4
Objectifs du module : Initier aux plans d'expérience et à la qualité.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 Contribution aux compétences : 3.4, 6.2, 6.3, 7.3, 7.4, 8.2, 8.3		
Prérequis : 1106, 1207, 2207, 3207C, 3208C		
Contenus : Système de management : - Concept de qualité ; - Qualité d'un produit ou d'un service ; - Politique qualité (norme ISO 9000, gestion, maîtrise, assurance de la qualité, BPF et BPL, contrôle qualité) ; - Normes. Chimométrie : - Traitement statistique de données ; application à la validation des méthodes analytiques ; - Plans d'expérience. Secourisme : L'étudiant suivra la formation de mise à niveau en secourisme, dans la mesure du possible validée par la certification de maintien et d'actualisation des compétences de Sauveteur Secouriste du Travail.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : Maintien et actualisation de la certification SST.		
Mots clés : Chimométrie, statistiques pour la validation, plan d'expérience, normalisation, qualité, secourisme		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 4h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 42S01C	Nom du module Électronique	Semestre 4
Objectifs du module : Explorer le rôle et les caractéristiques des différentes fonctions électroniques que l'on peut trouver dans une chaîne de mesure ou de régulation. Notions de traitement du signal.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 6.2 Contribution aux compétences : 6.4		
Prérequis : 1205, 1206, 3205, 3206		
Contenus : Approche fonctionnelle de l'électronique : <ul style="list-style-type: none"> - Amplification, commutation, comparaison ; - Redressement, stabilisation, filtrage ; - Conversion (CAN / CNA) ; - Capteurs. Exemples d'applications : <ul style="list-style-type: none"> - Chaîne de mesure ; - Traitement du signal ; - Boucle de régulation. On pourra traiter en TD quelques exemples de composants et de montages permettant de réaliser certaines fonctions, sans en détailler obligatoirement le fonctionnement interne.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 42S02C		
Mots clés : Fonctions électroniques, chaîne de mesure, traitement du signal		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 20h TP
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 42S02C	Nom du module TP électronique	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre différentes fonctions électroniques et les appliquer à des cas concrets de chaînes de mesure ou de régulation. Notions de traitement du signal.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 6.2, 6.4 Contribution aux compétences : 1.2</p>		
<p>Prérequis : 1205, 1206, 3205, 3206</p>		
<p>Contenus : Réalisation, utilisation, caractérisation de différents circuits permettant de réaliser une fonction électronique (redressement, stabilisation, filtrage amplification, commutation, comparaison, sommation) ; Capteurs ; Circuits d'électronique numérique et de traitement du signal : filtrage, échantillonnage, conversion (CAN / CNA), FFT, portes logiques... Mise en pratique dans le cas de : - Chaîne de mesure ; - Boucle de régulation.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Fonctions électroniques, chaîne de mesure, traitement du signal</p>		

Référence de l'UE UE42S	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 10h CM, 12h TD, 16h TP
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 42S03C	Nom du module Chimie du vivant	Semestre 4
Objectifs du module : Approfondir ses connaissances dans le domaine de la chimie du vivant		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.3 Contribution aux compétences : 1.5		
Prérequis : 1104, 1105, 2105, 2106, 31S05, 31S06C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Chimie pharmaceutique : <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques importantes de l'industrie pharmaceutique ; - Les grandes classes de médicaments ; - Conception des médicaments ; - Composés phytosanitaires ; - Chimie agro-alimentaire – biochimie. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Chimie organique avancée, modélisation		

Référence de l'UE UE43	Nom de l'UE Stage	Volume horaire 10 semaines minimum
	Champ disciplinaire	
Référence du module 4301	Nom du module Stage professionnel	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Découvrir l'entreprise / l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ; Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur ; Mettre en application ses connaissances et savoir-faire acquis durant la formation ; Acquérir des savoirs faire professionnels. Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation</p>		
<p>Compétences visées : Compétences générales : - Capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage ; - Développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie... Compétences spécifiques : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 5.1 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 4.2, 4.3, 6.1 à 6.4, 7.1 à 7.4, 8.1 à 8.4</p>		
<p>Prérequis : Ensemble de la formation académique – conduite de projets – expérience acquise en projet tutoré.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations).</p>		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : - Le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention ; - Le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage ; - La soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation – département. Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : - Sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission ; - Les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT.</p>		
<p>Partition de l'évaluation pour tenir compte de l'équilibre des coefficients : Coeff. 6 : capacité de l'étudiant à utiliser ses acquis académiques, à réinvestir les compétences acquises pendant la formation et à évoluer en milieu professionnel ; Coeff. 6 : restitution de la mission de stage sous forme d'un rapport de stage et d'une soutenance.</p>		
<p>Documents produits à l'issue de la soutenance - Rapport de stage de l'étudiant ; - Rapport de soutenance du jury ; - Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation.</p>		

4.e. Semestre 3 option Chimie des Matériaux (modules spécifiques)

UE31M : modules spécifiques de l'option Chimie des Matériaux (lettre M)

L'UE 32 (tronc commun) est décrite dans le § 4.c. relatif à l'option « chimie analytique et de synthèse »

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 14h CM, 21h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 31M01	Nom du module Chimie inorganique, solide et matériaux	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les bases de la cristallographie, décrire et étudier la structure des solides cristallisés		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.5, 7.2, 7.3 Contribution aux compétences : 7.1, 7.4		
Prérequis : 1103, 2103		
Contenus : Le solide : - Le solide amorphe et le solide cristallin ; - Le solide réel (défauts) ; - Les diagrammes de phase. Cristallographie géométrique : symétrie de la matière cristallisée, description et analyse (symétrie ponctuelle et spatiale, systèmes cristallins, classes cristallines, réseaux de Bravais, groupes d'espace). Représentation matricielle et projection stéréographique des opérateurs de symétrie. Radiocristallographie (les rayons X, la diffraction des rayons X, des électrons, des neutrons, loi de Bragg, facteurs de structure, extinctions systématiques, analyse microstructurale, méthodes et techniques...) Étude de structures (NaCl, perovskite, blende, diamant...).		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Cristallographie, symétrie, diffraction X, structure des matériaux		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 14h CM, 24h TD
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module : 31M02	Nom du module Analyse de surface	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les moyens d'analyse de surface et des matériaux et savoir choisir une méthode d'analyse adaptée.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.5, 4.3, 7.2, 7.3 Contribution aux compétences : 1.3, 4.1, 7.1, 7.4		
Prérequis : 1101, 1103, 1205, 1206, 2205, 2206		
Contenus : - Présentation des différentes méthodes d'analyses spectrales, électrochimiques ; - Présentation des méthodes d'analyses microscopiques des surfaces et des matériaux (Microscopie optique, microscopie électronique...).		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Analyse, microscopie, électrochimie, surface		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 14h CM, 21h TD
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 31M03	Nom du module Matériaux organiques	Semestre 3
Objectifs du module : Introduire la notion de macromolécule et de polymère Initier à la chimie des polymères de synthèse ainsi qu'à leur caractérisation Initier aux grandes méthodes de synthèse et de caractérisation en solution Présenter les structures de l'état solide (amorphe, cristallin ou semi-cristallin) ainsi que les propriétés thermiques et mécaniques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 4.3, 7.2, 7.3 Contribution aux compétences : 4.1, 7.1, 7.4		
Prérequis : 1104, 1105, 1107, 1108, 2101, 2105, 2106		
Contenus : Généralités : Qu'est qu'un polymère : définition et classement des matériaux ; Statistique des polymères (Masse molaire moyenne, degré de polymérisation) : - Structure et caractéristiques des polymères : thermoplastiques et thermodurcissables, amorphes et cristallins ; - Influence des adjuvants : charges, renforts, et additifs. Synthèses macromoléculaires (polymérisations en chaîne et par étapes ; polymérisations en solution, en masse et en suspension), mécanismes réactionnels et aspect cinétique ; Rhéologie des polymères, état fondu et solutions, thermodynamique des solutions de polymères ; Techniques de caractérisation ; Propriétés des polymères à l'état solide et propriétés mécaniques des polymères, thermiques et optiques.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Chimie macromoléculaire, polymérisation, propriétés, structure		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 14h CM, 21h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module : 31M04C	Nom du module Sciences des matériaux 1	Semestre 3
Objectifs du module : Compléter les connaissances dans un domaine de la science des matériaux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 Contribution aux compétences : 1.1, 2.2, 4.2		
Prérequis : 1101, 1103, 1104, 1105, 2101, 2103, 2105, 2106		
Contenus : En fonction du tissu industriel local, le contenu de ce module pourra être orienté vers : <ul style="list-style-type: none"> - Traitements de surface : <ul style="list-style-type: none"> o par voie humide (préparation de la surface ; traitements électrolytiques cathodiques et anodiques ; traitements chimiques ; traitement de conversion) ; o par voie sèche (projection thermique, CVD, PVD) ; o par revêtements polymères (peinture liquide, poudrage électrostatique). - Métallurgie et analyse par DRX ; - Relations structure-propriétés par étude de cas sur polymères industriels, applications des méthodes d'analyse thermique à la caractérisation de polymères thermoplastiques et thermodurcissables, de mélanges et de composites. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Traitement de surface, métallurgie, polymères		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 44h TP
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 31M05	Nom du module TP techniques d'analyse	Semestre 3
Objectifs du module : Contribuer à l'acquisition de savoir-faire pratiques sur les techniques chromatographiques, électrochimiques et spectroscopiques. Compléter la formation théorique en chimie analytique délivrée lors des cours et travaux dirigés par une formation pratique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 7.2, 7.3 Contribution aux compétences : 3.2, 3.3, 3.4, 7.1, 7.4		
Prérequis : 1102, 1105, 2102, 2104		
Contenus : Au cours de ce module différentes techniques sont abordées : Méthodes séparatives : Chromatographies planaire, phase gazeuse, phase liquide, chromatographie d'exclusion stérique, chromatographie ionique : grandeurs mesurées, technologie, analyses qualitative et quantitative. Méthodes électrochimiques : Coulométrie, conductimétrie, voltampérométrie, ampérométrie, électrodes spécifiques, Karl Fisher... Analyse de surface : - Utilisation des rayons X ; - Microscopies optique et électronique.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Chromatographie, analyse quantitative, électrochimie, surface, microscopie, analyses par rayons X		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 40h TP
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 31M06C	Nom du module TP matériaux inorganiques	Semestre 3
Objectifs du module : Approfondir les connaissances en synthèse et en analyse de composés inorganiques		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.5, 2.1, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 7.2 Contribution aux compétences : 3.2, 7.1		
Prérequis : 1101, 1102, 1103, 2103, 2104		
Contenus : Analyse de la composition de métaux, minerais et d'alliages ; Synthèse et dosage de composés inorganiques ; Analyse de traces, limites de détection et de quantification et analyse des éléments légers par diverses techniques d'analyse (absorption atomique, spectrophotométrie visible, photométrie de flamme...) ; Traitement statistique des données analytiques, écart type, variance, intervalle de confiance, niveau de prédiction ; Propriétés thermodynamiques (diagramme E-pH) et cinétiques de corrosion des métaux.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Analyse, composés inorganiques		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 40h TP
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module 31M07C	Nom du module TP matériaux organiques	Semestre 3
Objectifs du module : Synthétiser et mettre en œuvre des polymères et matériaux composites à matrices organiques Étudier leurs propriétés		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 Contribution aux compétences : 3.2		
Prérequis : 1104, 1105, 1107, 1108, 2101, 2105, 2106		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser la synthèse d'un polymère et analyser ses propriétés par différentes méthodes de caractérisation : analyse qualitative et quantitative par spectrophotométrie UV et IR ; - Synthèse d'homo- et de copolymères, suivi cinétique de la polymérisation radicalaire et de la polycondensation ; - Mesure de masse molaire moyenne par dosage d'extrémités ; - Étude de gels covalents et à liaisons hydrogène ; - Recherche documentaire sur polymères industriels (producteurs, exploitation de fiches techniques, choix de matières) ; - Cristallographie et suivi de cristallisation par microscopie optique ; - Rhéologie des matières plastiques à l'état fondu : viscosité dynamique et melt index ; - Essais de traction, essais thermomécaniques des matières plastiques, compression, fatigue et essais de chocs : résilience ; - Étude de la vulcanisation des caoutchoucs et d'élastomères synthétiques ; - Analyse thermique des polymères et des matières plastiques : DSC ; - Détermination de la masse molaire par viscosimètre ; - Fabrication et contrôle de matériaux composites ; - Caractérisation et identification des matières plastiques ; - Moulage par injection des matières plastiques et par compression de thermodurcissables 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Injection, propriétés mécaniques et thermiques (HDT) des polymères, matériaux composites à matrices organiques, DSC, dureté des élastomères, rhéomètre, Melt index, viscosimétrie		

Référence de l'UE UE31M	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 60h TP
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module : 31M08C	Nom du module TP sciences des matériaux 1	Semestre 3
Objectifs du module : Compléter les connaissances dans un domaine de la science des matériaux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 Contribution aux compétences : 1.3, 3.2		
Prérequis : 1101, 2103, 2104		
Contenus : En fonction du tissu industriel local, le contenu de ce module pourra être orienté vers : <ul style="list-style-type: none"> - Traitements de surface par voie humide et protection contre la corrosion (la préparation de la surface ; les traitements électrolytiques cathodiques et anodiques ; les traitements chimiques ; traitement de conversion) ; - Complément de techniques d'analyse ; - Plasturgie sur machines industrielles en atelier spécialisé, essais thermomécaniques et analyse thermique. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Traitement de surface, plasturgie, corrosion, analyse		

4.f. Semestre 4 option Chimie des Matériaux (modules spécifiques)

UE41M : modules spécifiques de l'option Chimie des Matériaux (lettre M)

UE42M : modules spécifiques de l'option Chimie des Matériaux (lettre M)

Les modules de tronc commun (4201, 4202, 4203 et 4204C) sont décrits dans le § 4.d. relatif à l'option « chimie analytique et de synthèse »

L'UE 43 (tronc commun) est décrite dans le § 4.d. relatif à l'option « chimie analytique et de synthèse »

Référence de l'UE UE41M	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 12h CM, 16h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module : 41M01	Nom du module Corrosion	Semestre 4
Objectifs du module : Acquérir les fondamentaux de thermodynamique et de cinétique électrochimique. Étudier, en théorie et en pratique, la stabilité des matériaux métalliques et leur protection vis à vis de l'oxydation en milieu aqueux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.5, 7.3, 7.4 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 7.1, 7.2		
Prérequis : 1101, 2103, 2104, 2101, 31M02, 31M05		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Description des processus de corrosion des matériaux métalliques ; - Principales méthodes de protection et applications ; - Corrosion sèche et en milieu humide ; - Facteurs de corrosion ; - Thermodynamique électrochimique : construction des diagrammes E-pH ; - Cinétique électrochimique notion de processus limitant (loi de Tafel et de Fick). 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Corrosion, cinétique, thermodynamique, protection, oxydation		

Référence de l'UE UE41M	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 12h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module : 41M02	Nom du module Matériaux inorganiques	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître les différentes classes de matériaux inorganiques (métaux-alliages, verres et céramique) : leurs structures, les méthodes d'élaboration et traitements thermiques associés, leurs propriétés et utilisations.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 7.2, 7.4 Contribution aux compétences : 1.2, 7.1, 7.3		
Prérequis : 1103, 2103, 2101, 31M01		
Contenus : Ce cours a pour objectif l'étude des différents matériaux inorganiques : <ul style="list-style-type: none"> - Les métaux ; - Les verres ; - Les céramiques. Des généralités sont tout d'abord étudiées pour bien appréhender les concepts abordés par la suite, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamique des matériaux : équilibres de phases, élaboration des métaux (pyrométallurgie, hydrométallurgie), diagrammes d'Ellingham... - Les diagrammes d'équilibre de phases (binaires) et la prédiction des microstructures ; - Les propriétés des matériaux (mécaniques, électriques, magnétiques, thermiques). L'étude des aciers (fontes, et alliages à base d'aluminium) est menée par la suite. Les traitements thermiques et thermo-chimiques de ces métaux sont expliqués, en particulier les diagrammes TRC (Transformation en Refroidissement Continu) et TTT (Temps-Température-Transformation) des aciers. Puis sont définis les céramiques et les verres. Leurs techniques d'élaboration et les propriétés associées sont étudiées ainsi que leurs utilisations dans la vie courante et dans le domaine technique.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Métaux, verres, céramiques, traitements thermiques, thermodynamique des matériaux, diagrammes d'équilibre de phases, diagrammes TRC, diagrammes TTT, diagrammes d'Ellingham		

Référence de l'UE UE41M	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 12h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Chimie organique	
Référence du module : 41M03	Nom du module Matériaux organiques	Semestre 4
Objectifs du module : Décrire la rhéologie et la mise en œuvre des matières plastiques et des matériaux composites à matrices organiques. Les propriétés physiques et le vieillissement de ces matériaux sont également enseignés.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4		
Prérequis : 1104, 1105, 2105, 2106, 31M03, 31M07C		
Contenus : Formulation des polymères ; Rhéologie des polymères ; Mise en œuvre, plasturgie ; L'Injection : principe et technologie des presses à injecter (Choix de la presse à injecter et analyse du cycle d'injection, paramètres d'injection) ; L'extrusion : principe de fonctionnement et applications de l'extrusion : - Extrusion de tubes et profils ; - Extrusion de films et feuilles ; - Autres types d'extrusion ; - Le thermoformage et le thermogainage ; - La fabrication des corps creux : extrusion soufflage, rotomoulage ; Vieillissement, dégradation et recyclage des matériaux organiques.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : Soudage et décoration des pièces plastiques. - Les principaux procédés de soudage : soudure par miroir, soudure par vibration, soudure par ultrasons. Principe de fonctionnement et domaine d'application ; - Les principaux procédés de décoration : sérigraphie, tampographie, marquage à chaud, revêtement de films, peinture.		
Mots clés : Extrusion, injection, matériau composite, plasturgie, vieillissement des matières plastiques, viscoélasticité linéaire		

Référence de l'UE UE41M	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 12h CM, 16h TD
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module : 41M04C	Nom du module Sciences des matériaux 2	Semestre 4
Objectifs du module : Compléter les connaissances dans un domaine de la science des matériaux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 Contribution aux compétences : 1.1, 2.2, 4.2		
Prérequis : 1101, 31M01, 31M03, 31M04C, 31M06C, 31M07C, 31M08C		
Contenus : En fonction du tissu industriel local, le contenu de ce module pourra être orienté vers : <ul style="list-style-type: none"> - Étude des rejets des ateliers de traitements de surface - les différents types de traitements : <ul style="list-style-type: none"> o Chimiques (réduction, oxydation, précipitation), o Thermiques (distillation-rectification, concentration, cristallisation), o Électriques (récupération par électrolyse, électro-détoxication), o Membranaires et électro-membranaires, o Sur résines échangeuses d'ions, o Par adsorption sur charbon actif. - Notions sur les ciments ; - Matériaux composites : <ul style="list-style-type: none"> o Procédés d'amélioration de l'interface fibre/résine, mouillabilité, tension de surface ; o Procédés de mise en œuvre, collage structural, assemblage ; o Propriétés mécaniques, élasticité, approche du comportement anisotrope et de la rupture ; o Méthodes d'analyse destructives et non destructives ; o Optimisation du cycle de traitement thermique ; 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Traitements des eaux, polymères, composites		

Référence de l'UE UE41M	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 40h TP
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module 41M05	Nom du module TP matériaux inorganiques	Semestre 4
Objectifs du module : Étudier la relation entre microstructure et propriétés mécaniques de matériaux inorganiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.5, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3 Contribution aux compétences : 1.3, 1.4		
Prérequis : 31M01, 31M02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Relation entre microstructures et propriétés mécaniques des aciers ; - Traitements thermiques des aciers : trempe, revenu, recuit, surchauffe ; - Durcissement structural d'un alliage ; - Caractérisation microstructurale et mécanique de pièces industrielles (essais de traction, flexion, torsion, dureté) ; - Élaboration et caractérisation d'alliages binaires ; - Étude structurale par diffraction des rayons X ; - Frittage et caractérisation d'un matériau céramique. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Microstructure, traitement thermique, propriétés mécaniques, alliages binaires		

Référence de l'UE UE41M	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 40h TP
	Champ disciplinaire Chimie inorganique	
Référence du module : 41M06C	Nom du module TP Sciences des matériaux 2	Semestre 4
Objectifs du module : Compléter les connaissances dans un domaine de la science des matériaux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 Contribution aux compétences : 1.3, 1.4		
Prérequis : 1101, 31M01, 31M02, 31M03, 31M04C, 31M06C, 31M07C, 31M08C		
Contenus : En fonction du tissu industriel local, le contenu de ce module sera orienté vers : <ul style="list-style-type: none"> - Des travaux pratiques de découverte du traitement des eaux : <ul style="list-style-type: none"> o Élimination des métaux lourds, des cyanures libres et complexés, du chrome ; o Épuration par osmose inverse et concentration par évaporation ; o Techniques d'analyses. - Des essais mécaniques appliqués au domaine des polymères ; - Un approfondissement dans le domaine des matériaux composites : <ul style="list-style-type: none"> o Mise en œuvre des résines thermodurcissables ; o Cycle de cuisson ; o Caractérisation physico-chimique. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Traitements des eaux, polymères, composites		

Référence de l'UE UE42M	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 4h CM, 12h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 42M01C	Nom du module Électronique	Semestre 4
Objectifs du module : Explorer le rôle et les caractéristiques des différentes fonctions électroniques que l'on peut trouver dans une chaîne de mesure ou de régulation. Notions de traitement du signal.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 7.2		
Prérequis : 1205, 1206, 3205, 3206		
Contenus : Approche fonctionnelle de l'électronique : <ul style="list-style-type: none"> - Amplification, commutation, comparaison - Redressement, stabilisation, filtrage - Conversion (CAN / CNA) - Capteurs Exemples d'applications : <ul style="list-style-type: none"> - Chaîne de mesure - Traitement du signal - Boucle de régulation On pourra traiter en TD quelques exemples de composants et de montages permettant de réaliser certaines fonctions, sans en détailler obligatoirement le fonctionnement interne.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 42M02C		
Mots clés : Fonctions électroniques, chaîne de mesure, traitement du signal		

Référence de l'UE UE42M	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 20h TP
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 42M02C	Nom du module TP électronique	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre différentes fonctions électroniques et les appliquer à des cas concrets de chaînes de mesure ou de régulation. Acquérir des notions de traitement du signal.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 Contribution aux compétences : 1.2, 7.2</p>		
<p>Prérequis : 1205, 1206, 3205, 3206</p>		
<p>Contenus : Réalisation, utilisation, caractérisation de différents circuits permettant de réaliser une fonction électronique (redressement, stabilisation, filtrage amplification, commutation, comparaison, sommation) ; Capteurs ; Circuits d'électronique numérique et de traitement du signal : filtrage, échantillonnage, conversion (CAN / CNA), FFT, portes logiques...</p> <p>Mise en pratique dans le cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chaîne de mesure ; - Boucle de régulation. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Fonctions électroniques, chaîne de mesure, traitement du signal</p>		

Référence de l'UE UE42M	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 10h CM, 12h TD, 16h TP
	Champ disciplinaire Chimie Inorganique	
Référence du module 42M03C	Nom du module Matériaux innovants	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître l'actualité sur les matériaux et les procédés innovants Savoir s'informer sur les évolutions technologiques Gérer les informations Mesurer la pertinence performances/coûts des nouveautés et des innovations		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4		
Prérequis : 1103, 1104, 1105, 2103, 2104, 31M01, 31M02, 31M03, 31M06C, 31M07C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Matériaux innovants : <ul style="list-style-type: none"> o Perspectives et évolutions des matériaux et des procédés de traitement et de transformation des matériaux ; o Recherche et développement ; o Notion de veille technologique ; o Notion d'innovation. - Matériaux nouveaux : <ul style="list-style-type: none"> o Métaux, polymères, composites, multi-matériaux ; o Écotecnologies, nanotechnologies, biotechnologies... - Procédés innovants : <ul style="list-style-type: none"> o Traitements mécaniques, thermiques, par rayonnement, de surface et à cœur ; o Procédés exotiques, marginaux. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Nanotechnologie, biotechnologie, écotecnologie, multi-matériaux		

4.g. Semestre 3 option Chimie Industrielle (modules spécifiques)

UE31I : modules spécifiques de l'option Chimie Industrielle (lettre I)

L'UE 32 (tronc commun) est décrite dans le § 4.c. relatif à l'option « chimie analytique et de synthèse »

Référence de l'UE UE31I	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 16h CM, 27h TD
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 31I01C	Nom du module Méthodes analytiques : méthodes séparatives et électrochimiques	Semestre 3
Objectifs du module : Contribuer à l'acquisition des notions avancées sur les techniques chromatographiques et à l'acquisition des notions de base en électrochimie		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.5, 3.2, 8.3 Contribution aux compétences : 1.3, 2.1, 8.1		
Prérequis : 2109, 2102		
Contenus : Chromatographie : - Analyse quantitative en chromatographie (étalonnage externe, étalon interne, normalisation interne) ; - Thermodynamique et cinétique de la chromatographie ; - Optimisation d'une séparation ; - Autres techniques : · Chromatographie ionique ; · Chromatographie d'exclusion stérique ; Techniques de préparation d'échantillons : SPE, SPME, dérivation... Electrochimie : - Introduction aux méthodes électrochimiques ; - Potentiométrie ; - Conductimétrie ; - Coulométrie ; - Polarographie ; - Karl-Fisher ; - Autres méthodes électrochimiques : Voltampérométrie (courbes Intensité-Potentiel, Loi de Fick...).		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Étalonnage, chromatographie ionique, chromatographie d'exclusion stérique, potentiométrie, conductimétrie		

Référence de l'UE UE311	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 40h TP
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 31102	Nom du module TP chimie analytique : techniques instrumentales	Semestre 3
Objectifs du module : Contribuer à l'acquisition de savoir-faire pratiques sur les techniques chromatographiques, électrochimiques et spectroscopiques. Compléter la formation théorique en chimie analytique délivrée lors des cours et travaux dirigés par une formation pratique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 8.1, 8.2, 8.3 Contribution aux compétences : 1.4, 3.2, 3.3, 5.1		
Prérequis : 1102, 1105, 2102, 2104		
Contenus : Méthodes séparatives : Chromatographies planaire, phase gazeuse, phase liquide, chromatographie d'exclusion stérique, chromatographie ionique : grandeurs mesurées, technologie, analyse qualitative et quantitative. Méthodes électrochimiques : Coulométrie, Karl Fischer, conductimétrie, ampérométrie, électrodes spécifiques... Méthodes spectrométriques : UV-visible, Infrarouge, RMN, Fluorescence... : réalisation et interprétation de spectres, analyses qualitative et quantitative. Techniques couplées : GC/MS, LC/MS... Fluorescence X ; RMN : technologie, acquisition de spectres et interprétations simples ; Absorption atomique.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles : 41102C		
Mots clés : Chromatographie, spectrométrie, analyse quantitative, électrochimie		

Référence de l'UE UE311	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 11h CM, 11h TD
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 31103	Nom du module Chimie organique, inorganique et Industrielle	Semestre 3
Objectifs du module : Compléter les connaissances sur la réactivité des principales fonctions en chimie organique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.2, 4.1 Contribution aux compétences : 3.1, 8.1, 8.3		
Prérequis : 1104, 2105		
Contenus : Réactivité des amines aliphatiques et aromatiques ; Application à des procédés de synthèse : exemple synthèse de l'aniline ; Réactivité des dérivés carbonylés ; Application à des procédés de synthèse : exemple synthèse de l'acétone ; Réactivité des acides carboxyliques et fonctions dérivées ; Application à des procédés de synthèse : exemple synthèse de l'acide acétique ; Synthèse inorganique ; Sol-gel.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Fonctions, réactivité		

Référence de l'UE UE311	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 10h CM, 20h TD
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 31104	Nom du module Génie chimique : opérations unitaires, séparation	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les opérations unitaires de base.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 8.1, 8.4		
Prérequis : 2107, 2108 Mathématiques de base, géométrie, construction graphique		
Contenus : - Équilibre de phase, bilans matière et énergétique ; - Distillation continue et discontinue des mélanges binaires ; - Absorption ; - Extraction.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Distillation, absorption, extraction, opérations unitaires		

Référence de l'UE UE31I	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 45h TP
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 31I05C	Nom du module TP génie chimique : opérations unitaires, séparation	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 31I04		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 3.3, 3.4		
Prérequis : 2107, 2108, 31I04 Mathématiques de base, géométrie, construction graphique		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Équilibre de phase, Bilans matière et énergétique ; - Mise en œuvre d'une opération unitaire de séparation ; bilans matière et thermique ; - Distillation continue et discontinue des mélanges binaires ; - Absorption, extraction ; - Sécurité pour la mise en œuvre des opérations unitaires. 		
Modalités de mise en œuvre : Pour des raisons de sécurité, les TP de ce module réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...), comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Distillation, absorption, extraction, opérations unitaires		

Référence de l'UE UE311	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 20h CM, 22h TD
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 31106	Nom du module Gestion des Processus Automatisés (GPA)	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître la régulation des processus automatisés.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.2, 3.3, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 2.1		
Prérequis :		
Contenus : - Connaissance des principes des instruments et leur rôle dans la boucle de régulation ; - Représentation normalisée de boucles de régulation ; - Régulation PID		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : PID, régulation, GPA		

Référence de l'UE UE31I	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 45h TP
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 31I07	Nom du module TP Gestion des Processus Automatisés (GPA)	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 31I06.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 4.3		
Prérequis : 31I06		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Réglage et mise en service de capteurs-transmetteurs (niveau, débit, pression, température) ; - Étude et mise au point de boucles de régulation (niveau, débit, pression, température) ; - Vannes automatiques ; - Simulation de régulation de procédés : étude d'un échangeur de chaleur, d'une colonne à distiller... 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : PID, régulation, capteurs transmetteurs, vannes, simulation		

Référence de l'UE UE31I	Nom de l'UE Chimie et technologie perfectionnement	Volume horaire 11h CM, 28h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 31I08C	Nom du module Électronique et électrotechnique	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Connaître les fonctions électroniques nécessaires à la compréhension d'un circuit de commande, de mesure ou de régulation ; Acquérir les notions d'électrotechnique et d'électronique numérique nécessaires à la compréhension du fonctionnement des systèmes industriels.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 4.1, 4.2, 8.1, 8.2, 8.4 Contribution aux compétences : 2.1, 3.2</p>		
<p>Prérequis : 1205, 1206, 3205, 3206</p>		
<p>Contenus : Approche fonctionnelle de l'électronique : - Amplification, commutation, comparaison ; - Redressement, stabilisation, filtrage ; - Sommation, intégration, dérivation.</p> <p>Notions d'électronique numérique : - Variable booléenne, opérateurs logiques, théorèmes fondamentaux ; - Circuits logiques TTL ; - Circuits séquentiels, bascules ; - Applications : compteurs, additionneurs, codeurs, décodeurs, CAN, CNA...</p> <p>Électrotechnique - Électronique de puissance : redressement commandé par thyristors d'une tension monophasée ou triphasée, filtrage, onduleur, hacheur... - Circuits de commande : variateurs, asservissement de vitesse (machines tournantes) ; - Régulation de température (four...) ; - Les dangers du courant électrique et les mesures de sécurité.</p> <p>Applications aux chaînes de commandes, de mesure, de traitement du signal et aux boucles de régulation.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : En relation avec les modules de GPA 31I06 et 31I07</p>		
<p>Prolongements possibles : 42I01C</p>		
<p>Mots clés : Fonctions électroniques, traitement du signal, électronique numérique, électrotechnique</p>		

4.h. Semestre 4 option Chimie Industrielle (modules spécifiques)

UE41I : modules spécifiques de l'option Chimie Industrielle (lettre I)

UE42I : modules spécifiques de l'option Chimie Industrielle (lettre I)

Les modules de tronc commun (4201, 4202, 4203 et 4204C) sont décrits dans le § 4.d. relatif à l'option « chimie analytique et de synthèse »

L'UE 43 (tronc commun) est décrite dans le § 4.d. relatif à l'option « chimie analytique et de synthèse »

Référence de l'UE UE411	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 32h TP
	Champ disciplinaire Chimie analytique	
Référence du module 41101	Nom du module TP de chimie analytique : analyseurs industriels	Semestre 4
Objectifs du module : Présenter les systèmes analytiques en ligne pour le contrôle de la fabrication Comprendre le rôle de l'analyse en continu pour la conduite des unités de fabrication : Suivi de performance des procédés. Initier aux systèmes d'échantillonnage en continu et aux technologies des analyseurs en ligne.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 1.2, 2.1		
Prérequis : Principes de bases de la chimie analytique.		
Contenus : Rôle des analyseurs en ligne dans la conduite des procédés ; Systèmes d'échantillonnage des différents fluides procédés ; Présentation de quelques techniques d'analyse en ligne (Exemples à adapter aux spécificités et ressources locales) ; Échantillon gazeux : <ul style="list-style-type: none"> - Les différentes mesures d'oxygène, les différentes mesures d'humidité ; - Les mesures fondées sur la spectrométrie (domaines infrarouge, visible et ultraviolet) ; - Les mesures fondées sur la chromatographie en phase gaz. Échantillon liquide : <ul style="list-style-type: none"> - DCO (Demande Chimique en Oxygène), DTO (Demande Totale en Oxygène), DBO (Demande Biochimique en Oxygène), COT (Carbone Organique Total), MES (Matières En Suspension) ; - Polarographie, LDO : O₂ dissous. Analyseurs à principe optique : <ul style="list-style-type: none"> - Silice SiO₂ ; - Dureté - TH - TA – TAC ; - Turbidité. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés :		

Référence de l'UE UE41I	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 11h CM, 11h TD
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 41I02C	Nom du module Procédés industriels	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître les étapes des procédés de fabrication de la chimie industrielle		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 8.4 Contribution aux compétences : 8.1		
Prérequis : 1104, 2105, 2106 et 31I03		
Contenus : Procédés chimie organique industrielle : - Les différentes opérations de raffinage ; - Utilisations des aromatiques et oléfines : synthèse des produits de base ; - Polymères. Procédés chimie minérale industrielle : - Ammoniac ; - Synthèse « historiques » : CaCO_3 , etc. - HF, F_2 , Uranium... Procédé de cristallisation : - Structure et analyse.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Raffinage, pétrochimie, produits de base, polymères, procédés en chimie inorganique		

Référence de l'UE UE411	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 10h CM, 20h TD
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 41103	Nom du module Réacteurs	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître le fonctionnement d'un réacteur.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 8.4 Contribution aux compétences : 8.1		
Prérequis : 1107, 1108, 2107, 2108		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Types de réacteur ; - Bilan matière et bilan énergétique ; - Réacteurs industriels continus et discontinus en milieu homogène ; - Capteurs et conduite d'un réacteur industriel ; - Automatisation et régulation. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Réacteurs, bilans, conduite de procédés, automatisation		

Référence de l'UE UE41I	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 17h CM, 27h TD
	Champ disciplinaire Génie Chimique	
Référence du module 41I04C	Nom du module Génie chimique : procédés de séparation, analyses et environnement	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître les opérations unitaires utilisées en chimie industrielle.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.5, 2.1, 2.2, 4.1, 4.3, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 1.3, 1.4		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Opérations unitaires : procédés membranaires ; échange d'ions, chromatographie ; - Cristallisation, séchage, lyophilisation, atomisation ; - Technologie des colonnes ; - Contrôle-commande, analyseur en ligne ; - Biotechnologie. 		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Procédés membranaires, analyseur en ligne, opérations unitaires		

Référence de l'UE UE41I	Nom de l'UE Chimie et technologie expertise	Volume horaire 45h TP
	Champ disciplinaire Génie chimique	
Référence du module 41I05C	Nom du module TP génie chimique : Procédés de séparation, analyses et environnement	Semestre 4
Objectifs du module : Mettre en pratique le module 41I04C		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 2.2		
Prérequis : 41I04C		
Contenus : - Réacteurs, mise en œuvre d'opérations unitaires de séparation ; bilans matière et thermique ; - Procédés membranaires, chromatographie, échange d'ions, fabrication de produits, simulation sur microordinateur.		
Modalités de mise en œuvre : Pour des raisons de sécurité, les TP de ce module réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...), comporteront des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Procédés membranaires, analyseur en ligne, opérations unitaires		

Référence de l'UE UE42I	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 16h TP
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module 42I01C	Nom du module TP électronique et électrotechnique	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre différentes fonctions d'électronique, d'électrotechnique et de traitement du signal et les appliquer à des cas concrets de chaînes de commande, de mesure ou de régulation.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.3, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 8.1, 8.2 Contribution aux compétences : 2.1, 3.4, 4.3, 8.4</p>		
<p>Prérequis : 1205, 1206, 3205, 3206, 31I08C</p>		
<p>Contenus : Réalisation, utilisation, caractérisation de quelques circuits permettant de réaliser une fonction électronique (redressement, stabilisation, filtrage amplification, commutation, comparaison, sommation, intégration, dérivation...); Exemples de circuits d'électronique numérique et de traitement du signal (filtrage, échantillonnage, conversion, FFT, portes logiques, circuits séquentiels, bascules compteurs, additionneurs, codeurs, décodeurs, CAN / CNA...); Électrotechnique : - Commande de circuits simples : relais, thyristor, triac... - Commande de machines tournantes : variateur de vitesse, asservissement de vitesse pour un moteur à courant continu. Exemples de chaînes de commandes, de mesure, de traitement du signal et de boucles de régulation.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : En relation avec les modules de GPA (31I06, 31I07, 42I02C, 42I03C, 42I04C)</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Fonctions électroniques, traitement du signal, électronique numérique, électrotechnique</p>		

Référence de l'UE UE42I	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 10h CM, 13h TD
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 42I02C	Nom du module GPA : régulation	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser la Régulation et le contrôle commande		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 8.1, 8.2, 8.4 Contribution aux compétences : 8.3		
Prérequis :		
Contenus : Systèmes de régulation (cascade, mixte, rapport,...) et leurs applications ; Contrôle-commande.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Systèmes de régulation, contrôle, commande		

Référence de l'UE UE42I	Nom de l'UE	Volume horaire 10h CM, 12h TD
	Formation générale et scientifique expertise	
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 42I03C	Nom du module GPA : automatisme	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser la Régulation et le contrôle commande		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4		
Prérequis : 31106, 31107		
Contenus : - Systèmes logiques combinatoires et séquentiels – Grafset ; - Automatismes logiques.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Automatisme		

Référence de l'UE UE42I	Nom de l'UE Formation générale et scientifique expertise	Volume horaire 45h TP
	Champ disciplinaire Chimie industrielle	
Référence du module 42I04	Nom du module TP GPA : régulation – automatisme	Semestre 4
Objectifs du module : Mettre en pratique les modules 42I02C et 42I03C.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 Contribution aux compétences : 4.3		
Prérequis : Modules 42I02C et 42I03C		
Contenus : - Étude des systèmes de régulation par la simulation ; - Mise au point des réglages de boucles de régulation ; - Grafcet et développement d'applications sur automate pour la gestion des processus de fabrication discontinus.		
Modalités de mise en œuvre :		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Régulation, procédés, automatismes		

Glossaire

2D	Deux Dimensions
AT	Module d'Approfondissement Technologique
BDE	Bureau Des Étudiants
BPF	Bonnes Pratiques de Fabrication
BPL	Bonnes Pratiques de Laboratoire
C2i	Certification Informatique et Internet
CA	Chimie Analytique
CAN / CNA	Conversion Analogique/ Numérique, Numérique / Analogique
CCM	Chromatographie Couche Mince
CG	Chimie Générale
CI	Chimie Inorganique
CIF	Congé Individuel de Formation
CM	Cours Magistraux
CPG	Chromatographie Phase Gazeuse
CO	Chimie Organique
COT	Carbone Organique Total
CV	Curriculum Vitæ
CVD / PVD	Chemical / Physical Vapor Deposition (dépôt chimique / physique en phase vapeur)
DBO	Demande Biochimique en Oxygène
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DRX	Diffraction des Rayons X
DSC	Differential Scanning Calorimetry (Calorimétrie différentielle à balayage)
DTO	Demande Totale en Oxygène
DUT	Diplôme Universitaire de Technologie.
ECTS	European Credit Transfer System (Système Européen de Transfert et d'Accumulation de Crédits créé par la Commission Européenne. Il a pour but d'unifier et de faciliter la lecture et la comparaison des programmes d'études des différents pays européens)
ERP	Établissement Recevant du Public
FDS	Fiches de Données Sécurité
FFT	Fast Fourier Transform (Transformée de Fourier rapide)
GC	Génie Chimique
GC/FTIR	Gas Chromatography– Fourier Transform Infrared Spectroscopy (Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectroscope Infrarouge)
GC/MS	Gas Chromatography–Mass Spectrometry (Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse)
GPA	Gestion des Processus Automatisés
HDT	Heat Deflection Temperature (Température de fléchissement sous charge)
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Chromatographie Liquide Haute Performance)
HSE	Hygiène, Sécurité, Environnement
ICP	Inductively Coupled Plasma (spectrométrie par torche à plasma)
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IPI	Parcours d'Insertion Professionnelle Immédiate
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (Prévention et réduction intégrées de la pollution)
IR	Infrarouge
ISO	International organisation for standardisation (Organisation internationale de normalisation)
IUT	Institut Universitaire de Technologie
LC/MS	Liquid Chromatography–Mass Spectrometry (Chromatographie en phase liquide couplée à un spectromètre de masse)

LCAO	Linear Combination of Atomic Orbitals (Théorie de la Combinaison Linéaire des Orbitales Atomiques)
LDO	Luminescent Dissolved Oxygen (Mesure d'oxygène dissous par luminescence)
LMD	Licence Master Doctorat
LV	Langue Vivante
MALDI	Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization (désorption-ionisation laser assistée par matrice)
MES	Matières En Suspension
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series (Système de management de la santé et de la sécurité au travail)
OS	Module d'Ouverture Scientifique
PID	Régulateur proportionnel intégral dérivé
PME-PMI	Petites et Moyennes Entreprises Petites et Moyennes Industries
PPP	Projet Personnel et Professionnel
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PT	Projets Tutorés
QHSSE	Qualité, Hygiène, Santé, Sécurité, Environnement
R&D	Recherche et Développement
RC / RL	circuits composés d'une Résistance et d'un Condensateur / d'une bobine
RCP	Module de Renforcement des Compétences Professionnelles
RLC	circuits composés d'une Résistance, d'un Condensateur et d'une bobine
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals (Enregistrement, évaluation, autorisation des substances chimiques, et restrictions applicables à ces substances)
RMN	Résonance Magnétique Nucléaire
RoHS	Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment (Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques)
ROME	Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois
RX	Rayons X
S1 S2 S3 S4	Semestres 1, 2, 3, 4
SE / SE _{Ar}	Substitution Électrophile / Substitution Électrophile Aromatique
SN	Substitution Nucléophile
SPE / SPME	Solid Phase Extraction / Solid Phase Micro Extraction (Extraction / Microextraction sur Phase Solide)
SST	Sauveteur Secouriste du Travail
TA / TAC	Titre Alcalimétrique / Titre Alcalimétrique Complet
TD	Travaux Dirigés
TH	Titre Hydrotimétrique
TIC / TICE	Technologies de l'Information et de la Communication / pour l'Enseignement
TOF	Time Of Flight (Analyseur à Temps de vol)
TP	Travaux Pratiques
TRC	Diagramme Temps Refroidissement Continu
TTL	Transistor-Transistor Logic (circuits intégrés logiques)
TTT	Diagramme Temps-Température-Transformation
UE	Unité d'Enseignement
URL	Uniform Resource Locator (adresse universelle)
UV	Ultraviolet
VAE	Validation des Acquis de l'Expérience
VAP	Validation des Acquis Professionnels
VSEPR	Valence Shell Electron Pair Repulsion (Théorie de la Répulsion des Paires d'Électrons de Valence)



Diplôme Universitaire de Technologie

GENIE BIOLOGIQUE

Option Agronomie

Option Analyses Biologiques et Biochimiques

Option Diététique

Option Génie de l'Environnement

Option Industries Agroalimentaires et Biologiques

Programme Pédagogique National

SOMMAIRE

1. Objectifs de la formation	2
2. Référentiels d'activités et de compétences	3
2.a. Référentiels d'activités et de compétences de base, communes aux différentes options du DUT Génie Biologique	3
2.b. Référentiels d'activités et de compétences de base spécifiques à chaque option du DUT Génie Biologique	4
2.b.1. Option Agronomie	4
2.b.2. Option Analyses Biologiques et Biochimiques	6
2.b.3. Option Diététique	8
2.b.4. Option Génie de l'Environnement	10
2.b.5. Option Industries Agroalimentaires et Biologiques	12
3. Organisation générale de la formation	14
3.a. Descriptif de la formation	14
3.b. Tableaux synthétiques des référentiels de formation	17
3.b.1. Référentiels de formation des semestres 1 et 2	17
3.b.1.1. Référentiel de formation du semestre 1 commun à toutes les options	17
3.b.1.2. Référentiels de formation du semestre 2 selon l'option	18
> Option Agronomie	18
> Option Analyses Biologiques et Biochimiques	19
> Option Diététique	20
> Option Génie de l'Environnement	21
> Option Industries Agroalimentaires et Biologiques	22
3.b.2. Référentiels de formation des semestres 3 et 4	23
3.b.2.1. Option Agronomie	23
3.b.2.2. Option Analyses Biologiques et Biochimiques	25
3.b.2.3. Option Diététique	27
3.b.2.4. Option Génie de l'Environnement	29
3.b.2.5. Option Industries Agroalimentaires et Biologiques	31
3.c. Stage(s) et projets tutorés	33
3.d. Projet Personnel et Professionnel (PPP)	34
3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	35
3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	36
3.f.1. Intelligence économique - Normalisation - Certification/Accréditation	36
3.f.2. Bioéthique	37
3.f.3. Développement Durable	37
3.f.4. Santé et sécurité	37
3.f.5. Gestion de projet	37
3.f.6. Entrepreneuriat	37
4. Description des modules de formation	38
4.a. Modules de formation des semestres 1 et 2	38
4.a.1. Matrice de comparaison des référentiels d'activités/compétences/formation	38
4.a.2. Contenu des modules du semestre 1	39
4.a.3. Contenu des modules du semestre 2 communs à toutes les options	53
4.a.4. Contenu des modules du semestre 2 spécifiques à chaque option	64
> Option Agronomie	64
> Option Analyses Biologiques et Biochimiques	68
> Option Diététique	72
> Option Génie de l'Environnement	76
> Option Industries Agroalimentaires et Biologiques	80
4.b. Modules de formation des semestres 3 et 4	84
4.b.1. Contenu des modules des semestres 3 et 4 communs à toutes les options	84
4.b.2. Contenu des modules des semestres 3 et 4 spécifiques à chaque option	91
> Option Agronomie	91
> Option Analyses Biologiques et Biochimiques	108
> Option Diététique	125
> Option Génie de l'Environnement	142
> Option Agroalimentaires et Biologiques	160
Annexes : Fiches ressources	177
Liste des abréviations	186

1. Objectifs de la formation

Le DUT Génie Biologique prépare en quatre semestres au métier de technicien supérieur, d'assistant ingénieur, tout en permettant une poursuite d'études très ouverte.

La formation par la technologie permettant d'obtenir le DUT Génie Biologique répond donc au double objectif :

- d'insertion professionnelle immédiate,
- de poursuite éventuelle d'études.

Les diplômés en Génie Biologique ont un large spectre de connaissances et de compétences leur permettant d'accéder aux professions intermédiaires (définition INSEE) et de trouver un emploi dans des secteurs très variés, en lien avec l'option choisie. La formation se décline en effet en cinq options qui préparent à des métiers différents :

- Agronomie,
- Analyses Biologiques et Biochimiques - ABB,
- Diététique,
- Génie de l'Environnement - GE,
- Industries Agroalimentaires et Biologiques - IAB.

Le technicien supérieur en Génie Biologique exerce ses activités en production, analyse et contrôle, dans le domaine du conseil et des services et en recherche et développement, ce qui nécessite l'acquisition de connaissances et de compétences de base identiques pour toutes les options. Toutefois, les secteurs d'activités différant selon l'option du DUT Génie Biologique, des connaissances et des compétences spécifiques à l'option choisie sont également requises.

Selon l'option du Génie Biologique, les secteurs d'activités des diplômés, définis dans les paragraphes 2.b.1 à 2.b.5, sont les suivants :

- Option Agronomie : service ou production animale ou végétale
- Option Analyses Biologiques et Biochimiques : santé humaine, animale, pharmaceutique, cosmétique, biotechnologies. Le DUT Génie Biologique - Option Analyses Biologiques et Biochimiques figure dans la liste des diplômes exigés pour le recrutement sur titre d'un technicien dans un laboratoire de biologie médicale, hospitalier ou privé. Il s'agit d'une profession de santé.
- Option Diététique : santé humaine, restauration collective. Les diplômés de cette option sont des professionnels de santé.
- Option Génie de l'Environnement : analyse et traitement des pollutions ; gestion de l'environnement
- Option Industries Agroalimentaires et Biologiques : analyse et production dans les secteurs agroalimentaire, pharmaceutique, cosmétique et biotechnologique.

Le Programme Pédagogique National prévoit :

- Au cours du semestre 1 et pour partie lors des semestres 2 à 4, des enseignements transversaux, communs à toutes les options
- Au cours du semestre 2 et des semestres 3 et 4, des enseignements spécifiques du « cœur de métier », selon l'option du Génie Biologique choisie.

2. Référentiels d'activités et de compétences

Autonomie, polyvalence, adaptabilité sont les principaux atouts des diplômés (DUT) de la spécialité Génie Biologique, qui peuvent évoluer vers un niveau supérieur par acquisition de compléments de formation.

2.a. Référentiel d'activités et de compétences de base, communes aux différentes options du DUT Génie Biologique (Code GB)

Les activités et compétences de base, **communes à toutes les options** du diplôme, sont déclinées dans le tableau ci-dessous :

Activités et compétences de base en Génie Biologique	
Activités (Code GB)	Compétences (être capable de :)
GB1. Réalisation et conditionnement des prélèvements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser les prélèvements en fonction des règles en vigueur et du type d'échantillons
GB 2. Réception et traitement des échantillons	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier la conformité des échantillons et mettre en œuvre leur traitement pré-analytique
GB 3. Réalisation des analyses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et analyser les risques associés aux analyses et appliquer les mesures préventives ▪ Organiser l'espace de travail selon les règles d'hygiène et de sécurité et les techniques mises en œuvre ▪ Préparer les matériels, réactifs, milieux de culture ▪ Procéder aux tests d'étalonnage et de calibration des matériels ▪ Accomplir les opérations de métrologie ▪ Adapter la gestuelle aux spécificités de la technique ▪ Repérer et caractériser les dysfonctionnements et mettre en œuvre les mesures correctives
GB 4. Mise en oeuvre d'une production	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Préparer et démarrer la production ▪ Evaluer le bon déroulement des différentes étapes ▪ Opérer les actions correctives
GB 5. Recueil, traitement et archivage des données ; exploitation des résultats	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser, de manière raisonnée, les outils appropriés de la bioinformatique ▪ Exploiter les données et les exprimer sous forme de résultats utilisables ; en apprécier la signification et la cohérence ▪ Signaler les résultats anormaux ▪ Intégrer les données dans les systèmes d'exploitation ▪ Appliquer les règles de confidentialité
GB 6. Planification des activités et gestion des ressources	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluer les besoins en matériels et consommables en tenant compte de leurs conditions de conservation ; gérer les stocks ▪ Calculer le prix de revient de l'activité, le comparer à un budget et analyser les écarts ▪ Planifier, préparer et conduire les maintenances courantes des équipements ▪ Gérer et archiver les ressources documentaires ▪ Participer à un projet, le gérer
GB 7. Réalisation des mesures et des enregistrements liés à la qualité (processus d'accréditation...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer le processus d'amélioration continue de la qualité (validation des méthodes analytiques, élaboration et révision périodique des procédures, audits, repérage des non conformités et mise en œuvre d'actions correctives, traçabilité)

GB 8. Evaluation de l'ensemble des risques professionnels et application des mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer les textes réglementaires et normatifs et les principes de qualité, d'hygiène et de sécurité ▪ Identifier et analyser les risques ; appliquer les mesures préventives et correctives
GB 9. Veille professionnelle et amélioration de ses pratiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et analyser les ressources documentaires (publications, normes, textes réglementaires) et les bases de données ▪ Assurer une veille technologique et scientifique ▪ Identifier ses besoins en formation
GB 10. Actions en faveur du Développement Durable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et mettre en œuvre, dans le cadre de son activité, des actions en lien avec le développement durable (équité sociale, environnement et efficacité économique)
GB 11. Conseil, formation de professionnels, de futurs professionnels, des usagers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organiser et accomplir des activités d'information et de conseil ▪ Commercialiser des produits ou matériels d'équipement en assurant une mission de conseil ▪ Prospector de nouveaux clients et tenir un portefeuille clients ▪ Participer à l'encadrement de personnes en formation
GB 12. Communication et information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rédiger et communiquer (oral, écrit) des documents professionnels, éventuellement en anglais ▪ Coopérer avec les acteurs, réseaux et structures professionnels et institutionnels du secteur d'activité

2.b. Référentiel d'activités et de compétences spécifiques à chaque option du DUT Génie Biologique

2.b.1. Option Agronomie (Code A)

L'agronomie consiste en une approche scientifique des problèmes posés par l'agriculture, celle-ci relevant des techniques utilisées pour exploiter une partie de l'espace rural, en vue de produire des biens (végétaux ou animaux) et des services (paysage) utiles à l'homme.

Les diplômés en Génie Biologique - Option Agronomie sont formés pour travailler dans les entreprises et les organisations de recherche-développement du secteur agricole : exploitations agricoles, industries agro-alimentaires, instituts techniques, services de gestion et de banque-assurance. A ce titre, ils participent à la diffusion des techniques et des innovations concernant les « produits » (denrées alimentaires, matières premières végétales, élevage...), les intrants (semences, engrais, alimentation animale...), les matériels (machinisme, outils numériques, imagerie...) et le management (gestion-comptable, communication, marketing...). Ils conseillent et accompagnent les producteurs dans la mise en œuvre de nouvelles méthodes de production, intégrant une meilleure gestion des espaces naturels (protection de l'environnement). Ils interviennent dans la planification et la gestion des exploitations. Dans les organismes de développement local et intercommunal (collectivités territoriales, associations), ils participent au montage et à la mise en œuvre de projets individuels ou collectifs (faisabilité technique...). Dans les industries de première transformation (abattoirs, transformation de légumes...), ils apprécient la qualité de la matière première en vue de leur transformation dans le respect du « paquet Hygiène » (réglementation européenne en matière d'hygiène de l'alimentation humaine et animale). Associés à la démarche de certification, ils suivent et établissent la traçabilité de ces produits. Dans les laboratoires de recherche (INRA, CNRS, instituts techniques, industries en amont et en aval de l'agriculture, expérimentation animale, biotechnologies...), ils réalisent des expérimentations en vue d'améliorer les productions végétales et animales et la qualité des produits. Le technicien supérieur en Génie Biologique - Option Agronomie peut aussi s'investir dans le développement et la production en agrochimie (engrais, produits phytopharmaceutiques), semences et sélection. Il est également susceptible d'exercer des fonctions technico-commerciales. En ce sens, il doit être ouvert à la culture commerciale et averti des techniques de communication.

Selon le contexte de travail, le technicien supérieur en agronomie doit posséder le « Certificat individuel produits phytopharmaceutiques » (Certiphyto - cf. Fiche ressources).

Le diplômé en Génie Biologique - Option Agronomie exerce ses activités comme technicien supérieur, assistant ingénieur, conseiller, dans le secteur du service ou de la production animale ou végétale en :

- Groupement de producteurs, de défense sanitaire,
- Organisme professionnel et consulaire agricole,
- Laboratoire de recherche et développement,
- Centre technique d'expérimentation,
- Surface de vente (alimentation animale, agrofournitures, produits phytopharmaceutiques),
- Laboratoire d'analyses (sol, eau, produits agricoles),
- Exploitation agricole,
- Centre d'insémination porcine (pour les espèces bovine, ovine et caprine : nécessité de posséder le CAFTI « Certificat d'Aptitude aux Fonctions de Technicien d'Insémination »),
- Industrie de 1^{ères} transformations.

Codes ROME :

A1301 - Conseil et assistance technique en agriculture

A1302 - Contrôle et diagnostic technique en agriculture

A1407 - Elevage bovin et équin

A1411 - Elevage porcin

A1414 - Horticulture et maraîchage

A1416 - Polyculture, élevage

A1405 - Arboriculture et viticulture

H1210 - Intervention technique en études, recherche et développement

K1802 - Développement local

Activités et compétences spécifiques à l'option Agronomie	
Activités (Code A)	Compétences (être capable de :)
A1. Production animale ou végétale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer les conditions d'un bon fonctionnement d'une unité de production ▪ Maîtriser les principaux itinéraires techniques des espèces cultivées ▪ Mettre en place un dispositif de culture ▪ Evaluer l'état des cultures ▪ Evaluer les paramètres agronomiques du rendement et la qualité des produits agricoles ▪ Appliquer les règles du Certiphyto ▪ Assurer la conduite d'un élevage ▪ Optimiser les conditions d'élevage (infrastructure, alimentation, hygiène) en prenant en compte les démarches Qualité et Développement Durable ▪ Manipuler les animaux ▪ Assurer une gestion sanitaire des animaux ▪ Assurer le bien être animal ▪ Détecter les pathologies animales et végétales les plus courantes ▪ Appliquer une méthode préventive ou curative des pathologies les plus fréquentes ▪ Appliquer les textes réglementaires et normatifs concernant les mesures de protection des écosystèmes ▪ Utiliser les outils permettant d'assurer la traçabilité des matières premières ▪ Appliquer les principes des systèmes de production hors sol, raisonnée ou biologique ▪ Utiliser les outils les plus adaptés à la conduite d'une culture ou d'un élevage ▪ Gérer une exploitation agricole

A2. Conseil dans le domaine du technico-commercial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prospecter de nouveaux clients ▪ Commercialiser des approvisionnements et des fournitures à des clients ▪ Assurer une veille professionnelle ▪ Informer le client des évolutions technologiques ▪ Acheter des ressources produites par des clients ▪ Tenir un portefeuille clients
A3. Conseil, en groupements de producteurs, organismes professionnels agricoles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer un suivi technique des cultures et/ou des élevages ▪ Contribuer à un audit d'exploitation ; réaliser un diagnostic technico-économique et/ou agri-environnemental ▪ Analyser l'organisation de l'exploitation, son fonctionnement et son insertion dans une filière ▪ Evaluer les itinéraires techniques des espèces cultivées ▪ Proposer des solutions d'optimisation en conduite d'élevage ou en grandes cultures ▪ Accompagner la prise de décision de l'exploitant agricole (alimentation, gestion sanitaire, reproduction) ▪ Apprécier l'état des cultures et du cheptel ▪ Conseiller une méthode préventive ou curative des pathologies courantes ▪ Préconiser les systèmes de production en adéquation avec l'évolution des cadres réglementaires et attentes sociétales (production raisonnée, biologique) ▪ Participer au montage et à la conduite de projets ▪ Animer les groupes de producteurs ▪ Développer et animer des filières
A4. Réalisation d'expérimentations en centre technique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à la création variétale (amélioration des plantes) et aux croisements (amélioration des animaux d'élevage) ▪ Contribuer à un plan d'expériences, de la conception à la récolte des données ▪ Traiter et interpréter les données à l'aide d'outils statistiques adaptés ▪ Appliquer des procédures en vue d'homologation de produits ou de semences
A5. Implication dans l'aménagement de l'espace rural et péri-urbain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les composantes d'un paysage rural ▪ Obtenir et interpréter des données cartographiques ▪ Elaborer des cartes à l'aide de logiciels dédiés ▪ Appliquer la législation spécifique à la protection du milieu naturel ▪ Identifier les différents acteurs institutionnels ▪ Gérer des biomasses

2.b.2. Option Analyses Biologiques et Biochimiques (ABB ; Code B)

La formation à caractère professionnel permettant d'obtenir le DUT Génie Biologique - Option Analyses Biologiques et Biochimiques (ABB) a pour objectif de former des techniciens supérieurs, assistants ingénieurs, polyvalents, dans le domaine de la santé humaine et du bien-être, de la santé animale, ainsi que dans celui des biotechnologies. Le diplômé de cette option exerce ses activités en qualité de technicien supérieur, assistant ingénieur, en :

- Laboratoire de biologie médicale (privé et hospitalier),
- Etablissement Français du Sang,
- Laboratoire de thérapie cellulaire,
- Laboratoire d'Assistance Médicale à la Procréation,
- Laboratoire d'anatomie et de cytologie pathologiques,
- Laboratoire d'analyses et de contrôles,
- Laboratoire de recherche et développement,
- Laboratoire ou entreprise de biotechnologies,

- Laboratoire d'analyses en santé animale,
- Industrie pharmaceutique, para-pharmaceutique, cosmétique...

Qu'il travaille dans un laboratoire ou dans une entreprise, le titulaire de ce diplôme possède les compétences techniques requises pour réaliser des examens ou des analyses biologiques, physico-chimiques ou biochimiques, effectuer des tests de contrôle des produits et intervenir en expérimentation animale *in vivo* et *in vitro*. Il maîtrise les techniques analytiques les plus modernes applicables à tous les types d'échantillons.

Le DUT Génie Biologique - Option Analyses Biologiques et Biochimiques figure dans la liste des diplômes exigés pour le recrutement sur titre d'un technicien dans un laboratoire de biologie médicale, hospitalier ou privé. Il s'agit d'une profession de santé (Art. L.4352-2 du code de la santé publique). La possession du certificat de capacité pour effectuer des prélèvements sanguins (décret n°80-987) est obligatoire pour pouvoir réaliser de tels prélèvements et est souvent exigée pour un recrutement en laboratoire de biologie médicale. Au cours du semestre 4, les étudiants peuvent passer l'épreuve théorique de ce certificat de capacité. En outre, pour être habilités à effectuer des prélèvements sanguins, les professionnels doivent posséder l'AFGSU (Attestation de formation aux gestes et soins d'urgence).

En industrie pharmaceutique, en laboratoire de recherche, la possession du certificat d'expérimentation animale (niveau II) est appréciée lors d'un recrutement. Elle peut être proposée aux étudiants lors des semestres 3 et 4 de la préparation au diplôme.

Codes ROME:

J1302 - Analyses médicales

H1210 - Intervention technique en études, recherche et développement

H1502 - Management et ingénierie qualité industrielle

H1503 - Intervention technique en laboratoire d'analyse industrielle

H2301 - Conduite d'équipement et de production chimique ou pharmaceutique

Activités et compétences spécifiques à l'option ABB	
Activités (Code B)	Compétences (être capable de :)
B1. Réalisation de prélèvements en vue d'examens ou d'analyses « de biologie »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélectionner le matériel à utiliser en fonction des prélèvements à réaliser ▪ Appliquer les règles de prévention des risques ▪ Réaliser les prélèvements en fonction de la prescription, des protocoles et des informations recueillies ▪ Identifier les situations d'urgence et prendre les mesures adaptées ▪ Evaluer la conformité technique et réglementaire des échantillons, de l'emballage, des documents associés et des conditions de transmission ▪ Procéder au traitement pré-analytique des échantillons
B2. Réalisation de prélèvements dans un contexte d'hygiène hospitalière ou industrielle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélectionner le matériel à utiliser pour des prélèvements d'air et de surface ▪ Réaliser les prélèvements et les conditionner en attente d'analyse, conformément aux textes réglementaires et normatifs
B3. Utilisation des techniques d'analyses biochimiques, de biologie moléculaire, microbiologiques, hématologiques, immunologiques, de culture cellulaire..., actuelles et émergentes, adaptées aux échantillons humains ou animaux, aux prélèvements réalisés en hygiène hospitalière ou industrielle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exécuter les analyses dans le respect des réglementations et normes ayant trait à la qualité ▪ Mettre en œuvre les techniques adaptées automatisées, semi-automatisées et/ou manuelles ▪ Analyser les résultats ▪ Réaliser les opérations de maintenance des appareils et des équipements

<p>B4. Préparation, qualification, distribution et délivrance de produits sanguins labiles et de produits à visée thérapeutique (cellules souches...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluer la conformité technique et réglementaire des échantillons et des documents associés, de l'emballage et des conditions de transmission ▪ Gérer les stocks de produits sanguins labiles en appliquant les conditions spécifiques de stockage et d'envoi ▪ Gérer les biothèques
<p>B5. Extraction, identification, production de biomolécules ; étude de l'activité de molécules d'intérêt <i>in vitro/in vivo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les outils d'extraction, de purification, de caractérisation de biomolécules ▪ Utiliser les techniques dédiées aux biotechnologies et au génie génétique ▪ Étudier l'activité de biomolécules
<p>B6. Réalisation d'analyses dans le cadre de l'AMP (Assistance Médicale à la Procréation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en oeuvre les techniques adaptées au protocole et apprécier le bon déroulement du processus aux différentes étapes ▪ Adapter la gestuelle aux spécificités de la technique, du poste de travail et du niveau de confinement de l'environnement ▪ Respecter les règles de la bioéthique
<p>B7. Préparation de frottis cellulaires, de coupes d'organes nécessaires pour un diagnostic en anatomie et cytologie pathologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer les différentes techniques utilisables en anatomie et cytologie normales et pathologiques ▪ Apprécier la qualité des résultats
<p>B8. Réalisation d'études pharmacologiques-toxicologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consulter les modèles prédictifs <i>in silico</i> ▪ Utiliser les logiciels de simulation dédiés à la pharmacologie (modèles <i>in virtuo</i>) ▪ Effectuer des analyses toxicologiques dans un cadre judiciaire et/ou médico-légal ▪ Effectuer des analyses de pharmacocinétique ▪ Doser des médicaments et des substances toxiques dans les milieux biologiques ▪ Evaluer <i>in vitro/in vivo</i> l'action de xénobiotiques
<p>B9. Expérimentation sur animaux en respectant les règles de la bioéthique</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipuler des animaux de laboratoire ▪ Respecter la réglementation, les règles de la bioéthique ▪ Maîtriser les techniques liées à l'expérimentation animale
<p>B10. Mise en place et utilisation de méthodes alternatives à l'expérimentation animale</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respecter les bonnes pratiques de laboratoire selon le niveau de confinement de l'environnement ▪ Réaliser et utiliser comme bioessais des cultures de cellules ▪ Réaliser des essais <i>ex vivo</i> ▪ Utiliser les outils disponibles de la bioinformatique (méthodes <i>in silico</i>...) ▪ Appliquer les diverses méthodes analytiques et les techniques d'imagerie cellulaire

2.b.3. Option Diététique (Code D)

Le diététicien est un professionnel de santé. Le DUT Génie Biologique - Option Diététique permet d'exercer la profession de diététicien au titre de l'article L4371-6 du code de la santé publique.

Selon l'article L4371-1, «Est considérée comme exerçant la profession de diététicien toute personne qui, habituellement, dispense des conseils nutritionnels et, sur prescription médicale, participe à l'éducation et à la rééducation nutritionnelle des patients atteints de troubles du métabolisme ou de l'alimentation, par l'établissement d'un bilan diététique personnalisé et une éducation diététique adaptée. Les diététiciens contribuent à la définition, à l'évaluation et au contrôle de la qualité de l'alimentation servie en collectivité, ainsi qu'aux activités de prévention en santé publique relevant du champ de la nutrition ».

Le diététicien est le garant de la qualité de la démarche de soins diététiques et appuie son activité sur des bases scientifiques. Cette démarche intègre les dimensions biomédicales, socio-économiques, psychologiques, culturelles et environnementales au regard des pratiques alimentaires. Le diététicien collabore avec l'ensemble des professionnels de santé (médicaux et paramédicaux) et autres professionnels. Il intervient dans le cadre d'un partenariat privilégié avec les médecins et notamment les médecins nutritionnistes.

Le diététicien intervient auprès :

- de personnes en bonne santé ou malades, seules ou en groupes,
- de professionnels de la restauration, de l'agroalimentaire, de l'industrie pharmaceutique,
- de professionnels de santé et du secteur médico-social.

L'activité professionnelle du diététicien peut relever d'un exercice salarié ou libéral. Le diététicien peut exercer au sein :

- d'établissements de santé, publics et privés, de réseaux de santé, d'organismes médico-sociaux,
- de collectivités territoriales, de services de l'Etat,
- d'entreprises de restauration collective,
- d'organismes de recherche et de formation,
- d'autres structures (industries, structures associatives, prestataires de service et distributeurs de matériel...).

Codes ROME :

J1402 - Diététique

D1405 - Conseil en information médicale

H1210 - Intervention technique en études, recherche et développement

H2502 - Management et ingénierie de production

K1205 - Information et médiation sociale

Activités et compétences spécifiques à l'option Diététique	
Activités (Code D)	Compétences (être capable de :)
D1. Evaluation d'une situation nutritionnelle ; établissement d'un bilan diététique et élaboration d'un diagnostic diététique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir un bilan et un diagnostic diététique en tenant compte des besoins nutritionnels, du contexte individuel et des données cliniques, en utilisant les outils et documents de référence adaptés, en interaction avec les autres personnels de santé et les personnes impliquées dans la prise en charge
D2. Réalisation de soins diététiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concevoir un plan de soin diététique sur la base d'un diagnostic diététique d'une personne ou d'un groupe (programme de soin diététique ; recommandations nutritionnelles et mise en place opérationnelle ; identification des caractéristiques ; indications et contre-indications des produits de nutrition ; conseil dans le cadre d'une prescription médicale ; évaluation et suivi du soin diététique) ▪ Appliquer un plan de soin diététique (rations alimentaires, menus et plans alimentaires selon besoins physiologiques, pathologies et environnement ; produits de complémentation nutritionnelle ; accompagnement de la personne et de son entourage ; évaluation du soin diététique en le réajustant si nécessaire)
D3. Communication et coordination des activités en diététique et nutrition en collaboration avec les autres professionnels	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communiquer dans un contexte d'intervention en santé avec une personne ou un groupe de personnes en prenant en compte la demande, les histoires de vie et le contexte (y compris urgence vitale, fin de vie, soins palliatifs, extrême dépendance...)

D4. Réalisation et suivi des actions en qualité et sécurité alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à la conception d'une démarche qualité et la mettre en œuvre dans différents contextes professionnels et réglementaires (qualité nutritionnelle, traçabilité, bonnes pratiques d'hygiène ; HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point ; gestion des circuits ; évaluation des risques ; nutrivigilance) ▪ Participer à la mise en œuvre d'une démarche de développement durable ▪ Tracer la stratégie nutritionnelle et formaliser un document de suivi diététique
D5. Conduite d'actions d'éducation en santé dans le champ de la nutrition et d'éducation thérapeutique en nutrition	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire des actions de promotion, de prévention et d'éducation en santé dans le domaine de l'éducation nutritionnelle en adéquation avec les objectifs de politiques de santé (analyse des demandes et des besoins ; élaboration d'actions ; identification des moyens et des ressources nécessaires ; planification ; mise en œuvre ; évaluation) ▪ Concevoir et conduire une démarche d'éducation thérapeutique nutritionnelle individuelle et de groupe (diagnostic diététique ; projet personnalisé ; objectifs éducatifs ; programme d'activités ; séquences ; choix d'outils de communication ; planification des activités d'apprentissage ; évaluation des compétences acquises et proposition d'ajustements)
D6. Formation et information de professionnels et de futurs professionnels dans le champ de l'alimentation et de la nutrition	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concevoir et animer des séances d'information et de formation
D7. Interaction du diététicien avec son environnement professionnel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les différents acteurs de l'environnement professionnel et interagir avec les autres professionnels afin de favoriser la continuité et la globalité de la prise en charge

2.b.4. Option Génie de l'Environnement (GE ; Code E)

Le DUT Génie Biologique - Option Génie de l'environnement prépare au métier de technicien supérieur, assistant ingénieur, en études et techniques de protection de l'environnement.

La gestion et l'étude de l'environnement dans les milieux naturels, urbains ou industriels, l'analyse et le traitement des pollutions au sein des entreprises et des collectivités font appel à des professionnels ayant des compétences techniques solides dans de nombreux domaines.

Le diplômé en Génie Biologique - Option Génie de l'Environnement exerce ses activités comme technicien supérieur, assistant ingénieur, conseiller en :

- Entreprises,
- Collectivités,
- Associations,
- Laboratoires publics ou privés.

Il intervient dans les domaines suivants :

- L'analyse et la mesure des pollutions (chimiques, microbiologiques, physiques),
- Le traitement et la prévention des pollutions (eaux de consommation, eaux usées, déchets, sol, air),
- L'analyse des systèmes vivants et de leurs interactions avec les milieux naturels ou modifiés,
- La recherche et développement dans les secteurs du traitement des pollutions.

Il définit et réalise des analyses et relevés. Il participe à la détermination de l'origine des pollutions et met en œuvre les techniques de prévention et de traitement des pollutions (eau, air, sol). Il intervient comme éco-conseiller.

Codes ROME :

H 1303 - Intervention technique en hygiène-sécurité-environnement industriel

H 1502 - Management et ingénierie qualité industrielle

H 1503 - Intervention technique en laboratoire d'analyse industrielle

K 2302 - Management et inspection en environnement urbain

K 2306 - Supervision d'installation éco-industrielle

Activités et compétences spécifiques à l'option GE	
Activités (Code E)	Compétences (être capable de :)
E1. Suivi ou exploitation d'une unité de traitement : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des eaux de consommation et récréatives ▪ des eaux usées 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les techniques d'analyses physico-chimiques et microbiologiques caractéristiques d'une unité de traitement d'eaux ▪ Appliquer les conditions d'un bon fonctionnement de l'unité ▪ Participer au choix et à l'installation de matériel utilisé dans le traitement des eaux ▪ Interpréter les résultats et appliquer des mesures correctives dans le respect des textes réglementaires et normatifs
E2. Etude et traitement des pollutions atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Détecter une pollution et maîtriser les techniques d'analyse des polluants et nuisances ▪ Appliquer les techniques de traitement de ces pollutions
E3. Planification, gestion de la collecte et du traitement des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Définir et appliquer les conditions nécessaires à une collecte conforme aux objectifs de la collectivité ou de l'entreprise ▪ Maîtriser les techniques d'analyses caractéristiques d'une unité de traitement de déchets ▪ Interpréter les résultats et appliquer des mesures correctives pour un bon fonctionnement de l'unité conformément aux textes réglementaires et normatifs ▪ Participer à la communication et assurer des animations auprès du public
E4. Suivi ou exploitation d'une unité de traitement de dépollution de sols	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les techniques d'analyses caractéristiques d'un sol ▪ Interpréter les résultats et appliquer des mesures correctives pour un bon fonctionnement de l'unité de traitement dans le respect de la réglementation et des normes
E5. Gestion des espaces naturels	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser des études et appliquer des mesures en vue de la protection des écosystèmes, de la faune et de la flore. ▪ Se conformer aux règles du Certiphyto... ▪ Assurer des animations auprès du public
E6. Analyse de l'impact de pollutions sur des organismes ou des écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les techniques d'analyse et détection des polluants présents dans les organismes et les milieux ▪ Participer à des études écotoxicologiques et à des études d'impact
E7. Gestion des ressources naturelles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les techniques d'analyses caractéristiques d'un milieu en vue de l'exploitation d'une ressource (eau, biomasse, minéraux...) ▪ Appliquer des mesures de protection de la ressource dans le respect de la réglementation et des normes ▪ Analyser des biocénoses et leurs interactions avec les milieux naturels ou modifiés : écosystèmes urbains, industriels, ruraux

E8. Réalisation d'études en Qualité-Sécurité-Environnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à des études en Qualité-Sécurité-Environnement dans le respect des textes réglementaires et normatifs ▪ Appliquer les règles du Développement Durable
E9. Mise en place d'une politique de Développement Durable en collectivité ou entreprise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à l'analyse du fonctionnement d'une organisation (collectivité, entreprise) d'un point de vue économique, social et environnemental ▪ Participer à la mise en place des mesures compatibles avec le développement durable ▪ Assurer des animations auprès du public

2.b.5. Option Industries Alimentaires et Biologiques (IAB ; Code I)

Le DUT en Génie Biologique - Option Industries Alimentaires et Biologiques (IAB) permet d'exercer le métier de technicien supérieur, assistant ingénieur, dans les secteurs agroalimentaire, pharmaceutique, cosmétique et biotechnologique ou de la restauration collective.

L'évolution de l'environnement professionnel dans les secteurs concernés nécessite de prendre en compte de nouvelles contraintes réglementaires, environnementales et organisationnelles dans les activités de ces techniciens.

Dans ce contexte, le diplômé en IAB prend en charge des missions techniques diverses qui peuvent concerner la sécurité alimentaire, la santé animale, les biotechnologies et l'environnement.

Le diplômé de cette option exerce ses activités en qualité de technicien supérieur, assistant ingénieur, conseiller, en :

- Entreprises,
- Sociétés de service ou collectivités,
- Laboratoires publics ou privés.

La polyvalence de ce technicien lui permet de prendre en charge des missions en :

- Recherche et Développement (participation à des programmes en sécurité alimentaire, en santé animale ou en conception de produits innovants),
- Analyse et contrôle (utilisation d'un panel de techniques de laboratoire pour évaluer la qualité des produits),
- Production (fabrication de produits finis en gérant des matières premières, des déchets, des équipements, des moyens humains dans le respect des objectifs de délais et de coûts),
- Gestion de la qualité : notamment mise en œuvre du « paquet Hygiène » (GBPH, HACCP, traçabilité, PMS, Hygiène des procédés), réalisation d'audits, formation à l'hygiène, prise en charge des réclamations clients...

Codes ROME

- H1210 - Intervention technique en études, recherche et développement
- H1502 - Management et ingénierie qualité industrie
- H1503 - Intervention technique en laboratoire d'analyse industrielle
- H2301 - Conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique
- H2504 - Encadrement d'équipe en industrie de transformation
- K1505 - Protection des consommateurs et contrôle des échanges commerciaux

ACTIVITES ET COMPETENCES SPECIFIQUES à l'option IAB	
Activités (Code I)	Compétences (être capable de :)
I1. Préparation et mise en oeuvre d'une production	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Préparer la production en planifiant les besoins en personnels, matériels et matières premières pour répondre aux ordres de fabrication ▪ Mettre en oeuvre la production en veillant à répondre à des objectifs de quantité, de qualité et de délais ▪ Mettre en fonctionnement la ligne et ajuster les paramètres du processus ou les besoins en personnels en fonction des caractéristiques de flux ou de qualité de la matière première ou du produit fini ▪ Intervenir en cas de pannes ou de dysfonctionnements pour assurer une maintenance de premier niveau ▪ Participer à l'encadrement et à l'animation d'une équipe de collaborateurs pour atteindre les objectifs fixés en faisant respecter les exigences de traçabilité, de qualité, d'hygiène (bonnes pratiques d'hygiène), de sécurité et de protection de l'environnement (tri des déchets...) ▪ Renseigner et exploiter les tableaux de bord rassemblant les différents indicateurs (produits, production, machines, personnels) pour ajuster les paramètres de la ligne ▪ Assurer un retour d'informations auprès du personnel ▪ Participer à l'élaboration des plannings de production ▪ Participer à la gestion du personnel de la ligne
I2. Réalisation des analyses dans le cadre normatif lié aux opérations de fabrication et/ou de transformation de produits alimentaires et/ou de transformation de produits biologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser des prélèvements dans le cadre d'un plan d'échantillonnage ▪ Mettre en oeuvre les techniques et les procédures en physico-chimie, microbiologie alimentaire, analyses sensorielles ▪ Evaluer les risques de toxicité sanitaire
I3. Mise en oeuvre d'une politique Qualité adaptée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en oeuvre la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments ▪ Utiliser les outils permettant d'assurer la traçabilité de la matière première au produit fini et à sa distribution ▪ Participer à la rédaction et à la mise en oeuvre des GBPH (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène) ▪ Réaliser les plans de contrôles (matières premières, produits finis, ligne de fabrication et environnement de production) et les enregistrements ▪ Mettre à jour le suivi et la diffusion des indicateurs d'hygiène, d'environnement et de qualité « produit » ▪ Rédiger les cahiers des charges fournisseurs/clients ▪ Gérer les réclamations clients ▪ Participer à l'élaboration, à la mise en oeuvre et à la vérification du plan d'hygiène et de nettoyage ▪ Animer ou participer à l'animation des sessions de formation du personnel ▪ Assurer le suivi métrologique des équipements de mesures ▪ Assurer la gestion des déchets dans le respect du développement durable
I4. Innovations scientifiques et technologiques appliquées aux produits ou processus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer une veille scientifique, technique et réglementaire ▪ Rédiger et respecter un cahier des charges ▪ Etablir la faisabilité et les coûts d'un projet ▪ Organiser la réalisation technique ▪ Assister le responsable en recherche et développement

15. Extraction, identification, production de biomolécules et étude de leur activité <i>in vitro/in vivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les outils de production, d'extraction, de purification, de caractérisation de biomolécules ▪ Utiliser les techniques dédiées aux biotechnologies et au génie génétique ▪ Etudier l'activité de biomolécules
--	---

3. Organisation générale de la formation

3.a. Descriptif de la formation

La formation permettant d'obtenir le DUT Génie Biologique comporte quatre semestres, 1800 heures d'enseignement en présentiel, 300 heures de projets tutorés et au moins un stage professionnel. La durée du stage de fin d'études, réalisé en France ou à l'étranger, est au minimum de 10 semaines. Parmi les enseignements, 120 heures sont consacrées aux langues, 100 heures à l'expression-communication et 60 heures au Projet Professionnel Personnel..

Chaque IUT peut, après avis du conseil de l'IUT et du conseil des études et de la vie universitaire, définir des modalités d'adaptation de la formation à l'environnement professionnel en particulier, dans la limite de 20 % du volume horaire global de la formation. Cette adaptation locale peut s'appliquer notamment au stage préliminaire de découverte du milieu professionnel (semestre 2-semestre 3).

Le parcours professionnalisant en IUT correspond à 120 crédits européens répartis en 30 ECTS (European Credit Transfer System) par semestre.

Pour chaque Semestre (S), l'enseignement est découpé en Unités d'Enseignement (UE) et en Modules (M), affectés de coefficients.

L'ensemble des étudiants de la promotion ou de l'option suit les cours magistraux et les conférences ; les TD concernent des groupes de 26 étudiants. L'effectif en TP correspond à un demi-groupe de TD. Certains travaux dirigés ou travaux pratiques peuvent nécessiter des effectifs plus restreints, pour faciliter l'adaptation des étudiants, pour les former à certaines technologies, pour des raisons de sécurité ou de pédagogie. Tel est le cas par exemple pour :

- Le module différencié d'adaptation du semestre 1 (M 1104) destiné à accompagner plus efficacement les étudiants néo-entrants dans leur apprentissage,
- Certains enseignements pratiques (par exemple, travail en atmosphère confinée pour la culture cellulaire, travaux sur pilotes en halle de technologie, travaux en stations expérimentales, au sein d'une plate-forme technologique...).

Le parcours de formation selon les options se déroule de la manière suivante :

Au cours du semestre 1, la formation est commune à tous les étudiants car tous les enseignements leur sont nécessaires, quelle que soit l'option choisie ; ces enseignements visent l'acquisition de connaissances fondamentales et de compétences de base, transversales, indispensables pour les semestres suivants et pour pouvoir, à terme, s'adapter aisément à un contexte donné.

Il en est de même, pour partie, au semestre 2, le but étant de conforter et de compléter un savoir et un savoir-faire de base en Génie Biologique. Néanmoins, les enseignements spécifiques à l'option dans laquelle les étudiants s'inscrivent (modules de l'UE 23), débutent également à ce semestre.

Cette organisation des deux premiers semestres présente l'avantage de permettre à certains étudiants qui souhaitent se réorienter à la fin du semestre 2 de changer d'option, suite notamment aux réflexions menées dans le cadre des modules d'enseignement consacrés au Projet Personnel et Professionnel. Un tel changement d'option reste conditionné au nombre de places disponibles.

Au cours des semestres 3 et 4, les étudiants sont répartis par option ; le référentiel de formation est établi pour :

- permettre aux étudiants inscrits dans une option donnée, d'acquérir les connaissances et les compétences indispensables pour exercer les activités correspondant au cœur du ou des métier(s) préparé(s),
- préserver l'adaptabilité des diplômés IUT à un contexte professionnel donné.

Dans les référentiels de formation des semestres 3 et 4 (*cf.* p. 23 à 32) du Programme Pédagogique National (PPN) du DUT figurent les modules d'insertion professionnelle immédiate (C).

N.B. : Les contenus de modules complémentaires destinés à faciliter une poursuite d'études sont précisés dans un document complémentaire du programme pédagogique national. Ils visent notamment à compléter certaines bases scientifiques théoriques selon le projet personnel et professionnel de l'étudiant. Ils présentent les mêmes caractéristiques en ce qui concerne le volume horaire et le coefficient entrant dans le contrôle des connaissances, que les modules visant l'insertion professionnelle immédiate. L'IUT les met en œuvre en prenant appui sur les préconisations de la commission pédagogique nationale.

Le programme pédagogique national du DUT évolue pour faciliter l'accueil et la réussite des étudiants, en particulier celle des bacheliers technologiques, puis, à terme, leur insertion dans la vie active, en tenant compte :

- de l'évolution des pratiques et contenus pédagogiques au lycée,
- d'un public diversifié,
- des aspirations des étudiants néo-entrants, notamment en matière d'approche pédagogique,
- du schéma LMD (Licence-Master-Doctorat) dans l'espace européen de l'enseignement supérieur,
- de l'évolution des métiers, dont les métiers paramédicaux, de celle du marché de l'emploi, des stratégies industrielles qui font émerger des besoins notamment en qualité, hygiène, sécurité, prévention des risques, développement durable,
- de la nécessaire sensibilisation des étudiants à l'intelligence économique (propriété industrielle, intellectuelle...), à l'entrepreneuriat,
- des mutations technologiques,
- du développement des outils numériques (C2i),
- de l'évolution des techniques de communication, dont les TICE (Techniques de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement),
- des exigences de certification actuelles et à venir dans les domaines du Génie Biologique : hygiène alimentaire, expérimentation animale, usage des produits phytopharmaceutiques, prélèvement sanguin...
- de l'ouverture nécessaire à l'international.

De plus, pour assurer la transition Lycée-Université, le semestre 1 est aménagé de manière à ce que, dès la rentrée à l'IUT, les étudiants :

- bénéficient d'un soutien dans certaines matières scientifiques (mathématiques, physique et chimie en particulier), après un état des lieux des acquis et des besoins selon les étudiants, qui disposeront d'outils d'auto-évaluation,
- acquièrent rapidement une méthodologie de travail (prise de notes, gestion du temps),
- prennent conscience de la nécessité de posséder des bases scientifiques théoriques suffisantes, de les compléter, pour pouvoir résoudre un problème concret. L'introduction, dès la rentrée, de mini-projets tutorés, sur des thèmes « accessibles » orientés notamment vers le Développement Durable (*cf.* Fiche ressources en annexe), la sécurité au travail...est ainsi préconisée.

En outre, un module d'enseignement différencié d'adaptation (M 1104) est introduit au premier semestre pour « ajuster » les enseignements, selon les besoins, au parcours initial des étudiants, l'objectif étant de faciliter leur réussite dans les disciplines scientifiques.

Accès au DUT pour un public élargi

Outre l'obtention du Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) pour des étudiants inscrits en formation initiale, l'accès à ce diplôme est possible pour un public élargi : des adultes engagés ou non dans la vie professionnelle, qui souhaitent se réorienter, peuvent acquérir le DUT, grâce aux divers dispositifs de formation professionnelle tout au long de la vie (CIF, DIF, chèques formation de la Région, etc.), par application du décret de 1985 sur la VAPP (Validation des Acquis Professionnels et Personnels) : Validation des Etudes Supérieures (VES), Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

La préparation au DUT peut aussi se faire en formation par alternance, nécessitant un aménagement, au cas par cas, du parcours à l'IUT, sauf si une formation spécifique pour un groupe d'étudiants en alternance est mise en place. Dans le cas d'une reprise d'études totale ou partielle, ou de formation par alternance, un accompagnement par un tuteur enseignant est mis en place.

Evaluation des connaissances et des compétences

L'acquisition progressive des connaissances et des compétences est appréciée par un système de contrôle continu régulier : des notes sont attribuées tout au long des semestres, à la fois au plan théorique et pratique.

Les modalités de contrôle des connaissances et des compétences sont fixées conformément aux dispositions de l'arrêté du 3 août 2005 modifié, relatif au diplôme universitaire de technologie.

3.b. Tableaux synthétiques des référentiels de formation

3.b.1. Référentiels de formation des semestres 1 et 2

3.b.1.1. Référentiel de formation du semestre 1 commun à toutes les options

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 11 : Bases scientifiques et technologiques	M 1101	Outils mathématiques	2	8		20		114
	M 1102	Bases de physique	2		12	10	10	
	M 1103	Outils informatiques	2			10	18	
	M 1104	Enseignement différencié d'adaptation	2		6	14	14	
UE 12 : Sciences chimique et biochimique	M 1201	Bases de chimie générale et organique	3	8	12	20	30	136
	M 1202	Biochimie	3		22	6	16	
	M 1203	Chimie et Biochimie : Techniques analytiques	2			14	16	
UE 13 : Sciences du vivant	M 1301	Biologie et Physiologie générales	3	8	24	6	20	128
	M 1302	Biologie et Physiologie cellulaires	3		14	8	22	
	M 1303	Bases de microbiologie et d'immunologie	2		10	6	18	
UE 14 : Communication et conduite de projets	M 1401	Langue vivante 1 : Anglais	2	6		16	14	72
	M 1402	Expression Communication	2			14	8	
	M 1403	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1		4	6	10	
	M 1404	Projet tutoré (70h)	1					
Total semestre 1			30	30	104	150	196	450

N.B. Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.b.1.2. Référentiels de formation du semestre 2 selon l'option**➤ Option Agronomie (Code A)**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 21 : Sciences physique, chimique et biochimique	M 2101	Chimie générale et organique	2,5	7	20	10	20	129
	M 2102	Physique appliquée	2		10	12	10	
	M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire	2,5		25	6	16	
UE 22 : Sciences biologiques	M 2201	Microbiologie et Immunologie	3	7	10	10	32	124
	M 2202	Biologie et Physiologie appliquées	2		10	6	16	
	M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel	2		8	18	14	
UE 23A : Enseignements spécifiques à l'option Agronomie	M 23A01	Approche globale d'un agrosystème	2	8		16	18	136
	M 23A02	Analyse de données appliquée à l'agronomie	2			16	18	
	M 23A03	Anatomie Biologie appliquée à l'agronomie	2			16	18	
	M 23A04	Pratique professionnelle	2			16	18	
UE 24 : Enseignements transversaux	M 2401	Outils statistiques	1	8		20	8	121
	M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	2			22	18	
	M 2403	Expression Communication	2			18	10	
	M 2404	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			9	16	
	M 2405	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 2			30	30	83	195	232	510
Total annuel S1+S2			60	60	187	345	428	960

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

➤ Option Analyses Biologiques et Biochimiques (ABB - Code B)

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 21 : Sciences physique, chimique et biochimique	M 2101	Chimie générale et organique	2,5	7	20	10	20	129
	M 2102	Physique appliquée	2		10	12	10	
	M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire	2,5		25	6	16	
UE 22 : Sciences biologiques	M 2201	Microbiologie et Immunologie	3	7	10	10	32	124
	M 2202	Biologie et Physiologie appliquées	2		10	6	16	
	M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel	2		8	18	14	
UE 23B : Enseignements spécifiques à l'option Analyses Biologiques et Biochimiques	M 23B01	Microbiologie et Hygiène alimentaire	2	8		16	18	136
	M 23B02	Pratiques en analyse de composés organiques	2			16	18	
	M 23B03	Physiologie Pharmacologie	2			16	18	
	M 23B04	Pratique professionnelle	2			16	18	
UE 24 : Enseignements transversaux	M 2401	Outils statistiques	1	8		20	8	121
	M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	2			22	18	
	M 2403	Expression Communication	2			18	10	
	M 2404	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			9	16	
	M 2405	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 2			30	30	83	195	232	510
Total annuel S1+S2			60	60	187	345	428	960

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

➤ Option Diététique (Code D)

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 21 : Sciences physique, chimique et biochimique	M 2101	Chimie générale et organique	2,5	7	20	10	20	129
	M 2102	Physique appliquée	2		10	12	10	
	M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire	2,5		25	6	16	
UE 22 : Sciences biologiques	M 2201	Microbiologie et Immunologie	3	7	10	10	32	124
	M 2202	Biologie et Physiologie appliquées	2		10	6	16	
	M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel	2		8	18	14	
UE 23D : Enseignements spécifiques à l'option Diététique	M 23D01	Microbiologie et Hygiène alimentaire	2	8		16	18	136
	M 23D02	Biochimie alimentaire	2			16	18	
	M 23D03	Organisation et Gestion en restauration collective	2			16	18	
	M 23D04	Pratique professionnelle	2			16	18	
UE 24 : Enseignements transversaux	M 2401	Outils statistiques	1	8		20	8	121
	M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	2			22	18	
	M 2403	Expression Communication	2			18	10	
	M 2404	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			9	16	
	M 2405	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 2			30	30	83	195	232	510
Total annuel S1+S2			60	60	187	345	428	960

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

➤ Option Génie de l'Environnement (GE - Code E)

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 21 : Sciences physique, chimique et biochimique	M 2101	Chimie générale et organique	2,5	7	20	10	20	129
	M 2102	Physique appliquée	2		10	12	10	
	M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire	2,5		25	6	16	
UE 22 : Sciences biologiques	M 2201	Microbiologie et Immunologie	3	7	10	10	32	124
	M 2202	Biologie et Physiologie appliquées	2		10	6	16	
	M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel	2		8	18	14	
UE 23E : Enseignements spécifiques à l'option Génie de l'Environnement	M 23E01	Approfondissement en systématique	2	8		16	18	136
	M 23E02	Mécanique des fluides et Electrotechnique	2			16	18	
	M 23E03	Sciences de la terre	2			16	18	
	M 23E04	Pratique professionnelle	2			16	18	
UE 24 : Enseignements transversaux	M 2401	Outils statistiques	1	8		20	8	121
	M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	2			22	18	
	M 2403	Expression Communication	2			18	10	
	M 2404	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			9	16	
	M 2405	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 2			30	30	83	195	232	510
Total annuel S1+S2			60	60	187	345	428	960

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

➤ Option Industries Agroalimentaires et Biologiques (IAB - Code I)

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 21 : Sciences physique, chimique et biochimique	M 2101	Chimie générale et organique	2,5	7	20	10	20	129
	M 2102	Physique appliquée	2		10	12	10	
	M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire	2,5		25	6	16	
UE 22 : Sciences biologiques	M 2201	Microbiologie et Immunologie	3	7	10	10	32	124
	M 2202	Biologie et Physiologie appliquées	2		10	6	16	
	M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel	2		8	18	14	
UE 23I : Enseignements spécifiques à l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques	M 23I01	Génie industriel	2	8		16	18	136
	M 23I02	Bioproduction	2			16	18	
	M 23I03	Pratiques en analyse de bio-produits	2			16	18	
	M 23I04	Pratique professionnelle	2			16	18	
UE 24 : Enseignements transversaux	M 2401	Outils statistiques	1	8		20	8	121
	M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	2			22	18	
	M 2403	Expression Communication	2			18	10	
	M 2404	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			9	16	
	M 2405	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 2			30	30	83	195	232	510
Total annuel S1+S2			60	60	187	345	428	960

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.b.2. Référentiels de formation des semestres 3 et 4

3.b.2.1. Option Agronomie (Code A)

▪ Semestre 3 - Agronomie

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 31A : Agro-écologie	M 31A01	Ecosystèmes naturels et transformés	3	9	10	22	24	168
	M 31A02	Génétique appliquée à l'agronomie	3		12	20	24	
	M 31A03	Système Sol-Plantes-Climat	3		12	20	24	
UE 32A : Sciences et techniques en agriculture	M 32A01	Anatomie Physiologie animale	2,5	8	10	10	12	120
	M 32A02	Physiologie végétale	2,5		10	10	12	
	M 32A03C*	Biotechnologies Outils de bioinformatique	3		12	20	24	
UE 33A : Formation générale pour l'entreprise	M 33A01C*	Qualité-Sécurité Santé Développement Durable Hygiène alimentaire	2,5	7	12	20	14	142
	M 33A02C*	Analyse de données	2		6	12	18	
	M 33A03C*	Economie agricole Gestion Comptabilité	2,5		20	22	18	
UE 34A : Outils de communication Projets	M 34A01	Langue vivante 1 : Anglais	2	6		15	15	70
	M 34A02	Expression Communication	1			15	10	
	M 34A03	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1		15			
	M 34A04	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 3			30	30	104	201	195	500

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

▪ **Semestre 4 - Agronomie**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 41A : Génie agronomique	M 41A01	De l'organisme à l'agrosystème	1	10	12	12	12	251
	M 41A02	Gestion intégrée des agrosystèmes Aménagement	2		12	16	20	
	M 41A03	Agriculture durable Agriculture biologique	2		10	14	22	
	M 41A04C*	Agronomie Productions agricoles spécifiques	1		9	10	12	
	M 41A05	Production animale	2		12	15	18	
	M 41A06	Production végétale	2		12	15	18	
UE 42A : Compléments de formation pour l'entreprise	M 42A01C*	Législation Gestion - Commerce	1	8	12	14	18	89
	M 42A02	Langue vivante 1 : Anglais	2			10	10	
	M 42A03	Expression Communication	2			15	10	
	M 42A04	Projet tutoré (70h)	3					
UE 43A : Stage(s)	M 43A01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	12	12				
Total horaire semestre 4			30	30	79	121	140	340
Total horaire semestres 3 et 4			60	60	183	322	335	840
Total horaire S1+S2+S3+S4			120	120	370	667	763	1800
dont enseignements transversaux			280 Langue vivante : 120 ; Expression-Communication : 100 PPP : 60					
dont modules complémentaires			273					

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.b.2.2. Option Analyses Biologiques et Biochimiques (ABB ; Code B)**▪ Semestre 3 - ABB**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 31B : Sciences de la santé	M 31B01	Biochimie analytique et médicale	3	9	19	16	27	164
	M 31B02	Hématologie Hémostase Immunologie	3		15	10	24	
	M 31B03	Microbiologie médicale	3		15	14	24	
UE 32B : Biotechnologies	M 32B01	Physiopathologie Pharmacologie <i>in vivo</i>	3,5	9	20	17	21	164
	M 32B02	Cultures cellulaires Méthodes alternatives à l'expérimentation animale	2		14	12	21	
	M 32B03	Biologie moléculaire Génie génétique Outils de bioinformatique	3,5		17	18	24	
UE 33B : Formation générale pour l'entreprise	M 33B01C*	Automatique Imagerie Instrumentation	2	6	10	14	10	102
	M 33B02C*	Analyse de données	1,5			14	10	
	M 33B03C*	Techniques analytiques	2,5		10	14	20	
UE 34B : Outils de communication Projets	M 34B01	Langue vivante 1 : Anglais	2	6		15	15	70
	M 34B02	Expression Communication	1			15	10	
	M 34B03	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			15		
	M 34B04	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 3			30	30	120	174	206	500

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

▪ Semestre 4 - ABB

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 41B : Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	M 41B01	Biochimie Biologie moléculaire	2.5	10	20	22	26	269
	M 41B02C*	Hématologie Immuno-Hématologie	2		12	10	18	
	M 41B03C*	Biologie cellulaire Anatomie pathologique	1,5		10	10	18	
	M 41B04C*	Microbiologie Parasitologie	1,5		10	13	18	
	M 41B05	Pharmacologie Toxicologie	1,5		10	15	21	
	M 41B06C*	Approfondissement en techniques biochimiques et immunologiques	1		10	8	18	
UE 42B : Compléments de formation pour l'entreprise	M 42B01C*	Qualité-Hygiène Sécurité Développement Durable	1	8	8	18		71
	M 42B02	Langue vivante 1 : Anglais	2			10	10	
	M 42B03	Expression Communication	2			15	10	
	M 42B04	Projet tutoré (70h)	3					
UE 43B : Stage(s)	M 43B01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	12	12				
Total horaire semestre 4			30	30	80	121	139	340
Total horaire semestres 3 et 4			60	60	200	295	345	840
Total horaire S1+S2+S3+S4			120	120	387	640	773	1800
dont enseignements transversaux			280 Langue vivante : 120 ; Expression-Communication : 100 PPP : 60					
dont modules complémentaires			283					

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.b.2.3. Option Diététique (Code D)**▪ Semestre 3 - Diététique**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 31D : Connaissances de base en nutrition	M 31D01	Physiologie et Biochimie en nutrition	3	9	20	8	14	162
	M 31D02	Sciences des aliments	3		22	28	14	
	M 31D03	Technologies culinaires	3				56	
UE 32D : Nutrition et diététique	M 32D01	Besoins Apports nutritionnels	3	9	20	10	10	156
	M 32D02	Physiologie Physiopathologie en nutrition	3		28	28		
	M 32D03	Diagnostics et soins diététiques	3			30	30	
UE 33D : Formation générale pour l'entreprise	M 33D01C*	Organisation Réglementation Qualité des soins Ethique et déontologie	2	6	6	14	10	112
	M 33D02C*	Qualité-Sécurité-Santé Développement Durable Hygiène alimentaire	2		4	20	14	
	M 33D03C*	Organisation et gestion des services de restauration collective	2			16	28	
UE 34D : Outils de communication Projets	M 34D01	Langue vivante 1 : Anglais	2	6		15	15	70
	M 34D02	Expression Communication	1			15	10	
	M 34D03	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			15		
	M 34D04	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 3			30	30	100	200	200	500

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

▪ **Semestre 4 - Diététique**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE	
UE 41D : Nutrition et diététique approfondies	M 41D01	Sciences et technologie des aliments	2	10	28	20	6	265	
	M 41D02	Pathologies en nutrition	1,5		22	12			
	M 41D03	Démarche de soins diététiques	2			18	38		
	M 41D04C*	Santé publique Psycho-sociologie Déterminants du comportement alimentaire	1		6	16	8		
	M 41D05C*	Education nutritionnelle et thérapeutique individuelle et de groupe	1			11	20		
	M 41D06C*	Etudes de cas en nutrition et diététique	2,5		12	24	24		
UE 42D : Compléments de formation pour l'entreprise	M 42D01C*	Analyse de données	1	8		10	20	75	
	M 42D02	Langue vivante 1 : Anglais	2			10	10		
	M 42D03	Expression Communication	2			15	10		
	M 42D04	Projet tutoré (70h)	3						
UE 43D : Stages	M 43D01	Stages **(Stage de fin d'études de 15 semaines minimum)	12	12					
Total horaire semestre 4			30	30	68	136	136	340	
Total horaire semestres 3 et 4			60	60	168	336	336	840	
Total horaire S1+S2+S3+S4			120	120	355	681	764	1800	
dont enseignements transversaux			280 Langue vivante : 120 ; Expression-Communication : 100 PPP : 60						
dont modules complémentaires			263						

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

****** : La durée minimale du stage de fin d'études est supérieure à celle des autres options du Génie Biologique en lien avec le référentiel d'activités des professionnels diététiciens.

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.b.2.4. Option Génie de l'Environnement (GE ; Code E)**▪ Semestre 3 - GE**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 31E : Origine Nature Détection des pollutions	M 31E01	Microbiologie de l'environnement	3	9	6	14	24	154
	M 31E02	Chimie de l'environnement	4		10	20	40	
	M 31E03	Bruit et rayonnements	2		10	20	10	
UE 32E : Etude et Traitement des pollutions	M 32E01	Gestion des déchets	3	7	10	16	12	127
	M 32E02	Bases du traitement des eaux	2		6	12	22	
	M 32E03C*	Compléments de formation technologique pour l'analyse des milieux	2		5	22	22	
UE 33E : Ecologie Ecosystèmes Formation générale pour l'entreprise	M 33E01	Ecologie et surveillance des milieux naturels	3	8	16	17	36	149
	M 33E02C*	Analyse de données Informatique appliquée	2		4	20	6	
	M 33E03C*	Développement Durable	2		4	10	6	
	M 33E04C*	Qualité-Sécurité-Santé	1		14	16		
UE 34E : Outils de communication Projets	M 34E01	Langue vivante 1 : Anglais	2	6		15	15	70
	M 34E02	Expression Communication	1			15	10	
	M 34E03	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			15		
	M 34E04	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 3			30	30	85	212	203	500

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

▪ Semestre 4 - GE

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 41E : Traitement des pollutions et Gestion de l'environnement	M 41E01	Gestion de l'environnement	2	10	16	14		248
	M 41E02	Bases d'écotoxicologie et risques	2		12	12	26	
	M 41E03C*	Compléments de formation en gestion de l'environnement	1,5		8	20	18	
	M 41E04	Traitement des déchets Traitement de l'air	1		8	12	6	
	M 41E05	Traitement des eaux et assainissement	2,5		15	20	28	
	M 41E06C*	Bases d'électrotechnique et automatisme	1		8	13	12	
UE 42E : Compléments de formation pour l'entreprise	M 42E01C*	Approfondissement en technologie	1	8	8	20	19	92
	M 42E02	Langue vivante 1 : Anglais	2			10	10	
	M 42E03	Expression Communication	2			15	10	
	M 42E04	Projet tutoré (70h)	3					
UE 43E : Stage(s)	M 43E01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	12	12				
Total horaire semestre 4			30	30	75	136	129	340
Total horaire semestres 3 et 4			60	60	160	348	332	840
Total horaire S1+S2+S3+S4			120	120	347	694	759	1800
dont enseignements transversaux			280 Langue vivante : 120 ; Expression-Communication : 100 PPP : 60					
dont modules complémentaires			255					

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.b.2.5. Option Industries Agroalimentaires et Biologiques (IAB; Code I)**▪ Semestre 3 - IAB**

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 311 : Génie des procédés industriels	M 31I01	Physique industrielle	3	9	13	16	16	153
	M 31I02	Opérations unitaires	3		14	16	20	
	M 31I03C*	Approfondissement technologique	3		12	30	16	
UE 321 : Biotechnologies	M 32I01	Biochimie et Physico-chimie alimentaires	3	9	18	18	20	158
	M 32I02	Microbiologie alimentaire	3		15	16	20	
	M 32I03	Biochimie et Physico-chimie approfondies	3		18	13	20	
UE 331 : Formation générale pour l'entreprise	M 33I01C*	Qualité-Hygiène alimentaire-Sécurité Développement Durable	1	6	6	10	12	119
	M 33I02C*	Analyse de données Outils de bioinformatique	2		4	15	20	
	M 33I03C*	Renforcement des compétences professionnelles	3		10	30	12	
UE 341 : Outils de communication Projets	M 34I01	Langue vivante 1 : Anglais	2	6		15	15	70
	M 34I02	Expression Communication	1			15	10	
	M 34I03	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	1			15		
	M 34I04	Projet tutoré (80h)	2					
Total semestre 3			30	30	110	209	181	500

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

▪ Semestre 4 - IAB

Unité d'enseignement (UE)	Référence du module (M)	Nom du module	Coef. /M	Total Coef. /UE	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Volume horaire Etudiant /UE
UE 41I : Génie alimentaire et Bioprocédés	M 41I01	Electrotechnique Automatismes /Régulation	1,5	10	12	10	22	260
	M 41I02	Technologie alimentaire : Procédés de fabrication	2		14	18	26	
	M 41I03C*	Enseignements généraux pour l'entreprise	1		5	12	8	
	M 41I04	Biochimie et Physico-chimie appliquées	1			6	24	
	M 41I05	Microbiologie industrielle et Génétique microbienne	2,5		20	12	28	
	M 41I06C*	Enseignements technologiques pour l'entreprise	2		9	20	14	
UE 42I : Compléments de formation pour l'entreprise	M 42I01C*	Qualité-Sécurité Santé Développement Durable Gestion - Législation	1	8	12	23		80
	M 42I02	Langue vivante 1 : Anglais	2			10	10	
	M 42I03	Expression Communication	2			15	10	
	M 42I04	Projet tutoré (70h)	3					
UE 43I : Stage(s)	M 43I01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	12	12				
Total horaire semestre 4			30	30	72	126	142	340
Total horaire semestres 3 et 4			60	60	182	335	323	840
Total horaire S1+S2+S3+S4			120	120	369	680	751	1800
dont enseignements transversaux			280 Langue vivante : 120 ; Expression-Communication : 100 PPP : 60					
dont modules complémentaires			280					

C*: Module complémentaire du parcours d'insertion professionnelle immédiate

N.B. : Selon l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré à l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement »).

3.c. Stage(s) et projets tutorés

Parmi les modalités pédagogiques mises en œuvre en IUT, permettant de poursuivre l'objectif d'insertion professionnelle, figurent, outre la connaissance des métiers, la construction du Projet Personnel et Professionnel (PPP) en liaison avec l'orientation progressive de l'étudiant, des projets tutorés et un ou des stage(s).

- Stage(s)

Un stage de mise en situation professionnelle avec un projet est obligatoire en fin de cursus pour l'ensemble des options de la spécialité Génie Biologique. Sa durée minimale est de 10 semaines au semestre 4 en Agronomie, Analyses Biologiques et Biochimiques, Génie de l'Environnement, Industries Agroalimentaires et Biologiques. Il est de 15 semaines minimum en Diététique (dont 8 semaines minimum en secteur thérapeutique).

Un stage préliminaire de découverte du milieu professionnel, d'une durée minimale de 2 semaines, peut également être proposé à la fin du deuxième semestre, selon les options et les départements Génie Biologique. Pour l'option Diététique, il est obligatoire.

La mise en place de ce stage préliminaire par l'IUT se fait dans le cadre de l'adaptation locale. Lorsqu'il est demandé aux étudiants de réaliser ce premier stage, il s'effectue sur une période s'étendant sur les semestres 2 et 3. L'évaluation du stage est prise en compte au semestre 4, dans le même module que le stage de fin d'études. Son coefficient est de 2 sur 12.

L'étudiant doit être acteur de la recherche d'un stage professionnel. Cette démarche est facilitée par les enseignements d'expression-communication (rédaction de CV, lettre de motivation...), le temps de formation dédié au projet professionnel personnel, les projets tutorés. L'attrait plus marqué vers certaines disciplines scientifiques étudiées est l'un des facteurs à prendre en compte lors de la recherche d'un stage.

Un responsable des stages, enseignant à l'IUT, encadre les recherches de stage et en assure la gestion globale. Le sujet de stage doit être validé par un référent de l'équipe pédagogique.

Le stage est couvert par une convention tripartite, signée par la structure d'accueil, l'Université de rattachement et le stagiaire. Le stage de fin d'études, d'une durée minimale de 10 semaines, réalisé en France, fait l'objet d'une gratification selon la législation en vigueur.

Le stage peut se dérouler à l'étranger ; il donne ainsi à l'étudiant l'opportunité de faire preuve de mobilité, de parfaire ses compétences linguistiques, de découvrir une autre culture... Une aide financière peut être sollicitée pour faire face au coût engendré (transport...) *via* divers dispositifs encourageant la mobilité (programmes d'échanges internationaux, bourses du Conseil Régional, du Conseil Général, du CNOUS...). Un stage à l'étranger constituera une expérience pouvant figurer dans une annexe au diplôme et un différentiel par rapport à d'autres DUT lors d'une recherche d'emploi.

Le stage est évalué conjointement par la structure d'accueil et le département sur les éléments suivants :

- le travail au sein de la structure d'accueil, au regard des missions fixées dans la convention,
- le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage,
- la soutenance orale par un jury mixte entreprise/laboratoire-département.

Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire porte sur :

- sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de son projet,
- les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT.

- Projets tutorés

Les projets tutorés permettent une pédagogie « par l'action », une expérimentation de la transdisciplinarité. La méthodologie de travail et l'autonomie dans l'apprentissage sont les objectifs à atteindre. Le projet tutoré correspond à une démarche active de l'étudiant seul et en groupe visant à concrétiser, voire à approfondir, des connaissances en Génie Biologique en permettant de mieux connaître le milieu professionnel. Il est conçu pour que chaque étudiant puisse appliquer ses connaissances académiques, mesurer ses compétences, en mettant en pratique certains savoirs et savoir-faire. Il a pour but de développer des capacités d'initiative, de curiosité, d'autonomie, d'adaptation, d'analyse, de synthèse, d'organisation, de gestion du temps, de respect de règles de confidentialité, de communication, de relations humaines, de travail en équipe, d'expression écrite et orale.

Au cours des deux premiers semestres, les sujets des projets tutorés sont larges pour privilégier la réflexion et l'analyse. Pendant les troisième et quatrième semestres, les projets peuvent porter sur un même thème : ils sont orientés vers l'entreprise, facilitant l'ouverture sur le milieu professionnel. Un projet sur au moins 2 semestres permet des applications « réelles », en lien avec la profession, nécessitant de la part des étudiants le respect d'un cahier des charges, de celui des délais, de faire des points réguliers avec le tuteur enseignant et avec le commanditaire si le projet émane d'une entreprise/laboratoire/collectivité ou association.

La conduite du projet tutoré nécessite de définir une liste des tâches à réaliser, une recherche bibliographique, une localisation des sites d'information et d'expérimentation, une organisation du travail entre les différents participants, un échéancier, des moyens de réalisation du travail (outils de recherche documentaire, d'analyse, de communication, matériels, protocoles), une finalité des actions entreprises. Chaque étudiant doit établir des priorités parmi les tâches à réaliser, les organismes à contacter, les critères à spécifier.

Les méthodes employées pour la réalisation du projet tutoré reposent sur un travail collectif et individuel, l'échange des connaissances et le partage des idées, la gestion du temps, l'aptitude à dégager les points essentiels du projet, le choix des bonnes stratégies pour mener à bien les tâches essentielles et, selon le projet, une prise en compte du coût des expérimentations à réaliser.

Le projet tutoré fait l'objet d'une charte.

3.d. Projet Personnel et Professionnel

Pour définir son Projet Personnel et Professionnel (PPP), l'étudiant doit avoir une idée précise :

- Des métiers de la spécialité Génie Biologique, selon l'option qu'il a choisie,
- Des connaissances et des compétences que ces métiers requièrent.

L'objectif des modules intitulés « Projet Personnel et Professionnel ou PPP » est que l'étudiant acquiert ces informations pour mettre en cohérence ses souhaits professionnels immédiats ou futurs, ses aspirations, atouts et faiblesses, et concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métier(s) choisi(s).

L'étudiant doit être le principal acteur de cette démarche. Tous les enseignants y participent, quelle que soit leur spécialité, de manière à ce que les étudiants soient informés des méthodes et outils leur permettant de trouver des réponses à leurs problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de poursuite d'études, tout en connaissant les possibilités de formation tout au long de la vie.

Au cours des trois premiers semestres, 60 heures sont spécifiquement dédiées à cette construction du projet personnel et professionnel de l'étudiant. Le but est d'aider l'étudiant à se connaître, à connaître le milieu professionnel et à découvrir les métiers accessibles directement après l'IUT, selon l'option du Génie Biologique choisie, ou après une poursuite d'études.

Le module PPP du semestre 3 permet à l'étudiant de progresser dans la définition de ses objectifs professionnels en considérant le marché de l'emploi, « les créneaux porteurs », en maîtrisant les outils de recherche d'emploi (offres, CV, lettre de motivation, préparation à l'entretien d'embauche), en connaissant les sites dédiés à la recherche d'un d'emploi, en étant informé des possibilités de poursuites d'études.

Des forums, des « tables rondes », sont généralement organisés chaque année pour les étudiants, souvent avec leur collaboration, afin de leur permettre d'échanger en direct avec des diplômés IUT en situation d'emploi, entrés directement dans la vie active après le DUT ou après une poursuite d'études, ou encore engagés dans une poursuite d'études en licence professionnelle, en école d'ingénieurs ou dans une formation universitaire longue.

Les étudiants sont également tenus informés de la situation des diplômés des années antérieures *via* l'enquête nationale IUT-Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et en consultant les enquêtes réalisées en interne par les départements Génie Biologique.

De plus, au cours du semestre 4, une partie des enseignements du module d'expression - communication permet à l'étudiant de finaliser son projet professionnel.

Des heures PPP visent aussi à informer les étudiants sur les processus de formation tout au long de la vie, de manière notamment à les sensibiliser au fait, qu'en cas d'entrée immédiate dans la vie active après l'obtention du DUT, il est toujours possible d'obtenir un diplôme de niveau supérieur, avec ou sans reprise d'études, en validant des Acquis de l'Expérience (VAE).

3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

Outre l'objectif de faciliter l'adaptation des étudiants à une formation universitaire en IUT, le programme pédagogique vise à :

- Transmettre des connaissances scientifiques de base, complémentaires de celles acquises en lycée, permettant l'appropriation d'un savoir fondamental et une adaptabilité ultérieure à divers contextes de travail, à des technologies émergentes,
- Doter les étudiants des compétences technologiques, donc d'un savoir-faire solide, nécessaire pour exercer les activités inhérentes à un métier ou à des métiers donné(s) auxquels préparent les options du Génie Biologique, *via* une pédagogie par la technologie,
- Aider les étudiants à progresser dans leur réflexion sur leur projet personnel professionnel,
- Faciliter leur adaptation à la vie active, lors de leur(s) stage(s) et ultérieurement,
- Développer leurs compétences en expression-communication, écrite et orale, en français et en langues étrangères, l'anglais en particulier (certification en langues),
- Progresser dans l'utilisation des outils numériques (C2i) et le respect des réglementations en la matière,
- Acquérir de l'autonomie, des méthodes de travail,
- Prendre des responsabilités,
- Maîtriser la gestion de projet.

Pédagogie active - Apprendre autrement :

Une pédagogie active (projets tutorés transversaux, acquisition d'une méthodologie de travail personnel et en équipe, mutualisation et capitalisation de l'expérience en entreprise après les retours de stage) et l'innovation pédagogique (« Apprendre autrement » : 10% minimum du volume horaire de l'enseignement) ont pour but de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie, de progresser dans l'acquisition de compétences, dans la continuité de la réforme du lycée. 180 heures sur les 4 semestres sont ainsi réservées à l'innovation pédagogique visant à motiver l'étudiant, à compléter ses savoirs et savoir-faire, acquis par les séquences d'enseignement constituant les modules.

Si l'enseignement de base associé aux travaux pratiques intégrés et aux projets tutorés permet de donner à l'étudiant l'autonomie au plan technique, « Apprendre autrement » a pour but de lui apporter l'autonomie en matière d'apprentissage, de manière à ce qu'il soit capable par la suite d'actualiser ses connaissances et ses compétences.

Pour « apprendre autrement », la mise à disposition des étudiants de ressources en ligne est préconisée, *via* le campus numérique IUTenligne, consortium entre tous les IUT de France, une plate-forme universitaire ou directement par les enseignants. Toutefois, l'accès à ces ressources ne se substitue pas à l'enseignement en présentiel. Le contenu des cours magistraux mis en ligne ne sera donc que partiel, les compléments indispensables étant fournis en cours.

Il est aussi conseillé de mettre en ligne des tests d'auto-évaluation pour les étudiants.

De plus, afin de sensibiliser les étudiants à la nécessité de s'exprimer en langues étrangères, l'anglais notamment, certains enseignements scientifiques pourront être faits dans une autre langue que le français, en complément des enseignements assurés par les enseignants de langues. L'Enseignement d'une Matière par l'Intégration d'une Langue Etrangère (EMILE), préconisé par la Commission Européenne (Direction générale de l'éducation et de la culture) peut être une solution innovante favorisant l'apprentissage d'une langue en motivant les étudiants.

Pédagogie par la technologie

L'une des caractéristiques des formations en IUT est la mise en œuvre d'une pédagogie par la technologie. Le tiers du volume horaire global de la formation sur 4 semestres est ainsi consacré à des travaux pratiques, par ½ groupe de TD, parfois moins, si les technologies étudiées exigent de plus petits effectifs. Cette organisation permet d'encadrer efficacement les étudiants, facilite les échanges enseignants-étudiants, permet à l'équipe pédagogique de bien connaître son public. Une coordination des approches théoriques et pratiques est systématiquement recherchée de manière à faciliter l'apprentissage des étudiants par une illustration concrète de certaines notions étudiées en cours.

Cette approche de la pédagogie par la technologie donne la possibilité aux étudiants de découvrir, d'utiliser des matériels propres aux secteurs d'activité dans lesquels ils sont susceptibles de travailler, ce qui facilite leur insertion ultérieure dans le monde du travail.

Pour assurer cette formation par la technologie, les départements Génie Biologique disposent pour l'ensemble des étudiants et/ou selon l'option :

- de plateaux techniques (matériels d'analyse indispensables à la formation de tous les étudiants),
- de laboratoires dédiés à certains enseignements pratiques, tels que ceux dont l'accès est réglementé, où les étudiants manipulent en atmosphère stérile sous hotte à flux laminaire (microbiologie, culture *in vitro*, pharmacotoxicologie, biotechnologies...),
- de halles de technologie équipées de pilotes (opérations unitaires, pilote STEP...),
- d'une station ou ferme expérimentale,
- d'une cuisine aux normes possédant les équipements requis en restauration.

A défaut d'infrastructures adaptées et d'équipements « lourds » spécifiques, ou en complément, certains départements Génie Biologique établissent des partenariats avec des organismes possédant des plates-formes technologiques afin d'assurer certains enseignements pratiques spécifiques d'une option.

3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

3.f.1. Intelligence économique - Normalisation - Certification/Accréditation (cf. Fiches ressources en annexe)

▪ Intelligence économique

Le thème de l'Intelligence Economique est introduit dans tous les référentiels de formation du Programme Pédagogique National en Génie Biologique (module du semestre 2 « d'adaptation au milieu professionnel » : M 2203).

Le but est de sensibiliser les étudiants aux enjeux de l'intelligence économique pour une entreprise, un laboratoire de recherche, à la nécessité de protéger l'information stratégique et les technologies, de respecter les règles de confidentialité, de propriété intellectuelle, de veiller à la sécurité informatique (apprentissage des réflexes simples à avoir lors de l'utilisation de l'informatique pour protéger l'entreprise ; limitation d'accès aux données). L'utilisation d'outils de veille scientifique constitue un autre aspect de l'initiation des étudiants à l'intelligence économique.

▪ Normalisation- Certification/Accréditation

La normalisation, les processus de certification/accréditation sont des sujets d'importance et d'actualité. En Génie Biologique, un enseignement sur la normalisation/certification/accréditation est incontournable pour toutes les options, qu'il s'agisse de traiter d'environnement, de sécurité alimentaire, de qualité dans les laboratoires de biologie médicale, en industrie pharmaceutique, en cosmétologie, en diététique, en agronomie...

En conséquence, ce type d'enseignement est introduit dans les modules traitant de qualité-sécurité-santé-hygiène, de législation, dans de nombreux modules scientifiques, tant au plan théorique que pratique, nécessitant de se référer, pour des analyses, à des normes obligatoires ou facultatives.

Il est encore question de normes dans les modules d'expression-communication lorsqu'il s'agit de former les étudiants à la présentation académique d'un rapport scientifique, en ce qui concerne les références bibliographiques... La normalisation est également intégrée aux projets tutorés, au PPP et dans un module du semestre 2 « d'adaptation au milieu professionnel » (M 2203).

3.f.2. Bioéthique

Les avancées scientifiques et technologiques conduisent à développer le concept de bioéthique dans le cadre de la formation des étudiants en DUT Génie Biologique. Cette thématique est introduite dans le référentiel de formation de toutes les options. Il s'agit d'informer les étudiants sur les réglementations et la législation relatives à la bioéthique animale (bien-être animal, expérimentation animale...), à la bioéthique végétale (transgénèse, confinement des plantes transgéniques...), et à la bioéthique humaine (dons de cellules, tissus, produits du corps humain, recherche sur embryons...), en développant davantage ce qui a trait à l'humain, à l'animal, au végétal selon l'option choisie. Il s'agit aussi de leur faire appliquer lors de leur cursus en IUT un certain nombre de règles de la bioéthique (concernant l'expérimentation animale par exemple, dans les modules de physiologie animale, de pharmacotoxicologie *in vivo*...).

3.f.3. Développement Durable

Les différentes options du DUT Génie Biologique sont concernées par le thème du Développement Durable. Ceci explique qu'un ou des modules d'enseignement du Programme Pédagogique National du Génie Biologique intègrent clairement cette thématique, pour tous les référentiels de formation des semestres 3 et 4, et plus particulièrement pour l'option Génie de l'Environnement. En outre, il est préconisé de proposer aux étudiants, dès la rentrée au semestre 1, après une information sur le Développement Durable (4 heures de cours prévues dans le module PPP M 1403), des sujets de mini-projets tutorés sur ce thème. Des exemples de sujets pouvant être proposés aux étudiants figurent dans la fiche ressources « Développement Durable », en annexe. Il est aussi question de ce thème dans un module du semestre 2 « d'adaptation au milieu professionnel » (M 2203)...

3.f.4. Santé et sécurité

Les principaux risques sont l'exposition aux produits chimiques, aux produits biologiques, les postures pénibles (troubles musculo-squelettiques), les manutentions lourdes, l'exposition à des vibrations... Ces questions de santé-sécurité concernent les étudiants de toutes les options du DUT Génie Biologique. Cette formation technologique confronte les étudiants à divers types de risques et à la nécessité de les prévenir. Les diplômés sont ainsi préparés à un contexte de travail où les risques sont souvent amplifiés (manipulation par exemple de produits biologiques ou de prélèvements contaminés à risques, de microorganismes pathogènes...). Les équipes pédagogiques sont donc vigilantes en ce qui concerne le respect des bonnes pratiques de laboratoire (BPL) et la rigueur dans le travail. Ce thème est abordé dans divers modules pour chacune des 5 options.

3.f.5. Gestion de projet

La démarche de gestion de projet nécessite un « état des lieux » sur la thématique proposée, donc une synthèse bibliographique, puis de préciser les actions à mettre en oeuvre, en tenant compte des textes réglementaires et législatifs et en intégrant la notion de coût, de planifier ensuite les tâches et les travaux à réaliser selon le modèle du diagramme de Gantt, de respecter des délais, de restituer les résultats sous forme écrite et/ou orale en intégrant la notion de confidentialité. Les étudiants sont formés à cette démarche de projet dans le cadre de plusieurs modules de formation (projets tutorés, expression-communication, PPP...). La mise en oeuvre d'un projet requiert un encadrement et un suivi régulier, avec des points d'étapes, par un tuteur de l'équipe pédagogique, permettant d'évaluer la démarche mise en oeuvre.

3.f.6. Entrepreneuriat

L'information des étudiants en DUT Génie Biologique sur l'entrepreneuriat est nécessaire, notamment pour les futurs diplômés en Agronomie, susceptibles de s'installer, à la sortie de l'IUT, comme exploitants agricoles, ou pour les diplômés en Diététique, pouvant ouvrir un cabinet en libéral, en leur qualité de professionnels de santé inscrits sur le fichier ADELI. Il peut aussi concerner les étudiants des autres options, qu'ils travaillent dans le domaine agroalimentaire, environnemental ou en biotechnologies.

Ce thème de l'entrepreneuriat est abordé dans le cadre du PPN, afin d'informer les étudiants sur ce sujet, notamment dans un module du semestre 2, dit « d'adaptation au milieu professionnel » (M 2203) et dans le module M 34(A ; B ; D ; E ; I)03 du semestre 3 concernant le Projet Personnel et Professionnel (PPP) ... Cette thématique peut être traitée en Génie Biologique en s'appuyant sur les compétences des équipes pédagogiques des départements Gestion des Entreprises et des Administrations (GEA), sur celles de spécialistes des Chambres de Commerce et d'Industrie (CCI), de diplômés d'IUT ayant créé leur entreprise... Il est aussi possible de solliciter l'association Créa-IUT, mise en place pour renforcer les relations IUT-Entreprises.

Le but de cet enseignement est de sensibiliser les étudiants à l'entrepreneuriat, de leur transmettre un savoir sur la création ou la reprise d'entreprises..., pour susciter l'esprit et le goût d'entreprendre.

4. Description des modules de formation

4.a. Modules de formation des semestres 1 et 2

4.a.1. Matrice de comparaison des référentiels d'activités, de compétences et de formation des semestres 1 et 2

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences – Semestre 1													
Activités/Compétences		GB 1	GB 2	GB 3	GB 4	GB 5	GB 6	GB 7	GB 8	GB 9	GB 10	GB 11	GB 12
Modules													
M 1101	Outils mathématiques			x		xx	x						x
M 1102	Bases de physique			x				xx					x
M 1103	Outils informatiques		x	x		xx	xx	x		xx			x
M 1104	Enseignement différencié d'adaptation			x		xx	x	x					x
M 1201	Bases de chimie générale et organique	x	x	xx		x		x	x				x
M 1202	Biochimie	x	x	xx		x	x	x	x				x
M 1203	Chimie et Biochimie : Techniques analytiques	x	xx	xx		xx	xx	x	x		x		x
M 1301	Biologie et Physiologie générales			x		x	x				x		x
M 1302	Biologie et Physiologie cellulaires			x		x	x				x		x
M 1303	Bases de microbiologie et d'immunologie		x	xx		x	x		x		x		x
M 1401	Langue vivante 1 : Anglais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
M 1402	Expression - Communication	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
M 1403	Projet Personnel et Professionnel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
M 1404	Projet tutoré	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx

x = lien indirect ; xx = lien direct

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences – Semestre 2													
Activités/Compétences		GB 1	GB 2	GB 3	GB 4	GB 5	GB 6	GB 7	GB 8	GB 9	GB 10	GB 11	GB 12
Modules													
M 2101	Chimie générale et organique	x	x	xx		x	xx	x	x	x			x
M 2102	Physique appliquée			x		x	xx	x					x
M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire		x	x		x	xx	x		x	x		x
M 2201	Microbiologie et Immunologie	x	x	xx		x	xx	x	x	x	x		x
M 2202	Biologie et Physiologie appliquées			xx		xx	x	x					x
M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel						x		x		x		x
M 2301	Spécialisation 1 selon l'option			x		x	x		x	x			x
M 2302	Spécialisation 2 selon l'option			x		x	x		x	x			x
M 2303	Spécialisation 3 selon l'option			x		x	x		x	x			x
M 2304	Pratique professionnelle			x		x	x		x	x			x
M 2401	Outils statistiques	x		x		xx							
M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
M 2403	Expression - Communication	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
M 2404	Projet Personnel et Professionnel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
M 2405	Projet tutoré	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx

x = lien indirect ; xx = lien direct

N.B. : Le contenu des modules M 2301 à 2304 est spécifique à chaque option (cf. p 64 à 84)

4.a.2. Contenu des modules du semestre 1

UE 11	Bases scientifiques et technologiques	Volume horaire 20 h TD
M 1101	Outils mathématiques	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Renforcer les bases de mathématiques, non pas d'un point de vue conceptuel, mais appliqué aux autres disciplines scientifiques (chimie-biochimie, physique, biologie, statistiques)</p>		
<p>Compétences visées : Utiliser les bases de mathématiques pour les réinvestir dans les autres disciplines du Génie Biologique et développer un bon esprit critique sur un calcul, un résultat ...</p>		
<p>Prérequis : Mathématiques du Lycée</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcul algébrique : transformation d'expression, conversion, règles de proportionnalités, racines et puissances, logarithmes, conversion d'unités (Système International SI) ▪ Equations à une ou plusieurs inconnues ▪ Analyse réelle et applications (notion de fonction, représentations graphiques, interprétation, modèle linéaire et affine, logarithmes, exponentielles...) ▪ Calcul différentiel et applications (variations, tangentes, dérivées partielles et incertitudes, équations différentielles du 1^{er} ordre) ▪ Calcul intégral et interprétation géométrique ▪ Rappels de trigonométrie ▪ Traitement de données : régressions linéaires et non linéaires, corrélations 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Applications en lien avec les autres disciplines scientifiques Accès à des exercices en ligne, en auto-formation</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2401 Les autres modules d'enseignements théorique et pratique, du semestre 1 à 4 (dilutions,...) Notions de nombres complexes</p>		
<p>Mots clés : Unités, conversions, algèbre élémentaire, fonctions, traitement de données</p>		

UE 11	Bases scientifiques et technologiques	Volume horaire 12 h CM, 10 h TD, 10 h TP
M 1102	Bases de physique	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir et maîtriser des notions de base de physique		
Compétences visées : Utiliser et appliquer les fondamentaux de la physique pour comprendre leurs implications dans les différents domaines du Génie Biologique		
Prérequis : Sciences physiques du Lycée		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrologie : grandeurs, unités SI, dimensions, mesures, incertitudes ▪ Electricité ▪ Optique ▪ Thermique 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Accès à des exercices en ligne, en auto-formation Applications dans les différents modules d'enseignement Respect rigoureux des précautions à prendre pour préserver la sécurité des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : M 2102 Modules scientifiques des divers semestres Projets tutorés ; stages		
Mots clés : Métrologie, électricité, optique, thermique		

UE 11	Bases scientifiques et technologiques	Volume horaire 10 h TD, 18 h TP
M 1103	Outils informatiques	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir une culture du numérique et une maîtrise des principaux outils informatiques permettant de travailler de manière optimale dans un contexte professionnel</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser son Environnement Numérique de Travail (ENT) de manière optimale ▪ Gérer un lecteur : rechercher, archiver, sécuriser, des fichiers et des dossiers ▪ Respecter le bon usage du numérique : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Maîtriser son identité numérique et savoir se présenter sur internet <input type="checkbox"/> Etre responsable face aux réglementations concernant l'utilisation des ressources ▪ Rechercher de l'information avec une démarche adaptée ▪ Créer des documents numériques avec un souci de « portabilité » et d'accessibilité: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Structurer et mettre en forme un document numérique <input type="checkbox"/> Traiter et représenter des données dans une feuille de calcul <input type="checkbox"/> Gérer, filtrer et trier et mettre en forme une base de données simple <input type="checkbox"/> Préparer une présentation assistée par ordinateur (PréAO) 		
<p>Prérequis : Outils informatiques du Lycée</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Description de l'Environnement Numérique de Travail et des services associés (serveurs, réseaux...) ▪ Recherche d'informations sur internet (veille documentaire...) ; sensibilisation à la sécurité informatique ▪ Etude des principaux outils de bureautique : tableur, traitement de texte, présentation assistée par ordinateur... 		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Enjeux, description des outils et vocabulaire en TD Exercices concrets en TP, en lien avec les autres modules d'enseignement, accessibles <i>via</i> une plate-forme d'apprentissage en ligne intégrée à l'Environnement Numérique de Travail (ENT) Applications dans les différents modules d'enseignement</p>		
<p>Prolongements possibles : Tous les modules de la formation Certificat Internet et Informatique (C2i) - Niveau 1 Outils de travail collaboratif en réseau ; gestion de projet ; traitement d'images...</p>		
<p>Mots clés : Bureautique, numérique, informatique, internet, réseaux</p>		

UE 11	Bases scientifiques et technologiques	Volume horaire 6 h CM, 14 h TD, 14 h TP
M 1104	Enseignement différencié d'adaptation	Semestre 1
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir les fondamentaux scientifiques et technologiques en individualisant et adaptant les enseignements au parcours initial des étudiants de manière à faciliter leur réussite ▪ Acquérir des méthodes de travail 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Assimiler et mobiliser les fondamentaux scientifiques et technologiques pour les appliquer dans les divers enseignements ▪ Acquérir des méthodes de travail 		
<p>Prérequis : Bases scientifiques et technologiques du Lycée</p>		
<p>Contenus : A adapter selon les besoins en fondamentaux scientifiques et technologiques, en fonction des profils des étudiants Méthodes de travail : gestion du temps, prise de notes...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Tests de positionnement CM ; TD ; TP Mise en place d'enseignements adaptés (formation encadrée, soutien, auto-formation, pédagogie active par le projet ...) Le soutien et la mise à niveau « disciplinaire » se feront par groupes d'étudiants qui seront constitués en fonction du cursus antérieur et des résultats des tests de positionnement. L'apprentissage des méthodologies de travail universitaire (prises de notes, gestion du temps...) sera commun à tous les étudiants. Les étudiants auront accès à des exercices en ligne pour auto-formation. La notation portera sur l'acquisition des méthodes de travail universitaire. L'évaluation des acquis relevant du soutien disciplinaire pourra être intégrée dans la notation des modules du semestre 1 correspondant aux disciplines nécessitant une mise à niveau. Pour les étudiants ne suivant pas les enseignements de soutien, le temps disponible sera mis à profit pour une consolidation des acquis, en autonomie, <i>via</i> l'utilisation d'outils en ligne (Moodle IUT En Ligne : MIEL ; site intranet de l'IUT...) et pour s'investir dans des mini-projets tutorés.</p>		
<p>Prolongements possibles : Tous les modules d'enseignement</p>		
<p>Mots clés : Adaptation, méthodologies, aide à la réussite</p>		

UE 12	Sciences chimiques et biochimiques	Volume horaire 12 h CM, 20 h TD, 30 h TP
M 1201	Bases de chimie générale et organique	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir les bases de chimie nécessaires en Génie Biologique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser le tableau périodique pour comprendre les propriétés des éléments, des différents types de liaisons... ▪ Mesurer et calculer les quantités de matière ▪ Effectuer des dosages de type acide/base, oxydo/réduction, précipitation, complexométrie ▪ Utiliser les bases de chimie organique (principales fonctions utiles en biochimie et biologie) 		
Prérequis : Chimie du Lycée		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tableau périodique ▪ Atomistique - Liaison chimique - Structure et nomenclature des composés minéraux ▪ Chimie des solutions. Equilibres. Réactions acide/base, oxydo/réduction, précipitation, complexation ▪ Application aux dosages ▪ Chimie générale (bases cinétiques et thermodynamiques) ▪ Chimie organique (structures des composés, fonctions, nomenclature) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Respect rigoureux des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : M 2101 ; M 2102 ; M 2103 ; M 2201 ; M 2303 Projets tutorés ; stages		
Mots clés : Chimie générale, chimie organique, atomistique, liaisons, nomenclature, fonctions, solutions, équilibres, dosages		

UE 12	Sciences chimiques et biochimiques	Volume horaire 22 h CM, 6 h TD, 16 h TP
M 1202	Biochimie	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir les bases de biochimie nécessaires à la caractérisation des biomolécules et à la compréhension des réactions à l'échelle de la cellule et des organismes</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en relation structure et fonction des molécules du vivant (glucides, lipides, protides, acides nucléiques) ▪ Identifier, caractériser et doser les biomolécules par les techniques analytiques courantes 		
<p>Prérequis : Biologie du Lycée - Chimie du Lycée sur les fonctions et les liaisons chimiques</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure et fonction des glucides simples et complexes ▪ Structure et fonction des lipides ▪ Structure et fonction des protides ▪ Structure et fonction des acides nucléiques ▪ Présentation générale des grandes voies métaboliques ▪ Bases de bioénergétique 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Mise en œuvre de techniques d'analyse, d'identification et de dosage de biomolécules en TP Métrologie Respect rigoureux des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2103 ; M 2201 ; M 2202 Projets tutorés ; stages</p>		
<p>Mots clés : Glucides, lipides, protides, acides nucléiques, métabolisme, bioénergétique</p>		

UE 12	Sciences chimiques et biochimiques	Volume horaire 14 h TD, 16 h TP
M 1203	Chimie et Biochimie : Techniques analytiques	Semestre 1
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les techniques d'extraction, de préparation, de séparation et d'analyse ▪ Maîtriser les techniques analytiques chimiques et biochimiques courantes ▪ Maîtriser les Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et analyser les risques associés aux analyses ▪ Organiser l'espace de travail selon les règles d'hygiène et de sécurité et les techniques mises en œuvre ▪ Mettre en œuvre des techniques analytiques de chimie et biochimie ▪ Exploiter les données et les exprimer sous forme de résultats utilisables ; en apprécier la signification et la cohérence ▪ Assurer le contrôle et la traçabilité métrologiques des matériels de mesure 		
<p>Prérequis : Biologie du Lycée ; Chimie du Lycée sur les fonctions et les liaisons chimiques M 1201 ; M 1202</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesures de sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie ▪ Aspects théorique et pratique des techniques de préparation, d'extraction, de séparation, de purification, d'identification et de quantification : spectrométrie, chromatographie, absorption, électrophorèse... ▪ Métrologie 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Principes généraux des techniques en TD Mise en œuvre des techniques en TP de chimie et de biochimie – Exploitation des résultats en TD/TP Préparation en TP des solutions (organiques, inorganiques) nécessaires à la réalisation des expériences Métrologie Respect des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2101 ; M 2103 ; M 2201 Projets tutorés ; stages</p>		
<p>Mots clés : BPL, techniques, extraction, analyse, métrologie, chimie, biochimie</p>		

UE 13	Sciences du vivant	Volume horaire 24 h CM, 6 h TD, 20 h TP
M 1301	Biologie et Physiologie générales	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Comprendre le fonctionnement des organismes dans leur environnement <i>via</i> l'étude des grandes fonctions, de leur régulation et de leur adaptation</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et classer les êtres vivants selon les critères appropriés ▪ Identifier les organes et systèmes/appareils des organismes végétaux et animaux (Anatomie) ▪ Analyser leur fonctionnement en système intégré (Physiologie) ▪ Utiliser les règles de génétique formelle pour étudier la transmission des caractères génétiques ▪ Maîtriser les principales techniques expérimentales associées ▪ Appliquer la réglementation concernant l'expérimentation animale 		
<p>Prérequis : Biologie du Lycée</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodiversité et éléments de taxonomie ▪ Anatomie animale et végétale ▪ Physiologie animale : étude des grandes fonctions et de leur régulation ▪ Physiologie végétale : étude des grandes fonctions et de leur régulation ▪ Techniques expérimentales sur des animaux et des végétaux - Réglementation concernant l'expérimentation animale ▪ Biologie des populations : génétique formelle 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Observation des divers organes constituant appareils/systèmes par dissection d'animaux de laboratoire, sur modèles anatomiques humains ...en TD/TP, en vue d'illustrer le cours ou par anticipation Utilisation, en amont des TP, de modèles <i>in virtuo</i> mimant des expérimentations sur animaux, et limitant l'expérimentation animale Pratique de l'EXAO (Expérience Assistée par Ordinateur) Analyses florales, étude expérimentale de la photosynthèse, extraction de pigments impliqués dans la photosynthèse... Sorties pédagogiques pour inventaires faunistiques et floristiques (réalisation d'un herbier, d'un alquier...)</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stages M 2202...</p>		
<p>Mots clés : Biodiversité, taxonomie, anatomie, physiologie, animal, végétal</p>		

UE 13	Sciences du vivant	Volume horaire 14 h CM, 8 h TD, 22 h TP
M 1302	Biologie et Physiologie cellulaires	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Connaître la structure des cellules eucaryotes, animales et végétales, les fonctions des organites cellulaires, le fonctionnement des cellules, les principaux types de tissus</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les organites des cellules eucaryotes, les principaux types de cellules et de tissus ▪ Analyser l'organisation et le fonctionnement des cellules eucaryotes ▪ Expliquer le principe des techniques de préparations courantes des échantillons destinés à l'examen microscopique des cellules et tissus et maîtriser l'utilisation d'un microscope photonique 		
<p>Prérequis : Biologie du Lycée</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cellules eucaryotes animales et végétales : structure-fonction ▪ Communications intercellulaires ▪ Tissus animaux et végétaux : structure-fonction ▪ Cellules et tissus : techniques analytiques courantes ▪ Notions de base sur le cycle cellulaire et la différenciation cellulaire 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Utilisation de supports audiovisuels et de ressources en ligne interactives pour une approche dynamique de la structure cellulaire Présentation de divers types de microscopes selon les ressources locales Présentation des techniques courantes permettant l'observation microscopique de cellules et tissus Observations microscopiques de cellules et tissus animaux et végétaux en TP pour illustrer les cours et/ou TD</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2202... Projets tutorés ; stages</p>		
<p>Mots clés : Cellule eucaryote, tissu, structure-fonction</p>		

UE13	Sciences du vivant	Volume horaire 10 h CM, 6 h TD, 18 h TP
M 1303	Bases de microbiologie et d'immunologie	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir les connaissances de base en microbiologie pour comprendre le fonctionnement des microorganismes et les manipuler en toute sécurité pour le manipulateur, l'échantillon à analyser et l'environnement</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipuler les microorganismes conformément aux Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) ▪ Maîtriser les différentes méthodes d'élimination des microorganismes et déterminer la plus adaptée à chaque situation ▪ Observer les bactéries, les cultiver, les isoler, les dénombrer, les identifier par les méthodes courantes ▪ Maîtriser le développement de microorganismes en tenant compte de leurs besoins fondamentaux ▪ Utiliser des techniques immunologiques pour identifier des microorganismes 		
<p>Prérequis : Biologie du Lycée</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation et fonctionnement de la cellule procaryote, des champignons microscopiques et des virus ▪ Besoins fondamentaux pour la culture des microorganismes : types trophiques et paramètres physico-chimiques de base : température, pH, Aw (Activity water), O₂ ▪ Bases du métabolisme (respirations, fermentations) ▪ Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) ▪ Techniques de stérilisation, de désinfection ▪ Techniques de base en microbiologie : formation à la gestion du risque microbiologique ; règles d'hygiène ; préparation, stérilisation, inoculation de milieux cultures solides et liquides ; observations microscopiques (état frais et frottis colorés) ; isolement, dénombrement, identification ... ▪ Bases de l'immunologie (application de réactions antigènes/anticorps à l'identification de microorganismes) 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Utilisation de souches microbiennes de classes 1 et 2 autorisées, selon les prescriptions de la législation applicable aux établissements d'enseignement Respect strict des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL, vaccinations) « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2201... Projets tutorés ; stages Visites de laboratoires à accès contrôlé : type L1, L2 ...</p>		
<p>Mots clés : Microbiologie, microorganismes, BPL, manipulation, stérilité, culture, immunologie</p>		

UE 14	Communication et conduite de projets	Volume horaire 16 h TD, 14 h TP
M 1401	Langue vivante 1 : Anglais	Semestre 1
Objectifs du module : Développer des capacités à communiquer en anglais (oral, écrit)		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre un document d'actualité, d'intérêt général, scientifique ▪ Communiquer sur des questions d'actualité, à l'oral comme à l'écrit ▪ Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet... 		
Prérequis : Anglais du Lycée		
Contenus : Langue générale courante		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Ecoute de courts reportages audio, vidéo ; étude d'articles de presse générale et/ou scientifique ; mise en place de jeux de rôle ; exposés ; initiation méthodologique à la rédaction de résumés ou de synthèse de documents ; recherche documentaire pour la constitution de dossiers ou pour les exposés		
Prolongements possibles : PPP ; projets tutorés ; stage(s) Utilisation de logiciels dédiés Auto-formation Expression-Communication Enseignements disciplinaires		
Mots clés : Anglais, communication, exposés		

UE 14	Communication et conduite de projets	Volume horaire 14 h TD, 8 h TP
M 1402	Expression - Communication	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication et de la nécessité d'en maîtriser les fondamentaux</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les fondamentaux de la communication ▪ S'exprimer clairement ▪ Rechercher et sélectionner des informations et en rendre compte ▪ S'adapter à différents contextes de communication (universitaire, professionnel, autre...) ▪ Faire preuve d'assurance et s'affirmer dans un groupe 		
<p>Prérequis : Français du Lycée Bonnes compétences linguistiques en français</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fondamentaux de la communication (situation, type, fonctions du langage...) ▪ Communication verbale et non verbale ▪ Outils et techniques de recherche documentaire ▪ Renforcement des compétences linguistiques ▪ Sensibilisation à l'environnement culturel ▪ Rédaction d'un CV (<i>Curriculum Vitae</i>) et d'une lettre de motivation (notamment pour les options/départements qui prévoient un stage de découverte du milieu professionnel en S2-S3) 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Prises de notes Exercices de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendus, prise de parole (improvisée, présentation orale, présentation de soi, échanges téléphoniques...) Supports visuels : production d'un diaporama, d'un poster Travail personnel ou en équipe Etudes de cas Ateliers d'écriture ; soutien orthographique et grammatical Auto-formation (utilisation de logiciels dédiés...) TD ; TP</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2403... Projets tutorés ; stage(s) Bureautique ; PPP</p>		
<p>Mots clés : Communication, prise de notes, rédaction, oral, visuels, recherche documentaire, développement personnel, culture</p>		

UE 14	Communication et conduite de projets	Volume horaire 4 h CM, 6 h TD, 10 h TP
M 1403	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	Semestre 1
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Découvrir les métiers accessibles avec un DUT Génie Biologique, selon l'option choisie ▪ Découvrir la diversité des environnements professionnels et des conditions d'exercice, les qualités requises et les compétences nécessaires pour exercer ces métiers ▪ Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers ▪ Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel... ▪ Prendre en compte la notion de Développement Durable dans l'exercice des métiers liés au Génie Biologique et à l'option choisie 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechercher, structurer et intégrer des informations sur les métiers de la biologie, les environnements professionnels et les parcours de formation, selon l'option Génie Biologique choisie ▪ Analyser les données, pour progresser dans la réflexion concernant son projet professionnel ▪ Maîtriser les obligations légales pour l'exercice des métiers liés à l'option Génie Biologique choisie (vaccinations...) 		
<p>Prérequis : M 1402 ; M 1403</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réalisation d'enquêtes « métier » (interview d'un professionnel sur son lieu de travail, d'anciens étudiants diplômés de l'IUT) ; recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations ainsi recueillies ▪ Conférences de professionnels décrivant leur quotidien et/ou visites d'entreprises, de laboratoires ▪ Organisation ou participation à des événements : journées des anciens, conférences thématiques/métiers... ▪ Présentation des enquêtes sur les parcours post DUT ▪ Présentation des certifications indispensables aux métiers de la biologie (prélèvement sanguin, Certiphyto...) ▪ Réalisation d'un exposé, d'un dossier, d'une affiche ou d'un diaporama sur l'enquête métier, d'une fiche de synthèse sur une manifestation organisée ▪ La tenue d'un carnet de bord sous forme de fiches (papier ou e-porte-folio) pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet et de l'avancée par étapes de la réflexion. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>D'une façon générale, il s'agit de rendre l'étudiant acteur, en le mettant en situation « d'aller voir par lui-même », d'expérimenter pour l'aider à progresser dans sa réflexion. La restitution de l'information pourra se faire devant tout ou partie de la promotion.</p> <p>Cette démarche permettra de faire comprendre les différentes étapes de l'élaboration d'un projet et d'accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence, de comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, la concrétisation d'un choix.</p> <p>Des conférences seront faites devant toute la promotion ; les TD et TP seront plus appropriés pour des travaux de groupes (restitution, confrontation...). Le travail en autonomie sera privilégié.</p>		
<p>Prolongements possibles : L'élaboration du projet professionnel sera poursuivie au cours des 3 semestres suivants.</p>		
<p>Mots clés : Métiers, emplois, activités professionnelles, conditions d'exercice, compétences, gestion de projet</p>		

UE 14	Communication et conduite de projets	Volume horaire Travail personnel de l'étudiant : 70 h
M 1404	Projet tutoré	Semestre 1
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer la communication et les techniques documentaires à des sujets en lien avec les métiers du Génie Biologique ▪ Acquérir de l'autonomie dans le travail ; travailler en groupe restreint 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser une recherche documentaire ▪ Synthétiser l'information sous forme écrite et orale ▪ Travailler de manière autonome et en petit groupe ▪ Gérer son temps 		
<p>Prérequis : M 1402 ; M 1403</p>		
<p>Contenus : Etudes et analyses documentaires sur des sujets en rapport avec les options préparées en Génie Biologique</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Constituer des équipes de 2 à 4-6 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général Conduire un projet en relation étroite avec les enseignements d'expression-communication dont il constitue une mise en œuvre pratique, projet pouvant constituer un prolongement du PPP Organiser une manifestation</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s)</p>		
<p>Mots clés : Communication, documentation, TIC, autonomie, initiative</p>		

4.a.3. Contenu des modules du semestre 2 communs à toutes les options

UE 21	Sciences physique, chimique et biochimique	Volume horaire 20 h CM, 10 h TD, 20 h TP
M 2101	Chimie générale et organique	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Approfondir les connaissances en chimie générale et organique ▪ Acquérir les connaissances de chimie organique en lien avec la biologie ▪ Comprendre les réactions chimiques et la structure des composés ▪ Caractériser la structure des composés 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir la réactivité des molécules ▪ Identifier la structure de composés organiques 		
Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 1203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chimie organique : <ul style="list-style-type: none"> □ Isomérisation et stéréochimie □ Réactivité des principales fonctions (amines, composés carbonyles, acides carboxyliques et dérivés, aminoacides) et mécanismes réactionnels en lien avec la biologie □ Caractérisation des composés organiques par des méthodes d'analyses de spectroscopie moléculaire (IR, UV-Vis) ▪ Chimie générale : <ul style="list-style-type: none"> □ Electrochimie 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Respect rigoureux des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Analyse de bio-molécules Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Amines, composés carbonyles, aminoacides, amides, esters, caractérisation, spectroscopie moléculaire, électrochimie		

UE 21	Sciences physique, chimique et biochimique	Volume horaire 10 h CM, 12 h TD, 10 h TP
M 2102	Physique appliquée	Semestre 2
Objectifs du module : Appliquer les bases de physique à des systèmes ou installations techniques		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser le fonctionnement d'un système ou d'une installation technique ▪ Discuter la pertinence et la validité d'un résultat 		
Prérequis : M 1102		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléments en : <ul style="list-style-type: none"> □ Electricité □ Optique □ Thermique ▪ Mécanique - Mécanique des fluides ▪ Rayonnements - Radioactivité ▪ Bases de thermodynamique 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP TP portant sur des systèmes que les étudiants sont susceptibles d'utiliser dans l'exercice de leur métier Respect rigoureux des précautions à prendre pour préserver la sécurité des étudiants et du personnel (BPL)		
Prolongements possibles : Module des semestres ultérieurs Approfondissement possible dans le cadre du module M 23(A, E)04 Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Instrumentation, système industriel, installation technique, mesures		

UE 21	Sciences physique, chimique et biochimique	Volume horaire 25 h CM, 6 h TD, 16 h TP
M 2103	Biochimie et Biologie moléculaire	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir des bases de biochimie (métabolisme, enzymologie) et de biologie moléculaire ▪ Identifier les grandes voies du métabolisme cellulaire (anabolisme, catabolisme) 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractériser les enzymes ▪ Utiliser les outils de base de la biochimie et de la biologie moléculaire 		
Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M1203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude des grands ensembles métaboliques et de leur régulation ▪ Bases en enzymologie et cinétique enzymatique ▪ Bases de la génétique moléculaire : mécanismes de réplication de l'ADN, de transcription des gènes, de traduction des ARN messagers ▪ Techniques de base en biochimie et biologie moléculaire 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP TP de biologie moléculaire, d'enzymologie et/ou dosages enzymatiques Métrologie Respect des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s) Divers modules du semestre 2 et des semestres 3 et 4 (biologie, physiologie, microbiologie, pharmacotoxicologie...)		
Mots clés : Métabolisme énergétique, biologie moléculaire, enzymologie		

UE 22	Sciences biologiques	Volume horaire 10 h CM, 10 h TD, 32 h TP
M 2201	Microbiologie et Immunologie	Semestre 2
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir les compétences nécessaires pour mesurer la croissance des microorganismes, évaluer les activités d'agents antimicrobiens et identifier des microorganismes commensaux ou pathogènes ▪ Acquérir les notions fondamentales concernant la biodiversité et l'écologie microbienne ▪ Maîtriser les fondamentaux de l'immunologie ; compléter la formation sur les principes des techniques immunologiques utilisées en microbiologie 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser et mesurer la croissance des microorganismes ▪ Identifier et quantifier des activités antimicrobiennes ▪ Mettre en oeuvre les techniques d'identification (phénotypiques, immunologiques) des principales espèces microbiennes 		
<p>Prérequis : M 1303</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paramètres cinétiques de croissance ▪ Mécanismes de virulence et de pathogénicité ▪ Agents antimicrobiens ▪ Eléments de classification bactérienne et d'écologie microbienne ▪ Métabolisme bactérien et identification des bactéries ▪ Compléments en immunologie : système immunitaire ▪ Compléments sur les techniques immunologiques en microbiologie ▪ Bases de mycologie et de virologie 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Utilisation de souches microbiennes de classes 1 et 2 autorisées, selon les prescriptions de la législation applicable aux établissements d'enseignement Respect des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL, vaccinations) « Tenue » d'un cahier de laboratoire Approche transversale avec les enseignements de biochimie-biologie moléculaire</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s) Modules de culture cellulaire, d'immunologie, de biologie moléculaire des semestres 3 et 4, selon l'option</p>		
<p>Mots clés : Croissance, agents antimicrobiens, métabolisme, identification, anticorps, mycologie, virologie</p>		

UE 22	Sciences biologiques	Volume horaire 10 h CM, 6 h TD, 16 h TP
M 2202	Biologie et Physiologie appliquées	Semestre 2
Objectifs du module : Connaître le fonctionnement des organismes		
Compétences visées : Maîtriser des techniques expérimentales utilisées en physiologie animale et végétale		
Prérequis : M 1301 ; M 1302		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appareils/systèmes ; grandes fonctions et régulations ▪ Techniques expérimentales en physiologie animale et/ou végétale : méthodes <i>in vivo</i>, <i>ex vivo</i> et <i>in vitro</i> ▪ Réglementation ; loi de bioéthique 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Dans le respect de la réglementation, dissection d'animaux de laboratoire et/ou simulation pour étude des appareils/systèmes Expérimentations sur l'animal, sur organe isolé et/ou <i>via</i> une méthode alternative à l'expérimentation animale Etude des différents modes d'injection et de prélèvement chez l'animal Etude expérimentale de grandes fonctions chez les végétaux, pour concrétiser le cours Respect des précautions à prendre pour préserver la sécurité et la santé des étudiants et du personnel (BPL) « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Plusieurs modules des semestres 3 et 4, variables selon l'option Projets tutorés ; stage(s) Habilitation à participer à des expérimentations animales - Niveau 2		
Mots clés : Grandes fonctions, régulation, techniques expérimentales, animal, végétal		

UE 22	Sciences biologiques	Volume horaire 8 h CM, 18 h TD, 14 h TP
M 2203	Enseignement d'adaptation au milieu professionnel	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir des connaissances répondant aux préoccupations actuelles des milieux socio-professionnels		
Compétences visées : S'adapter à un environnement professionnel grâce à ses connaissances scientifiques en tenant compte notamment : <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'une stratégie de Développement Durable ▪ des normes, règlements, chartes adaptés à l'activité réalisée (normes AFNOR...) ▪ des risques et dangers « santé et sécurité au travail », des mesures préventives et correctives (appliquer les textes réglementaires et normatifs en matière de santé, sécurité au travail et d'amélioration des conditions de travail, dont les vaccinations) ▪ du processus d'amélioration continue ▪ des règles concernant la diffusion d'informations 		
Prérequis : M 1403		
Contenus : Cf. : Fiches ressources, en annexe : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certiphyto ▪ Développement Durable ▪ Entrepreneuriat ▪ Hygiène alimentaire ▪ Intelligence économique ▪ Management Qualité - Sécurité - Environnement ▪ Normalisation - Certification : les enjeux sur l'économie ▪ Santé - Sécurité au travail 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP		
Prolongements possibles : Les divers modules d'enseignement, dont projets tutorés et stage(s)		
Mots clés : Environnement professionnel, adaptation, développement durable, normalisation, sécurité, santé au travail, intelligence économique, propriété intellectuelle		

N.B. : Pour les modules de l'UE 23, dont les contenus diffèrent selon l'option du Génie Biologique, se référer aux pages 64 à 67 pour Agronomie, 68 à 71 pour ABB, 72 à 75 pour Diététique, 76 à 79 pour GE, 80 à 83 pour IAB.

UE 24	Enseignements transversaux	Volume horaire 20 h TD, 8 h TP
M 2401	Outils statistiques	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Acquérir les notions théoriques de base en statistique et les appliquer</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les outils statistiques de base et utiliser un tableur</p>		
<p>Prérequis : Mathématiques du Lycée ; M 1101, M 1103</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappels sur le dénombrement, les probabilités et les statistiques descriptives ▪ Notion de régression linéaire : méthode des moindres carrés, utilisation de papier log et semi-log, coefficient de régression linéaire ▪ Variables aléatoires et probabilités associées : loi binomiale, de Poisson, normale, loi du Chi², loi de Student, loi de Fischer ▪ Sommes de variables aléatoires : quelques exemples pour des lois connues (espérance, variance si indépendance) ▪ Principaux descripteurs d'une série de données : moyenne, médiane, écart-type, coefficient de variation, écart interquartile, limites d'utilisation de ces descripteurs, représentation graphique ▪ Calcul de moyenne, écart type et variance ▪ Test de normalité ▪ Intervalle de confiance d'une moyenne, d'une variance ▪ Comparaison de deux moyennes (tests Z et t) et de deux variances (test F) 		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'outil informatique, le tableur en particulier, sera utilisé afin d'illustrer et de réaliser des études de cas, en lien avec les autres disciplines. TP ; TD</p>		
<p>Prolongements possibles : TP dans les divers modules d'enseignement du semestre 2 au semestre 4, y compris projets tutorés et stage(s) Estimation, tests</p>		
<p>Mots clés : Dénombrement, probabilités, statistiques, variables aléatoires</p>		

UE 24	Enseignements transversaux	Volume horaire 22 h TD, 18 h TP
M 2402	Langue vivante 1 : Anglais	Semestre 2
Objectifs du module : S'exprimer, communiquer en anglais		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ S'exprimer sur un sujet d'actualité, de préférence scientifique ▪ Développer ses capacités de communiquer à l'oral et à l'écrit ▪ Rédiger un CV et une lettre de motivation ▪ Se préparer à un entretien 		
Prérequis : Anglais du Lycée ; M 1401		
Contenus : La langue générale		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo ; étude d'articles de la presse générale ou scientifique ; mise en place de jeux de rôle ; présentation orale /exposés ; recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. La recherche d'un stage à l'étranger (en S2-S3, selon les options et les départements Génie Biologique et/ou au semestre 4) peut constituer un support intéressant pour s'exprimer en anglais.		
Prolongements possibles : PPP Bureautique Expression-Communication Enseignements disciplinaires (« Apprendre autrement ») Projets tutorés ; stage(s) Auto-formation		
Mots clés Anglais, communication, recherche documentaire, exposés, presse générale, presse scientifique		

UE 24	Enseignements transversaux	Volume horaire 18 h TD, 10 h TP
M 2403	Expression - Communication	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structurer une réflexion, développer son esprit critique et sa culture générale ▪ Analyser des informations et rédiger des synthèses ; les présenter en utilisant différents supports 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se documenter, collecter et analyser des informations, en particulier sur des thèmes scientifiques ▪ Analyser les informations des médias, grand public et spécialisés dans les domaines du Génie Biologique ▪ Argumenter ; être persuasif ▪ Organiser et structurer ses idées ▪ Rédiger « correctement » un résumé, un rapport scientifique... ▪ Présenter oralement le bilan d'un travail 		
Prérequis : M 1402		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche documentaire ▪ Normes de présentation, normes typographiques, références bibliographiques et sitographiques pour la rédaction et la mise en forme de documents, dont celles de rapports scientifiques ▪ Techniques de rédaction du compte rendu, du résumé, de la synthèse... ▪ Argumentation écrite, orale, par l'image ▪ Renforcement des compétences linguistiques 		
Modalités de mise en œuvre : Analyse d'informations des médias (presse, sites web), en particulier sur des sujets scientifiques, étude de cas, participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats, rédaction de compte rendus, rapports scientifiques, de résumés, synthèses, revues de presse Ateliers d'écriture... Auto-formation pour renforcement des compétences linguistiques		
Prolongements possibles : TD ; TP dans les disciplines scientifiques Bureautique TIC PPP ; projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Analyse, rédaction, argumentation, synthèse, presse, médias, TIC, culture		

UE 24	Enseignements transversaux	Volume horaire 9 h TD, 16 h TP
M 2404	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	Semestre 2
<p>Objectif du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mieux se connaître pour mieux s'orienter : l'étudiant doit pouvoir énoncer peu à peu ses souhaits, ses désirs en ce qui concerne son projet de vie (professionnelle...) et les confronter à ce qu'il a appris dans le module PPP M 1403. Il s'agit pour lui de pouvoir argumenter sur ses choix quant à son parcours IUT et post-DUT. ▪ Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activités ou de l'environnement professionnel dans lequel il souhaite effectuer son stage, selon l'option du Génie Biologique choisie ; l'aider à élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage ; l'initier à une méthodologie de recherche de stage et d'emploi 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser ▪ Faire une synthèse ▪ Mettre en forme de l'information ▪ Mettre en œuvre un plan d'action ▪ Faire évoluer, préciser, extérioriser son projet professionnel 		
<p>Prérequis : M 1402 ; M 1403 ; M 1404</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intérêts professionnels, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles ▪ Démarches et outils de recherche d'emploi (CV adapté; lettre de motivation ; outils de prospection et de suivi des contacts en entreprises ; usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles) ▪ Simulations filmées d'entretiens ; analyse des enregistrements ▪ Analyse d'offres d'emploi, orientées vers les métiers préparés, en fonction de l'option Génie Biologique choisie... ▪ Production d'un carnet de bord (papier ou e-porte-folio) donnant lieu à notation, récapitulant l'argumentaire, les démarches menées et l'impact sur le projet professionnel 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travail dans la continuité du M 1403 pour que l'étudiant extériorise peu à peu ses souhaits Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation...</p>		
<p>Prolongements possibles : Interventions de partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés... PPP du semestre 3 ; projets tutorés ; stage(s)</p>		
<p>Mots clés : CV, lettre de motivation, entretien de recrutement</p>		

UE 24	Enseignements transversaux	Volume horaire Travail personnel de l'étudiant : 80 h
M 2405	Projet tutoré	Semestre 2
Objectifs du module : Mettre en œuvre les méthodes de conduite de projet		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer les méthodes de conduite d'un projet à un sujet d'actualité et d'intérêt en Génie Biologique ▪ Faire preuve d'autonomie et d'initiative ▪ Développer des aptitudes au travail en équipe ▪ Gérer son temps 		
Prérequis : M 1401 ; M 1402 ; M 1403 ; M 1404 ; M 2402 ; M 2403 ; M 2404		
Contenus : Le projet doit être réaliste ; il a pour but de mettre en œuvre, en tenant compte des contraintes, l'ensemble des tâches associées à la conduite d'un projet: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rédaction d'un cahier des charges ▪ Constitution d'une équipe ▪ Répartition et planification des tâches ▪ Gestion du temps et des délais ▪ Utilisation potentielle d'un logiciel de gestion de projet ▪ Identification des contraintes ▪ Recherche documentaire ▪ « Tenue » d'un cahier de laboratoire ▪ Rédaction d'un rapport ; présentation orale Ce projet tutoré pourra correspondre au stage de 2 semaines minimum, obligatoire pour Diététique quel que soit le département, obligatoire ou non pour Agronomie, ABB, GE et IAB selon le département.		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour le projet tutoré : constitution d'une équipe de 4-8 étudiants ; répartition des tâches ; comparaison de diverses approches pour la conduite d'un projet : utilisation éventuelle d'un logiciel de gestion de projet. Si possible, accompagnement par un praticien d'entreprise pour compléter l'approche pédagogique par une sensibilisation à la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise, du laboratoire, d'un bureau d'études... ▪ Lorsque le projet tutoré est en lien avec un stage de découverte du milieu professionnel, de 2 semaines minimum, l'étudiant travaillera sur un sujet proposé par l'organisme d'accueil ; il sera suivi par un tuteur enseignant et un tuteur de l'entreprise. ▪ Le travail pourra être poursuivi dans le cadre des projets tutorés des semestres 3 et 4. 		
Prolongements possibles : Application des compétences acquises en conduite de projet (gestion du temps...) à l'organisation du travail pendant et après le cursus de formation à l'IUT PPP ; stage(s)		
Mots clés : Conduite de projet, gestion du temps, carnet de bord, cahier des charges, cahier de laboratoire, équipe		

4.a.4. Contenus des modules du semestre 2 spécifiques à chaque option (UE 2.3)**➤ Option Agronomie (UE 23A - Modules 23A01 à 23A04 ; Code A)**

UE 23A	Enseignements spécifiques à l'option Agronomie	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23A01	Approche globale d'un agrosystème	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension d'un agrosystème à l'échelle du territoire		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ « Lire » un paysage ▪ Identifier et caractériser un agrosystème dans un territoire ▪ Replacer l'activité agricole dans le contexte territorial (enjeux, contraintes...) ▪ Adapter la production agricole aux contraintes territoriales 		
Prérequis : Notions de géographie, de géologie du Lycée		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composantes et diversité d'un agrosystème ▪ Exploitation agricole ; itinéraires techniques ; filières agricoles ▪ Géomorphologie : du sous-sol au paysage ▪ Composants d'un terroir ▪ Etude et synthèse de documents ▪ Cartographie, photographies, bloc diagramme 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Sorties « sur le terrain » : observations, descriptions, enquêtes Etude et synthèse de documents Cartographie		
Prolongements possibles : M 31A01 ; M 41A01 ; M 41A02 Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Agrosystème, territoire, activité agricole, géomorphologie		

UE 23A	Enseignements spécifiques à l'option Agronomie	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23A02	Analyse de données appliquée à l'agronomie	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Acquérir les connaissances et les outils nécessaires à la mise en place, au suivi et à l'analyse des résultats d'une expérimentation ou d'une enquête sur un sujet d'intérêt agronomique</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concevoir un protocole expérimental simple ▪ Collecter des données ▪ Présenter des données et les organiser ▪ Traiter statistiquement des données obtenues expérimentalement ou à partir d'enquêtes ; en extraire une information scientifique en précisant ses limites 		
<p>Prérequis : Statistiques du Lycée M 1101 ; M 1103</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Méthodologie expérimentale : plan d'expériences ▪ Méthodologie d'enquête ▪ Analyse de données obtenues en TP, lors d'une enquête, à l'issue d'expérimentations réalisées <i>in situ</i> ▪ Calcul de probabilités, lois de probabilité (binomiale, Poisson, normale, Student) ▪ Bases des statistiques descriptives mono et bidimensionnelle ▪ Test t, test F, analyse de variance à 1 et 2 facteurs ; test du Chi-2 ▪ Utilisation d'un tableur pour des études de cas, sur la base des enseignements du M 1103 et en fonction de ceux du M 2401 ▪ Exploitation des fonctions et outils fournis par le tableur : collage spécial, références absolues et relatives, tri, tableaux croisés dynamiques, solveur, utilitaire d'analyse 		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD : études de cas définies en concertation avec les autres enseignants d'agronomie TP : mise en place d'un plan d'expériences ou réalisation d'une enquête en rapport avec l'agronomie ; traitement informatique des données Enseignements appliqués à l'agronomie, complémentaires de ceux du module M 2401</p>		
<p>Prolongements possibles : M 33A02C Projets tutorés ; stage(s)</p>		
<p>Mots clés : Expérimentation, enquête, données, analyse, statistique, tableur, interprétation</p>		

UE 23A	Enseignements spécifiques à l'option Agronomie	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23A03	Anatomie Biologie appliquée à l'agronomie	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir des connaissances en systématique animale, végétale et microbienne ▪ Connaître les principes de classification (morphologique et phylogénique) des organismes 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les outils d'identification d'espèces cibles ▪ Identifier un organisme composant la biocénose d'un agrosystème et le positionner dans la classification 		
Prérequis : M 1301 ; M 1302		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les différentes classifications (morphologique et phylogénique) : intérêts, principes ▪ Les taxons animaux, végétaux et microbiens et plans d'organisation : entomofaune (insectes ravageurs, auxiliaires), faune et microfaune du sol, adventices, parasites... d'un écosystème et d'un agrosystème ▪ Utilisation d'outils de reconnaissance et de détermination d'espèces (flores, clés) ▪ Identification par observation macroscopique, microscopique et par dissection 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP En TD : outils de détermination d'espèces Sorties sur « le terrain » : échantillonnage, reconnaissance d'espèces En TD /TP : études macroscopiques et microscopiques... d'espèces récoltées		
Prolongements possibles : M 31A01 ; M 31A03 ; M 32A01; M 32A02 ; M 41A04C ; M 41A05 ; M 41A06 Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Systématique, taxon, classification, identification, phylogénie, biodiversité		

UE 23	Enseignements spécifiques à l'option Agronomie	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23A04	Pratique professionnelle	Semestre 2
<p>Objectifs du module : L'objectif de ce module est de développer un enseignement spécifique tenant compte des spécificités professionnelles locales ou régionales en agronomie</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des pratiques professionnelles de l'agronomie, dans un domaine particulier en lien direct avec l'environnement local/régional</p>		
<p>Prérequis : À définir en fonction des compétences visées et des contenus</p>		
<p>Contenus : Programme propre à chaque département, tenant compte de l'environnement professionnel local, voire régional... Le but est de renforcer l'enseignement technologique en tenant compte du contexte, dans des disciplines indispensables en agronomie, pour initier les étudiants à des techniques qui sont ou non intégrées dans les référentiels de formation des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Les enseignements pratiques pourront être orientés vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La production animale et/ou végétale, mettant à profit la saison pour réaliser certaines études qui ne peuvent être faites au semestre 4, les étudiants étant en stage ▪ L'agriculture biologique ▪ La mycologie, la bactériologie, en focalisant les enseignements sur les principaux microorganismes pouvant affecter cultures et élevages ▪ La fermentation ▪ Les techniques de biologie moléculaire en lien avec d'autres disciplines (bactériologie...) ▪ L'hydraulique ▪ Les capteurs ▪ L'automatique ▪ La méthanisation ▪ L'étude d'une technologie innovante ▪ Le Développement Durable ▪ L'hygiène et la sécurité... 		
<p>Prolongements possibles : À définir en fonction des compétences visées</p>		
<p>Mots clés : Technologies, environnement professionnel</p>		

➤ Option Analyses Biologiques et Biochimiques ABB (UE 23B - Modules 23B01 à 23B04 ; Code B)

UE 23B	Enseignements spécifiques à l'option Analyses Biologiques et Biochimiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23B01	Microbiologie et Hygiène alimentaire	Semestre 2
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les principales méthodes d'identification des microorganismes ▪ Evaluer les activités d'agents antimicrobiens ▪ Connaître les bonnes pratiques d'Hygiène alimentaire 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier des microorganismes par différentes techniques ▪ Choisir, adapter et mettre en œuvre des techniques d'analyse et de caractérisation phénotypique... des microorganismes ▪ Maîtriser les bonnes pratiques d'hygiène (dont l'hygiène alimentaire) ▪ Analyser les conditions de mise en œuvre des bonnes pratiques en hygiène alimentaire 		
<p>Prérequis : M 1303</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pratique en microbiologie : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identification de microorganismes par différentes techniques <input type="checkbox"/> Ecologie microbienne <input type="checkbox"/> Génétique bactérienne <input type="checkbox"/> Agents antimicrobiens ▪ Hygiène alimentaire : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Les microorganismes pathogènes « en alimentaire » <input type="checkbox"/> Les toxi-infections <input type="checkbox"/> Principes généraux d'hygiène alimentaire <p><i>Cf. Fiche ressources en annexe</i></p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Respecter strictement en TP les BPL Enseignements à prévoir en tenant compte du module M 2201 Visite potentielle d'une d'entreprise de restauration commerciale « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s) Certification professionnelle en Hygiène alimentaire</p>		
<p>Mots clés : Génétique bactérienne, agents antimicrobiens, identification, hygiène alimentaire</p>		

UE 23B	Enseignements spécifiques à l'option Analyses Biologiques et Biochimiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23B02	Pratiques en analyse de composés organiques	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les principes de dosage de divers types de composés organiques ▪ Réaliser ces dosages en utilisant les méthodes adéquates 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer la préparation des échantillons selon les bonnes pratiques de laboratoire ▪ Mettre en œuvre les techniques d'extraction, d'analyse, de caractérisation, de dosage de composés organiques ▪ Analyser les résultats 		
Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 1203 ; M 2101 ; M 2103		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude et mise en œuvre de procédés d'extraction et de dosage de composés organiques, d'analyse des milieux biologiques ▪ Traitement et interprétation des résultats 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Enseignements à orienter en tenant compte des modules M 2101 et M 2102... En TP : respect des consignes de sécurité « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s) Enseignements de bureautique ; utilisation de résultats expérimentaux dans le module « outils statistiques » Modules de biochimie, toxicologie, pharmacologie... des semestres 3 et 4		
Mots clés : Extraction, analyse, dosage, composés organiques		

UE 23B	Enseignements spécifiques à l'option Analyses Biologiques et Biochimiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23B03	Physiologie - Pharmacologie	Semestre 2
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir les connaissances de base en pharmacologie pour comprendre l'activité et le devenir du médicament dans l'organisme ▪ Connaître et savoir mettre en œuvre les techniques expérimentales de base utilisées en physiologie animale et en pharmacologie expérimentale sur animaux entiers et organes isolés ▪ Connaître la réglementation concernant l'expérimentation animale 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser une expérimentation <i>in vivo</i> ; prélever et préparer un organe pour étudier <i>ex vivo</i> une activité médicamenteuse ▪ Appliquer la réglementation ▪ Assurer une veille réglementaire 		
<p>Prérequis : M 1301 ; M 1302</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Approfondissement dans le domaine de la physiologie des grandes fonctions ▪ Introduction à la pharmacologie : généralités sur le médicament ▪ Bases de la pharmacologie générale: absorption, distribution, métabolisation, élimination des médicaments ▪ Techniques d'expérimentation <i>in vivo</i> et <i>ex vivo</i> en pharmacologie ▪ Rappels/compléments sur la réglementation en expérimentation animale 		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Enseignements à prévoir en tenant compte du module M 2202 Respect strict de la réglementation en vigueur, des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s) Habilitation à participer à des expérimentations animales - Niveau 2</p>		
<p>Mots clés : Physiologie des grandes fonctions, médicament, expérimentations <i>in vivo</i>, <i>ex vivo</i></p>		

UE 23B	Enseignements spécifiques à l'option Analyses Biologiques et Biochimiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23B04	Pratique professionnelle	Semestre 2
<p>Objectifs du module : L'objectif de ce module est de développer un enseignement spécifique tenant compte des spécificités professionnelles locales ou régionales.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des pratiques professionnelles adaptées aux laboratoires de biologie médicale, aux entreprises pharmaceutiques, cosmétiques, de biotechnologies, en lien direct avec l'environnement local/régional</p>		
<p>Prérequis : A définir en fonction des compétences visées et des contenus</p>		
<p>Contenus : Programme propre à chaque département, tenant compte de l'environnement professionnel local, voire régional... Le but est de renforcer l'enseignement technologique en tenant compte du contexte, dans des disciplines indispensables en analyses biologiques et biochimiques, pour initier les étudiants à des techniques qui sont ou non intégrées dans les référentiels de formation des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Les enseignements pratiques pourront être orientés vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les biotechnologies ; la production de molécules d'intérêt par fermentation, la cytoculture... ▪ La parasitologie, la mycologie ▪ L'immunologie ▪ L'analyse de produits pharmaceutiques, de cosmétiques ▪ L'étude de l'effet <i>in vivo/in vitro</i> de médicaments, cosmétiques, toxiques ▪ L'étude d'une technologie innovante ▪ Le Développement Durable..... 		
<p>Prolongements possibles : A définir en fonction des compétences visées</p>		
<p>Mots clés : Technologies, environnement professionnel</p>		

➤ Option Diététique (UE 23D - Modules 23D01 à 23D04 ; Code D)

UE 23D	Enseignements spécifiques à l'option Diététique	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23D01	Microbiologie et Hygiène alimentaire	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer les techniques de recherche, de dénombrement et d'identification des microorganismes à des aliments et à leur environnement ▪ Connaître la réglementation sur l'hygiène en restauration collective 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechercher, dénombrer et identifier les microorganismes présents dans les aliments et leur environnement en tenant compte des normes en vigueur ▪ Analyser les résultats selon les critères microbiologiques d'hygiène ▪ Analyser les conditions de mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective ▪ Evaluer les risques 		
Prérequis : M 1303		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Microbiologie alimentaire et de l'environnement : techniques de base, dénombrement et identification des populations microbiennes dans les aliments et l'environnement ▪ Bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective ▪ HACCP ▪ Evaluation des risques microbiologiques en matière de sécurité alimentaire 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP ; TP Application stricte des BPL Enseignements à prévoir en tenant compte du module M 2201 « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visite potentielle d'une entreprise de restauration collective		
Prolongements possibles : M 33D02C ; projets tutorés; stage(s) Certification professionnelle en Hygiène alimentaire		
Mots clés : Microbiologie, aliments, environnement, hygiène, HACCP		

UE 23D	Enseignements spécifiques à l'option Diététique	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23D02	Biochimie alimentaire	Semestre 2
Objectifs du module : Comprendre la composition nutritionnelle des aliments ou de groupes d'aliments et leurs critères de qualité		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser la valeur nutritionnelle d'un aliment ou de groupes d'aliments ▪ Evaluer l'effet des différentes technologies de conservation et de transformation sur la qualité nutritionnelle des aliments 		
Prérequis : M 1202 ; M 1203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composition des aliments (dosages, tables de composition et étiquetage nutritionnel) ▪ Valeur nutritionnelle 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Application des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire Etude de l'étiquetage d'aliments de consommation courante		
Prolongements possibles : M 31D02 ; M 31D03 ; M 32D01 Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Aliment, composition, valeur nutritionnelle		

UE 23D	Enseignements spécifiques à l'option Diététique	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23D03	Organisation et gestion en restauration collective	Semestre 2
Objectifs du module : Découvrir l'organisation et la gestion des services de restauration collective		
Compétences visées : Analyser le fonctionnement d'un service de restauration collective en relation avec les obligations réglementaires en hygiène, sécurité alimentaire et équilibre des menus		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction sur : <ul style="list-style-type: none"> □ Le « Paquet Hygiène » (plans de maîtrise sanitaire, méthode HACCP...) □ L'équilibre des menus (Groupe d'Etudes des Marchés de Restauration Collective et Nutrition : GEM-RCN) ▪ Introduction à la gestion ▪ Introduction à la qualité 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Visites de services de restauration collective ; enquêtes		
Prolongements possibles : M 33D03C ; projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Organisation, gestion, restauration collective, GEM-RCN, plan alimentaire, menus		

UE 23D	Enseignements spécifiques à l'option Diététique	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23D04	Pratique professionnelle	Semestre 2
<p>Objectifs du module : L'objectif de ce module est de développer un enseignement spécifique tenant compte des spécificités professionnelles locales ou régionales en diététique</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des pratiques professionnelles du domaine de la diététique, en lien avec les spécificités locales /régionales</p>		
<p>Prérequis : A définir en fonction des compétences visées et des contenus</p>		
<p>Contenus : Programme propre à chaque département, tenant compte de l'environnement professionnel local, voire régional... Le but est de renforcer l'enseignement technologique en tenant compte du contexte, dans des disciplines indispensables en Diététique, pour initier les étudiants à des techniques, des méthodologies, qui sont ou non intégrées dans les référentiels de formation des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Les enseignements pratiques pourront être orientés vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La réalisation de menus en fonction de l'âge, du sexe, de l'activité physique ▪ L'isolement et l'identification par biologie moléculaire de microorganismes pouvant contaminer des aliments, l'environnement en restauration collective, en milieu médical ▪ L'identification par biologie moléculaire des espèces animales et végétales servant à préparer des aliments ▪ La mise en œuvre des principes du Développement Durable en restauration collective... 		
<p>Prolongements possibles : A définir en fonction des compétences visées</p>		
<p>Mots clés : Technologies, environnement professionnel</p>		

➤ Option Génie de l'Environnement - GE (UE 23E - Modules 23E01 à 23E04 ; Code E)

UE 23E	Enseignements spécifiques à l'option Génie de l'Environnement	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23E01	Approfondissement en systématique	Semestre 2
Objectifs du module : Connaître les critères d'identification des animaux et des végétaux et les appliquer		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les plans d'organisation des animaux et des végétaux ▪ Savoir classer les êtres vivants dans les principaux groupes taxonomiques ▪ Utiliser des clés de détermination pour identifier précisément des organismes 		
Prérequis : M 1301 ; M 1302		
Contenus : Apprentissage de techniques permettant d'identifier des organismes à l'aide de clés d'identification		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Inventaires floristiques et faunistiques sur le terrain ; étude en TD/TP des espèces récoltées... Réalisation d'herbiers, d'alguiers...		
Prolongements possibles : Projets tutorés; stage(s)		
Mots clés : Systématique, clés de détermination, animaux, végétaux, critères d'identification		

UE 23E	Enseignements spécifiques à l'option Génie de l'Environnement	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23E02	Mécaniques des fluides et Electrotechnique	Semestre 2
Objectifs du module : Notions de bases en mécanique des fluides, électrohydraulique et électrotechnique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser et optimiser le fonctionnement des machines de puissance (pompes hydrauliques...) ▪ Contrôler les paramètres de marche d'une installation hydraulique et en effectuer la valorisation énergétique 		
Prérequis : M 1102		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notions sur le régime sinusoïdal (représentation de Fresnel - circuits résonants) ▪ Systèmes triphasés (couplage étoile-triangle) ▪ Mesures de puissance ▪ Présentation et application des lois d'un fluide ▪ Techniques de mesures des débits ▪ Etude énergétique d'un système de pompage 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Mesures potentielles <i>in situ</i>		
Prolongements possibles : Enseignements des semestres 3 et 4 ; projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Mécanique des fluides, électrotechnique, pompes		

UE 23E	Enseignements spécifiques à l'option Génie de l'Environnement	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23E03	Sciences de la terre	Semestre 2
Objectifs du module : Posséder des notions de climatologie et de géologie		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les bases de géologie pour des problèmes environnementaux ▪ Analyser des données de climatologie 		
Prérequis : Géologie du Lycée		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notions de bases de géologie, climatologie... ▪ Approche d'un problème environnemental 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Sorties sur le « terrain » Etudes de relevés climatiques obtenus à partir d'une station expérimentale...		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Géologie, climat, cartographie		

UE 23E	Enseignements spécifiques à l'option Génie de l'Environnement	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23E04	Pratique professionnelle	Semestre 2
<p>Objectifs du module : L'objectif de ce module est de développer un enseignement spécifique tenant compte des spécificités professionnelles locales ou régionales, de l'option, donc des métiers préparés</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des pratiques professionnelles adaptées à l'étude de l'environnement dans un domaine particulier en lien direct avec le contexte local, régional...</p>		
<p>Prérequis : A définir en fonction des compétences visées et des contenus</p>		
<p>Contenus : Programme propre à chaque département, tenant compte de l'environnement professionnel local, voire régional... Le but est de renforcer l'enseignement technologique en tenant compte du contexte, dans des disciplines indispensables en Génie de l'Environnement en initiant les étudiants à des techniques qui sont ou non intégrées dans les référentiels de formation des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Les enseignements pratiques pourront être orientés vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'analyse d'eaux douces ou marines ▪ L'hydrologie ▪ La climatologie ▪ La gestion spatialisée de l'environnement (cartographie, SIG, télédétection, réalisation de plans...) ▪ Le bruit ▪ Les énergies renouvelables ▪ L'hydraulique ▪ L'automatisme ▪ L'étude d'une technologie innovante ... 		
<p>Prolongements possibles : A définir en fonction des compétences visées</p>		
<p>Mots clés : Technologies, environnement professionnel</p>		

➤ Option Industries Agroalimentaires et Biologiques IAB (UE 23I - Modules 23I01 à 23I04 ; Code I)

UE 23I	Enseignements spécifiques à l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23I01	Génie industriel	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir les bases de physique industrielle, thermodynamique, mécanique des fluides, génie des procédés pour les appliquer au génie industriel en alimentaire, en bio-production		
Compétences visées : Appliquer au génie industriel alimentaire ou aux bio-productions les bases de physique industrielle, thermodynamique, mécanique des fluides et génie des procédés		
Prérequis : M 1101 ; M 1102 ; M 2102 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notions de physique appliquée ▪ Bases en génie des procédés appliqué à l'alimentaire ou aux bio-productions (cosmétiques, composés pharmaceutiques) ▪ Statistiques appliquées 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Approche interdisciplinaire (M 23I02 et M 23I03) « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s)		
Mots clés : Physique appliquée, génie industriel, alimentaire, bio-production		

UE 23I	Enseignements spécifiques à l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23I02	Bio-production	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Appliquer les techniques de base du Génie Biologique à la préparation de bio-produits (industries alimentaire, pharmaceutique, cosmétique)</p>		
<p>Compétences visées : Appliquer les techniques de base du Génie Biologique à la préparation de bio-produits (industries alimentaire, pharmaceutique, cosmétique)</p>		
<p>Prérequis : M 1201 ; M 1203 ; M 1302 ; M 1303 ; M 2101 ; M 2201 ; M 2202</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biochimie et physico-chimie appliquées ▪ Microbiologie alimentaire ▪ Bio-productions ▪ Génétique appliquée 		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Approche interdisciplinaire (M 2301 et M 2303) « Tenue d'un cahier de laboratoire »</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage(s)</p>		
<p>Mots clés : Biochimie, microbiologie, bio-produits, production, génétique appliquée</p>		

UE 23I	Enseignements spécifiques à l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23I03	Pratiques en analyse de bio-produits	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser les techniques de base en Génie Biologique pour les appliquer à l'analyse de bio-produits (industries alimentaire, pharmaceutique, cosmétique)</p>		
<p>Compétences visées : Appliquer les techniques de base en Génie Biologique pour analyser des bio-produits</p>		
<p>Prérequis : M 1201 ; M 1203 ; M 1303 ; M 2101 ; M 2201</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biochimie et physico-chimie appliquées ▪ Microbiologie alimentaire ▪ Analyse de bio-produits 		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Approche interdisciplinaire (M 2301 et M 2302) « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés, stage(s)</p>		
<p>Mots clés : Biochimie, microbiologie, bio-produits, analyse</p>		

UE 23I	Enseignements spécifiques à l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques	Volume horaire 16 h TD, 18 h TP
M 23I04	Pratique professionnelle	Semestre 2
<p>Objectifs du module : L'objectif de ce module est de développer un enseignement spécifique tenant compte des spécificités professionnelles locales ou régionales, de l'option, donc des métiers préparés</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des pratiques professionnelles adaptées aux secteurs agroalimentaire, pharmaceutique, cosmétique ou biotechnologique en lien direct avec l'environnement économique local ou régional</p>		
<p>Prérequis : A définir en fonction des compétences visées et des contenus</p>		
<p>Contenus : Programme propre à chaque département, tenant compte de l'environnement professionnel local, voire régional Le but est de renforcer l'enseignement technologique en tenant compte du contexte, dans des disciplines indispensables en Industries Agroalimentaires et Biologiques, pour initier les étudiants à des techniques qui sont ou non intégrées dans les référentiels de formation des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Les enseignements pratiques pourront être orientés vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les biotechnologies ; la production de molécules d'intérêt par fermentation, ▪ L'analyse d'aliments, de produits pharmaceutiques, de cosmétiques, ▪ L'étude d'une technologie innovante ... 		
<p>Prolongements possibles : A définir en fonction des compétences visées</p>		
<p>Mots clés : Technologies, environnement professionnel</p>		

4.b. Modules de formation des semestres 3 et 4

4.b.1. Contenu des modules des semestres 3 et 4 communs à toutes les options : 34(A ; B ; D ; E ; I)01 à 04 ; 42(A ; B ; D ; E ; I)02, 03 et 04 ; 43(A ; B ; D ; E ; I)01

UE 34(A ; B ; D ; E ; I)	Outils de communication - Projets	Volume horaire 15 h TD, 15 h TP
	Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 34(A ; B ; D ; E ; I)01	Langue vivante 1 : Anglais	Semestre 3
Objectifs du module : Améliorer son anglais pour s'exprimer correctement, oralement et par écrit		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ S'exprimer en anglais devant un groupe ▪ Communiquer par téléphone, rédiger des courriers, un CV, une lettre de motivation 		
Prérequis : M 1401 ; M 2402		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La langue générale ▪ La langue de spécialité (fiches techniques...) 		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale, rédaction de courts écrits, recherche documentaire pour des exposés, contacts avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par mail, conférences de professionnels en anglais, enseignements pratiques et/ou théoriques en anglais...		
Prolongements possibles : Auto-formation PPP Bureautique Expression-Communication Enseignements disciplinaires ; Enseignement d'une Matière Intégrée à une Langue Etrangère (EMILE) Stage		
Mots clés Exposés, recherche documentaire, écrits professionnels		

UE 34(A ; B ; D ; E ; I)	Outils de communication - Projets	Volume horaire 15 h TD, 10 h TP
M 34(A ; B ; D ; E ; I)02	Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques)	Semestre 3
	Expression - Communication	
Objectifs du module :		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel ▪ Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience 		
Compétences visées :		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral ▪ Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel 		
Prérequis :		
M 1402 ; M 1403 ; M 1404 ; M 2403 ; M 24.04 ; M 2405		
Contenus :		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques de recherche d'emploi : CV, lettre de motivation, analyse de sites (d'entreprises, de sites spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens ▪ Ecrits et oraux professionnels ▪ Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du stage de fin d'études 		
Modalités de mise en œuvre :		
<p>Rédaction du CV, d'une lettre de motivation ; entretiens individuels et de groupe ; tests ; jeux de rôles ; courriers ; notes de synthèse ; compte rendus ; études de cas...</p> <p>Règles de présentation d'un rapport scientifique ; normes de présentation des références bibliographiques ; aide à la préparation de la soutenance de stage</p> <p>Ateliers d'écriture</p>		
Prolongements possibles :		
Autres disciplines Bureautique Projets tutorés ; stage ; PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...)		
Mots clés :		
Insertion professionnelle, techniques de recherche d'emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance		

UE 34(A ; B ; D ; E ; I)	Outils de communication - Projets	Volume horaire 15 h TD
	Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 34(A ; B ; D ; E ; I)03	Projet Personnel et Professionnel (PPP)	Semestre 3
<p>Objectif du module : Il s'agit de permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT, en analysant les différentes possibilités : insertion immédiate dans la vie active, poursuite d'études courtes ou longues. L'étudiant devra se renseigner sur les formations post-DUT, sur la formation tout au long de la vie (notamment VAPP 1985 - Validation des Acquis Professionnels et Personnels, VAE -Validation des Acquis de l'Expérience ...), sur la formation par alternance, sur l'entrepreneuriat. Il devra savoir déchiffrer une offre d'emploi ou de formation, pour mieux appréhender le marché de l'emploi. Un premier positionnement de l'étudiant doit pouvoir se faire au semestre 3.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire son projet professionnel ▪ Analyser l'information 		
<p>Prérequis : M 1403 ; M 1404 ; M 2404 ; M 2405</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective sur les avantages et les inconvénients dans chaque cas) ▪ Analyse d'offres d'emploi ▪ Analyse des offres de formation à partir de l'enquête nationale sur le parcours des diplômés, des enquêtes du département... ▪ Rencontre avec des diplômés, des professionnels ▪ Réactivation des techniques de recherche d'emploi ▪ Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, DIF, VAE...), de la formation par alternance ▪ Informations sur l'entrepreneuriat (cf. Fiche ressources en annexe) ▪ Analyse des compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ; actualisation du CV établi au semestre 2 		
<p>Modalités de mise en œuvre : TD ; ateliers d'analyse d'offres d'emploi, de poursuite d'études courtes et longues Conférences, tables rondes sur l'entrepreneuriat</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage</p>		
<p>Mots clés : Projet Personnel et Professionnel, parcours post DUT, formation tout au long de la vie, alternance</p>		

<p>UE 34(A ; B ; D ; E ; I) UE 42(A ; B ; D ; E ; I)</p>	<p>34(A ; B ; D ; E ; I) : Outils de communication - Projets 42(A ; B ; D ; E ; I) : Compléments de formation pour l'entreprise Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques</p>	<p>Volume horaire Travail personnel de l'étudiant : M 34(A ; B ; D ; E ; I)04: 80 h M 42(A ; B ; D ; E ; I)04: 70 h</p>
<p>M 34(A ; B ; D ; E ; I)04 M 42(A ; B ; D ; E ; I)04</p>	<p>Projet tutoré</p>	<p>Semestres 3 et 4</p>
<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre l'étudiant en situation d'activité en tant que technicien supérieur pour le préparer à son stage en milieu professionnel en l'impliquant dans la conduite, au sein d'un groupe, d'un projet en lien avec la profession, nécessitant la mobilisation d'un savoir et d'un savoir-faire acquis dans plusieurs disciplines ▪ Développer ses qualités relationnelles (autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe) ▪ Le rendre acteur dans le développement et l'aboutissement d'un projet concret 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projet sur un sujet d'intérêt pour la profession ▪ Sensibiliser l'étudiant aux contraintes du « commanditaire », à la qualité du travail à réaliser, au respect des délais, de la propriété intellectuelle ... ▪ Analyser un sujet dans un domaine en lien avec l'option choisie du Génie Biologique (synthèse bibliographique) ▪ Comparer diverses solutions techniques, en intégrant le coût des actions, leur faisabilité dans un contexte donné ▪ Intégrer dans le projet la notion de Développement Durable et les règles HSE (Hygiène-Sécurité-Environnement) ▪ Travailler en groupe et en relation avec un tuteur IUT et un référent du « commanditaire » ▪ Utiliser des outils de suivi (cahier de laboratoire...) ▪ Restituer clairement et de manière synthétique le travail réalisé : rapport écrit et communication orale en répartissant les rôles entre les divers acteurs étudiants du projet 		
<p>Prérequis : M 1404 ; M 2405 ; ensemble des enseignements précédents</p>		
<p>Contenus : Le projet doit être réaliste, faisable. Il doit sensibiliser les étudiants au fait que la réalisation et l'aboutissement d'un projet nécessitent de mobiliser des connaissances et un savoir faire acquis de manière transversale dans plusieurs disciplines enseignées à l'IUT. Il doit motiver les étudiants, les rendre acteurs sur un sujet si possible proposé par la profession. L'approche doit être concrète, nécessitant, de préférence, la réalisation d'expérimentations. Il doit permettre d'appliquer la méthode de conduite de projet, de prévoir un cahier des charges, d'utiliser des outils de suivi (cahier de laboratoire, ...) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse comparative de diverses solutions techniques ▪ Utilisation des outils de gestion de projet expérimentés au semestre 2 pour la planification et la répartition des tâches ▪ Analyse économique de diverses solutions ▪ Réalisation d'une expérimentation ou d'une action selon la ou les méthode(s) retenue(s) ▪ Rédaction de rapports d'étape, d'un rapport final – Présentation(s) orale(s) avec supports audiovisuels dans le respect des règles de confidentialité 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le projet sera avantageusement initié au semestre 3 (étude analytique, techniques utilisables, choix justifié d'une méthode, coût, cahier des charges, constitution de l'équipe, planification – synthèse écrite et/ou orale) et poursuivi au semestre 4 (réalisation technique et restitution des données obtenues par écrit et oralement). Le travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants selon « la dimension » du projet. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle. Dans la mesure du possible, le projet sera conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Stage</p>		
<p>Mots clés : Conduite de projet, travail en équipe, profession, cahier des charges, cahier de laboratoire, gestion du temps, développement durable, propriété intellectuelle, confidentialité, entrepreneuriat</p>		

UE 42(A ; B ; D ; E ; I)	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 10 h TD, 10 h TP
	Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 42(A ; B ; D ; E ; I)02	Langue vivante 1 : Anglais	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir de l'aisance à l'oral ▪ Rédiger de courts écrits, des résumés, sur un sujet scientifique 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et en faire une brève restitution écrite et/ou orale ▪ Produire des résumés sur un sujet scientifique 		
Prérequis : M 1401 ; M 2402 ; M 34(A ; B ; D ; E ; I)01		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La langue générale ▪ « Approche » de l'anglais scientifique, dans le domaine du Génie Biologique 		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo ; étude d'articles de la presse professionnelle ; mise en place de jeux de rôle ; présentation orale ; rédaction de courtes synthèses de documents ; recherche documentaire pour des exposés ; travail en groupe sur des projets		
Prolongements possibles : Auto-formation PPP Bureautique Expression-Communication Enseignements disciplinaires : Enseignement d'une Matière Intégrée à une Langue Etrangère (EMILE) Stage Certification en anglais		
Mots clés Communication, langue de spécialité, exposés, recherche documentaire, travail en équipe		

UE 42(A ; B ; D ; E ; I)	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 15 h TD, 10 h TP
	Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 42(A ; B ; D ; E ; I)03	Expression - Communication	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre la communication en milieu professionnel ▪ Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle) 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel, en respectant les règles de confidentialité ▪ Travailler en équipe et coopérer ▪ Participer activement à une réunion 		
Prérequis : M 1402 ; M 1403 ; M 1404 ; M 2403 ; M 2404 ; M 2405 ; M 34(A ; B ; D ; E ; I)02 ; M 34(A ; B ; D ; E ; I)03 ; M 34(A ; B ; D ; E ; I)04		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Communication interne et externe ; propriété intellectuelle ▪ Place des réseaux sociaux professionnels ▪ Ecrits scientifiques ; tenue d'un cahier de laboratoire ; rédaction d'un cahier des charges et autres écrits professionnels ▪ Travail en groupe pour la préparation d'une réunion, en tenant compte des différences socio-culturelles, et pour la rédaction d'un compte rendu ▪ Préparation à la soutenance de stage de fin d'études IUT 		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, étude de cas, exposés, rapports, étude de documents écrits et audiovisuels, notes de synthèse		
Prolongements possibles : TP dans les disciplines scientifiques Stage en France ou à l'étranger Animation d'associations (BDE...)		
Mots clés : Ecrits professionnels, exposés, confidentialité		

UE 43(A ; B ; D ; E ; I)	Stage(s)	Volume horaire Stage de fin d'études de 10 semaines minimum (15 semaines pour Diététique au minimum) (+ stage de découverte du milieu professionnel S2-S3 selon l'option et le département)
	Agronomie Analyses Biologiques et biochimiques Diététique Génie de l'Environnement Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 43(A ; B ; D ; E ; I)01	Stage(s)	Semestre 4
Objectif du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en pratique les savoir et savoir-faire acquis lors de la formation ; donner à l'étudiant la possibilité de « prendre la mesure » de ses compétences, de les compléter, de les développer au plan personnel et relationnel : initiative, travail en équipe, autonomie... ▪ Faire preuve de mobilité, y compris à l'international ▪ Découvrir l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels ; mesurer la réalité de l'activité du technicien supérieur ▪ Transformer un vécu en stage en expérience capitalisable, sur laquelle l'étudiant pourra s'exprimer (CV) et qu'il aura la possibilité de valoriser lors d'un entretien ; progresser dans sa réflexion sur son projet professionnel 		
Compétences attendues : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser l'ensemble des acquis académiques dans le cadre de la mission du stage ▪ Respecter les règles de fonctionnement de l'entreprise, du laboratoire d'accueil ; respecter les règles de protection intellectuelle ▪ Faire preuve d'initiative, d'autonomie, de motivation ; s'insérer dans un groupe ; travailler en équipe ; faire preuve de qualités relationnelles 		
Prérequis : Tous les modules d'enseignement des semestres 1 à 4		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en pratique des compétences acquises par formation initiale ▪ Restitution de l'expérience vécue par écrit et oralement 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> ▪ A adapter au contexte de travail et au sujet d'études ▪ L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages inclut la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activités (rapport écrit et soutenance suivant une démarche académique), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. ▪ Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations). 		
Prolongements possibles : Recherche d'emploi ; poursuite d'études		
Mots clés : Mise en pratique des compétences en situation réelle; expérience professionnelle		
Evaluation du stage : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention <input type="checkbox"/> Le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage <input type="checkbox"/> La soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation et département ▪ Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission <input type="checkbox"/> Les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et relationnelles en lien avec le référentiel d'activités et de compétences du DUT 		
Documents supports de référence : Charte ministérielle des stages Convention de stage Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fiche descriptive des missions du responsable des stages <input type="checkbox"/> Grille d'évaluation du stage <input type="checkbox"/> Trames standard de restitution écrite et orale du travail réalisé <input type="checkbox"/> Enquête de satisfaction de la structure d'accueil ; échange d'expérience entre étudiants de la promotion 		
Documents produits à l'issue de la soutenance Rapport de stage de l'étudiant ; rapport de soutenance du jury ; fiche d'évaluation de la structure d'accueil		

4.b.2. Contenu des modules des semestres 3 et 4 spécifiques à chaque option

➤ Option Agronomie

- Matrice de comparaison des référentiels d'activités, de compétences et de formation des semestres 3 et 4 pour l'option Agronomie (Code A)

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - Agronomie - Semestre 3						
Activités/Compétences		A1	A2	A3	A4	A5
Modules						
M 31A01	Ecosystèmes naturels et transformés	x	x	xx	xx	xx
M 31A02	Génétique appliquée à l'agronomie	x	x	xx	xx	
M 31A03	Système Sols/Plantes/Climat	xx	x	xx	xx	xx
M 32A01	Anatomie - Physiologie animale	xx	x	xx	xx	
M 32A02	Physiologie végétale	xx	x	xx	xx	
M 32A03C	Biotechnologies - Outils de bioinformatique	x	x	xx	xx	
M 33A01C	Qualité-Sécurité-Santé Développement Durable Hygiène alimentaire Certiphyto	xx	xx	xx	xx	xx
M 33A02C	Analyse de données	xx	xx	xx	x	xx
M 33A03C	Economie agricole - Gestion - Comptabilité	xx	xx	xx	x	
M 34A01	Langue vivante 1 : Anglais		x	x	x	x
M 34A02	Expression - Communication	x	x	x	x	x
M 34A03	Projet Personnel et Professionnel	x	x	x	x	x
M 34A04	Projet tutoré	x	x	x	x	x

x = lien indirect ; xx = lien direct

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - Agronomie - Semestre 4						
Activités/Compétences		A1	A2	A3	A4	A5
Modules						
M 41A01	De l'organisme à l'agrosystème	xx	x	xx	x	x
M 41A02	Gestion intégrée des agrosystèmes Aménagement	x	x	xx	x	xx
M 41A03	Agriculture durable - Agriculture biologique	xx	xx	xx	x	xx
M 41A04C	Agronomie Productions agricoles spécifiques	xx	x	xx	x	x
M 41A05	Production animale	x	x	xx	xx	x
M 41A06	Production végétale	xx	x	xx	xx	x
M 42A01C	Législation - Gestion - Commerce	x	xx	xx	xx	xx
M 42A02	Langue vivante 1 : Anglais		x	x	x	x
M 42A03	Expression - Communication	x	x	xx	x	x
M 42A04	Projet tutoré	x	x	x	x	x
M 43A01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines au minimum)	x	x	x	x	xx

x = lien indirect ; xx = lien direct

▪ **Contenu des modules des semestres 3 et 4 pour l'option Agronomie (Code A)**

□ **Agronomie : modules du semestre 3**

UE 31	Agro-écologie	Volume horaire 10 h CM, 22 h TD, 24 h TP
	Agronomie	
M 31A01	Ecosystèmes naturels et transformés	Semestre 3
<p>Objectifs : Présenter les outils de description des populations et des peuplements et les interactions au sein d'un écosystème</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Décrire les constituants d'un écosystème et leurs interactions ▪ Décrire les constituants d'un peuplement végétal ▪ Prévoir l'évolution d'un milieu naturel et anthropique 		
<p>Prérequis : M 1301 ; M 23A01 ; M 23A03</p>		
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecosystèmes ▪ Cycles bio-géochimiques ▪ Réseaux trophiques ▪ Etude des associations végétales en milieux anthropisés : pâturage, haies, forêts... ▪ Dynamique des populations 		
<p>Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Sorties « sur le terrain »</p>		
<p>Prolongements possibles : M 41A02 ; M 41A03 ; M 41A06 Projets tutorés ; stage</p>		
<p>Mots clés : Ecosystèmes, phytosociologie, population</p>		

UE 31A	Agro-écologie	Volume horaire 12 h CM, 20 h TD, 24 h TP
	Agronomie	
M 31A02	Génétique appliquée à l'agronomie	Semestre 3
Objectifs : Connaître les outils de sélection végétale et animale		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en place un schéma de sélection ▪ Effectuer des croisements ▪ Participer à la création d'une lignée pure ▪ Estimer la valeur génétique d'un organisme 		
Prérequis : M 2103 ; M 23A03		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Génétique des populations ▪ Cartographie génomique ▪ Schémas de sélection végétale et animale ▪ Techniques de biologie moléculaire d'intérêt en agronomie 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : M 41A04C ; M 41A05 ; M 41A06 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Génétique, sélection, amélioration		

UE 31A	Agro-écologie	Volume horaire 12 h CM, 20 h TD, 24 h TP
	Agronomie	
M 31A03	Système Sol-Plantes-Climat	Semestre 3
Objectifs : Description des constituants d'un sol et de leurs propriétés agronomiques		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser et caractériser un sol ▪ Réaliser des travaux des sols ▪ Préserver et développer la fertilité des sols ▪ Interpréter des relevés météorologiques ▪ Adapter la conduite des cultures aux contraintes des données météorologiques 		
Prérequis : M 1203 ; M 23A01 ; M 23A03		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les constituants d'un sol : pédobiologie ▪ Interactions sol/végétation ▪ Amélioration et sauvegarde des sols cultivés ▪ Agro-météorologie ▪ Irrigation ▪ Présentation, par des exemples, de la notion de « travail du sol » 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Sorties, expérimentations « sur le terrain »		
Prolongements possibles : M 41A02 ; M 41A03 ; M 41A06 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Pédologie, météorologie, bioclimatologie, fertilité		

UE 32A	Sciences et techniques en agriculture	Volume horaire 10 h CM, 10 h TD, 12 h TP
	Agronomie	
M 32A01	Anatomie-Physiologie animale	Semestre 3
Objectifs du module: Connaître les différentes espèces d'élevage, leur anatomie ainsi que les paramètres physiologiques influant sur la qualité et le rendement de la production		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire un élevage ▪ Repérer les points faibles et forts d'un élevage ▪ Donner des conseils pertinents pour un élevage 		
Prérequis : M 1301 ; M 2202 ; M 23A03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anatomie des principales espèces d'élevage ▪ Physiologie de la digestion ▪ Nutrition et métabolisme énergétique, azoté, minéral, vitaminique ▪ Méthodologie de calcul de rations alimentaires en lien avec le rendement de production (viande, lait, œuf) ▪ Physiopathologie de la nutrition (pathologies métaboliques : acidose, acétose... ; pathologies infectieuses : entérites...) 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Visite d'exploitations, de centres d'élevage Dissections anatomiques (organes/systèmes d'animaux d'élevage) en lien avec un abattoir... Participation à des salons de l'agriculture, de l'élevage Enquêtes ...		
Prolongements possibles : M 41A01 ; M 41A05 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Elevage, nutrition, production, rendement, pathologies métaboliques, pathologies infectieuses		

UE 32A	Sciences et techniques en agriculture	Volume horaire 10 h CM, 10 h TD, 12 h TP
	Agronomie	
M 32A02	Physiologie végétale	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir les bases de physiologie végétale, de systématique, pour être apte à conduire des cultures		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ « Aborder » les itinéraires techniques ▪ Conduire des cultures 		
Prérequis : M 1301 ; M 1302 ; M 2202		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappels sur la nutrition minérale et l'alimentation hydrique ▪ Croissance et développement ▪ Reproduction sexuée et asexuée ▪ Mécanismes de défense face à des stress biotiques et abiotiques ▪ Malherbologie ▪ Phytopathologie ▪ Ecophysiologie - Diagnostic cultural 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP Sorties « sur le terrain »		
Prolongements possibles : M 41A03 ; M 41A04C ; M 41A06 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Croissance, reproduction, malherbologie, phytopathologie, écophysiologie, itinéraire technique, stress		

UE 32A	Sciences et techniques en agriculture	Volume horaire 12 h CM, 20 h TD, 24 h TP
	Agronomie	
M 32A03C	Module complémentaire : Biotechnologies Outils de bioinformatique	Semestre 3
Objectifs du module: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posséder les connaissances scientifiques de base en matière d'insémination artificielle, de fusion de protoplastes, d'haplo-diploïdisation ▪ Maîtriser les techniques de cryopréservation de cellules, de tissus ▪ Connaître les méthodes de sélection et d'amélioration génétique, la réglementation spécifique 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cryopréserver des cellules et tissus ▪ Sélectionner des gamètes ▪ Participer à des transplantations embryonnaires ▪ Assurer des productions végétales <i>in vitro</i> ▪ Réaliser du clonage, de la transgénèse animale et végétale ▪ Utiliser des outils bioinformatiques courants et des bases de données spécifiques ▪ Mettre en œuvre des techniques courantes de biologie moléculaire et de génie génétique ▪ Appliquer la réglementation 		
Prérequis : M 1103 ; M 1302 ; M 2103 ; M 2202		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques de cryopréservation de gamètes et d'embryons, de tissus ▪ Insémination artificielle ▪ Transplantation embryonnaire ▪ Méthodes de sélection génomique dans le domaine animal et végétal ▪ Amélioration génétique par transgénèse ▪ Méthodes de culture <i>in vitro</i> ▪ Réglementation ▪ Outils de bioinformatique 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Acquisition des bonnes pratiques de laboratoire de culture <i>in vitro</i> Visites d'entreprises spécialisées dans la conservation de gamètes.... « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : M 41A04C ; M 41A05 ; M 41A06 Projets tutorés ; stage Certification CAFTI		
Mots clés : Sélection, amélioration génétique, génie génétique, cultures <i>in vitro</i> , outils de bioinformatique, cryopréservation, gamètes, réglementation		

UE 33A	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 12 h CM, 20 h TD, 14 h TP
	Agronomie	
M 33A01C	Module complémentaire : Qualité - Sécurité - Santé Développement Durable Hygiène alimentaire - Certiphyto	Semestre 3
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir les bases de management QSE (Qualité-Sécurité-Environnement) pour les appliquer lors des enseignements à l'IUT, et en dehors de l'IUT, lors des projets tutorés, du stage... ▪ Identifier risques et dangers en milieu agricole (et en restauration commerciale) : connaître les textes réglementaires et normatifs en matière de santé, sécurité au travail et d'amélioration des conditions de travail ▪ Acquérir les compétences pour une certification professionnelle en Hygiène alimentaire, conformément à la législation en vigueur ▪ Acquérir les compétences nécessaires pour l'obtention de l'attestation Certiphyto, selon la législation en vigueur ▪ Inciter à la réalisation d'une action en faveur du développement durable ; avoir des gestes et une démarche éco-responsables <p>NB : cf. Fiches ressources en annexes</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer le processus d'amélioration continue de l'entreprise, de l'exploitation agricole, qu'il s'agisse du système d'organisation de la qualité, de la préservation de l'environnement ou de la maîtrise des risques liés à la santé et la sécurité des salariés - Participer à l'élaboration, à l'amélioration, aux actions mises en œuvre au sein d'une exploitation agricole....dans le cadre du management QSE et appliquer/faire appliquer les consignes et les réglementations ; appliquer la réglementation en relation avec la restauration commerciale ▪ Etablir, réviser ou valider des procédures internes ▪ Gérer la documentation externe ▪ Participer à des audits ▪ Repérer des non-conformités ▪ Mettre en œuvre des actions correctives et préventives ▪ Répertorier les risques en milieu agricole (parmi lesquels les risques liés à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques), en restauration commerciale (insuffisance d'hygiène...) ; proposer des actions préventives et les faire appliquer, réagir en cas d'accidents (intoxications....) ▪ Identifier et mettre en œuvre une action en lien avec le développement durable 		
<p>Prérequis : M 1303 ; M 2201 ; M 2203</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les outils de la qualité : roue de Deming, Pareto, HACCP... ▪ Les référentiels de certification ▪ Les étapes d'une organisation QSE ▪ Audit, surveillance, amélioration ▪ Métrologie; validation de méthodes ; outils statistiques ; traçabilité ▪ Identification, évaluation et prévention des risques en milieu agricole (et en restauration commerciale) 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TD Visites d'exploitations, d'abattoirs... ; visites de centre de restauration commerciale ; enquêtes et exploitation potentielle des données dans le module M 33A02C</p>		
<p>Prolongements possibles : M 33A02C ; M 41A03 ; M 41A04C ; M 41A05 ; M 41A06 Projets tutorés ; stage Acquisition du Certiphyto Certification professionnelle en Hygiène alimentaire Formation aux premiers secours</p>		
<p>Mots clés : Management QSE, santé au travail, hygiène alimentaire, produits phytopharmaceutiques, Certiphyto</p>		

UE 32A	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 6 h CM, 12 h TD, 18 h TP
	Agronomie	
M 33A02C	Module complémentaire : Analyse de données	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir de bonnes bases en analyses statistiques pour les appliquer à l'analyse de données obtenues en TP, en projet tutoré... ▪ Maîtriser les outils statistiques courants, sans développer les fondements mathématiques sous-jacents, en se concentrant sur les conditions d'application et les raisonnements généraux 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les outils statistiques courants ▪ Choisir un test statistique adapté à un problème concret, l'appliquer et le discuter pour extraire une information scientifique des données analysées ▪ Utiliser un tableur et se familiariser avec des logiciels dédiés (R...) 		
Prérequis : M 1101 ; M 1103 ; M 23A02 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappels sur les principaux descripteurs d'un jeu de données - Représentations graphiques ▪ Test statistique et exemples (à partir d'une comparaison de moyennes, éventuellement du Chi-2) : probabilité critique et puissance de test (aspect dissymétrique d'un test, aspect arbitraire des limites à 5% ,1% et notion de puissance) ▪ Modèle linéaire : analyse de variance ; régression linéaire simple et multiple ; notion de robustesse des coefficients - Modèles hiérarchiques et ANOVA en mesures répétées ▪ Application à des données acquises par les étudiants : utilisation d'un tableur et d'un logiciel dédié ▪ Familiarisation avec l'analyse des correspondances multiples : analyse en composantes principales (ACP) et interprétation des graphiques - Eventuellement analyse factorielle des correspondances (AFC) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Projet tutoré pour collecte de données à analyser statistiquement Etude de données obtenues lors de TP et/ou d'enquêtes en lien avec divers modules d'enseignement du semestre 3		
Prolongements possibles : TP de divers modules du semestre 4 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Outils statistiques, choix, analyse, tableur, logiciels dédiés courants		

UE 33A	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 20 h CM, 22 h TD, 18 h TP
	Agronomie	
M 33A03C	Module complémentaire : Economie agricole Gestion Comptabilité	Semestre 3
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les acteurs de l'économie générale et agricole ▪ Savoir gérer une exploitation agricole 		
Compétences visées : Gérer une exploitation agricole		
Prérequis : M 1101 ; M 1103 ; M 23A02		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comptabilité : utilité pour la gestion d'une entreprise ; notion de compte (fonctionnement, débit, crédit, solde, écriture) ; bilan (notion et signification de « passif » et « d'actif », long terme et court terme) ; introduction à l'analyse financière, besoin en fonds de roulement, trésorerie ; compte de résultats (notion de « charges » et de « produit ») ; plan comptable ; documents réglementaires ; soldes intermédiaires de gestion ; rapprochement des notions de bilan et de compte de résultat ▪ Bases de gestion agricole : comptes de situation et comptabilité (flux) ; charges variables, opérationnelles et de structure ; marges brute, directe, nette ; notions de comptabilité analytique ; distinction entre « charges-produit » et « recettes-dépenses » ; trésorerie ; tableau de financement ; emprunts (taux d'intérêt, notion de valeur actualisée) ▪ Economie générale et agricole : fonctions de l'agriculture ; place et rôle dans la gestion des territoires et la formation des paysages ruraux, dans l'environnement rural ; particularités des marchés des produits agricoles ; place de l'agriculture dans l'économie française (productions, importations, exportations) ; filières et organisations agricoles (publiques, privées, socio-professionnelles), création de la valeur et partage des plus-values ; Politique Agricole Commune (PAC), rôle de l'Europe, mondialisation des échanges 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Interventions d'enseignants d'un département Gestion des Entreprises et des Administrations (GEA), de praticiens d'entreprises, experts comptables... Etudes de cas... Suivi de l'actualité dans le domaine de l'économie générale et agricole ; restitution des informations...		
Prolongements possibles : M 42A01C Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Bases de comptabilité, bases de gestion, place de l'agriculture, fonctions, filières et organisations agricoles, PAC		

□ **Agronomie : modules du semestre 4**

UE 41A	Génie agronomique	Volume horaire 12 h CM, 12 h TD, 12 h TP
	Agronomie	
M 41A01	De l'organisme à l'agrosystème	Semestre 4
Objectifs : Les objectifs seront fixés selon le contenu du module, déterminé en fonction des spécificités pédagogiques et professionnelles locales/régionales		
Compétences visées : Adapter les spécificités biologiques des organismes étudiés aux exigences d'une production		
Prérequis : M 1301 ; M 2202 ; M 23A01; M 31A01, M 31A02 ; M 31A03 ; M 32A01, M 32A02		
Contenu : L'enseignement pourra concerner un ou plusieurs domaines cités ci-dessous, voire d'autres, et faire l'objet d'une approche transversale : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Productions « alimentaires » : céréales, oléoprotéagineux, fourrage, arboriculture, viticulture, élevages (porcin, bovin...), aquaculture ▪ Productions industrielles : <ul style="list-style-type: none"> □ Agro-carburants □ Agro-matériaux... ▪ Interactions plantes/ microorganismes... 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Visites de sites de production Modalités à adapter selon les contenus		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Culture, élevage, agro-industries		

UE 41A	Génie agronomique	Volume horaire 12 h CM, 16 h TD, 20 h TP
	Agronomie	
M 41A02	Gestion intégrée des agrosystèmes Aménagement	Semestre 4
Objectifs : Gérer les interactions entre l'agrosystème et son territoire		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Déterminer les limites d'un bassin versant ▪ Gérer un tronçon de cours d'eau ▪ Evaluer l'impact d'une production agricole sur son environnement ▪ Préserver les milieux aquatiques ▪ Décrire et aménager un territoire agricole ▪ Valoriser un paysage ▪ Valoriser la biomasse hors champ ▪ Gérer des données dans un système d'information géographique 		
Prérequis : M 23A01 ; M 31A01 ; M 31A03		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rivières et bassins versants ▪ Milieux aquatiques et bio-indicateurs ▪ Ecologie du paysage ▪ Structures bocagères (haies, bandes enherbées...) ▪ CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrate), engrais vert et autres cultures intermédiaires ▪ Géomatique 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Sorties « sur le terrain »		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Aménagement, territoire, paysage, bassin versant, milieu aquatique, SIG (Système d'Information Géographique), géomatique		

UE 41A	Génie agronomique	Volume horaire 10 h CM, 14 h TD, 22 h TP
	Agronomie	
M 41A03	Agriculture durable Agriculture biologique	Semestre 4
Objectifs : Conduire des itinéraires culturaux productifs tout en préservant l'environnement et la qualité des productions		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire une production économiquement viable, socialement équitable, ne nuisant ni à l'environnement, ni à la santé ▪ Respecter les aspects réglementaires de l'agriculture biologique ▪ Conduire une culture, un élevage biologique ▪ Certifier des cultures, des élevages ▪ Assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : M 23A01 ; M 23A03 ; M 31A01; M 31A03 ; M 32A01 ; M 32A02 ; M 33A01C		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agriculture durable : principes, objectifs, méthodes ▪ Agriculture biologique (conduite et certification) : grandes cultures, maraîchage, élevage ▪ Notions sur l'Agriculture Ecologiquement Intensive (AEI) ▪ Notions sur les indicateurs mesurant la durabilité des systèmes ▪ Elevage et bien-être animal ▪ Evaluation des systèmes ; construction d'itinéraires ; diagnostic de culture ▪ Connaissance de la filière : conseil, approvisionnements, débouchés ▪ Réglementation 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Visites sur sites Veille réglementaire		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Agriculture durable, agriculture biologique, agroenvironnement, fertilité, bien-être animal, filière, réglementation		

UE 41A	Génie agronomique	Volume horaire 9 h CM, 10 h TD, 12 h TP
	Agronomie	
M 41A04C	Module complémentaire : Agronomie Productions agricoles spécifiques	Semestre 4
Objectifs du module: Renforcer certaines compétences techniques des étudiants en développant des enseignements orientés vers la création et la sélection variétale, la production végétale ou animale... selon le contexte local/régional		
Compétences visées : A définir en fonction des choix pédagogiques		
Prérequis : A définir selon les contenus		
Contenus : A définir selon la stratégie adoptée par le département Génie Biologique qui développera un enseignement dans un secteur porteur d'emplois, en tenant compte des caractéristiques de l'agronomie, des productions agricoles spécifiques au plan local et/ou régional ainsi que des ressources humaines, internes à l'IUT ou externes (praticiens d'entreprises, exploitants agricoles...), pouvant assurer ces enseignements spécifiques		
Modalités d'enseignement : CM, TD, TP Visite d'entreprises Sorties, expérimentations sur « le terrain »		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Agronomie, productions agricoles spécifiques		

UE 41A	Génie agronomique	Volume horaire 12 h CM, 15 h TD, 18 h TP
	Agronomie	
M 41A05	Production animale	Semestre 4
Objectifs du module: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire un élevage ▪ Assurer une mission de conseil en élevage 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir et mettre en œuvre les conditions optimales de production et de qualité des produits ▪ Identifier les phases du cycle des productions porcine et/ou bovine et/ou avicole... choisies comme modèles de raisonnement ▪ Analyser, repérer en exploitation ou en centre d'élevage des anomalies ▪ Proposer/appliquer des solutions pour remédier aux anomalies relevées 		
Prérequis : M 1301 ; M 1303 ; M 2201 ; M 2202 ; M 32A01 ; M 32A03C ; M 33A01C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reproduction chez des animaux d'élevage ▪ Cycles de reproduction, contrôles endocriniens - Enchaînement et interactions ▪ Pathologies, épidémiologie chez des animaux d'élevage 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Etudes en station expérimentale Visites d'exploitations, de centres d'élevage Interventions potentielles de vétérinaires		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Elevage, reproduction, nutrition, pathologies courantes		

UE 41A	Génie agronomique	Volume horaire 12 h CM, 15 h TD, 18 h TP
	Agronomie	
M 41A06	Production végétale	Semestre 4
Objectifs du module: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire de grandes cultures ▪ Etablir des diagnostics culturaux ▪ Assurer une mission de conseil en grandes cultures 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire les cultures végétales principales ▪ Conseiller dans le domaine des grandes cultures ▪ Assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : M 2202 ; M 31A01 ; M 31A02 ; M 31A03; M 32A02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecologie du champ cultivé - Fonctionnement des couverts végétaux ▪ Notions de systèmes de culture - Rotation des cultures et utilisation des sols ▪ Itinéraires techniques des principales grandes cultures françaises ▪ Evolution des cadres réglementaires en protection des cultures et fertilisation 		
Modalités d'enseignement : CM ; TD ; TP Etudes en station expérimentale Visite d'exploitations Sorties sur « le terrain »		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Grandes cultures, itinéraires techniques, réglementation		

UE 42A	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 12 h CM, 14 h TD, 18 h TP
	Agronomie	
M 42A01C	Module complémentaire: Législation - Gestion Commerce	Semestre 4
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les modalités d'installation et de développement d'une exploitation agricole ▪ Connaître les acteurs opérant au sein des agro-chaînes 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer la législation ▪ Assurer une veille réglementaire ▪ « Monter » un dossier d'installation ▪ Contractualiser une culture ▪ Commercialiser une récolte ▪ Réaliser l'analyse technique d'une exploitation 		
Prérequis : M 1101 ; M 1103 ; M 23A02 ; M 2401 ; M 33A03C		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Législation : introduction sur le droit en France ; droit du travail ; droit rural ; droit du sol en milieu agricole (fermage, bail, installation...) ; réglementations et politiques publiques (productions animales et végétales) ; responsabilités civiles et pénales dans l'exercice des métiers de l'agriculture ▪ Commerce : commercialisation des productions agricoles (notions de marketing, mise en marché, force de vente, agro-chaînes, système coopératif, négoce, Politique Agricole Commune...) ▪ Compléments en gestion agricole et études de cas : comptes de situation et comptabilité ; charges ; marges ; comptabilité analytique ; « charges-produit » et « recettes-dépenses » ; trésorerie ; tableau de financement ; emprunts 		
Modalités d'enseignement : CM, TD, TP Etudes de cas Veille réglementaire		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Législation, commercialisation, gestion, études de cas		

➤ Option Analyses Biologiques et Biochimiques – ABB (Code B)

▪ Matrice de comparaison des référentiels d'activités, de compétences et de formation pour les semestres 3 et 4 de l'option Analyses Biologiques et Biochimiques - ABB (code B)

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - ABB - Semestre 3											
Activités/Compétences		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Modules											
M 31B01	Biochimie analytique et médicale			XX	XX	XX			X		
M 31B02	Hématologie /Hémostase -Immunologie	XX		XX	XX				X		
M 31B03	Microbiologie médicale	XX	XX	XX	XX						
M 32B01	Physiopathologie Pharmacologie <i>in vivo</i>	XX				XX			XX	XX	X
M 32B02	Cultures cellulaires Méthodes alternatives à l'expérimentation animale			X					XX	XX	XX
M 32B03	Biologie moléculaire - Génie génétique Outils de bioinformatique			XX	XX	XX	XX	XX			X
M 33B01C	Automatique - Imagerie Instrumentation			XX	XX	XX				XX	
M 33B02C	Analyse de données			X		X			X	X	X
M 33B03C	Techniques analytiques			XX	XX	XX	XX	XX	XX		X
M 34B01	Langue vivante 1 : Anglais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 34B02	Expression - Communication	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 34B03	Projet Personnel et Professionnel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 34B04	Projet tutoré	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

x = lien indirect ; xx = lien direct

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - ABB - Semestre 4											
Activités/Compétences		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Modules											
M 41B01	Biochimie - Biologie moléculaire			XX	XX	XX	XX	X			X
M 41B02C	Hématologie - Immuno-Hématologie	X		XX	XX				X		
M 41B03C	Biologie cellulaire Anatomie pathologique			X		XX	XX	XX	XX	XX	X
M 41B04C	Microbiologie - Parasitologie	X	XX	X	XX						
M 41B05	Pharmacologie - Toxicologie	X				XX			XX	XX	XX
M 41B06C	Approfondissement en techniques biochimiques et immunologiques	X	X	XX	XX			XX	X		X
M 42B01C	Qualité - Hygiène - Sécurité Développement Durable	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 42B02	Langue vivante 1 : Anglais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 42B03	Expression - Communication	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 42B04	Projet tutoré	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 43B01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

x = lien indirect ; xx = lien direct

▪ **Contenu des modules des semestres 3 et 4 de l'option Analyses Biologiques et Biochimiques - ABB (code B)**

□ **Analyses Biologiques et Biochimiques - ABB (code B): Modules du semestre 3**

UE 31B	Sciences de la santé	Volume horaire 19 h CM, 16 h TD, 27 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 31B01	Biochimie analytique et médicale	Semestre 3
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Approfondir les connaissances fondamentales en chimie, biochimie structurale, métabolique et en enzymologie ▪ Connaître et maîtriser les techniques biochimiques courantes utilisées en santé humaine et animale ▪ Comprendre les mécanismes biochimiques des déviations métaboliques et leur exploration 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intégrer les métabolismes et leur régulation à l'échelle de l'organisme ▪ Utiliser les techniques séparatives et analytiques des biomolécules pour un diagnostic clinique 		
<p>Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 1203 ; M 2103</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enzymologie ▪ Voies métaboliques et régulation (physiologie humaine et animale) ▪ Dysfonctionnements métaboliques: étude des déviations métaboliques et de leur exploration ▪ Techniques séparatives et analytiques : <ul style="list-style-type: none"> □ Purification de biomolécules □ Caractérisation de leur activité biologique □ Apprentissage de la conduite d'un protocole expérimental ▪ Protéomique qualitative et quantitative : techniques séparatives et analytiques courantes 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Visite de laboratoires ; participation à des conférences Mise en ligne de supports de cours pour un accès à distance aux ressources pédagogiques Application des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage</p>		
<p>Mots clés : Biochimie médicale, exploration métabolique, techniques d'analyse de biomolécules, protéomique</p>		

UE 31B	Sciences de la santé	Volume horaire 15 h CM, 10 h TD, 24 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 31B02	Hématologie/Hémostase - Immunologie	Semestre 3
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir des bases sur l'hématopoïèse ▪ Identifier des cellules des lignées hématopoïétiques ▪ Connaître le rôle des érythrocytes, des leucocytes et les inter-relations entre les cellules du système immunitaire... ▪ Identifier les cellules sanguines normales et anormales ▪ Réaliser, lire et interpréter un hémogramme ▪ Acquérir les bases en hémostase ; connaître les tests exploratoires ; savoir les mettre en œuvre et les interpréter 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Respecter les consignes de sécurité liées à la manipulation de produits sanguins ▪ Interpréter les données d'un hémogramme obtenues par méthodes automatisée et/ou « manuelle » ▪ Réaliser un frottis sanguin et le colorer ; identifier les cellules sanguines normales et détecter des cellules sanguines anormales ▪ Identifier des cellules immatures sur frottis sanguin et/ou myélogramme ▪ Réaliser les tests exploratoires de l'hémostase ▪ Caractériser des cellules immunitaires... ▪ Réaliser des séro-diagnostics 		
<p>Prérequis : M 1303 ; M 2201</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sang et divers types d'échantillons sanguins à analyser ; risques et prévention lors des manipulations ▪ Hémogramme : paramètres à analyser /calculer ; valeurs de référence ▪ Méthodes analytiques manuelles et automatisées ▪ Hématopoïèse ▪ Rôle des cellules sanguines ; immunité humorale et cellulaire ; cytokines ▪ Exploration de la coagulation ▪ Immuno-marquage de cellules hématopoïétiques et/ou différenciées ▪ Sérodiagnostics immunologiques 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visites de plates-formes technologiques, de laboratoires de biologie médicale, d'un Etablissement Français du Sang (EFS) ; Conférences sur le don de sang, de cellules de moelle osseuse... Mise en ligne de supports de cours pour un accès à distance aux ressources pédagogiques</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Don de sang... Formation aux premiers secours, AFGSU Certificat de capacité pour réaliser des prélèvements sanguins</p>		
<p>Mots clés : Hématopoïèse, hémogramme, cytologie hématologique, hémostase, immunité cellulaire et humorale</p>		

UE 31B	Sciences de la santé	Volume horaire 15 h CM, 14 h TD, 24 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 31B03	Microbiologie médicale	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posséder les connaissances fondamentales de microbiologie médicale ▪ Connaître les différentes techniques microbiologiques utilisées dans les laboratoires de biologie médicale ▪ Maîtriser les techniques les plus couramment utilisées pour l'identification bactérienne et fongique dans les prélèvements biologiques ▪ Comprendre le mode d'action des antibiotiques 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en œuvre les techniques d'identification phénotypique, immunologique... de bactéries et de champignons dans des prélèvements biologiques ▪ Tester l'action d'antibiotiques 		
Prérequis : M 1303 ; M 2201 ; M 23B01		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Systématique bactérienne et fongique ▪ Etude des principales infections bactériennes et fongiques ▪ Examen cyto bactériologique des prélèvements biologiques ▪ Sensibilité d'agents infectieux aux antibiotiques ▪ Techniques phénotypiques, immunologiques et moléculaires d'identification microbienne 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Responsabiliser les étudiants dans le choix de milieux d'isolement, de techniques d'identification, d'antibiotiques à tester, sur la base des résultats d'examens microscopiques, de tests permettant d'identifier une famille bactérienne... afin d'apprécier la pertinence de leur choix et de contrôler l'acquisition des notions théoriques (clés d'identification...) Application stricte des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visite de laboratoires ; participation à des conférences		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Systématiques bactérienne et fongique, examen cyto bactériologique, microbiologie expérimentale, antibiotiques		

UE 32B	Biotechnologies	Volume horaire 20 h CM, 17 h TD, 21 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 32B01	Physiopathologie Pharmacologie <i>in vivo</i>	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les étapes de recherche et développement d'un médicament : aspects réglementaires et expérimentaux ▪ Connaître les différentes techniques d'expérimentation animale nécessaires pour quantifier une activité pharmacologique et/ou toxicologique ▪ Maîtriser les principes de pharmacocinétique et de biotransformation de xénobiotiques ▪ Mettre en relation les connaissances théoriques en physiopathologie et la mise en œuvre des méthodes <i>in vivo</i> de pharmacologie ▪ Comprendre les mécanismes d'action des médicaments et leur impact sur la physiopathologie 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organiser une expérimentation en pharmacologie <i>in vivo</i> : choix des modèles animaux, respect des règles relatives à l'expérimentation animale, pharmacologie de sécurité ▪ Mettre en œuvre les techniques d'expérimentation animale pour des études de toxicologie, de pharmacocinétique, d'études du métabolisme et de pharmacodynamie ▪ Exploiter les résultats obtenus 		
Prérequis : M 1103 ; M 1301 ; M 1302 ; M 2202 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche et développement d'un médicament - Réglementation (Autorisation de Mise sur le Marché : AMM...) ▪ Etude des principaux mécanismes d'action des médicaments et de leur impact sur la physiopathologie ▪ Caractérisation des médicaments et de leurs cibles ▪ Etudes pré-cliniques <i>in vivo</i> : principes de toxicologie, de pharmacocinétique, d'études de métabolisme, de pharmacodynamie ▪ Règles relatives à l'expérimentation animale et aux bonnes pratiques de laboratoire ▪ Mise en évidence et quantification d'une activité pharmacologique et/ou toxicologique <i>in vivo</i> (mode d'action, relation effet-dose) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Respect des règles concernant l'expérimentation animale Visite de laboratoires, d'animaleries ; participation à des conférences Consultations des ressources en ligne sur les modèles <i>in vivo</i> , <i>in silico</i> Présentation des technologies utilisées pour concevoir et préparer de nouvelles molécules à activité biologique Présentation des différents mécanismes d'action des principales classes de médicaments TD axés sur l'analyse de résultats expérimentaux obtenus en phase pré-clinique (activité pharmacologique, pharmacocinétique, toxicologie) Evaluation en TP de l'activité biologique de molécules médicamenteuses de référence sur des modèles <i>in vivo</i> « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Habilitation à participer à des expérimentations animales - Niveau 2		
Mots clés : Pharmacologie pré-clinique, pharmacocinétique, métabolisme, physiopathologie, études de toxicité, pharmacologie de sécurité, expérimentation animale		

UE 32B	Biotechnologies	Volume horaire 14 h CM, 12 h TD, 21 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 32B02	Cultures cellulaires Méthodes alternatives à l'expérimentation animale	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître et maîtriser les techniques de cultures <i>in vitro</i> de cellules eucaryotes humaines et animales et un certain nombre d'applications de ces bioessais, en sachant adapter ses pratiques au niveau de confinement du laboratoire, pour pouvoir à terme exercer ses activités en virologie, cytogénétique, thérapie cellulaire ou génique, biotechnologies, toxicologie, pharmacologie, cosmétologie, fécondation <i>in vitro</i>, recherche... ▪ Connaître l'intérêt et les applications des méthodes alternatives à l'expérimentation animale ▪ Connaître la réglementation, la loi de bioéthique 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Respecter les bonnes pratiques en laboratoire de culture cellulaire, la réglementation ▪ Isoler des cellules, apprécier leur viabilité, les trier, les caractériser, les cultiver et évaluer leur fonctionnalité en utilisant des méthodes analytiques appropriées ▪ Cryoconserver les cellules ▪ Utiliser les méthodes émergentes comme alternatives à l'expérimentation animale ▪ Organiser une expérimentation <i>in vitro</i> : choisir et mettre en œuvre les protocoles expérimentaux adéquats, réaliser l'analyse statistique des résultats 		
Prérequis : M 1301 ; M 1302 ; M 2202		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réglementation, éthique ▪ Cultures cellulaires : <ul style="list-style-type: none"> □ Différents types de cultures ; applications □ Différenciation et plasticité cellulaire □ Isolement de cellules ; tri et caractérisation cellulaire (cytométrie en flux...) ; tests de viabilité ; méthodes de culture (cultures primaires, lignées) ; utilisation des cultures comme modèles expérimentaux avec mise en œuvre de méthodes analytiques permettant des études de fonctionnalité ; cryoconservation des cellules ▪ Autres méthodes alternatives à l'expérimentation animale : <ul style="list-style-type: none"> □ Modèles acellulaires □ Organes isolés, tissus, oeufs ▪ Mise en évidence et quantification d'une activité pharmacologique et/ou toxicologique <i>in vitro</i> (mode d'action, relation effet-dose) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Visite de laboratoires de cultures cellulaires de niveau de confinement 2 ou 3 selon le contexte local et les acquis des semestres 1 et 2 ; participation à des conférences Consultation de données en ligne sur les ressources des biobanques : banques de cellules européennes et internationales ... , les organismes européens et internationaux de validation de résultats obtenus <i>in vitro</i> ... Consultation d'articles traitant des innovations en culture cellulaire, des applications en laboratoire médical, en industrie pharmaceutique, cosmétologie, thérapie cellulaire, recherche... Consultation des bases de données <i>in silico</i> En TP, utilisation de cultures cellulaires comme modèles expérimentaux pour des études en cosmétologie, pharmaco-toxicologie, virologie, pour la production d'anticorps monoclonaux.... « Tenue d'un cahier de laboratoire »		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Cultures cellulaires, modèles acellulaires, organes isolés, applications		

UE 32B	Biotechnologies	Volume horaire 17 h CM, 18 h TD, 24 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 32B03	Biologie moléculaire Génie génétique Outils de bio-informatique	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître et maîtriser les techniques actuelles et émergentes du domaine de la biologie moléculaire et du génie génétique (techniques de génomique et de post-génomique) ▪ Connaître leurs applications dans le domaine du diagnostic en santé humaine et animale ▪ Utiliser les principaux outils de bioinformatique et les bases de données spécifiques 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les méthodes de préparation et de transformation de macromolécules (acides nucléiques, polysaccharides et analogues) : synthèse d'ADN, d'ARN, d'ADN modifiés, principes d'extraction, de purification, manipulation des macromolécules par des enzymes, PCR et RTPCR en temps réel, méthodes d'analyse et stratégie en biologie moléculaire et génie génétique ▪ Utiliser les techniques courantes de biologie moléculaire : extraction, purification, quantification des acides nucléiques, extraction de plasmides, carte de restriction, ADN recombinant, clonage et amplification de gènes ▪ Utiliser les principaux outils de bioinformatique, les bases de données spécifiques 		
Prérequis : M1103 ; M 1301 ; M 1302 ; M 2202 ; M 2203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Extraction, purification, quantification d'acides nucléiques : amplification d'acides nucléiques par PCR, analyse de fragments nucléiques par électrophorèse en gel d'agarose, détection par hybridation sur membrane, recherche et analyse de séquences nucléiques dans une base de données... ▪ Utilisation des principales techniques en ingénierie moléculaire avec acquisition des connaissances de génétique, de génomique fonctionnelle (biopuces) et de post-génomique, sur les modèles de transmission des virus, les techniques de transfert de gènes ▪ Utilisation de quelques logiciels de bioinformatique : construction phylogénétique, recherche de séquences dans les bases de données et alignement, recherche de similarité, modélisation 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Respect des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visite de laboratoires ; participation à des conférences Se familiariser en TP de biologie moléculaire, de microbiologie... avec les outils courants de bioinformatique Appliquer certaines techniques mises en œuvre en TP de Biologie moléculaire en enseignement pratique de microbiologie, pharmaco-toxicologie...		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Divers modules de TP des semestres 3 et 4		
Mots clés : Biologie moléculaire, génie génétique, outils de bioinformatique, amplification génique, génomique, post-génomique		

UE 33B	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 10 h CM, 14 h TD, 10 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 33B01C	Module complémentaire : Automatique - Imagerie - Instrumentation	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se familiariser avec le pilotage d'une chaîne d'automates ou d'appareils de laboratoire ▪ Approfondir un ensemble de techniques analytiques : spectrométrie de masse, électrophorèse capillaire, cytométrie en flux,... ▪ Avoir les connaissances théoriques et pratiques sur la conduite d'un bioréacteur 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les différentes étapes d'une analyse depuis la préparation de l'échantillon jusqu'à la validation biologique et en faire une représentation normalisée ▪ Piloter et calibrer des automates et en faire la maintenance de premier niveau ▪ Expliquer le principe de techniques analytiques avancées et faire l'analyse de résultats ▪ Faire fonctionner un bioréacteur 		
Prérequis : M 1101 ; M 1102 ; M 1103 ; M 2102 ; M 2401 ; M 31B01 ; M 31B02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Description d'une plate-forme d'analyses automatisées : phases pré-analytique, analytique et post-analytique ▪ Organisation, logistique et cadence de travail ▪ Présentation et étude des principaux automates de laboratoire de biologie médicale ▪ Calibrage, contrôle qualité, qualification et maintenance des automates ▪ Place, rôle et architecture du Système Informatique de Laboratoire (SIL) ▪ Description d'un graphique fonctionnel normalisé : GRAFCET ▪ Principe et description de techniques analytiques avancées et des équipements associés : spectrométrie de masse, cytométrie en flux, électrophorèse capillaire... ▪ Conduite d'un procédé en bioréacteur ▪ Analyse et discussion de résultats 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP En CM/TD : principe de fonctionnement des appareils d'une plate-forme automatisée Utilisation de certains appareils pour les TP de biochimie, microbiologie, hématologie, culture cellulaire, pharmaco-toxicologie... en fonction des équipements du département ou des possibilités d'accès à ce matériel lourd dans des laboratoires, entreprises, plates-formes et infrastructures mutualisées ouvertes, proches du département Génie Biologique Visites de laboratoires, d'entreprises ou de plates-formes Conférences de praticiens d'entreprise...		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Automatique, robots, automatisation, instrumentation, plate-forme, équipements, informatique de laboratoire, maintenance, techniques analytiques, bioréacteur		

UE 33B	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 14 h TD, 10 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 33B02C	Module complémentaire : Analyse de données	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir des bases solides en statistiques pour les appliquer à l'analyse de données obtenues en TP, en projets tutorés, stage...		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en forme les données brutes obtenues lors d'expériences ▪ Choisir un test statistique adapté à un problème concret, l'appliquer et le discuter pour tirer l'information scientifique des données analysées ▪ Utiliser un tableur et se familiariser avec des logiciels dédiés 		
Prérequis : M 1101 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappels sur les principaux descripteurs d'un jeu de données - Représentations graphiques ▪ Régression linéaire simple et multiple. Notion de robustesse des coefficients ▪ Familiarisation avec l'analyse multidimensionnelle: Analyse en composantes principales (ACP) et éventuellement Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) ▪ Notions de test statistique et exemples (aspect dissymétrique d'un test, aspect arbitraire des limites à 5%, 1%, 0,1% et notion de puissance) ; notions sous-jacentes (identification de H_0 ; interprétation de la p-value). Tests non-paramétriques ▪ Analyse de la variance à un et deux facteurs de classification. Modèles hiérarchiques et ANOVA en mesures répétées ▪ Utilisation du tableur et de logiciels dédiés 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Traitement de résultats obtenus en TP dans divers modules Projet pour collecter des données à analyser statistiquement Traitement de données expérimentales à l'aide de logiciels couramment utilisés en milieu professionnel		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Statistiques, analyse de données		

UE 33B	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 10 h CM, 14 h TD, 20 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 33B03C	Module complémentaire : Techniques analytiques	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître, mettre en œuvre les techniques analytiques les plus couramment utilisées en biochimie dans les secteurs biomédical et pharmaceutique...		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifier l'utilisation d'une méthode analytique : choix et validation de la procédure ▪ Réaliser les analyses biochimiques les plus courantes dans les secteurs biomédical et pharmaceutique... ▪ Restituer clairement les résultats et les interpréter ▪ Assurer le bon fonctionnement des appareils : étalonnage, qualification et maintenance de premier niveau 		
Prérequis : M 1202 ; M 1203 ; M 2103 ; M 23B02 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Méthodes analytiques classiques ▪ Méthodes chromatographiques : CPG, HPLC, chromatographie ionique ▪ Méthodes électrophorétiques ▪ Méthodes optiques : UV visible, absorption atomique, émission atomique, fluorescence... ▪ Spectrométrie de masse ▪ Radioactivité... ▪ Validation des résultats 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Supports de cours en ligne pour permettre un accès à distance... Application en TP (diverses disciplines) de méthodes analytiques, étudiées en TD « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visites, collaborations potentielles avec des plates-formes et infrastructures mutualisées ouvertes		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Analyses biochimiques, méthodes chromatographiques, méthodes électrophorétiques, optiques, spectrométrie de masse...		

□ **Analyses Biologiques et Biochimiques - ABB (code B): Modules du semestre 4**

UE 41B	Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	Volume horaire 20 h CM, 22 h TD, 26 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 41B01	Biochimie - Biologie moléculaire	Semestre 4
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléter les connaissances sur les métabolismes et leur régulation pour comprendre le fonctionnement des organismes ▪ Connaître et être capable de mettre en oeuvre les techniques biochimiques nécessaires à un diagnostic clinique ▪ Connaître les différentes techniques d'exploration moléculaire dans les domaines biologique et médical ▪ Compléter les connaissances sur les techniques essentielles de biologie moléculaire 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en oeuvre les techniques biochimiques nécessaires à un diagnostic clinique ▪ Mettre en oeuvre les techniques de biologie moléculaire couramment utilisées laboratoire de biologie médicale, en recherche et développement ▪ Exploiter les résultats obtenus 		
<p>Prérequis : M 1202 ; M 1203 ; M 1301 ; M 1302 ; M 2103 ; M 2202 ; M 23B02 ; M 31B01 ; M 32B03 ; M 33B03C</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude des voies métaboliques, de leur régulation et des déviations métaboliques en lien avec la physiologie et l'exploration des grandes fonctions ▪ Techniques biochimiques, outils enzymatiques et immunologiques ▪ Approfondissement des techniques d'extraction, de purification et de caractérisation de molécules d'intérêt ▪ Approfondissement des techniques d'analyse du génome 		
<p>Modalités de mise en oeuvre : CM, TD, TP Compréhension et mise en oeuvre d'une démarche analytique visant à analyser et à contrôler une fonction biologique/physiologique « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visite de laboratoires, de plates-formes et infrastructures mutualisées ; participation à des conférences</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage</p>		
<p>Mots clés : Métabolismes et régulation, diagnostic clinique, exploration moléculaire, génomique, post-génomique</p>		

UE 41B	Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	Volume horaire 12 h CM, 10 h TD, 18 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 41B02C	Module complémentaire : Hématologie Immuno-Hématologie	Semestre 4
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les caractéristiques des hémopathies bénignes et malignes les plus fréquentes ▪ Connaître les groupes sanguins, les correspondances de nomenclature, les principes de base des examens immuno-hématologiques pré-transfusionnels réglementaires et réaliser les épreuves de détermination des groupes sanguins ▪ Connaître les divers types de « don du sang » et leurs indications, les examens réalisés pour chaque don, le devenir des dons du sang (produits sanguins labiles, médicaments dérivés du sang) ▪ Rechercher des marqueurs immunologiques et des anticorps irréguliers ▪ Appliquer les règles de traçabilité, qualité, sécurité 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Respecter les consignes d'hygiène et de sécurité liées à la manipulation, l'utilisation, la conservation de sang ou de produits sanguins ▪ Identifier sur des hémogrammes des anomalies de type quantitatif et/ou qualitatif ▪ « Repérer » des cellules anormales sur frottis sanguin et/ou myélogramme ▪ Déterminer les groupes sanguins et rechercher des anticorps irréguliers ▪ Mettre en œuvre les techniques de détection et de dosage de marqueurs immunologiques 		
<p>Prérequis : M 1303 ; M 2201 ; M 31B02 ; M 33B01C</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pathologies hématologiques les plus courantes : critères diagnostiques ▪ Lecture de frottis sanguins, de myélogrammes présentant des anomalies ▪ Groupes sanguins ; règles pré-transfusionnelles ▪ Don de sang - Produits sanguins labiles et médicaments dérivés ▪ Règles de traçabilité, qualité, sécurité ▪ Immuno-analyse : techniques et trousse de dosage ▪ Groupage érythrocytaire et recherche d'anticorps irréguliers ▪ Compléments sur les cytokines 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visites de plates-formes pré-analytique, analytique, post-analytique</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Don de sang... Formation aux premiers secours, AFGSU Certificat de capacité pour réaliser des prélèvements sanguins</p>		
<p>Mots clés : Hémopathies, groupes sanguins, don du sang, anticorps anti-érythrocytaires</p>		

UE 41B	Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	Volume horaire 10 h CM, 10 h TD, 18 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 41B03C	Module complémentaire : Biologie cellulaire Anatomie pathologique	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître le cycle cellulaire, ses dysfonctionnements ▪ Connaître l'apoptose et son rôle ▪ Connaître et maîtriser les techniques couramment utilisées en anatomie pathologique 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Confectionner des coupes d'échantillons inclus en paraffine (éventuellement en résine), d'échantillons cryopréservés ▪ Réaliser des colorations histologiques, des réactions histochimiques, des marquages immunologiques couramment utilisés en laboratoire... ▪ Evaluer la qualité des coupes ▪ Analyser le cycle cellulaire ▪ Identifier des cellules apoptotiques, des cellules cancéreuses 		
Prérequis : M 1301 ; M 1302 ; M 2103 ; M 2202 ; M 32B02 ; M 33B01C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mécanismes de régulation du cycle cellulaire et dysfonctionnements ▪ Vieillesse cellulaire - Apoptose ▪ Stress oxydant ▪ Analyse du cycle cellulaire et de l'apoptose (cytométrie en flux...) ▪ Principes des différentes techniques histologiques ▪ Réalisation de coupes d'organes par microtomie, cryotomie... ▪ Coloration ou traitement des coupes en vue d'une observation microscopique ▪ Caractéristiques des cellules apoptotiques, des cellules cancéreuses ▪ Etudes cytologiques sur frottis... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Prélèvements d'organes sur l'animal, en lien avec les enseignements de biologie-physiologie animale, de biologie et physiologie cellulaires, de toxicologie ; traitement histologique des échantillons pour la réalisation de coupes et constitution d'une collection destinée aux TP de biologie cellulaire du semestre 2... Immunomarquages cellulaires en lien avec les enseignements de culture cellulaire, d'hématologie, de biochimie-immunologie, virologie, bactériologie, imagerie... Etude cytologique de frottis (cervico-vaginaux....) « Tenue » d'un cahier de laboratoire Visite de laboratoires... Participation à des conférences		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Cycle cellulaire, apoptose, cancer, stress oxydant, histotechnologie		

UE 41B	Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	Volume horaire 10 h CM, 13 h TD, 18 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 41B04C	Module complémentaire: Microbiologie - Parasitologie	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléter les connaissances et compétences en bactériologie et en mycologie ▪ Acquérir des connaissances et des compétences en parasitologie ▪ Compléter si nécessaire les connaissances en virologie 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier des bactéries en mettant notamment en œuvre les techniques de biologie moléculaire... ▪ Caractériser les principaux champignons pathogènes ▪ Identifier des parasites infectant l'homme ▪ Appliquer en virologie les techniques immunologiques et de biologie moléculaire 		
Prérequis : M 1301 ; M 1302 ; M 1303 ; M 2201 ; M 23B01 ; M 31B03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléments sur l'analyse microbiologique de produits biologiques ; application des techniques d'identification bactérienne par biologie moléculaire... ▪ Analyse microbiologique d'aliments, de cosmétiques, de composés pharmaceutiques, de l'environnement... ▪ Cycles de vie et critères d'identification des principaux parasites infectant l'homme ▪ Principaux champignons pathogènes pour l'homme ▪ Compléments sur les principaux virus pathogènes pour l'homme 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Application stricte des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire La caractérisation de souches virales se fera en lien avec les travaux pratiques de culture cellulaire, d'immunologie et de biologie moléculaire.		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Microbiologie, bactériologie, parasitologie, mycologie, virologie		

UE 41B	Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	Volume horaire 10 h CM, 15 h TD, 21 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 41B05	Pharmacologie - Toxicologie	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les cibles biologiques majeures d'intérêt thérapeutique et les interactions ligands-cibles ▪ Connaître les principales classes de médicaments dans leurs aspects thérapeutiques et toxiques (effets secondaires, surdosage) ▪ Connaître les différentes techniques de quantification d'une activité pharmacologique et/ou toxicologique ▪ Connaître les méthodes <i>in silico</i> et leur intérêt dans le domaine pharmaceutique et toxicologique ▪ Comprendre les mécanismes d'action des interactions médicamenteuses 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser le mode d'action des médicaments à un échelon moléculaire ▪ Assimiler les stratégies de découverte et d'obtention de nouveaux principes actifs en exploitant les connaissances à l'interface chimie-biologie ▪ Utiliser les connaissances dans le domaine de la pharmacologie moléculaire pour l'étude de cibles biologiques majeures d'intérêt thérapeutique, d'interactions ligand-cible, de leurs effets, des interactions principe actif-barrières physiologiques ▪ Mettre en œuvre des protocoles expérimentaux pour l'étude de l'interaction médicaments-récepteurs et d'une activité pharmacologique pour les grandes classes thérapeutiques 		
Prérequis : M 1103 ; M 1301 ; M 1302 ; M 2202 ; M 2401 ; M 32B01 ; M 32B02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interactions médicaments - membrane - barrières cutanées, hémato-encéphalique et digestive ▪ Etude des principales classes thérapeutiques : activité pharmacologique et/ou toxicologique en fonction de la dose ▪ Principes de pharmaco-génomique ; étude des cibles thérapeutiques des médicaments, de leur structure et des interactions ligands-récepteurs ▪ Mise en œuvre de protocoles expérimentaux pour l'étude de l'interaction médicaments-récepteurs ▪ Méthodes <i>in silico</i> : consultation de bases de données utilisées en pharmaco-toxicologie : QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationships) - QSPR (Quantitative Structure Property Relationship) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire Etude des relations structure - activité de molécules médicamenteuses-cibles Etude <i>in vivo/in vitro</i> des effets, du mode d'action, de molécules médicamenteuses Visite de laboratoires ; participation à des conférences		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Grandes classes thérapeutiques, interaction ligand-récepteur, pharmacogénomique, méthodes <i>in vivo/in vitro/in silico</i>		

UE 41B	Sciences et techniques pharmaceutiques et biomédicales	Volume horaire 10 h CM, 8 h TD, 18 h TP
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 41B06C	Module complémentaire : Approfondissement en techniques biochimiques et immunologiques	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser des analyses biochimiques et immunologiques ▪ Analyser et interpréter les résultats ▪ Utiliser les appareillages et les techniques les plus couramment utilisés en biochimie et immunologie ▪ Connaître les bases d'une démarche expérimentale en immunologie ▪ Connaître les bases de l'immuno-pathologie 		
Compétences visées : Mettre en oeuvre des techniques biochimiques et immunologiques utilisées dans le secteur biomédical et en biotechnologies		
Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 1203 ; M 1303 ; M 2103 ; M 2201 ; M 31B02 ; M 33B01C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réponses immunitaires ▪ Méthodes d'analyses biochimiques automatisées ▪ Techniques biochimiques et immunologiques (ELISA, blotting, immunoprécipitation...) ▪ Fluorescence directe et indirecte ▪ Tri cellulaire et cytométrie en flux... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Techniques analytiques complémentaires de celles étudiées et utilisées dans le cadre de modules antérieurs Visite de laboratoires, de plates-formes analytiques, équipés d'automates, de cytomètre, microscope confocal... Accès ponctuel des étudiants aux équipements lourds d'une plate-forme par l'établissement potentiel d'un partenariat local « Tenue » d'un cahier de laboratoire		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Techniques immunologiques, immuno-physiopathologie, réaction antigène-anticorps, techniques biochimiques automatisées		

UE 42B	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 8 h CM, 18 h TD
	Analyses Biologiques et Biochimiques	
M 42B01C	Module complémentaire : Qualité - Hygiène - Sécurité Développement Durable	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Approfondir les connaissances des étudiants dans les domaines de la Qualité-Sécurité-Santé et du Développement Durable ▪ Acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement des laboratoires de biologie médicale et des entreprises de biotechnologies 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Respecter les règles d'hygiène et de sécurité dans un contexte donné ▪ Participer à la mise en oeuvre d'une démarche qualité ▪ S'adapter au fonctionnement d'un laboratoire de biologie médicale ou d'une entreprise (environnement économique, législatif, social et culturel) ▪ Appliquer les procédures et règles de la législation du travail ▪ Participer aux actions mises en oeuvre dans le cadre du Management QSE du laboratoire ou de l'entreprise ▪ Participer à des actions de Développement Durable 		
Prérequis : M 1101 ; M 1102 ; M 2203 ; M 2401 ; M 23B01		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléments de formation en : <ul style="list-style-type: none"> □ Qualité (cf. Fiche Ressources en annexe) : <ul style="list-style-type: none"> • Etude des bonnes pratiques de laboratoire (BPL), du guide de bonne exécution des analyses médicales (GBEA) et de la réglementation en vigueur • Métrologie; validation de méthodes ; outils statistiques ; traçabilité • Outils de la qualité : la roue de Deming, Pareto, HACCP... • Certification • Démarche d'accréditation □ Hygiène et Sécurité (cf. Fiche Ressources en annexe) : <ul style="list-style-type: none"> • Règles d'hygiène et de sécurité dans différents types de laboratoires • Risques et règles de prévention et de protection: le risque biologique, chimique, incendie... • Traitement des déchets à risques pour l'homme ou l'environnement... □ Développement Durable (cf. Fiche ressources en annexe) ▪ Législation : <ul style="list-style-type: none"> □ Organisation des sociétés industrielles et commerciales □ Droit du travail 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD Visite de laboratoires Actions concrètes, études de cas en lien avec les thèmes évoqués, travail de groupe		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Qualité, législation, management QSE, BPL, Développement Durable		

➤ Option Diététique

▪ Matrice de comparaison des référentiels d'activités, de compétences et de formation pour les semestres 3 et 4 de l'option Diététique (code D)

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - Diététique - Semestre 3								
Activités/Compétences		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Modules								
M 31D01	Physiologie et biochimie en nutrition	x						
M 31D02	Sciences des aliments	x	x			x		
M 31D03	Technologies culinaires		x		x	x		
M 32D01	Besoins - Apports nutritionnels	xx	x					
M 32D02	Physiologie - Physiopathologie en nutrition	xx	xx					
M 32D03	Diagnostics et soins diététiques	xx	xx	xx	xx		xx	xx
M 33D01C	Organisation - Réglementation - Qualité des soins - Ethique et déontologie	x	xx	x	xx			
M 33D02C	Qualité - Sécurité - Santé Développement Durable Hygiène alimentaire				xx			
M 33D03C	Organisation et gestion des services de restauration collective				x			
M 34D01	Langue vivante 1 : Anglais	x	x	x	x	x	x	x
M 34D02	Expression - Communication	x	x	x	x	x	x	x
M 34D03	Projet Personnel et Professionnel	x	x	x	x	x	x	x
M 34D04	Projet tutoré	x	x	x	x	x	x	x
x = lien indirect ; xx = lien direct								

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - Diététique - Semestre 4								
Activités/Compétences		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Modules								
M 41D01	Sciences et technologies des aliments	x	x		x	x		
M 41D02	Pathologies en nutrition	xx	xx					
M 41D03	Démarche de soins diététiques	xx	xx	xx	xx		xx	xx
M 41D04C	Santé publique – Psycho-sociologie Déterminants du comportement alimentaire					xx		
M 41D05C	Education nutritionnelle et thérapeutique individuelle et de groupe					xx		
M 41D06C	Etudes de cas en nutrition et diététique	xx	xx	xx	xx		xx	xx
M 42D01C	Analyse de données	x	x		x	x		
M 42D02	Langue vivante 1 : Anglais	x	x	x	x	x	x	x
M 42D03	Expression - Communication	x	x	x		x	x	x
M 42D04	Projet tutoré	x	x	x	x	x	x	x
M 43D01	Stages (Stage de fin d'études de 15 semaines minimum)	x	x	x	x	x	x	x
x = lien indirect ; xx = lien direct								

▪ **Contenu des modules des semestres 3 et 4 spécifiques à l'option Diététique (Code D)**

□ **Diététique: Modules du semestre 3**

UE 31D	Connaissances de base en nutrition	Volume horaire 20 h CM, 8 h TD, 14 h TP
	Diététique	
M 31D01	Physiologie - Biochimie en nutrition	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Compléter les connaissances en physiologie et biochimie pour comprendre les besoins nutritionnels et les pathologies en nutrition</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesurer les paramètres biologiques en vue d'établir un diagnostic diététique ▪ Interpréter les résultats grâce aux connaissances acquises sur le métabolisme et sa régulation dans une approche systémique chez l'homme 		
<p>Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 1301 ; M 1302 ; M 2103 ; M 2202 ; M 23D02</p>		
<p>Contenus : Enseignements complémentaires de ceux de biologie-physiologie et de biochimie des semestres 1 et 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biochimie : métabolisme et régulation ▪ Physiologie : appareils et systèmes 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Enseignement défini en lien avec le contenu du module M 32D02</p>		
<p>Prolongements possibles : M 41D01 ; M 41D02 ; M 41D03 Projets tutorés ; stage</p>		
<p>Mots clés : Biochimie métabolique, physiologie, systèmes, régulation, paramètres biologiques</p>		

UE 31D	Connaissances de base en nutrition	Volume horaire 22 h CM, 28 h TD, 14 h TP
	Diététique	
M 31D02	Sciences des aliments	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre la composition nutritionnelle des aliments ou de groupes d'aliments ainsi que leurs critères de qualité ▪ Connaître la contribution des aliments aux apports nutritionnels conseillés 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser la valeur nutritionnelle d'un aliment ou de groupes d'aliments ▪ Estimer les effets des différentes technologies de transformation et de conservation sur la qualité nutritionnelle, sanitaire et organoleptique des aliments 		
Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 2101 ; M 2103 ; M 23D02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les groupes d'aliments : <ul style="list-style-type: none"> □ Définition réglementaire □ Modes de production et technologies de conservation et de transformation □ Composition (tables de composition et étiquetage nutritionnel) □ Valeur nutritionnelle □ Qualité organoleptique et critères de qualité sanitaires □ Utilisation, consommation et relation avec l'état de santé □ Repères de consommation ▪ Méthodologie de l'analyse sensorielle ▪ Toxicologie 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Dosages Visites d'entreprises agroalimentaires		
Prolongements possibles : M 41D01 ; M 41D03 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Aliment, composition, valeur nutritionnelle, transformation, analyse sensorielle, toxicologie		

UE 31D	Connaissances de base en nutrition	Volume horaire 56 h TP
	Diététique	
M 31D03	Technologies culinaires	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les techniques culinaires et de conservation de base des aliments dans un environnement domestique et de restauration collective, pour un individu ou un groupe de personnes, en préservant la valeur nutritionnelle, les qualités sanitaires et organoleptiques des préparations culinaires		
Compétences visées : Choisir et mettre en oeuvre les techniques culinaires adaptées à la préservation des qualités nutritionnelles, sanitaires et organoleptiques des préparations		
Prérequis : M 1202 ; M 1303 ; M 2201 ; M 23D01 ; M 23D02 ; M 23D03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques culinaires : <ul style="list-style-type: none"> ❑ Lavage, épluchage, division des légumes et des fruits ❑ Cuisson des aliments d'origine animale et végétale ❑ Préparation des pâtes, des liaisons et émulsions, des farces ❑ Adaptation des techniques aux modes de distribution des préparations culinaires en liaison chaude et froide ▪ Matériels de réception, de préparation, de cuisson, de transport, de conservation, de distribution et de nettoyage ▪ Locaux de réception, stockage, préparation, cuisson, conservation, distribution, restauration et lavage ▪ Bonnes pratiques d'hygiène 		
Modalités de mise en œuvre : Production en TP des préparations culinaires constituant un menu adapté à un individu ou à un groupe de personnes Réalisation de tout ou partie d'un Plan de Maîtrise Sanitaire		
Prolongements possibles : M 41D01 Réalisation de menus adaptés dans le cadre d'une démarche de soins Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Techniques culinaires, menus, hygiène		

UE 32D	Nutrition et diététique	Volume horaire 20 h CM, 10 h TD, 10 h TP
	Diététique	
M 32D01	Besoins, Apports nutritionnels	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les besoins nutritionnels du bien-portant et les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir un bilan et un diagnostic diététique en tenant compte des besoins nutritionnels, du contexte individuel et des données cliniques <ul style="list-style-type: none"> □ Utiliser les outils et documents de référence adaptés □ Interagir avec les autres personnels de santé et les personnes impliquées dans la prise en charge ▪ Appliquer un plan de soins diététiques (rations alimentaires, menus et plans alimentaires selon les besoins physiologiques et l'environnement) 		
Prérequis : M 1103 ; M 1202 ; M 1301 ; M 2103 ; M 2202 ; M 23D02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valeurs Nutritionnelles de Référence (VNR) et Besoins Nutritionnels Moyens (BNM) en énergie et nutriments ▪ Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en énergie et en nutriments ▪ Outils d'enquête alimentaire ▪ Méthode d'élaboration de rations et de menus adaptés à un individu ou à un groupe de personnes 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Réalisation et exploitation d'enquêtes alimentaires chez le bien-portant		
Prolongements possibles : M 41D02 ; M 41D03 ; M 41D05C ; M 41D026C Projets tutorés ; stage		
Mots clés : VNR, BNM, ANC, enquête alimentaire, ration, menu		

UE 32D	Nutrition et diététique	Volume horaire 28 h CM, 28 h TD
	Diététique	
M 32D02	Physiologie et pathologies en nutrition	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître la physiologie et les pathologies pour pouvoir établir un bilan et un diagnostic diététique		
Compétences visées : Établir un bilan et un diagnostic diététique en tenant compte des besoins nutritionnels, du contexte individuel et des données cliniques : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliser des outils et documents de référence adaptés <input type="checkbox"/> Interagir avec les autres personnels de santé et les personnes impliquées dans la prise en charge 		
Prérequis : M 1301 ; M 2202 ; M 23D02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paramètres biologiques et physiologiques influant sur les besoins nutritionnels ▪ Bases physiologiques du comportement alimentaire ▪ Diagnostic nutritionnel ▪ Maladies nutritionnelles chez l'adulte/l'enfant (dénutrition, carences vitaminiques, troubles du comportement alimentaire, syndrome métabolique, obésités, diabète, hyperuricémie, goutte, alcoolisation excessive, alcoolisme) ▪ Autres maladies 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD Études de cas		
Prolongements possibles : M 41D02 ; M 41D06C Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Physiologie, pathologies, nutrition		

UE 32D	Nutrition et diététique	Volume horaire 30 h TD, 30 h TP
	Diététique	
M 32D03	Diagnostic et soins diététiques	Semestre 3
Objectifs du module : Concevoir et appliquer un plan de soins diététiques en tenant compte du diagnostic diététique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prendre en compte un bilan et un diagnostic diététique ▪ Concevoir un plan de soins diététiques sur la base d'un diagnostic diététique d'une personne ou d'un groupe de personnes (programme de soins diététiques ; recommandations nutritionnelles et mise en place opérationnelle ; identification des caractéristiques ; indications et contre-indications des produits de nutrition ; conseil dans le cadre d'une prescription médicale ; évaluation et suivi du soin diététique) ▪ Appliquer un plan de soins diététiques (rations alimentaires, menus et plans alimentaires selon les besoins physiologiques, les pathologies et l'environnement ; produits de complémentation nutritionnelle ; accompagnement de la personne et de son entourage ; évaluation du soin diététique en le réajustant si nécessaire) 		
Prérequis : M 23D02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les différents diagnostics et plans de soins adaptés aux pathologies et à leurs complications chez l'adulte/l'enfant ▪ Etudes de cas et réalisation de plans de soins adaptés 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Etudes de cas Etudes de plans de soins diététiques		
Prolongements possibles : M 41D03 ; M 42D01C Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Diagnostic diététique, soins diététiques, plan de soins diététiques		

UE 33D	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 6 h CM, 14 h TD, 10 h TP
	Diététique	
M33D01C	Module complémentaire : Organisation Réglementation Qualité des soins Ethique et Déontologie	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser et suivre une démarche qualité appliquée aux soins ▪ Connaître l'environnement professionnel du diététicien afin de faciliter les interactions avec d'autres professionnels 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer la traçabilité de la stratégie nutritionnelle et formaliser un document de suivi diététique ▪ Connaître les différents acteurs de l'environnement professionnel et interagir avec les autres professionnels pour permettre la continuité et la globalité de la prise en charge 		
Prérequis : M 2203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation des services de soins, des structures sanitaires et sociales ▪ Réglementation des soins ▪ Qualité des soins ▪ Ethique et déontologie des soins ▪ Législation et droit du travail 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TD Etudes de cas		
Prolongements possibles : Intégration des compétences acquises dans ce module pour les plans de soin diététique M 41D03 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Organisation, qualité, soins, éthique, déontologie		

UE 33D	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 4 h CM, 20 h TD, 14 h TP
	Diététique	
M 33D02C	Module complémentaire : Qualité - Sécurité - Santé Développement Durable Hygiène alimentaire	Semestre 3
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser et suivre des actions en qualité et sécurité alimentaire ▪ Acquérir les bases de management QSE (Qualité - Sécurité - Environnement) ▪ Identifier risques et dangers: connaître les textes réglementaires et normatifs en matière de santé, sécurité au travail et d'amélioration des conditions de travail ▪ Acquérir les compétences pour une certification professionnelle en hygiène alimentaire, conformément à la législation en vigueur ▪ Inciter à réaliser une action en faveur du Développement Durable <p>NB : cf. Fiches ressources en annexes</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à la conception d'une démarche qualité et à sa mise en œuvre dans différents contextes professionnels et réglementaires (qualité nutritionnelle, traçabilité, bonnes pratiques d'hygiène ; HACCP ; Hazard Analysis Critical Control Point ; gestion des circuits ; évaluation des risques) ▪ Etablir, réviser ou valider des procédures internes ▪ Gérer la documentation externe ▪ Participer à des audits ▪ Repérer des non-conformités ▪ Mettre en œuvre des actions correctives et préventives ▪ Obtenir une certification professionnelle en hygiène alimentaire, conformément à la législation en vigueur 		
<p>Prérequis : M 1203 ; M 1303 ; M 1403 ; M 2201 ; M 2203</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « Paquet Hygiène » ▪ Démarche Qualité ▪ Plan de Maîtrise Sanitaire alimentaire (PMS) : traçabilité, bonnes pratiques d'hygiène ; HACCP ; gestion des circuits ; évaluation des risques ▪ Microbiologie alimentaire ▪ Microbiologie de l'environnement ▪ Parasitologie ▪ Toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) ▪ Développement Durable 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Etudes de cas</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Certification professionnelle en Hygiène alimentaire</p>		
<p>Mots clés : Qualité, sécurité, santé, développement durable, hygiène alimentaire</p>		

UE 33D	Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 16 h TD, 28 h TP
	Diététique	
M 33D03C	Module complémentaire : Organisation et gestion des services de restauration collective	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre l'organisation et la gestion d'un service de restauration collective ▪ Assurer le suivi de la qualité nutritionnelle 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à la conception d'une démarche sur la qualité nutritionnelle en restauration collective ▪ Assurer la traçabilité ▪ Interagir avec l'ensemble des professionnels ▪ Appliquer la réglementation 		
Prérequis : M 23D03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation des services de restauration collective : <ul style="list-style-type: none"> □ Plan alimentaire et structure des menus, Groupe d'Etude des Marchés de Restauration Collective et Nutrition (GEM-RCN) □ Conception et organisation des cuisines de collectivités □ Modes de restauration et de distribution □ Législation □ Etude et choix de matériels ▪ Gestion des services de restauration collective <ul style="list-style-type: none"> □ Budget et prix de revient □ Approvisionnement : appels d'offre, marchés, achats □ Gestion des stocks 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Visites de services de collectivités, de cuisines de restauration collective Etudes de cas		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Organisation, gestion, restauration collective, GEM-RCN, plan alimentaire, menus		

□ **Diététique: Modules du semestre 4**

UE 41D	Nutrition et diététique approfondies	Volume horaire 28 h CM, 20 h TD, 6 h TP
	Diététique	
M 41D01	Sciences et technologies des aliments	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Approfondir les connaissances sur la composition nutritionnelle des aliments ou de groupes d'aliments et leurs critères de qualité ▪ Approfondir les connaissances sur la contribution des aliments à la couverture des apports nutritionnels conseillés 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser de manière approfondie la valeur nutritionnelle d'un aliment ou de groupes d'aliments ▪ Evaluer les effets des différentes technologies de conservation et de transformation sur la qualité nutritionnelle et organoleptique des aliments ▪ Identifier les conséquences, sur l'état de santé, des écarts observés par rapport aux repères de consommation 		
Prérequis : M 31D02		
Contenus : Compléments sur l'étude des groupes d'aliments (cf. M 31D02)		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Etudes de cas Visites d'entreprises agroalimentaires		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Aliment, composition, valeur nutritionnelle, transformation, consommation, analyse sensorielle		

UE 41D	Nutrition et diététique approfondies	Volume horaire 22 h CM, 12 h TD
	Diététique	
M 41D02	Pathologies en nutrition	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Acquérir des compléments sur les pathologies en vue de l'établissement d'un bilan et d'un diagnostic diététique et de la conception d'un plan de soin</p>		
<p>Compétences visées : Etablir un bilan et un diagnostic diététique en tenant compte des besoins nutritionnels, du contexte individuel et des données cliniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliser des outils et documents de référence adaptés <input type="checkbox"/> Interagir avec les autres personnels de santé et les personnes impliquées dans la prise en charge de la personne 		
<p>Prérequis : M 32D02</p>		
<p>Contenus : Compléments sur les pathologies en nutrition chez l'adulte/l'enfant (allergies alimentaires, maladies cardio-vasculaires, hypertension artérielle, dyslipidémie, pathologies digestives, hépato-biliaires, pancréatiques, rénales, respiratoires, neurologiques, cancer, maladies génétiques, pathologies infectieuses...)</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD Etudes de cas</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage</p>		
<p>Mots clés : Pathologie, nutrition</p>		

UE 41D	Nutrition et diététique approfondies	Volume horaire 18 h TD, 38 h TP
	Diététique	
M 41D03	Démarche de soins diététiques	Semestre 4
Objectifs du module : Compléments en vue d'établir un bilan et un diagnostic diététique, de concevoir et d'appliquer un plan de soins diététiques		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablir un bilan et un diagnostic diététique ▪ Concevoir et mettre en œuvre un plan de soins diététiques sur la base d'un diagnostic diététique d'une personne ou d'un groupe de personnes 		
Prérequis : M 32D03 ; M 33D01C ; M 41D02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les différents diagnostics et plans de soins adaptés aux pathologies et à leurs complications ▪ Réalisation de plans de soins adaptés 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Etudes de cas Etudes de plans de soins diététiques		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Diagnostic diététique, soins diététiques, plan de soins diététiques		

UE 41D	Nutrition et diététique approfondies	Volume horaire 6 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Diététique	
M 41D04C	Module complémentaire : Santé publique Psycho-sociologie Déterminants du comportement alimentaire	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre et intégrer les objectifs de politique de santé publique dans la réalisation des actions de prévention en santé ▪ Comprendre et intégrer les déterminants du comportement alimentaire dans la réalisation des actions de prévention en santé 		
Compétences visées : Concevoir des actions de promotion, de prévention et d'éducation en santé dans le domaine de l'éducation nutritionnelle en adéquation avec les objectifs de politique de santé		
Prérequis : M 1402 ; M 2404 ; M 32D01 ; M 34D02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les politiques de santé publique ▪ Les déterminants du comportement alimentaire ▪ Psychologie de la relation soignant/soigné 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Etudes de cas Interventions de psychologues		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Santé publique, déterminants du comportement alimentaire, psychologie		

UE 41D	Nutrition et diététique approfondies	Volume horaire 11 h TD, 20 h TP
	Diététique	
M 41D05C	Module complémentaire : Education nutritionnelle et thérapeutique individuelle et de groupe	Semestre 4
Objectifs du module : Concevoir et mettre en œuvre des actions de prévention en santé et d'éducation thérapeutique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduire des actions de promotion, de prévention et d'éducation en santé dans le domaine de l'éducation nutritionnelle en adéquation avec les objectifs de politique de santé publique (analyse des demandes et des besoins ; élaboration d'actions ; identification des moyens et des ressources nécessaires ; planification ; mise en œuvre ; évaluation) ▪ Concevoir et conduire une démarche d'éducation thérapeutique nutritionnelle individuelle et de groupe (diagnostic diététique ; projet personnalisé ; objectifs éducatifs ; programme d'activités ; séquences ; choix d'outils de communication ; planification des activités d'apprentissage ; évaluation et proposition d'ajustements) 		
Prérequis : Divers modules des semestres 1 à 3, dont les modules d'expression-communication		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Méthodologie du projet d'éducation à la santé et thérapeutique ▪ Analyse des demandes et des besoins ▪ Elaboration d'actions ▪ Identification des moyens et des ressources nécessaires ; planification ; mise en œuvre ; évaluation 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Enseignement à corrélér au contenu du module M 41D04C Etudes de cas		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Promotion, prévention, éducation à la santé, éducation thérapeutique		

UE 41D	Nutrition et diététique approfondies	Volume horaire 12 h CM, 24 h TD, 24 h TP
	Diététique	
M 41D06C	Module complémentaire : Etudes de cas en nutrition et diététique	Semestre 4
Objectifs du module : Etudes de cas en nutrition et diététique		
Compétences visées : Les compétences acquises dans ce module seront fonction des contenus		
Prérequis : M 32D01 ; M 32D03		
Contenus : Les contenus ne se limitent pas à l'éducation nutritionnelle ; ils dépendent des choix de l'équipe pédagogique		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Travail à partir de cas concrets		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Nutrition, diététique		

UE 42D	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 10 h TD, 20 h TP
	Diététique	
M 42D01C	Module complémentaire : Analyses de données	Semestre 4
Objectifs du module : Mise en place, suivi, évaluation et analyse d'une expérience, d'un projet en nutrition et diététique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concevoir un protocole expérimental simple ▪ Collecter des données ▪ Organiser et présenter des données ▪ Traiter et analyser de façon critique des données issues d'expérimentations ou d'enquêtes 		
Prérequis : M 1101 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Outils informatiques ▪ Méthodologie expérimentale : plan d'expérience ▪ Méthodologie d'enquête ▪ Outils d'analyse statistique ▪ Etudes de cas 		
Modalités de mise en œuvre : TD ; TP Les données analysées proviendront d'enquêtes et/ou d'expériences réalisées en TP et/ou dans le cadre d'un projet tutoré		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Informatique, expérimentation, protocole, données, enquêtes, analyses, statistiques		

➤ Option Génie de l'Environnement - GE (Code E)

▪ Matrice de comparaison des référentiels d'activités, de compétences et de formation pour les semestres 3 et 4 de l'option Génie de l'environnement - GE (code E)

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - GE - Semestre 3										
Activités/Compétences		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Modules										
M 31E01	Microbiologie de l'environnement	xx	xx	xx	xx	x	xx	xx		
M 31E02	Chimie de l'environnement	xx	xx	xx	xx	x	xx	xx		
M 31E03	Bruit et rayonnements		xx	x	xx	x		x	x	
M 32E01	Gestion des déchets			xx	xx			x	x	x
M 32E02	Bases du traitement des eaux	xx						x	x	x
M 32E03C	Compléments de formation technologique pour l'analyse des milieux	x				xx		xx		
M 33E01	Ecologie et surveillance des milieux naturels	x	x		x	xx	xx	xx		
M 33E02C	Analyse de données Informatique appliquée					xx	xx	xx	x	x
M 33E03C	Développement Durable					xx	xx		x	
M 33E04C	Qualité-Sécurité-Santé		x	x	x		x	xx	xx	xx
M 34E01	Langue vivante 1 : Anglais	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M 34E02	Expression - Communication	x	x	xx	x	xx	x	x	xx	xx
M 34E03	Projet Personnel et Professionnel	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M 34E04	Projet tutoré	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x = lien indirect ; xx = lien direct										

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - GE - Semestre 4										
Activités/Compétences		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Modules										
M 41E01	Gestion de l'environnement		x		x	x	xx	xx	xx	xx
M 41E02	Bases d'écotoxicologie et risques				x	xx	xx	xx	xx	x
M 41E03C	Compléments de formation en gestion de l'environnement		x			x	x			x
M 41E04	Traitement des déchets Traitement de l'air		x	xx	x			x	x	x
M 41E05	Traitement des eaux et assainissement	xx	x					x	x	x
M 41E06C	Bases d'électrotechnique et automatisme	xx	x	x	xx			x		
M 42E01C	Approfondissement en technologie	x	x		x			x	x	x
M 42E02	Langue vivante 1 : Anglais	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M 42E03	Expression - Communication	x	x	xx	x	xx	x	x	xx	xx
M 42E04	Projet tutoré	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M 43E01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
x = lien indirect ; xx = lien direct										

▪ **Contenus des modules des semestres 3 et 4 de l'option Génie de l'environnement - GE (code E)**

□ **Génie de l'Environnement : Semestre 3**

UE 31E	Origine - Nature Détection des pollutions	Volume horaire 6 h CM, 14 h TD, 24 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 31E01	Microbiologie de l'environnement	Semestre 3
Objectifs du module : Participer à l'expertise microbiologique d'un milieu		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimer le niveau de contamination microbienne d'un milieu et les risques ▪ Choisir la ou les méthode(s) analytique(s) adaptée(s) à la recherche et au dénombrement des microorganismes impliqués en environnement et les mettre en œuvre ▪ Appliquer la réglementation ; assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : M 1303 ; M 2301		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecologie microbienne des milieux et surfaces ▪ Notions d'épidémiologie ▪ Réglementation ▪ Analyses microbiologiques réglementaires ▪ Recherche, dénombrement, identification des microorganismes ▪ Introduction à l'utilisation des microorganismes dans les procédés de dépollution 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Recherche et analyse des textes réglementaires (Directives, Normes) concernant la microbiologie de l'environnement en CM/TD ; applications en TP Prélèvements « sur le terrain », sur des sites d'intérêt; analyses en TP ; exploitation des données en TD/TP, y compris lors des enseignements consacrés à l'analyse de données (M 33E02C)		
Prolongements possibles : M 41E01 ; M 41E02 ; M 41E05 ; projets tutorés ; stage		
Mots clés : Microbiologie, environnement, microorganismes, réglementation, analyse, traitement		

UE 31E	Origine - Nature Détection des pollutions	Volume horaire 10 h CM, 20 h TD, 40 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 31E02	Chimie de l'environnement	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Choisir et mettre en oeuvre les méthodes d'analyses physico-chimiques des milieux 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les techniques d'analyse des milieux et contrôler leur conformité réglementaire ▪ Choisir les méthodes appropriées d'analyse des polluants des milieux ▪ Interpréter les données des réseaux de surveillance ▪ Participer à un diagnostic de site 		
Prérequis : M 1201 ; M 1203 ; M 2101		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nature des polluants ; réglementation ▪ Comportement des polluants dans les milieux ▪ Méthodes d'analyse des principaux polluants des milieux ; interprétation des résultats (normes) ▪ Méthodes de prélèvement et d'échantillonnage 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Recherche et analyse de textes réglementaires (directives, normes) concernant la chimie de l'environnement en CM/TD ; applications en TP Prélèvements et mesures « sur le terrain », à partir de stations expérimentales		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage M 33E02C		
Mots clés : Chimie de l'environnement, polluants, réglementation, analyse, techniques physico-chimiques, eau, air, sol		

UE 31E	Origine - Nature Détection des pollutions	Volume horaire 10 h CM, 20 h TD, 10 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 31E03	Bruit et rayonnements	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les méthodes de mesure et d'analyse des pollutions et des nuisances physiques et les mettre en œuvre ▪ Connaître la réglementation 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluer les risques de pollutions et nuisances physiques ▪ Maîtriser les méthodes de mesure des bruits et des rayonnements ▪ Choisir et utiliser les méthodes et outils de mesure des pollutions physiques ▪ Assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : M 1102 ; M 2102 ; M 23E04		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bases physiques du bruit et des rayonnements ▪ Législation et normes ▪ Eléments d'acoustique physiologique et psychologique ▪ Lutte contre le bruit et protection des personnes ▪ Radiobiologie, radio-écologie, radioprotection 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Mesures sur sites...		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Module « Analyse de données » (M 33E02C)		
Mots clés : Bruit, rayonnements, pollution physique, acoustique, radioprotection, radioactivité, radio-écologie, réglementation		

UE 32E	Etude et traitement des pollutions	Volume horaire 10 h CM, 16 h TD, 12 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 32E01	Gestion des déchets	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les types de déchets ▪ Connaître l'organisation des différentes filières de collecte et de traitement des déchets et les acteurs du domaine 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer la réglementation relative aux déchets ▪ Participer à la mise en place des filières adaptées de collecte et de traitement des déchets ▪ Identifier la nature, l'origine et le devenir des déchets ▪ Assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : M 1102 ; M 2102 ; M 23E04		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Définitions ▪ Législation et réglementation ; nomenclature et normes ▪ Filières de collecte des déchets ▪ Application aux déchets ménagers et aux déchets d'activités économiques, dangereux et non dangereux ▪ Prélèvement et analyse des déchets ▪ Evaluation des risques 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Prélèvement sur sites Visites de centres de tri, de recyclage des déchets		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Module « Analyse de données » (M 33E02C)		
Mots clés : Déchets, collecte, réglementation		

UE 32E	Etude et traitement des pollutions	Volume horaire 6 h CM, 12 h TD, 22 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 32E02	Bases du traitement des eaux	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les bases de la collecte en vue du traitement des eaux ; apporter un complément technologique selon les spécificités pédagogiques et professionnelles locales		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer la surveillance des réseaux de collecte des eaux résiduaires (domestiques, industrielles, agricoles) et pluviales ▪ Assurer la surveillance des circuits de distribution d'eau de consommation ▪ Maîtriser les paramètres de qualité d'une eau ▪ Maîtriser les bases du traitement des eaux ▪ Autres compétences à définir en fonction des spécificités locales 		
Prérequis : M 1102 ; M 1201 ; M 2202 ; M 23E02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Captage, stockage, adduction, réseaux de distribution ▪ Circuits de traitement des eaux de consommation ▪ Collecte des eaux usées ▪ Epuración ▪ Assainissement... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Visites de stations d'épuration... Travail sur stations expérimentales selon le contexte local		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Traitement, eau, hydraulique, hydraulique urbaine, chimie, microbiologie, mécanique des fluides		

UE 32E	Etude et traitement des pollutions	Volume horaire 5 h CM, 22 h TD, 22 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 32E03C	Module complémentaire: Complément de formation technologique pour l'analyse des milieux	Semestre 3
Objectifs du module : Développer des techniques d'analyse de milieux naturels et modifiés		
Compétences visées : Mesurer, analyser des pollutions dans différents milieux		
Prérequis : A définir selon les contenus du module		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le contenu des modules et les modalités seront adaptés aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales/régionales. ▪ L'enseignement pourra concerner un ou plusieurs des thèmes cités, voir d'autres, et faire l'objet d'une approche transversale : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pollutions biologiques <input type="checkbox"/> Pollutions chimiques <input type="checkbox"/> Pollutions physiques <input type="checkbox"/> Réhabilitation de site <input type="checkbox"/> Etudes de cas 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Visites de sites Etudes de cas...		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Techniques analytiques, pollutions, nuisances, qualité de l'air, de l'eau, des sols		

UE 33E	Ecologie - Ecosystèmes Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 16 h CM, 17 h TD, 36 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 33E01	Ecologie et surveillance des milieux naturels	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les bases de l'écologie ; être capable de participer à l'expertise écologique d'un écosystème ▪ « Manipuler » les concepts d'écologie, pédologie, hydrogéologie 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyser le fonctionnement d'une population et d'un écosystème ▪ Evaluer l'évolution génétique d'une population. ▪ Mettre en œuvre des tests normalisés ▪ Participer à l'expertise écologique d'un écosystème ▪ Effectuer une analyse pédologique sur le terrain et en laboratoire ▪ Maîtriser les techniques d'échantillonnage et de comptage des populations animales ou végétales ▪ Utiliser des outils cartographiques ▪ Assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : M 1301 ; M 23E01 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Influence des facteurs abiotiques et pédologiques ▪ Les grands biomes terrestres et aquatiques ▪ Dynamique et génétique des populations ▪ Circulation d'énergie et de matière dans les écosystèmes ▪ Evolution des écosystèmes ▪ Pédologie, hydrobiologie et hydrogéologie ▪ Méthode d'échantillonnage des populations ▪ Analyse de différents écosystèmes ▪ Tests normalisés ▪ Cartographie végétale et applications ▪ Réglementation concernant les espaces et milieux naturels 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Sorties sur « le terrain » Utilisation de logiciels dédiés (cartographie...)		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Module M 33E02C		
Mots clés : Ecologie, écosystème, populations, milieu naturel, biodiversité, réglementation		

UE 33E	Ecologie - Ecosystèmes Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 4 h CM, 20 h TD, 6 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 33E02C	Module complémentaire: Analyse de données Informatique appliquée	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compléments sur les tests statistiques classiques appliqués à l'écologie et initiation à l'analyse uni-variée et multi-variée ▪ Utilisation de logiciels spécifiques : Système d'Information Géographique (SIG) et logiciels courants de bioinformatique 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Déterminer quel test utiliser en fonction d'observations réalisées ▪ Réaliser les analyses statistiques à partir de données expérimentales ▪ Interpréter les résultats d'analyses multi-variées ▪ Utiliser des logiciels de SIG pour des thématiques environnementales ou des logiciels courants de bioinformatique 		
Prérequis : M 1101 ; M 1103 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistiques : <ul style="list-style-type: none"> □ Tests non paramétriques □ Tests paramétriques de signification et de comparaison □ Approche de l'analyse multi-variée (analyse multidimensionnelle, matrice de variance-covariance, ACP...) ▪ Informatique : <ul style="list-style-type: none"> □ Réalisation des tests statistiques à l'aide de logiciels dédiés □ Approche de la gestion spatialisée de l'information (SIG, télédétection, cartographie) □ Utilisation de logiciels courants de bioinformatique en fonction des besoins (microbiologie...) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Utilisation de logiciels dédiés Interactions avec les modules de microbiologie (/logiciels de bioinformatique)... Interactions avec les modules d'enseignement pratique pour l'analyse statistique de données		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Statistiques, analyses multi-variées, SIG, bioinformatique		

UE 33E	Ecologie - Ecosystèmes Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 4 h CM, 10 h TD, 6 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 33E03C	Module complémentaire: Développement Durable	Semestre 3
Objectifs du module : Outre les aspects environnementaux spécifiques à l'option, les aspects économiques et sociaux du Développement Durable seront développés		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et mettre en œuvre des actions en lien avec le Développement Durable (équité sociale, environnementale et économique dans différents organismes (entreprises, collectivités...)) ▪ Avoir une approche transdisciplinaire impliquant divers acteurs ▪ Mener (ou participer à) des actions de communication sur le Développement Durable 		
Prérequis : M 1403 ; M 2203		
Contenus : Compléments sur les bases du Développement Durable Agenda 21 ; Plan Vert Bilan Carbone ; analyse du Cycle de Vie Transition énergétique Responsabilité sociétale (ISO 26000...)		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Réalisation en interne à l'IUT, selon le Plan Vert de l'université de rattachement, et <i>extra muros</i> , d'actions en lien avec le développement durable Pratique au quotidien de gestes et d'une démarche éco-responsables Actions concrètes de communication sur le développement durable, en interne à l'IUT et /ou à l'extérieur (forum de la science.....)		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Au quotidien : gestes et démarche éco-responsables		
Mots clés : Développement durable, bilan carbone, énergies renouvelables, écologie...		

UE 33E	Ecologie - Ecosystèmes Formation générale pour l'entreprise	Volume horaire 14 h CM, 16 h TD
	Génie de l'Environnement	
M 33E04C	Module complémentaire: Qualité - Sécurité - Santé	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Permettre à l'étudiant d'être acteur quant à prévention des risques (au plan personnel et collectif) ▪ Participer à l'amélioration des conditions de travail de manière à éviter les risques d'accident du travail et de maladies ▪ Sensibiliser les étudiants à la nécessité de réduire significativement et de façon raisonnée, l'utilisation de produits phytopharmaceutiques conformément au plan gouvernemental, selon la réglementation en vigueur ; acquérir le Certiphyto 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les risques et dangers, les analyser, définir et appliquer les mesures préventives et correctives ▪ Appliquer les textes réglementaires et normatifs en matière de santé, sécurité au travail et d'amélioration des conditions de travail ▪ Identifier les risques liés à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques ; mettre en place des mesures de prévention, réagir en cas d'intoxication ▪ Etablir un diagnostic visant à réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et à en limiter l'impact sur les organismes et sur l'environnement 		
Prérequis : Notions de base sur les principaux risques Notions de base en écologie et agronomie		
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La réglementation concernant l'évaluation des risques ▪ La méthodologie : les enjeux de la prévention ; les partenaires internes et externes ; la démarche d'évaluation des risques répertoriés dans le document unique, en interne, et au plan de prévention en cas d'intervention extérieure ; les équipements de protection collective et individuels ▪ Les principaux risques et leurs préventions ▪ Les risques liés à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et la conduite à tenir en cas d'intoxications aiguës ou d'accident ▪ Réglementation sur les produits phytopharmaceutiques ▪ Systèmes ou stratégies de lutte permettant de réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et leur dispersion (<i>cf.</i> Fiche ressources Certiphyto) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Sorties sur "le terrain" sur le thème des produits phytopharmaceutiques		
Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage Obtention du Certiphyto Formation aux premiers secours.....		
Mots clés : Risques, préventions, produits phytopharmaceutiques, santé, réglementation, Certiphyto		

□ Génie de l'Environnement : Semestre 4

UE 41E	Gestion de l'environnement	Volume horaire 16 h CM ; 14 h TD
	Génie de l'Environnement	
M 41E01	Gestion de l'environnement	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître la législation sur l'environnement et ses applications ▪ Connaître les normes en matière d'environnement et leurs conséquences 		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechercher et appliquer les textes législatifs dans le domaine de l'environnement ▪ Participer à la mise en place et à la mise en œuvre d'une démarche environnementale ▪ Identifier les différents acteurs impliqués en environnement ▪ Intégrer la dimension économique dans l'approche environnementale ▪ Assurer une veille réglementaire 		
Prérequis : Connaissances générales en environnement		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les acteurs de l'environnement ▪ Bases d'économie et de gestion ▪ Management environnemental ▪ Bilan environnemental ; analyse du cycle de vie ▪ Droit et fiscalité de l'environnement ▪ Protection et aménagement de l'espace rural et urbain ▪ Réglementation 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Management environnemental, droit de l'environnement, économie de l'environnement, réglementation		

UE 41E	Gestion de l'Environnement	Volume horaire 12 h CM ; 12 h TD ; 26 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 41E02	Bases d'écotoxicologie et risques	Semestre 4
Objectifs du module : Evaluation de l'effet des polluants sur l'homme et les écosystèmes : approches théorique et pratique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier une substance toxique, son impact sur le milieu et ses effets sur les organismes ▪ Appliquer la réglementation concernant la gestion des risques industriels ▪ Participer à une étude d'impact ▪ A partir de cas particuliers, préciser les problèmes engendrés par une pollution à l'échelle de l'écosystème ▪ Détecter une pollution ▪ Participer à la gestion et à la mise en place des systèmes de protection de l'environnement ▪ Réaliser des tests de toxicité et d'écotoxicologie dans le respect des bonnes pratiques de laboratoire 		
Prérequis : M 31E01 ; M 31E02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effets des toxiques sur les organismes : absorption, distribution, métabolisme, excrétion d'une substance toxique ; mécanismes d'action des toxiques ▪ Devenir des toxiques dans les écosystèmes ▪ Critères de classification des polluants : dispersion, transport, absorption, dynamique et élimination des polluants ; transfert dans la biomasse ▪ Risques industriels et études d'impact : contexte réglementaire (installations classées), étude de dangers, mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR), études d'impact ▪ Impact des polluants sur les écosystèmes terrestres : effets des pluies acides, produits pharmaceutiques, phytopharmaceutiques et polluants atmosphériques ▪ Impact des polluants sur les écosystèmes aquatiques : polluants organiques, chimiques et thermiques ▪ Détection des polluants dans les écosystèmes : indicateurs biologiques, bioessais... ▪ Bioremédiation 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Sorties « sur le terrain » ; visites de sites industriels		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Ecotoxicologie, risque, polluants, toxicité, bioremédiation, études d'impact		

UE 41E	Gestion de l'Environnement	Volume horaire 8 h CM ; 20 h TD ; 18 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 41E03C	Compléments de formation en gestion de l'environnement	Semestre 4
Objectifs du module : L'accent est mis sur les techniques, la réalisation des travaux et la restitution des résultats Cette formation complémentaire sera orientée vers un ou plusieurs thème(s) de la gestion de l'environnement, les risques industriels et naturels		
Compétences visées : Avoir une démarche éco-responsable		
Prérequis : M 23E04 ; M 33E03C		
Contenus : Le contenu des modules pourra concerner, selon le contexte local/régional : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les énergies renouvelables ▪ Le management environnemental ▪ Le droit de l'environnement ▪ L'aménagement du territoire ▪ L'économie-gestion ▪ Des technologies innovantes ▪ Des études d'impact ▪ Les risques industriels et naturels.... 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP A préciser selon les thèmes choisis par les équipes pédagogiques		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Risques, énergies renouvelables, management environnemental...		

UE 41E	Exploitation des unités de traitement	Volume horaire 8 h CM ; 12 h TD ; 6 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 41E04	Traitement des déchets Traitement de l'air	Semestre 4
Objectifs du module : Choisir et mettre en œuvre des procédés de traitement des déchets, de traitement de l'air		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer la réglementation relative aux déchets et au traitement de l'air ▪ Mettre en place les filières adaptées de collecte et de traitement des déchets ▪ Conseiller sur les filières de traitement et de valorisation des déchets ▪ Participer à la mise en œuvre de procédés d'épuration de l'air ▪ Exploiter une unité de traitement 		
Prérequis : M 32E01		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Filières spécifiques de traitement ▪ Valorisation énergétique, valorisation matière, valorisation agronomique, recyclage et élimination des déchets ▪ Techniques d'épuration de l'air 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Visites de sites		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Traitement, déchets, valorisation, recyclage, épuration, air		

UE 41E	Exploitation des unités de traitement	Volume horaire 15 h CM, 20 h TD, 28 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 41E05	Traitement des eaux et assainissement	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître les procédés de traitement des eaux potables, usées		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer au suivi et au fonctionnement d'une station d'épuration des eaux usées ▪ Participer au suivi et au fonctionnement d'une installation de potabilisation ▪ Assurer le contrôle de la qualité des eaux (de consommation, usées, récréatives) ▪ Conseiller en matière d'assainissement autonome 		
Prérequis : M 23E02 ; M 31E01 ; M 31E02 ; M 32E02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploitation et maintenance des installations de potabilisation (traitements en fonction de la ressource) ▪ Exploitation et maintenance des stations d'épuration (eaux usées domestiques, eaux industrielles, assainissement non collectif, procédés de traitement et leurs applications) ▪ Eaux récréatives ▪ Dimensionnement d'ouvrages 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Visite de stations d'épuration ou d'usines de traitement de l'eau Expérimentations sur pilotes, en stations expérimentales selon le contexte		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Traitement eaux, assainissement, station d'épuration, chimie, microbiologie, production d'eau potable, eaux récréatives		

UE 41E	Exploitation des unités de traitement	Volume horaire 8 h CM, 13 h TP, 12 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 41E06C	Bases d'électrotechnique et automatisme	Semestre 4
Objectifs du module : Acquérir des compétences dans le domaine de l'électrotechnique et de l'automatisme pour pouvoir communiquer et intervenir auprès de techniciens habilités dans les domaines du traitement de l'eau ou des déchets		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatique : Dialoguer avec un automaticien ▪ Electrotechnique : Formuler un diagnostic et dialoguer avec des responsables de maintenance sur le fonctionnement d'un process industriel 		
Prérequis : M 2102 ; M 23E02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrotechnique ▪ Automatisme 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Mises en situation concrète		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Automatisme, électrotechnique, électricité		

UE 42E	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 8 h CM ; 20 h TD ; 19 h TP
	Génie de l'Environnement	
M 42E01C	Approfondissement en technologie	Semestre 4
Objectifs du module : Compléments de formation sur certaines technologies utilisées pour apprécier la qualité des milieux		
Compétences visées : A préciser selon les choix des équipes pédagogiques basés sur le contexte professionnel, environnemental, l'émergence de nouvelles technologies...		
Prérequis : Autres modules scientifiques des semestres précédents, notamment ceux du semestre 2 (pré-spécialisation Génie de l'Environnement) et du semestre 3		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le contenu des modules et les modalités seront adaptés aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales/régionales... ▪ L'enseignement pourra concerner un ou plusieurs thèmes et fera l'objet d'une approche transversale : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pollutions biologiques <input type="checkbox"/> Pollutions chimiques <input type="checkbox"/> Pollutions physiques... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP A préciser selon les choix des équipes pédagogiques		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Compléments, technologies, environnement		

➤ Option Industries Agroalimentaires et Biologiques - IAB (Code I)

▪ Matrice de comparaison des référentiels d'activités, de compétences et de formation des semestres 3 et 4 pour l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques - IAB (Code I)

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - IAB - Semestre 3						
Activités/Compétences		I1	I2	I3	I4	I5
Modules						
M 31I01	Physique industrielle	XX				
M 31I02	Opérations unitaires	XX		X	XX	XX
M 31I03C	Approfondissement technologique	X	XX	X	XX	XX
M 32I01	Biochimie et Physico-chimie alimentaire	XX	XX	XX	XX	XX
M 32I02	Microbiologie alimentaire	XX	XX	XX	XX	XX
M 32I03	Biochimie et Physico-chimie approfondies	X	XX	X	XX	XX
M 33I01C	Qualité - Hygiène alimentaire - Sécurité Développement Durable	X	XX	XX	XX	XX
M 33I02C	Analyse de données - Outils de bioinformatique	XX	X	X		X
M 33I03C	Renforcement des compétences professionnelles	X	XX	X	XX	XX
M 34I01	Langue vivante 1 : Anglais	X	X	X	XX	X
M 34I02	Expression - Communication	XX	X	XX	X	X
M 34I03	Projet Personnel et Professionnel	X	X	X	X	X
M 34I04	Projet tutoré	X	X	X	X	X

x = lien indirect ; xx = lien direct

Tableau croisé Modules /Activités/Compétences - IAB - Semestre 4						
Activités/Compétences		I1	I2	I3	I4	I5
Modules						
M 41I01	Electrotechnique – Automatismes/Régulation	XX	X			X
M 41I02	Technologie alimentaire : Procédés de fabrication	XX	X	X	XX	XX
M 41I03C	Enseignements généraux pour l'entreprise	X	X	X	XX	XX
M 41I04	Biochimie et physico-chimie appliquées	X	XX	X	XX	XX
M 41I05	Microbiologie industrielle et génétique microbienne	XX	XX	X	XX	XX
M 41I06C	Enseignements technologiques pour l'entreprise	X	XX	X	XX	XX
M 42I01C	Qualité - Sécurité - Santé Développement Durable Gestion - Législation	X	X	XX	X	X
M 42I02	Langue vivante 1 : Anglais	X	X	X	XX	X
M 42I03	Expression - Communication	XX	X	XX	X	X
M 42I04	Projet tutoré	X	X	X	XX	X
M 43I01	Stage(s) (Stage de fin d'études de 10 semaines minimum)	XX	XX	XX	XX	XX

x = lien indirect ; xx = lien direct

▪ **Contenus des modules des semestres 3 et 4 pour l'option Industries Agroalimentaires et Biologiques - IAB (Code I)**

□ **Option Industries Agroalimentaires et Biologiques - IAB : Semestre 3**

UE 311	Génie des procédés industriels	Volume horaire 13 h CM, 16 h TD, 16 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 31I01	Physique industrielle	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir et appliquer les fondamentaux de la physique aux installations industrielles (industries agroalimentaires, cosmétiques et para-pharmaceutiques) : circuits froids, vapeur...		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les phénomènes physiques impliqués dans les installations industrielles en industries agroalimentaires, cosmétiques et para-pharmaceutiques (circuits froids, vapeur...) en lien avec la sécurité ▪ Dimensionner ces installations et vérifier leur bon fonctionnement ▪ Maîtriser le vocabulaire technique en rapport avec les équipements et la sécurité des installations 		
Prérequis : M 1101 ; M 1102 ; M 2102 ; M 23I01		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Froid : fluides frigorigènes, générateurs, études d'installations, transports frigorifiques ▪ Vapeur : diagramme de Mollier et cycle, générateur, distribution et utilisations ▪ Mécanique des fluides : statique, rhéologie, dynamique, équipements ▪ Réglementation et sécurité 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire" Visites d'installations industrielles agroalimentaires....		
Prolongements possibles : M 41I02 Projets tutorés ; stage		
Mots clés : Physique industrielle, circuits froid et vapeur, mécanique des fluides, sécurité		

UE 311	Génie des procédés industriels	Volume horaire 14 h CM, 16 h TD, 20 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 31102	Opérations unitaires	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Acquérir les bases du génie des procédés appliqué à la transformation et la stabilisation des matières premières en produits finis (alimentaires, cosmétiques, biotechnologiques...) dans un environnement professionnel</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les principes physiques du génie des procédés pour comprendre et maîtriser les principales opérations unitaires impliquées dans les transformations des matières premières en produits finis (alimentaires, cosmétiques, biotechnologiques...) ▪ Utiliser les pilotes industriels en respectant les consignes de Qualité-Sécurité-Environnement 		
<p>Prérequis : M 1101 ; M 1102 ; M 2102 ; M 23101</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transferts de matières et de chaleur ▪ Opérations unitaires de décantation, centrifugation, filtration, extraction, évaporation... ▪ Opérations unitaires de séchage, distillation, cristallisation, congélation, pasteurisation, stérilisation... ▪ Appliquer les règles usuelles de Qualité-Sécurité-Environnement 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Expérimentations en halle de technologies</p>		
<p>Prolongements possibles : M 41102 ; M 42101C Projets tutorés ; stage</p>		
<p>Mots clés : Génie des procédés, transferts de matière et de chaleur, opérations unitaires</p>		

UE 31I	Génie des procédés industriels	Volume horaire 12 h CM, 30 h TD, 16 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 31I03C	Module complémentaire : Approfondissement technologique	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Renforcer les compétences scientifiques des étudiants en mettant l'accent sur la méthodologie de travail, l'acquisition et la mise en œuvre de nouvelles techniques dans les domaines de la physique industrielle, des opérations unitaires, de la microbiologie et de la biochimie alimentaire...</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquérir de bonnes méthodes de travail ▪ Mettre en œuvre de nouvelles techniques en physique industrielle, opérations unitaires, microbiologie, biochimie alimentaire... 		
<p>Prérequis : A définir en fonction des contenus</p>		
<p>Contenus : Le contenu du module sera adapté aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales. L'enseignement pourra concerner l'appropriation de techniques sur un ou plusieurs thèmes cités, voire d'autres, et fera l'objet d'approches transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Physique industrielle et génie alimentaire ▪ Microbiologie ▪ Biochimie et physico-chimie ▪ Qualité... 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les modalités pédagogiques seront adaptées aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales Exemples de méthodologies mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Savoir analyser une problématique ▪ Rechercher et choisir la technique ou la technologie la plus appropriée pour y répondre ▪ Construire et mettre en œuvre un protocole ▪ Acquérir, exploiter et formaliser les résultats et proposer une solution <p>CM ; TD ; TP Approches transversales possibles avec d'autres disciplines</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets tutorés ; stage</p>		
<p>Mots clés : Compléments scientifiques en physique industrielle, génie industriel alimentaire, microbiologie, biochimie et physico-chimie, qualité...</p>		

UE 32I	Biotechnologies	Volume horaire 18 h CM, 18 h TD, 20 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 32I01	Biochimie et physico-chimie alimentaires	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir les compétences en biochimie et physico-chimie alimentaire appliquées à la fabrication ou à l'analyse des aliments		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prendre en compte les modifications physico-chimiques intervenant au cours de l'élaboration des produits alimentaires ▪ Identifier le rôle des composés susceptibles d'être ajoutés lors de la fabrication des denrées alimentaires et tenir compte du cadre législatif s'y rapportant (étiquetage...) ▪ Contrôler les propriétés des différents composés, de la matière première aux produits finis dans un cadre normatif (AFNOR/ISO) ou d'accréditation (COFRAC : Comité Français d'Accréditation) ▪ Choisir le type d'analyse et définir les matériels analytiques nécessaires ▪ Exploiter, présenter, interpréter les résultats obtenus 		
Prérequis : M 1103 ; M 1201 ; M 1202 ; M 1203 ; M 2101 ; M 2103 ; M 23I03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composition physico-chimique des matières premières et des produits alimentaires ▪ Transformations physico-chimiques subies au cours des traitements et des altérations ▪ Propriétés nutritionnelles, fonctionnelles et organoleptiques des denrées alimentaires ▪ Etude des additifs, auxiliaires technologiques et arômes : structures, propriétés... ▪ Voies de valorisation des sous-produits et co-produits de l'industrie agroalimentaire ▪ Eaux industrielles et destinées à la consommation humaine ▪ Propriétés sensorielles : suivi et interprétation ▪ Analyse complète de produits alimentaires des différents groupes : produits laitiers, carnés, ovo-produits, boissons, corps gras... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire Etudes de cas Veille technologique sur les nouveaux produits, additifs ou techniques d'analyse		
Prolongements possibles : M 41I02 Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Biochimie alimentaire, analyses, matières premières, aliments		

UE 32I	Biotechnologies	Volume horaire 15 h CM, 16 h TD, 20 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 32I02	Microbiologie alimentaire	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir des compétences en microbiologie alimentaire		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier et mesurer l'impact des flores technologiques, des flores d'altération et des flores pathogènes sur l'évolution des matières premières et des aliments ▪ Dans un contexte réglementaire, évaluer et maîtriser les risques microbiologiques en utilisant des outils tels que le contrôle Qualité, les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), l'HACCP ou la microbiologie prévisionnelle ▪ Mettre en œuvre les techniques microbiologiques permettant la quantification, la recherche et l'identification de microorganismes dans un contexte de normalisation ; concevoir des protocoles, les valider ▪ Respecter les bonnes pratiques de laboratoire (BPL) et les exigences des programmes d'accréditation COFRAC usuels... 		
Prérequis : M 1202 ; M 1303 ; M 2103 ; M 2201 ; M 23I03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paramètres physico-chimiques influençant la microflore des aliments en liaison avec les différents traitements ▪ Flores technologiques intervenant dans la transformation des matières premières ▪ Flores d'altération et flores pathogènes impliquées dans l'altération et la qualité sanitaire des aliments ▪ Moyens de maîtrise des dangers microbiologiques : l'hygiène alimentaire (BPH) et l'HACCP dans le Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS) ▪ Méthodologie et applications de la microbiologie prévisionnelle ▪ Analyse microbiologique des matières premières, des produits alimentaires, des eaux et des effluents : recherche, dénombrement et identification des microorganismes, recherche d'agents antimicrobiens (antibiotiques, biocides...) dans un contexte normatif (AFNOR/ISO) ou d'accréditation (COFRAC) 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Respect strict des BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire Etudes de cas en lien avec l'actualité ou l'environnement économique		
Prolongements possibles : M 41I05 ; M 42I01C Projet tutoré ; stage Certification en Hygiène alimentaire		
Mots clés : Microbiologie alimentaire, Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH), HACCP, analyses, microorganismes, microbiologie prévisionnelle		

UE 321	Biotechnologies	Volume horaire 18 h CM, 13 h TD, 20 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 32103	Biochimie et Physico-chimie approfondies	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Acquérir les compétences en biochimie et physico-chimie appliquées à l'extraction/purification, à l'analyse et à la catalyse enzymatique</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les principales méthodes analytiques biochimiques et physico-chimiques et leurs applications en biotechnologies et en industries agroalimentaires ▪ Déterminer les techniques adéquates pour extraire et purifier des molécules biologiques et/ou d'intérêt alimentaire et concevoir un protocole adapté ▪ Utiliser la catalyse enzymatique homogène ou hétérogène pour des applications alimentaires, cosmétiques ou biotechnologiques 		
<p>Prérequis : M 1201 ; M 1202 ; M 1203 ; M 21103</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques de séparation et d'analyses (CPG, HPLC, RMN, IR, absorption atomique...) ▪ Techniques biochimiques d'extraction et de purification des molécules biologiques et/ou d'intérêt alimentaire ▪ Catalyse enzymatique : mécanismes fondamentaux, cinétiques homogène et hétérogène, bio-capteurs... 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Respecter les règles de sécurité, les BPL « Tenue » d'un cahier de laboratoire Etudes de cas en lien avec l'actualité ou l'environnement économique</p>		
<p>Prolongements possibles : M 41104 Projet tutoré ; stage</p>		
<p>Mots clés : Extraction, purification, caractérisation, CPG, HPLC, catalyse enzymatique</p>		

UE 33I	Formation scientifique complémentaire	Volume horaire 6 h CM, 10 h TD, 12 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 33I01C	Module complémentaire : Qualité - Hygiène alimentaire - Sécurité Développement Durable	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Savoir appliquer le processus d'amélioration continue de l'entreprise, qu'il s'agisse du système d'organisation Qualité, de la préservation de l'environnement ou de la maîtrise des risques liés à la santé et la sécurité des salariés ou des usagers</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à l'élaboration ou l'amélioration d'un système QSE ▪ Etablir, réviser ou valider des procédures internes ▪ Gérer la documentation externe ▪ Participer à des audits ▪ Repérer des non-conformités ▪ Mettre en œuvre des actions correctives et préventives ▪ Mettre en place des actions pour maîtriser le risque microbiologique dans un établissement de restauration commerciale en conformité avec la réglementation en vigueur ▪ Avoir une démarche éco-responsable 		
<p>Prérequis : M 1303 ; M2201 ; M 32I02</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les outils de la qualité : (La roue de Deming, Pareto, HACCP...) ▪ Les référentiels de certification (ISO 9001 - 14001 - 18001 - 22000 - Mase...) ▪ Les étapes d'une organisation QSE : <ul style="list-style-type: none"> □ Responsabilité de la direction □ Politique Qualité, environnementale et santé-sécurité au travail □ Exigences documentaires externes et internes (procédures) □ Management des ressources (compétences humaines et infrastructures) □ Management des processus (achats, planification, réalisation et traçabilité, contrôle) ▪ Audit, surveillance, amélioration ▪ Hygiène en restauration commerciale : <ul style="list-style-type: none"> □ Réglementation □ Plan de Maîtrise sanitaire (PMS) : BPH (hygiène du personnel et des manipulations, respect des températures de conservation, cuisson, refroidissement, DLC et DLUO, procédures de congélation-décongélation, organisation, rangement et gestion des stocks) ; principes de l'HACCP ; autocontrôles et enregistrements ; GBPH du secteur d'activité spécifié 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Avoir une démarche éco-responsable Etudes de cas à partir de situations professionnelles</p>		
<p>Prolongements possibles : M 42I01C Projet tutoré ; stage Certification professionnelle en Hygiène alimentaire</p>		
<p>Mots clés : Qualité, certification ISO, audit, réglementation, hygiène, HACCP...</p>		

UE 33I	Formation scientifique complémentaire	Volume horaire 4 h CM, 15 h TD, 20 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 33I02C	Module complémentaire : Analyse de données Outils de bioinformatique	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir les compétences nécessaires à l'analyse de données et s'initier à l'utilisation des outils de bioinformatique		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les méthodes statistiques classiques et les logiciels correspondants pour analyser des données ou contrôler une fabrication ▪ Concevoir une démarche expérimentale permettant d'optimiser ou de contrôler une fabrication ▪ Interpréter des résultats statistiques ; mettre en place des procédures adaptées ▪ Utiliser les bases de données et les programmes courants en bioinformatique (biologie moléculaire) 		
Prérequis : M 1101 ; M 1103 ; M 2103 ; M 2401		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitement de données : <ul style="list-style-type: none"> □ Rappels des principales lois et outils statistiques utilisables (variables aléatoires, estimations, tests d'hypothèse...) □ Fidélité : répétabilité, reproductibilité □ Echantillonnage ; principe du contrôle statistique en cours de fabrication et utilisation des cartes de contrôles ▪ Bioinformatique : Initiation à l'utilisation des bases de données et programmes courants appliqués à la biologie moléculaire 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Approche interdisciplinaire Utilisation d'outils en ligne		
Prolongements possibles : M 41I05 Projet tutoré ; stage Utilisation de logiciels pour le traitement de données en industries		
Mots clés : Statistiques, carte de contrôle, échantillonnage, bioinformatique, bases de données		

UE 33I	Formation scientifique complémentaire	Volume horaire 10 h CM, 30 h TD, 12 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 33I03C	Module complémentaire : Renforcement des compétences professionnelles	Semestre 3
Objectifs du module : Renforcer les compétences des étudiants en mettant l'accent sur la méthodologie du travail, l'acquisition et la mise en œuvre de nouvelles compétences et la restitution des résultats dans le cadre d'une mission		
Compétences visées : A définir en fonction des contenus		
Prérequis : A préciser selon les contenus		
Contenus : Le contenu du module et les modalités pédagogiques seront adaptés aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales. L'enseignement pourra concerner un ou plusieurs des thèmes cités, voire d'autres, éventuellement sous la forme de projets intégrés (définition de la problématique, rédaction d'un cahier des charges, choix des protocoles, calcul de coûts prévisionnels, réalisation technique, analyse des résultats et bilan) : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Génie alimentaire <input type="checkbox"/> Sécurité microbiologique des aliments ou des cosmétiques <input type="checkbox"/> Qualité : rédaction d'un Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH)... <input type="checkbox"/> Sécurité biochimique ou physico-chimique des aliments ou des cosmétiques <input type="checkbox"/> Biologie moléculaire : applications à la traçabilité, amélioration génétique... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Approches transversales avec d'autres disciplines		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Génie alimentaire, sécurité des aliments, hygiène des procédés, cosmétique, traçabilité, amélioration génétique...		

□ Option Industries Agroalimentaires et Biologiques : Semestre 4

UE 411	Génie alimentaire	Volume horaire 12 h CM, 10 h TD, 22 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 41101	Electrotechnique - Automatismes/Régulation	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Acquérir les compétences de base en électrotechnique, automatisme/régulation permettant de piloter et d'assurer une maintenance de 1^{er} niveau des installations industrielles automatisées et régulées</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre le fonctionnement des installations automatisées et régulées grâce aux connaissances de base en électrotechnique, automatisme et électronique ▪ Contrôler les chaînes d'acquisition utilisant des capteurs ▪ Maîtriser le vocabulaire technique des équipements et la sécurité des installations ▪ Etablir des diagnostics, dimensionner ces installations et effectuer les vérifications relatives à leur bon fonctionnement ▪ Maîtriser des exemples d'application en industries agroalimentaires 		
<p>Prérequis : M 1101 ; M 1102 ; M 2102 ; M 23101</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrotechnique : <ul style="list-style-type: none"> □ Production distribution de l'énergie électrique □ Machines statiques □ Machines tournantes □ Réglementation et sécurité ▪ Automatismes : <ul style="list-style-type: none"> □ Présentation des fonctions logiques de bases orientées □ Systèmes séquentiels □ Méthodes d'analyse et de résolution graphique □ Application à l'étude de divers cas concrets ▪ Régulation : <ul style="list-style-type: none"> □ Acquisition de données □ Principe d'une boucle fermée □ Réglage de type PID □ Notions générales : capteurs et traitement des signaux 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Lien possible avec les équipements utilisés en génie industriel alimentaire</p>		
<p>Prolongements possibles : M 41102 Projet tutoré ; stage</p>		
<p>Mots clés : Electrotechnique, automatisme, régulation, capteurs</p>		

UE 411	Génie alimentaire	Volume horaire 14 h CM, 18 h TD, 26 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 41102	Technologie alimentaire : procédés de fabrication	Semestre 4
Objectifs du module : Utiliser le génie des procédés pour organiser des opérations de transformation de matières premières en produit fini, en respectant les procédures de qualité, traçabilité, sécurité et environnement		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maîtriser les principales opérations unitaires des industries agroalimentaires ▪ Analyser une filière de transformation dans son ensemble ▪ Prendre en compte les effets des ingrédients en production ou recherche et développement ▪ Choisir le procédé adapté à la transformation des matières premières et à la stabilisation des produits ▪ Participer à la conception d'une installation industrielle ▪ Assurer le suivi des opérations unitaires (matières premières, procédés, produits finis) ▪ Respecter les procédures de qualité, traçabilité, sécurité et environnement 		
Prérequis : M 1202 ; M 2102 ; M 23101 ; M 31102 ; M 33102C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude des filières : industries du lait, des viandes, ovo-produits, boissons, céréales... ▪ Ingrédients et formulations ▪ Conception, organisation, optimisation, conduite et suivi des procédés de transformation de la matière première et de stabilisation des produits finis en respectant les consignes de Qualité, Sécurité et Environnement ▪ Emballage et conditionnement ▪ Nettoyage et désinfection 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Mises en application en TD et TP, en halle de technologie Sensibilisation à la veille technologique sur les produits et processus innovants		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Fabrication, aliments, matières premières, produits finis, ingrédients, formulation, procédés, nettoyage, désinfection		

UE 41I	Génie alimentaire	Volume horaire 5 h CM, 12 h TD, 8 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologique	
M 41I03C	Module complémentaire : Enseignements généraux pour l'entreprise	Semestre 4
Objectifs du module : Renforcer les compétences des étudiants en mettant l'accent sur la méthodologie du travail, l'acquisition et la mise en œuvre de nouveaux outils et/ou techniques dans un contexte professionnel		
Compétences visées : A définir en fonction des spécificités pédagogiques et professionnelles locales/régionales		
Prérequis : A préciser selon les contenus		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le contenu du module et les modalités pédagogiques seront adaptés aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales/régionales. ▪ L'enseignement a pour but de développer l'autonomie de l'étudiant en le familiarisant avec les outils de veille scientifique, technologique et réglementaire (propriété intellectuelle, industrielle, confidentialité,...) à travers des études de cas issus de situations professionnelles. ▪ Les thèmes abordés concerneront une ou plusieurs des disciplines de l'option IAB : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Génie des procédés <input type="checkbox"/> Biotechnologies microbiennes <input type="checkbox"/> Fermentations alimentaires <input type="checkbox"/> Analyse sensorielle ou physico-chimiques des aliments ou des cosmétiques <input type="checkbox"/> Intelligence économique... 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Approches transversales possibles avec d'autres disciplines		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Génie des procédés, biotechnologies, analyse sensorielle, veille scientifique, intelligence économique...		

UE 41I	Bioprocédés	Volume horaire 6 h TD, 24 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 41I04	Biochimie et Physico-chimie appliquées	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Acquérir les compétences pour appliquer en autonomie les techniques d'analyses des aliments ou des produits cosmétiques, dans un contexte normatif</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appliquer les normes AFNOR/ISO pour l'analyse des produits alimentaires, phytopharmaceutiques ou cosmétiques ▪ Mettre en œuvre une évaluation sensorielle de produits alimentaires, de cosmétiques ▪ Appliquer en autonomie les méthodes spécifiques d'analyse en biochimie et physico-chimie ▪ Choisir la technique d'analyse appropriée pour résoudre un problème pratique et concevoir le protocole expérimental adapté ▪ Exploiter, interpréter les résultats obtenus 		
<p>Prérequis : M 1203 ; M3I03 ; M 32I01 ; M 32I03</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation sensorielle des denrées alimentaires ou cosmétiques ▪ Mise en œuvre des techniques spécifiques en biochimie et physico-chimie pour l'analyse des eaux, des additifs, des produits alimentaires, cosmétiques ou phytopharmaceutiques dans un contexte normatif (AFNOR/ISO) ou d'accréditation (COFRAC) ▪ Outils méthodologiques disponibles pour la conception des protocoles expérimentaux, l'acquisition et l'analyse des données 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP « Tenue » d'un cahier de laboratoire</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage</p>		
<p>Mots clés : Techniques analytiques, physico-chimie, biochimie, évaluation sensorielle, normalisation, certification/accréditation</p>		

UE 41I	Bioprocédés	Volume horaire 20 h CM, 12 h TD, 28 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 41I05	Microbiologie industrielle et Génétique microbienne	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Acquérir les compétences et savoir-faire nécessaires en microbiologie industrielle et en génétique des microorganismes en maîtrisant les Bonnes Pratiques de Laboratoire et les conditions de sécurité liées à la manipulation d'OGM (Organismes Génétiquement Modifiés)</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Microbiologie industrielle : <ul style="list-style-type: none"> ❑ Maîtriser les techniques de fermentation utilisées en agroalimentaire ou en biotechnologies ❑ Planifier la mise en œuvre d'un réacteur et le déroulement d'une production de biomasse microbienne et/ou de métabolites ❑ Assurer le suivi d'une bio-production : évaluer les paramètres de croissance et de production ▪ Génétique microbienne : <ul style="list-style-type: none"> ❑ Maîtriser les techniques de biologie moléculaire appliquées à l'amélioration des organismes et à leur détection ❑ Utiliser les outils de la bioinformatique (logiciels et bases de données) appliquée à la génomique et à la protéomique 		
<p>Prérequis : M 1303 ; M 2103 ; M 2201 ; M 23I02</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bioréacteurs et cinétique des cultures microbiennes continue et discontinue ▪ Production de biomasse ou de métabolites primaires et secondaires en relation avec les paramètres physico-chimiques ▪ Organismes Génétiquement Modifiés: origine, impacts scientifique et économique ▪ Génie génétique, stratégie de clonage, sondes, criblage, séquençage, vecteurs de sur-expression et de sur-production ▪ Utilisation des outils de la bioinformatique (logiciels et bases de données) appliquée à la génomique et à la protéomique 		
<p>Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Application stricte des BPL "Tenue" d'un cahier de laboratoire Sensibilisation aux méthodes de traçabilité des aliments</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage</p>		
<p>Mots clés : Fermentation, conduite de bioprocédés, bioréacteurs, génie génétique, clonage, OGM, bioinformatique...</p>		

UE 41I	Bioprocédés	Volume horaire 9 h CM, 20 h TD, 14 h TP
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 41I06C	Module complémentaire : Enseignements technologiques pour l'entreprise	Semestre 4
Objectifs du module : Renforcer les compétences technologiques des étudiants en mettant l'accent sur l'approche transversale des problématiques du milieu professionnel		
Compétences visées : A définir en fonction des spécificités pédagogiques et professionnelles locales		
Prérequis : A définir en fonction des compétences visées		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le contenu du module et les modalités pédagogiques seront adaptés aux spécificités pédagogiques et professionnelles locales. ▪ La pédagogie vise ici l'acquisition de l'autonomie et de la notion de responsabilité du technicien supérieur ▪ L'enseignement fera l'objet d'approches transversales, éventuellement dans le cadre de missions concernant un ou plusieurs des thèmes cités : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Transformation alimentaire ou cosmétique <input type="checkbox"/> Production de biomolécules <input type="checkbox"/> Développement et caractérisation d'Organismes Génétiquement Modifiés <input type="checkbox"/> Caractérisation d'une ressource et utilisations d'outils interdisciplinaires pour la valoriser (eau, co-produits ou déchets...).... ▪ L'étudiant devra adopter une approche intégrée prenant en compte les aspects scientifiques, techniques, normatifs, réglementaires et financiers dans un contexte de développement durable et de gestion des ressources humaines. 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Approche transversale (entre plusieurs disciplines) pour répondre à une problématique		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Approche intégrée, gestion de projet, génie industriel alimentaire, biotechnologies, gestion de ressources, Développement Durable...		

UE 42I	Compléments de formation pour l'entreprise	Volume horaire 12 h CM, 23 h TD
	Industries Agroalimentaires et Biologiques	
M 42I01C	Module complémentaire : Qualité - Sécurité - Santé Développement Durable Gestion - Législation	Semestre 4
Objectifs du module : Acquérir les bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement des entreprises agroalimentaires et biologiques (gestion, législation, management Qualité - Sécurité - Santé, Développement Durable...)		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Expliquer le fonctionnement des entreprises agroalimentaires et biologiques dans leur environnement économique, législatif, social et culturel ▪ Appliquer la législation du travail ainsi que la réglementation et les normes relatives aux produits alimentaires ▪ Participer aux actions mises en œuvre dans le cadre du management QSE de l'entreprise 		
Prérequis : M 1402 ; M 2403 ; M 33I01C		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion : <ul style="list-style-type: none"> □ Eléments de comptabilité générale et industrielle □ Liaison comptabilité générale - comptabilité industrielle, prévision, investissement ▪ Législation : <ul style="list-style-type: none"> □ Organisation des sociétés industrielles et commerciales □ Droit du travail □ Respect des normes et répression des fraudes ▪ Qualité et Sécurité : <ul style="list-style-type: none"> □ Applications en agroalimentaire (HACCP) □ Maîtrise statistique des procédés □ Métrologie 		
Modalités de mise en œuvre : CM ; TD ; TP Etudes de cas		
Prolongements possibles : Projet tutoré ; stage		
Mots clés : Gestion, comptabilité, législation, management QSE...		

Annexes : Fiches ressources

Certiphyto Selon arrêté du 22 juillet 2010
<p>Objectifs (d'après les documents sur les référentiels de formation du ministère de l'agriculture et de la pêche....)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensibiliser les étudiants à la nécessité de réduire significativement, si possible de 50%, et de façon raisonnée, l'utilisation de produits phytosanitaires conformément au plan gouvernemental écophyto 2018 ▪ Permettre aux diplômés d'obtenir l'attestation Certiphyto dans le contexte où, à partir de 2014, il est prévu que toute personne concernée par les produits phytosanitaires en vue d'une utilisation agricole, non agricole, pour exercer une activité de conseil, de délivrance, distribution et vente, soit titulaire de ce certificat. Un Certiphyto spécifique existe pour chaque catégorie professionnelle. ▪ Le Certiphyto sera demandé pour tout achat de produits phytosanitaires en principe à partir du 1er janvier 2015. Il est valable 10 ans.
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les risques liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, mettre en place des mesures de prévention, réagir en cas d'intoxication ▪ Etablir un diagnostic pour formuler des conseils permettant de réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et en limiter les impacts humains et environnementaux ▪ Respecter les consignes et la réglementation sur un espace de vente ▪ Informer le client sur les bonnes pratiques en matière de produits phytopharmaceutiques
<p>Prérequis : Notions de base en écologie et agronomie Connaissance des divers types de produits phytopharmaceutiques, de leurs usages</p>
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risques liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et conduite à tenir en cas d'intoxications aiguës ou d'accident ; comment estimer les risques pour la santé des opérateurs et pour l'environnement dans une situation donnée ▪ Mesures essentielles à prendre pour réduire les risques (dangers, exposition) pour les êtres humains et l'environnement ▪ Réglementation ▪ Pratiques et aménagements, visant à limiter la dispersion des produits phytopharmaceutiques dans l'environnement lors des acheminements, stockages, manipulations ou des applications tout en limitant les situations de contact avec les produits ▪ Systèmes ou stratégies de lutte permettant de réduire le recours aux produits phytopharmaceutiques ▪ -Méthodes et outils d'aide à la décision, pour le choix et l'évaluation des systèmes ou des pratiques de lutte

Développement Durable

Objectifs :

- Sensibiliser les étudiants au concept de Développement Durable
- Leur faire prendre conscience de la nécessité d'avoir une démarche, des gestes éco-responsables
- Les inciter à s'impliquer pendant le cursus IUT dans une action en faveur du développement durable, leur en faire mesurer l'intérêt pour les rendre pro-actifs en la matière

Compétences visées :

Identifier et mettre en œuvre, dans le cadre de son activité, des actions en lien avec le Développement Durable (équité sociale, environnement et efficacité économique)

Contenus :

Introduire :

- Le concept de Développement Durable
- La genèse du Développement Durable au niveau international, national, régional, familial et individuel
- Les réglementations – Chartes spécifiques
- Le Développement Durable en entreprises ou collectivités
- le Développement Durable en universités - «Plan vert» (5 axes : stratégie et gouvernance, enseignement et formation, recherche, gestion environnementale, politique sociale et ancrage territorial)

Faire réaliser, dans le cadre d'un projet tutoré, une action de développement durable, intégrée dans le Plan Vert de l'université

Exemples de projets :

- Stratégie et gouvernance : participer à la définition d'un plan d'action pour l'IUT, le département Génie Biologique
- Gestion environnementale : rechercher des données internes au département Génie Biologique pour l'établissement d'un bilan carbone et GES ; définir et mettre en place un Plan Déplacement Université ; réduire et optimiser la consommation d'eau, d'électricité ; bâtir un plan pour diminuer les déchets ; engager des actions de tri sélectif de déchets...
- Politique sociale et amélioration des conditions de travail : accueil d'étudiants handicapés ; répertorier les risques en Génie Biologique, proposer des actions préventives...
- Ancrage territorial : participer à des actions définies dans l'Agenda 21 d'une collectivité territoriale

Communiquer les bilans - Retombées

Modalités - Prolongements possibles :

CM ; TD ; TP

Autres projets tutorés

Actions ultérieures éco-responsables

Entrepreneuriat

Objectifs :

- Sensibiliser les étudiants sur les opportunités et contraintes d'une création ou d'une reprise d'entreprise
- Leur donner une méthodologie de création ou de reprise d'entreprise

Compétences visées :

Créer une entreprise, un cabinet d'études, un cabinet libéral, une exploitation, ou participer à une création

Prérequis :

Notions de base en économie, en marketing

Contenu :

- Naissance de l'idée :
 - Trouver et préciser une idée
 - Profil du créateur et contraintes liées à la création
- Méthodologie « business plan » :
 - Résumé du projet
 - Présentation du ou des créateurs et de l'équipe
 - Description du produit ou/et services
 - Analyse du marché
 - Stratégie commerciale et moyens mis en œuvre
 - Montage juridique et capitalistique
 - Dossier financier et aides
- Lancement des opérations :
 - Démarches
 - Lancement opérationnel
 - Suivi - Tableau de bord

Modalités :

Dans le cadre de projets tutorés, participation à des projets de création de start-up en relation avec des chercheurs, des représentants de la profession, autour de projets de recherche ou de programmes de formation...

<p>Ne fait pas l'objet d'un module spécifique A intégrer dans un module de Microbiologie et/ou Hygiène – Sécurité et/ou Environnement professionnel...</p>	<h2>Hygiène alimentaire</h2>	<p>Volume horaire : 14h Selon décret 2011-731 du 24 juin 2011</p> <p>DUT Génie Biologique (5 options) inscrit au répertoire national des certifications professionnelles</p>
<p>Objectifs (selon décret 2011-731) Le référentiel de formation en Hygiène alimentaire vise à l'acquisition, par des personnels d'entreprises de restauration commerciale, des compétences « nécessaires pour organiser et gérer leurs activités dans des conditions d'hygiène conformes aux attendus de la réglementation et permettant la satisfaction du client »</p>		
<p>Compétences visées (selon décret 2011-731) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les grands principes de la réglementation en relation avec la restauration commerciale : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifier et répartir les responsabilités des opérateurs <input type="checkbox"/> Connaître les obligations de résultat (quelques obligations de moyens) <input type="checkbox"/> Connaître le contenu du plan de maîtrise sanitaire <input type="checkbox"/> Connaître la nécessité des autocontrôles et de leur organisation ▪ Analyser les risques liés à une insuffisance d'hygiène en restauration commerciale : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Repérer et raisonner les risques physiques, chimiques et biologiques <input type="checkbox"/> Raisonner les toxi-infections alimentaires et les risques d'altération microbienne <input type="checkbox"/> Connaître les risques de saisie, de procès-verbaux, et de fermeture <input type="checkbox"/> Connaître les risques de communication négative, de médiatisation, et de perte de clientèle ▪ Mettre en œuvre les principes de l'hygiène en restauration commerciale : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliser le guide des bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) <input type="checkbox"/> Organiser la production et le stockage des aliments dans les conditions d'hygiène voulues <input type="checkbox"/> Mettre en place les mesures de prévention nécessaires 		
<p>Prérequis : Notions de base en microbiologie</p>		
<p>Contenus : (selon décret 2011-731)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aliments et risques pour le consommateur <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction sur les notions de danger et de risque ▪ Les dangers microbiens <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Microbiologie des aliments <ul style="list-style-type: none"> Le monde microbien (bactéries, virus, levures et moisissures) Le classement en utiles et nuisibles Les conditions de multiplication, de survie et de destruction des microorganismes La répartition des microorganismes dans les aliments <input type="checkbox"/> Les dangers microbiologiques dans l'alimentation <ul style="list-style-type: none"> Les principaux pathogènes d'origine alimentaire Les toxi-infections alimentaires collectives Les associations pathogènes/aliments <input type="checkbox"/> Les moyens de maîtrise des dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> La qualité de la matière première Les conditions de préparation La chaîne du froid et la chaîne du chaud La séparation des activités dans l'espace ou dans le temps L'hygiène des manipulations Les conditions de transport L'entretien des locaux et du matériel ▪ Les autres dangers potentiels <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dangers chimiques (détergents, désinfectants, nitrates...) <input type="checkbox"/> Dangers physiques (corps étrangers...) <input type="checkbox"/> Dangers biologiques (allergènes...) 		

- Les fondamentaux de la réglementation communautaire et nationale (ciblée restauration commerciale)
 - Notions de déclaration, agrément, dérogation à l'agrément
 - L'hygiène des denrées alimentaires (règlement CE en vigueur)
 - Principes de base du « paquet Hygiène »
 - La traçabilité et la gestion des non-conformités
 - Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et les procédures fondées sur l'HACCP (Hazard Analysis Control)
 - L'arrêté en vigueur relatif aux règles sanitaires applicables aux activités de commerce de détail
 - Les contrôles officiels :
 - Par qui ? DD(CS)PP : Direction départementale (de la Cohésion Sociale) et de la Protection des Populations ; ARS : Agence Régionale de Santé
 - Comment ? : grilles d'inspection, points de contrôle permanents et ciblés
 - Suites de l'inspection : rapport, saisie, procès-verbal, mise en demeure, fermeture
- Le plan de maîtrise
 - Les BPH
 - L'hygiène du personnel et des manipulations
 - Le respect des températures de conservation, cuisson, refroidissement
 - Les durées de vie (Date Limite de Consommation (DLC), Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO))
 - Les procédures de congélation-décongélation
 - L'organisation, le rangement, la gestion des stocks
 - Les principes de l'HACCP
 - Les mesures de vérification (autocontrôles et enregistrements)
 - Le GBPH du secteur d'activité spécifié

Modalités - Prolongements possibles :

Modules de microbiologie du S1 au S4

Projets tutorés

Modules Qualité - Hygiène - Sécurité

Intelligence économique
<p>Objectifs : Faire prendre conscience aux étudiants des opportunités et risques liés à la collecte, aux traitements et à la diffusion d'informations</p>
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à la recherche d'informations externes stratégiques ou à la protection d'informations internes confidentielles ▪ Respecter les règles de confidentialité dans un contexte professionnel
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intérêt d'une stratégie d'intelligence économique nationale ▪ Intelligence économique au niveau d'un organisme (entreprise, laboratoire, collectivités) <ul style="list-style-type: none"> ❑ Recherche d'informations et de connaissances clés (veille, recherche documentaire...) ❑ Traitement de l'information recueillie (intérêt, indice de véracité...) ❑ Définition d'une stratégie de développement autour d'un processus innovant ❑ Réseaux d'influence, notamment rôle de la normalisation ❑ Normes d'application obligatoire ▪ Protection intellectuelle <ul style="list-style-type: none"> ❑ Protections intellectuelles (brevets...) ❑ Sécurité des systèmes informatiques ❑ Risques, précautions voire autorisations à utiliser et publier des informations externes
<p>Modalités : Participation à des études d'intelligence économique autour de projets de recherche... dans le cadre de projets tutorés, d'un stage</p>

Management Qualité - Santé - Environnement

Objectifs :

Appliquer le processus d'amélioration continue de l'entreprise qu'il s'agisse du système d'organisation qualité, de la préservation de l'environnement ou de la maîtrise des risques lié à la santé et à la sécurité des salariés

Compétences visées :

- Participer à l'élaboration ou l'amélioration d'un système QSE
- Etablir, réviser ou valider des procédures internes
- Gérer la documentation externe
- Participer à des audits
- Repérer des non-conformités
- Mettre en œuvre des actions correctives et préventives

Prérequis :

Notions de base en Qualité

Contenu :

- Les outils de la qualité : (La roue de Deming, Pareto, HACCP...)
- Les référentiels de certification (ISO 9001- 14001- 18001- Mase...)
- Les étapes d'une organisation QSE :
 - Responsabilité de la direction
 - Politique Qualité, Environnementale, Santé et Sécurité au travail
 - Exigences documentaires externes et internes (procédures)
 - Management des ressources (compétences humaines et infrastructures)
 - Management des processus (achats, planification, réalisation et traçabilité, contrôle)
 - Audit, surveillance, amélioration

Normalisation - Certification: les enjeux sur l'économie

Objectifs :

Sensibiliser les étudiants aux intérêts stratégiques de la normalisation dans le contexte d'une politique de développement économique

Compétences visées :

- Trouver une norme, l'interpréter, l'utiliser
- Participer à un processus de certification

Contenu :

- Système Normatif
 - International
 - Européen
 - National
- Définition d'une norme ; processus d'élaboration
- Différents types de normes
 - Caractéristiques
 - Guides management...
 - Référentiel de certification
 - Normes d'application obligatoire
- Normes et intelligence économique
 - Les bureaux techniques du CEN
 - Les comités d'orientation stratégique « Agro-alimentaire ; Santé... »
 - Les réseaux de normalisation
- Systèmes de certification
 - Certification et accréditation :
Pour exemple, concernant la biologie médicale, ordonnance du Ministère de la Santé et des Sports (N° 2010-49) rendant obligatoire la certification de tous les laboratoires de biologie médicale (LBM) depuis le vote de la loi « Hôpital, patients, santé et territoires » (COFRAC chargé de la mise en oeuvre de la procédure).
 - Certification des systèmes de management:
Normes les plus connues : l'ISO 9001, l'ISO 14001, l'OHSAS 18001, cette dernière concernant la santé et la sécurité

Référentiels spécifiques, concernant par exemple l'agriculture raisonnée (décret 2002-631).
Dans la même catégorie, certification IFS-LOGISTIQUE garantissant l'hygiène et la sécurité des produits alimentaires et non alimentaires lors du transport, du stockage ou du chargement et déchargement, ou la certification ISO 22000 (systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires qui intègre l'HACCP...)
Certification des laboratoires de biologie médicale : démarche visant à garantir la qualité des laboratoires, fondée sur les normes européennes ISO 15189 et ISO 22870.

 - Certification de produits
 - Certification de services ou d'engagement de services
 - Certification de personnes

Santé - Sécurité au travail

Objectifs :

Permettre à l'étudiant d'être acteur de sa propre prévention et devenir porteur de la politique de prévention de son entreprise
Participer à l'amélioration continue des conditions de travail

Compétences visées :

Identifier et analyser les risques et dangers ; définir et appliquer les mesures préventives et correctives correspondantes
Appliquer les textes réglementaires et normatifs en matière de santé, sécurité au travail et d'amélioration des conditions de travail

Prérequis :

Notions de base sur les principaux risques

Contenu :

- Réglementation concernant l'évaluation des risques : le code du travail
- La méthodologie :
 - Enjeux de la prévention
 - Partenaires internes (animateur Sécurité, CHSCT...) et externes (INRS, CARSAT, Médecine du travail...)
 - Démarche d'évaluation des risques menant au document unique en interne et au plan de prévention en cas d'intervention extérieure
 - Les équipements de protection individuelle et collective
- Les principaux risques et leur prévention :
 - Le risque chimique (effets, classification des produits, notion de CMR-ACD, fiche exposition salarié, Directive REACH...)
 - Le risque biologique (virus, bactéries...)
 - Le risque électrique (effets, habilitations...)
 - Les troubles musculo-squelettiques (TMS)
 - Le risque routier
 - tout risque spécifique lié aux activités des métiers préparés

Prolongements possibles :

Projets tutorés

Liste des abréviations

A : code employé pour l'option Agronomie
 ABB : **A**nalyses **B**iologiques et **B**iochimiques
 ACD : **A**gents **C**himiques **D**angereux
 ACP : **A**nalyse en **C**omposantes **P**incipales
 ADELI : **A**utomatisation **D**Es **L**istes
 ADIUT : **A**ssemblée des **D**irecteurs d'**I**UT
 ADN : **A**cide **D**ésoxy**R**ibonucléique
 AEI : **A**griculture **E**cologiquement **I**ntensive
 AFC : **A**nalyse **F**actorielle des **C**orrespondances
 AFGSU : **A**ttestation de **F**ormation aux **G**estes et **S**oins d'**U**rgence
 AFNOR : **A**gence **F**rançaise de **N**ormalisation
 AMM : **A**utorisation de **M**ise sur le **M**arché
 AMP : **A**ssistance **M**édicale à la **P**rocréation
 ANC : **A**pports **N**utritionnels **C**onseillés
 ANOVA : « **A**nalysis **O**f **V**ariance », analyse de variance
 ARN : **A**cide **R**ibonucléique
 ARS : **A**gence **R**égionale de **S**anté
 Aw : « **A**ctivity **w**ater », activité de l'eau
 B : code employé pour l'option Analyses Biologiques et Biochimiques
 BDE : **B**ureau **D**es **E**tudiants
 BNM : **B**esoin **N**utritionnel **M**oyen
 BPL : **B**onnes **P**ratiques de **L**aboratoire
 BPH : **B**onnes **P**ratiques d'**H**ygiène
 C : lettre attribuée à un module complémentaire
 CAFTI : **C**ertificat d'**A**ptitude aux **F**onctions de **T**echnicien d'**I**nsémination
 CARSAT : **C**aisse d'**A**ssurance **R**etraite et de la **S**anté au **T**ravail
 CCI : **C**hambre de **C**ommerce et d'**I**ndustrie
 CE : **U**nion **E**uropéenne
 CEN : **C**omité **E**uropéen de **N**ormalisation
 Certiphyto : **C**ertification **I**ndividuel produits **phy**topharmaceutique
 CHSCT : **C**omité d'**H**ygiène, de **S**écurité et des **C**onditions de **T**ravail
 C2i : **C**ertificat **I**nternet et **I**nformatique
 CIF : **C**ongé **I**ndividuel de **F**ormation
 CIPAN : **C**ulture **I**ntermédiaire **P**iège à **N**itrate
 CM : **C**ours **M**agistraux
 CMR : **C**ancérogènes **M**utagènes **R**eprotoxiques
 CNOUS : **C**entre **N**ational des **Œ**uvres **U**niversitaires et **S**colaires
 CNRS : **C**entre **N**ational de la **R**echerche **S**cientifique
 COFRAC : **C**omité **F**rançais d'**A**ccréditation
 CPG : **C**hromatographie en **P**hase **G**azeuse
 CV : *Curriculum Vitae*
 D : code employé pour l'option Diététique
 DD(CS)PP : **D**irection **D**épartementale (de la **C**ohésion **S**ociale) et de la **P**rotection des **P**opulations
 DIF : **D**roit **I**ndividuel à la **F**ormation
 DLC : **D**ate **L**imite de **C**onsommation
 DLUO : **D**ate **L**imite d'**U**tilisation **O**ptimale
 DUT : **D**iplôme **U**niversitaire de **T**echnologie
 E : code employé pour l'option Génie de l'Environnement
 ECTS : **E**uropean **C**redit **T**ransfer **S**ystem
 EFS : **E**tablishement **F**rançais du **S**ang
 ELISA : « **E**nzyme-**L**inked **I**mmunosorbent **A**ssay »
 EMILE : **E**nseignement d'une **M**atière par l'**I**ntégration d'une **L**angue **E**trangère
 ENT : **E**nvironnement **N**umérique de **T**ravail
 Erasmus : « **E**u**R**o**e**an **A**ction **S**cheme for the **M**obility of **U**niversity **S**tudents » Programme d'échange d'étudiants Européens.
 EXAO : **E**xpérience **A**ssistée par **O**rdinateur
 GB : code employé pour l'ensemble des différentes options du **G**énie **B**iologique
 GBEA : **G**uide de **B**onne **E**xécution des **A**nalyses
 GBPH : **G**uide de **B**onnes **P**ratiques d'**H**ygiène

GE : **G**énie de l'**E**nvironnement
 GEA : **G**estion des **E**ntreprises et des **A**dministrations
 GEM-RCN : **G**roupe d'**E**tude des **M**archés - **R**estauration **C**ollective et **N**utrition
 GES : **G**az à **E**ffet de **S**erre
 GRAFCET : **G**raphe **F**onctionnel de **C**ommande des **E**tapes et **T**ransitions
 HACCP : « **H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint », Analyse du Danger, Points Critiques pour le Contrôle
 HPLC : « **H**igh **P**erformance **L**iquid **C**hromatography », Chromatographie Liquide Haute Performance
 HSE : **H**ygène **S**écurité **E**nvironnement
 I : code employé pour l'option Industries Alimentaires et Biologiques
 IAB : **I**ndustries **A**limentaires et **B**iologiques
 IFS : « **I**nternational **F**ood **S**tandard »
 INRA : **I**nstitut **N**ational de **R**echerche **A**gronomique
 INRS : **I**nstitut **N**ational de **R**echerche et de **S**écurité
 INSEE : **I**nstitut **N**ational de la **S**tatistique et des **E**tudes **E**conomiques
 IR : **I**nfra **R**ouge
 ISO : « **I**nternational **O**rganization for **S**tandardization », organisation internationale de normalisation
 IUT : **I**nstitut **U**niversitaire de **T**echnologie
 L1, L2 ... : Classe de confinement de laboratoire
 LBM : **L**aboratoires de **B**iologie **M**édicale
 LMD : **L**icence **M**aster **D**octorat
 M : module, ex. : M 3102 module de l'unité d'enseignement 31, deuxième module de cette unité
 MIEL : **M**oodle **I**UT **E**n **L**igne
 OGM : **O**rganismes **G**énétiquement **M**odifiés
 OHSAS : « **O**ccupational **H**ealth and **S**afety **A**ssessment **S**eries », référentiel pour les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité au travail
 PAC : **P**olitique **A**gricole **C**ommune
 PCR : « **P**olymerase **C**hain **R**eaction », réaction en chaîne par polymérase
 pH : **P**otentiel **H**ydrogène
 PID : **P**roportionnel **I**ntégral **D**érivé
 PMS : **P**lan de **M**aîtrise **S**anitaire
 PPN : **P**rogramme **P**édagogique **N**ational
 PPP : **P**rojet **P**ersonnel **P**rofessionnel
 PPR : **P**lan de **P**révention des **R**isques
 PréAO : **P**résentation **A**ssistée par **O**rdinateur
 QSAR : « **Q**uantitative **S**tructure **A**ctivity **R**elationship », relation quantitative structure à activité
 QSE : **Q**ualité, **S**écurité, **E**nvironnement
 QSPR : « **Q**uantitative **S**tructure **P**roperty **R**elationship », relation quantitative structure à propriété
 REACH : « **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemical substances », règlement sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques
 RMN : **R**ésonance **M**agnétique **N**ucléaire
 RNCP : **R**épertoire **N**ational des **C**ertifications **P**rofessionnelles
 ROME : **R**épertoire **O**opérationnelle des **M**étiers et des **E**mplois
 RTPCR : « **R**everse **T**ranscription **P**olymerase **C**hain **R**eaction »
 S : **S**emestre
 SI : **S**ystème **I**nternational
 SIG : **S**ystème d'**I**nformation **G**éographique
 SIL : **S**ystème **I**nformatique de **L**aboratoire
 Pilote STEP - **S**Tation d'**E**puration
 TD : **T**ravaux **D**irigés
 TIAC : **T**oxi-**I**nfections **A**limentaires **C**ollectives
 TIC : **T**echnique de l'**I**nformation et de la **C**ommunication
 TICE : **T**echnique de l'**I**nformation, de la **C**ommunication et de l'**E**nseignement
 TMS : **T**roubles **M**usculo-**S**quelettiques
 TP : **T**ravaux **P**ratiques
 UE : **U**nité d'**E**nseignement ex UE 31 : UE du troisième semestre, première UE de la liste.
 UV : **U**ltra-**V**iolet
 VAE : **V**alidation des **A**cquis et de l'**E**xpérience
 VAPP : **V**alidation des **A**cquis **P**rofessionnels et **P**ersonnels
 VES : **V**alidation des **E**tudes **S**upérieures
 VNR : **V**aleur **N**utritionnelle de **R**éférence



Diplôme universitaire de technologie

GENIE CHIMIQUE – GENIE DES PROCÉDES

option : procédés
option : bioprocédés

Programme Pédagogique National

Sommaire

Sommaire	2
1. Objectifs de la formation	3
1.a. Les fonctions de Techniciens Supérieurs	3
1.b. Les qualités caractéristiques du diplômé	4
2. Référentiel d'activités et de compétences	7
3. Organisation générale de la formation	13
3.a. Descriptif de la formation	13
3.a.1. Volume horaire global et répartition selon les unités d'enseignement (UE) et les semestres	13
3.a.2. Les champs disciplinaires	15
3.a.3. Professionnels, adaptation locale, parcours et modules complémentaires	18
3.b. Tableaux synthétiques des modules et des UE par semestres	20
3.c. Stage et Projets tutorés	23
3.d. Projet Personnel et Professionnel (PPP)	24
3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	24
3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	25
4. Description des modules de formation	26
4.a. Semestre 1 (Tronc commun)	26
4.b. Semestre 2 (Tronc commun)	42
4.c. Semestre 3 (option Procédés)	60
4.d. Semestre 4 (option Procédés)	77
4.e. Semestre 3 (option Bioprocédés)	87
4.f. Semestre 4 (option Bioprocédés)	105
GLOSSAIRE	115

1. Objectifs de la formation

Le « Génie Chimique » concerne l'étude des procédés dans le domaine de la production des industries chimiques, pétrochimiques et pharmaceutiques, tandis que le « Génie des Procédés » est l'appellation plus large recouvrant l'étude des procédés de transformation de la matière et de l'énergie dans l'ensemble des industries de la chimie, mais aussi de l'agroalimentaire, de l'environnement, de la cosmétique et de toutes les industries connexes mettant en œuvre des procédés.

D'une manière générale, le génie des procédés détermine les conditions de faisabilité d'un procédé et propose les solutions techniques adaptées rendant possible son extrapolation à l'échelle industrielle. Il s'agit donc dans un premier temps de concevoir et de dimensionner les différents appareillages et unités de production et ensuite de conduire et gérer ces appareillages et unités en tenant compte des impératifs de la production (quantités, spécificités des produits, coûts) tout en respectant les exigences de la sécurité, du respect de l'environnement et de la qualité.

La transformation de la matière et de l'énergie peut être abordée par voie chimique ou par voie biochimique ; ce dernier aspect est énergétiquement le plus intéressant et nécessite des connaissances spécifiques en biologie, ce qui conduit à la mise en place de deux options :

- option Procédés
- option Bioprocédés

1.a. Les fonctions du diplômé de DUT Génie Chimique-Génie des Procédés

Les départements de la spécialité « Génie Chimique – Génie des Procédés » des Instituts Universitaires de Technologie dispensent, en formation initiale et continue, un enseignement professionnalisant à la fois théorique, pratique et technologique ayant pour objectif de former des techniciens supérieurs dans les domaines du génie des procédés.

La formation dispensée doit donner au futur diplômé toutes les compétences nécessaires pour exercer les différentes activités possibles :

- Le technicien supérieur en GCGP participe, en collaboration avec l'ingénieur, à la conception, à la mise en œuvre et à l'optimisation des procédés industriels de transformation de la matière en produit fini.
- Il met au point le mode opératoire de fabrication afin d'assurer une production industrielle stable.
- Il définit les caractéristiques des procédés, conçoit des installations et dimensionne les appareillages.
- Il réalise les opérations de réaction, de transformation et de purification de la matière ; il analyse les résultats.
- En unité pilote, il effectue les essais et teste les équipements.
- En bureau d'études, il dimensionne les appareillages et réalise les schémas d'installation.
- En production, il est responsable de la conduite d'unités et supervise la maintenance des installations.
- Quel que soit le poste qu'il occupe, sécurité, protection de l'environnement, développement durable (recyclage, chimie verte, intégration énergétique, ...) et qualité sont au cœur de ses préoccupations.

D'autres activités sont également accessibles dans le secteur technico-commercial, de la sécurité, de la documentation.

Pour toutes ces activités, le numérique est omniprésent : appareils et installations pilotés par automate programmable et système de supervision, exploitation, consignation et restitution des données, recherches documentaires et bibliographiques ...

1.b. Les qualités caractéristiques du diplômé

Sur un plan général, le diplômé des départements GCGP doit être capable :

- D'être le collaborateur direct de l'ingénieur
- De traduire concrètement les concepts du Génie des Procédés
- D'utiliser les bases de données pertinentes
- D'assurer la conduite d'une unité et sa maintenance de premier niveau
- De veiller aux conditions de sécurité, de respect de l'environnement, de qualité et de développement durable
- De mettre en œuvre les normes relatives à la spécialité
- De proposer un schéma d'installation et de réaliser un plan d'appareillage
- De rendre compte de son travail à l'écrit et à l'oral
- D'utiliser des notices rédigées en anglais
- De savoir travailler en équipe
- De faire preuve d'initiative

Les activités décrites et les responsabilités qu'elles impliquent conduisent le diplômé à occuper les fonctions suivantes dans les emplois de secteurs industriels diversifiés :

- Agent de maîtrise, technicien de production, chef de poste en fabrication
- Chef de quart en industrie chimique, chef d'atelier en chimie/pharmacie
- Pilote d'installation de production
- Tableautiste en industrie chimique
- Technicien supérieur de fabrication en industrie pharmaceutique
- Technicien supérieur en industrie biotechnologique
- Technicien supérieur en recherche-développement
- Technicien supérieur en bureau d'études et ingénierie
- Technicien supérieur sécurité
- Technicien supérieur environnement
- Technicien supérieur dans les services de support technique
- Technico-commercial

Dans les grandes entreprises, le technicien supérieur travaille aux côtés d'ingénieurs en atelier de production ou en unité pilote, ou en bureau d'études, ou en recherche développement ; dans les PME-PMI, il peut se retrouver seul à gérer toutes les activités correspondant au génie des procédés. Les secteurs d'emploi sont très variés : les industries chimiques, l'industrie pharmaceutique, l'agro-alimentaire, l'énergie, le traitement de l'eau, les ciments, la parfumerie, la cosmétique, les papiers-cartons, l'aéronautique, l'automobile, l'électronique, ...

Sa formation technique, scientifique, économique et ses capacités relationnelles lui permettent :

- d'exercer ses compétences dans un large champ d'activités économiques ou industrielles,
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise,
- d'envisager la construction d'un projet entrepreneurial,
- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes de la vie d'un produit en optimisant les choix techniques, scientifiques, économiques et humains, en intégrant les normes en vigueur, les impératifs de développement durable, qualité, sécurité et santé au travail.
- d'être sensibilisé aux problématiques d'intelligence économique et de maîtrise des risques
- de poursuivre, à partir de son Projet Personnel et Professionnel, son parcours de formation (licence professionnelle, licence généraliste, école d'ingénieur).

Codes ROME des métiers possibles du DUT Génie Chimique – Génie des Procédés (liste non exhaustive)

Code ROME	Libellé des emplois
H1206	Assistant / Assistante technique d'ingénieur en études, recherche et développement en industrie
H1207	Rédacteur / Rédactrice de notices techniques
	Technicien rédacteur / Technicienne rédactrice en industrie
H1210	Technicien / Technicienne analyses et essais en recherche et développement
	Technicien / Technicienne d'analyse et d'essais métallurgique
	Technicien / Technicienne d'expérimentation en recherche
	Technicien / Technicienne d'expérimentation en recherche-développement
	Technicien / Technicienne de développement technologique
	Technicien / Technicienne de la police technique et scientifique
	Technicien / Technicienne de laboratoire d'essais, de développement analytique, de recherche
	Technicien / Technicienne de mesure-essai en recherche et développement
	Technicien / Technicienne de recherche appliquée
	Technicien / Technicienne en développement
	Technicien / Technicienne en développement de procédés
	Technicien / Technicienne en recherche-développement
	Technicien / Technicienne en techniques expérimentales
	Technicien / Technicienne galéniste
Technicien / Technicienne laboratoire de recherche-développement	
H1301	Inspecteur / Inspectrice d'inspection réglementaire de conformité
	Inspecteur / Inspectrice de conformité d'unités d'exploitation
	Inspecteur / Inspectrice de conformité en environnement
	Technicien / Technicienne inspection et contrôle de conformité
	Vérificateur / Vérificatrice de conformité de sécurité industrielle
H1303	Technicien / Technicienne en Hygiène, Sécurité, Environnement industriel -HSE
	Technicien / Technicienne en analyse de pollution
	Technicien / Technicienne en environnement industriel
	Technicien / Technicienne en environnement, sécurité et conditions de travail
	Technicien / Technicienne en hygiène et environnement
H1404	Technicien / Technicienne en prévention des risques industriels
	Technicien / Technicienne de développement industrie méthode
	Technicien / Technicienne en application industrielle
	Technicien / Technicienne industrialisation
	Technicien / Technicienne méthodes
	Technicien / Technicienne méthodes atelier industriel
	Technicien / Technicienne méthodes de fabrication
Technicien / Technicienne méthodes process	

H2102	Chef de ligne de production en industrie alimentaire
H2301	Chef de ligne en industrie pharmaceutique
	Chef de poste en industrie chimique
	Technicien / Technicienne de fabrication en industrie chimique, pharmaceutique
	Pilote d'installation des industries chimiques
	Technicien / Technicienne de production en industrie chimique, pharmaceutique
	Rondier polyvalent / Rondière polyvalente en industrie chimique
	Tableautiste en industrie chimique
	Technicien / Technicienne de fabrication en industrie chimique
	Technicien / Technicienne de fabrication en industrie pharmaceutique
	Technicien / Technicienne de procédés en industrie chimique
	Technicien / Technicienne de production en industrie chimique
	Technicien / Technicienne de production en industrie pharmaceutique
	Technicien / Technicienne en industrie de la cosmétoparfumerie
H2504	Encadrement d'équipe en industrie de transformation
H2701	Chef opérateur / opératrice en raffinerie
	Rondier / Rondière en production d'énergie
	Rondier / Rondière en pétrochimie
	Tableautiste en production d'énergie
	Tableautiste en raffinerie
	Technicien / Technicienne combustible levage
	Technicien / Technicienne d'exploitation en production d'énergie
	Technicien / Technicienne de production en pétrochimie
Technicien / Technicienne énergie	
H3101	Technicien / Technicienne de fabrication en industrie papetière
	Technicien / Technicienne de production en industrie papetière
K2306	Technicien / Technicienne d'exploitation d'eau potable
	Technicien / Technicienne de station d'épuration
	Technicien / Technicienne en traitement des déchets
	Technicien / Technicienne en traitement des eaux

2. Référentiel d'activités et de compétences

Les deux options Procédés et Bioprocédés ne conduisent pas à des activités différentes mais orientent vers des secteurs industriels différents. L'option Bioprocédés apporte des compétences complémentaires adaptées aux secteurs des biotechnologies, alors que l'option Procédés renforce les compétences dans les secteurs industriels classiques.

Les tableaux qui suivent décrivent les activités et compétences liées aux enseignements dispensés aux 4 semestres pour les deux options du DUT Génie Chimique – Génie des Procédés, à savoir :

Activités et compétences liées :

1. à la production
2. aux méthodes et à l'industrialisation
3. à la recherche et développement
4. à la communication, au travail en équipe et au management
5. aux règles QHSSE et au développement durable
6. à la démarche d'amélioration continue

(1) Activités et compétences liées à la production

1. Activités	Compétences (être capable de)
1.1 Pilotage des installations de production	<ul style="list-style-type: none"> • Démarrer, piloter, arrêter les installations de production • Paramétrer et vérifier le paramétrage des installations de production • Analyser le fonctionnement des installations
1.2 Réalisation et supervision des contrôles en cours de production	<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter l'ensemble des informations des systèmes de contrôle des équipements et installations • Réaliser et faire réaliser des analyses des matières et produits • Interpréter les résultats des analyses réalisées et identifier les écarts au regard des zones de tolérance • Analyser l'ensemble des variables de contrôle et identifier les ajustements de paramètres nécessaires et leurs conséquences
1.3 Prise en charge des anomalies, dérives du procédé et dysfonctionnements des installations de production	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et diagnostiquer une anomalie, un dysfonctionnement, un risque, une dérive (machine, qualité produits, environnement, incendie, accident...), • Evaluer le degré de gravité de l'anomalie ou du dysfonctionnement et les impacts sur le fonctionnement des équipements et sur la qualité du produit • Déterminer les actions correctives à mettre en œuvre, en lien avec les autres services • Préparer et organiser la mise à disposition des installations dans le cadre d'interventions de maintenance préventive ou curative

(2) Activités et compétences liées aux Méthodes et à l'Industrialisation

2. Activités	Compétences (être capable de)
2.1 Elaboration de propositions techniques concernant des équipements et installations de production	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser et exploiter la documentation technique • Rechercher et analyser les informations concernant les produits et les évolutions technologiques • Elaborer des propositions techniques permettant de réaliser un produit conforme en tenant compte des contraintes de production • Elaborer le pré-dimensionnement d'un matériel, d'un équipement, d'une chaîne de mesure, d'une installation • Proposer et argumenter des modifications techniques permettant d'optimiser les procédés de production • Évaluer le coût d'un équipement, d'une modification technique. Intégrer la notion de retour d'investissement
2.2 Elaboration de documents techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborer un dossier technique, un cahier des charges d'un nouvel équipement • Réaliser des schémas procédés, des schémas fonctionnels d'installation, des plans d'implantation • Concevoir les modes opératoires (de montage, conduite, contrôle...) en fonction des solutions techniques retenues
2.3 Installation de nouveaux équipements de production	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différents organes et sous-ensembles des installations et équipements de production et les points critiques • Installer un équipement, une installation et les raccordements aux fluides et énergies en respectant les règles de sécurité • Analyser les résultats des tests, contrôles et mesures en vue de la validation technique de l'équipement ou de l'installation • Réaliser les réglages de paramètres, les essais de mise en route et les contrôles associés • Analyser les résultats des essais et identifier les ajustements de paramètres à effectuer • Identifier les écarts, analyser leurs causes et déterminer les mesures correctives à mettre en œuvre

(3) Activités et compétences liées à la Recherche et Développement

3. Activités	Compétences (être capable de)
3.1 Mise au point des procédés	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer des schémas blocs fonctionnels et des schémas de procédés • Proposer des solutions (choix des matières, mode opératoires, paramètres à respecter) pour développer un procédé en fonction des spécifications du produit à obtenir et en intégrant les contraintes QHSSE
3.2 Réalisation des essais et tests sur les équipements de simulation	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les outils de simulation des procédés • Réaliser des tests et essais de mise au point de procédés • Analyser les résultats des tests, identifier des dérives ou anomalies de procédés, leurs causes et proposer des solutions adaptées
3.3 Optimisation des procédés de production	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser le procédé de production et le fonctionnement des équipements, à l'aide des indicateurs de production • Mettre au point et optimiser les procédés de recyclage, en intégrant la notion de cycle de vie • Identifier les goulots d'étranglement • Proposer les actions d'amélioration et les modifications techniques nécessaires afin d'optimiser les procédés de production

(4) Activités et compétences liées à la communication, au travail en équipe et au management

4. Activités	Compétences (être capable de)
4.1 Production de documents de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Rédiger des rapports d'activités, bilan, notes de synthèse...Utiliser des documents en langue anglaise • Formaliser les procédures, les modes de travail et les règles de fonctionnement
4.2 Recherche, traitement et partage des informations	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser et synthétiser les informations liées aux activités de production et de développement • Etablir les échanges d'informations appropriés et nécessaires avec les différents interlocuteurs internes (équipe, hiérarchie, production, services supports etc.) et externes (clients, fournisseurs,...) • Traiter et transcrire les informations nécessaires à la traçabilité des activités de production, de développement de manière claire et exploitable • Utiliser les systèmes informatisés pour rechercher, traiter et transmettre les informations
4.3 Communication et travail en équipe	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer avec les différents interlocuteurs en prenant en compte leurs demandes et les informations qu'ils apportent (également en langue anglaise) • Adapter son activité aux besoins de l'organisation et au travail en équipe • Adapter ses méthodes de travail et son comportement aux différentes situations de travail (situations d'urgence, situations de tensions...)
4.4 Diffusion des consignes	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les consignes, procédures, règles de fonctionnement et gestes professionnels, aux membres de l'équipe, vérifier leur compréhension et leur mise en œuvre

(5) Activités et compétences liées aux règles QHSSE et au développement durable

5. Activités	Compétences (être capable de)
5.1 Application des règles QHSSE	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et analyser les exigences des réglementations et normes (ICPE, IPPC, REACH, ISO, OSHA, BPL, BPF...), des plans de prévention des risques technologiques (PPRT), • Détecter les non-conformités dans les activités de production, de R&D, d'industrialisation, au regard des exigences de la qualité, de la sécurité et de la protection de l'environnement et alerter • Appliquer et faire appliquer les règles liées à la sécurité, au respect de l'environnement, à la qualité, et les procédures • Identifier l'adéquation des procédures avec les activités de production et proposer des améliorations • Enregistrer toute déviation ou non-conformité, analyser les causes en relation avec les services supports et la hiérarchie et assurer la mise en place et le suivi des actions correctives
5.2 Identification des risques	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser les risques liés à l'activité pour les personnes, les installations et l'environnement • Mettre en place les mesures préventives et correctives appropriées
5.3 Identification et analyse des exigences du développement durable	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et analyser les exigences, les risques et les non conformités liés au développement durable dans les activités de production, de R&D, d'industrialisation

(6) Activités et compétences liées à la démarche d'amélioration continue

6. Activités	Compétences (être capable de)
6.1 Participation aux actions d'amélioration sur son périmètre d'activité	<ul style="list-style-type: none">• Mettre en œuvre une démarche d'analyse des causes à partir de constats d'anomalies, de dysfonctionnements ou d'écarts par rapport aux objectifs• Proposer des actions d'amélioration en fonction des priorités• Mettre en place des actions d'amélioration en associant les membres de l'équipe• Apporter une contribution au sein des groupes de projet transversaux

3. Organisation générale de la formation

3.a. Descriptif de la formation

Le Diplôme Universitaire de Technologie de "Génie Chimique - Génie des Procédés" est un diplôme professionnel national (120 ECTS), sanctionnant une formation pluridisciplinaire et transversale qui s'inscrit dans le schéma Licence-Master-Doctorat (LMD) de l'offre de formation de l'Université. Le DUT, organisé en unités capitalisables, permet la validation d'études, la validation des acquis de l'expérience (VAE) et la mobilité étudiante au sein de l'Union Européenne.

Les contenus de la formation sont définis par la Commission Pédagogique Nationale et les objectifs peuvent se résumer ainsi :

- adapter le diplômé à une grande variété d'emplois, allant de la conception à l'exploitation des procédés, en passant par leur réalisation et leur conduite.
- faciliter sa mobilité et son ouverture d'esprit pour l'évolution ultérieure de sa carrière.
- lui donner la possibilité, dans le cadre de son parcours personnel, de poursuivre ses études. Toutefois, l'insertion professionnelle immédiate reste l'objectif principal de ce diplôme.

Pour atteindre ces objectifs, le DUT de "Génie Chimique - Génie des Procédés" comporte :

- un enseignement spécifique au S1 pour tenir compte de la diversité et de l'hétérogénéité des publics accueillis. Comme l'ensemble du présent programme pédagogique national (PPN), ce module est destiné à favoriser la réussite de l'ensemble des étudiants, en particulier des bacheliers technologiques et des publics spécifiques.
- un enseignement principal théorique et pratique de génie des procédés, qui constitue l'essentiel de la formation : mécanique des fluides, thermodynamique, échanges thermiques, opérations unitaires (distillation, extraction,..), réacteurs chimiques, qualité, sécurité, environnement, développement durable, automatisme, régulation, conduite des procédés, ... Cet enseignement intègre à la fois la représentation graphique (dessin industriel, schémas), les aspects technologiques des appareillages et les normes en vigueur.
- un enseignement général de mathématiques appliquées, de physique et de chimie destiné à donner à l'étudiant les bases nécessaires à la compréhension des lois qui lui sont enseignées en Génie Chimique - Génie des Procédés.
- un enseignement de formation générale et d'anglais orienté vers la communication et l'expression.
- un enseignement destiné à permettre à l'étudiant de construire son parcours personnel professionnalisé.
- des projets tutorés et un stage en entreprise

Le DUT "Génie Chimique - Génie des Procédés" peut être obtenu par différentes voies :

- formation en quatre semestres à temps plein
- formation en une année spéciale
- formation par alternance (contrats de professionnalisation ou apprentissage) ;
- formation par unités d'enseignement capitalisables (formation continue) ou dans le cadre de la VAE

Les différentes voies conduisant au DUT de "Génie Chimique - Génie des Procédés" s'adressent à des publics différents et se traduisent par des organisations pédagogiques et des horaires différents. Cependant, quels que soient le parcours réalisé et l'option choisie, la formation se réfère à un même programme et est sanctionnée par un diplôme unique, le DUT de "Génie Chimique - Génie des Procédés".

3.a.1. Volume horaire global et répartition selon les unités d'enseignements (UE) et les semestres

Les 60 semaines d'enseignement et la durée de la formation encadrée : 1800h, sont réparties en :

- 33 semaines en semestres S1 et S2 avec un volume de 1016 h
- 27 semaines en semestres S3 et S4 avec un volume de 784 h

Le programme pédagogique est découpé en unités d'enseignements avec différents modules et réparties sur 4 semestres. Chaque semestre est équivalent à 30 ECTS.

Les enseignements encadrés sont dispensés sous la forme de :

- Cours magistraux (CM) pour le groupe complet d'étudiants ;
- Travaux dirigés (TD) par groupe de 26 étudiants ;
- Travaux pratiques (TP) par groupe de 13 étudiants.

Toutefois, certains TP doivent, pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints de 7 à 9

étudiants au maximum par enseignant, lorsque les travaux pratiques sont réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands (marqués d'une étoile dans les tableaux des pages suivantes).

La formation dispensée dans chacun des quatre semestres est répartie en enseignement théorique et technologique et en enseignement pratique ; cette formation comprend également des projets tutorés, et un stage en entreprise de 10 semaines minimum au quatrième semestre.

En conséquence, la formation DUT est construite en deux parties :

- une majeure, appelée « **cœur de compétence** », garantissant le **noyau dur** des compétences attendues dans le domaine professionnel pour la spécialité génie chimique- génie des procédés,
- le complément, correspondant à des **modules complémentaires**, est différencié suivant le projet personnel et professionnel de l'étudiant ; les modules complémentaires sont définis pour les divers parcours possibles :
 - pour une **insertion professionnelle immédiate** (notée IPI)
 - pour une **poursuite d'études courtes en Licence Professionnelle** après le DUT ou pour une **poursuite d'études longues** (notée PEL) en licence ou en école d'ingénieurs.

Ces modules complémentaires sont décrits dans le présent PPN pour le parcours IPI. En fonction de la personnalisation du parcours de l'étudiant portée par l'avancement de son PPP, ces modules complémentaires sont substituables par d'autres modules complémentaires, dans le cadre des préconisations de la Commission Pédagogique Nationale et de l'offre de formation du département (validée par le Conseil de l'Institut).

La répartition des enseignements est réalisée de la manière suivante :

- 1^{er} et 2^{ème} semestres :

Les enseignements des premier et deuxième semestres sont communs à tous les étudiants, quel que soit le parcours envisagé. Ils assurent une solide formation de base, permettant éventuellement la mobilité des étudiants entre les divers départements de "Génie Chimique - Génie des Procédés". Une semaine de sensibilisation (et de visites) a lieu en début de premier semestre.

Au cours de ces deux premiers semestres, les étudiants effectuent un ou plusieurs projets tutorés, sous la responsabilité d'un enseignant tuteur (volume annuel de 150 heures). Les contenus sont définis par les équipes pédagogiques des départements et doivent concourir à l'assimilation des connaissances prévues par le programme pédagogique national et à l'acquisition de méthodes de travail. Ils sont plus particulièrement consacrés à la mise en pratique des concepts, ils permettent l'ouverture intellectuelle de l'étudiant et développent le sens de l'initiative et l'autonomie dans le travail.

Au cours de ces deux premiers semestres, l'étudiant doit pouvoir définir, en fonction de son projet personnel et professionnel et avec l'aide de l'équipe pédagogique, son parcours universitaire et choisir ainsi les modules complémentaires correspondant à la réalisation de son projet.

- 3^{ème} et 4^{ème} semestres :

Les enseignements des troisième et quatrième semestres comportent un tronc commun aux deux options ainsi que des enseignements particuliers à chaque option.

Pour chaque option, le cœur de compétence regroupe les enseignements de base liés aux secteurs industriels visés et cités ci-dessus.

Pendant les S3 et S4, les étudiants conduisent en équipe, un ou plusieurs "projets tutorés", à caractère académique ou industriel. Ces projets, d'une durée totale de 150 heures, sont sous la responsabilité d'un enseignant tuteur. L'ensemble du travail, effectué dans ce cadre, est réalisé en collaboration étroite avec les enseignants de l'équipe pédagogique du département et/ou des collaborateurs du monde industriel. Il peut nécessiter une recherche bibliographique, des calculs prévisionnels d'appareillages, des essais, la recherche du matériel et des matériaux dans des catalogues commerciaux, la réalisation de schémas de certains sous-ensembles, ainsi qu'une évaluation économique sommaire. Ce ou ces "projets tutorés" font l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale.

Le stage en milieu industriel obligatoire en cours de S4 est de 10 semaines au minimum. Il doit être, pour le futur diplômé, l'occasion de rassembler et d'appliquer ses connaissances à une étude ou la résolution d'un problème réel et d'être sensibilisé à la réalité du monde professionnel. L'encadrement du stage est assuré par les entreprises d'accueil. Chaque stagiaire est accompagné par un enseignant et par un professionnel. A l'issue de son stage, l'étudiant fournit obligatoirement un rapport dont il expose le contenu devant un jury constitué d'enseignants et dans la mesure du possible de représentants du milieu industriel.

Les enseignements sont répartis en 2 ou 3 unités d'enseignement (UE) sur les quatre semestres de formation S1, S2, S3, S4.

1^{er} et 2^e semestres (tronc commun)**Semestre 1 :**

- UE11 : Bases du génie des procédés
- UE12 : Outils scientifiques et communication

Semestre 2

- UE21 : Systèmes énergétiques et environnement
- UE22 : Enseignements généraux

3^e et 4^e semestres option Procédés :**Semestre 3 :**

- UE31 : Opérations unitaires du génie des procédés
- UE32 : Enseignements transversaux
- UE33 Procédés : Calcul et conduite des procédés

Semestre 4 :

- UE41 Procédés : Conception et dimensionnement des procédés
- UE42 : Stage industriel et projet tutoré

3^e et 4^e semestres option Bioprocédés :**Semestre 3 :**

- UE31 : Opérations unitaires du génie des procédés
- UE32 : Enseignements transversaux
- UE33 Bioprocédés : Biosciences pour les procédés

Semestre 4 :

- UE41 Bioprocédés : Génie des bioprocédés
- UE42 : Stage industriel et projet tutoré

Les unités d'enseignement comportent différentes matières qui sont découpées en modules. La somme des coefficients des modules correspond au coefficient de l'UE. Ce dernier est également l'équivalent en crédits européens ECTS.

Chaque module est décrit par une fiche spécifique précisant sa codification dans l'UE et le semestre, la répartition du volume horaire encadré, les objectifs, les compétences visées rapportées à la matrice des compétences et activités, les prérequis nécessaires, les contenus, et les modalités particulières éventuelles de sa mise en œuvre pour l'obtention de certifications complémentaires (certification informatique et internet, certification en langue, ...).

Les modules complémentaires à réaliser en S3 et S4 sont au nombre de 9 pour les deux options. Ces modules sont à choisir en fonction du parcours personnel et professionnel de l'étudiant et des possibilités locales. L'évaluation des étudiants est réalisée sur le mode du contrôle continu.

3.a.2 Les champs disciplinaires

Pour une lecture thématique, les enseignements de la formation peuvent être examinés en champs disciplinaires regroupant des modules de CM-TD et des modules de TP s'inscrivant dans une progression au cours des 4 semestres. De manière générale, l'enseignement pratique est mis en œuvre de manière à conduire les étudiants à la maîtrise des appareillages et techniques propres au champ disciplinaire. Ils doivent, dans la mesure du possible, devenir autonomes et forces de proposition pour chacune des techniques abordées. L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont systématiquement associées à cet enseignement. Pour chacun de ces champs disciplinaires, les objectifs généraux sont précisés ci-dessous.

Expression – communication (100 heures)

L'enseignement d'expression-communication est central dans l'acquisition des compétences relationnelles dans les professions intermédiaires. Les compétences de communication sont nécessaires au diplômé pour s'insérer et évoluer professionnellement dans les meilleures conditions. Cet enseignement est un processus support, à la fois transversal et fondamental pour la construction des autres savoirs et compétences.

Les objectifs de cet enseignement au niveau DUT sont de :

- Prendre conscience des enjeux de la communication ;
- Maîtriser l'argumentation ;
- Communiquer en milieu professionnel ;
- Favoriser l'insertion professionnelle ;

- Exploiter les TICE ;
 - Enrichir sa culture et comprendre le monde contemporain.
- Certaines de ces compétences sont transversales et en lien avec le PPP et les langues.

Les enseignements sont répartis sur les 4 semestres associant expression écrite et communication orale. 1/3 du volume horaire global est enseigné en TP.

La progression des apprentissages dans les semestres est la suivante :

- S1 : Éléments fondamentaux de la communication ;
- S2 : Communication, information et argumentation ;
- S3 : Communication professionnelle ;
- S4 : Communication dans les organisations.

Outils informatiques et scientifiques (20 heures)

Cet enseignement a pour but de rappeler en début de semestre 1 les principaux outils mathématiques nécessaires aux enseignements scientifiques proposés dans le cadre du DUT et d'initier l'étudiant à l'utilisation de logiciels pour exploiter et présenter des résultats expérimentaux. Des modalités spécifiques seront mises en œuvre pour favoriser la réussite des différents publics accueillis.

Langue vivante : Anglais (120 heures)

L'enseignement de l'anglais vise à fournir un instrument de communication à la fois professionnel et général, dont la pratique est devenue indispensable par l'internationalisation des relations.

L'apprentissage de la langue de spécialité permettra au diplômé de participer à des projets industriels. Il sera également sensibilisé aux différences sociales et culturelles.

L'objectif visé à l'issue de la formation DUT Génie Chimique – Génie des Procédés est un accroissement dans le niveau B2 du Cadre Européen des Compétences en Langues, prenant en compte l'hétérogénéité des bacheliers en début de cursus.

L'enseignement met à profit une variété d'outils (TICE notamment) et de ressources authentiques pour développer les cinq compétences linguistiques : expression et compréhension écrite, compréhension orale, expression orale en continu et expression orale en interaction.

Le travail par petits groupes, en TP, doit favoriser l'expression écrite et orale individuelle. Il permet les jeux de rôle, les simulations de conversation et plus généralement une interactivité constructive. Les étudiants doivent adopter une démarche active, l'acquisition des connaissances passant par la prise de parole en public et la production de documents. Ils doivent également gagner en autonomie, dans les méthodes de recherche d'information ainsi que dans leurs apprentissages.

Dans ce contexte, travailler en collaboration avec les autres disciplines permet d'appliquer, de transposer, de compléter des techniques, des méthodes ou des connaissances communes à plusieurs matières. Un partenariat peut ainsi se mettre en place avec les autres matières, notamment dans le cadre de l'EMILE (Enseignement d'une Matière par l'Intégration d'une Langue Étrangère) : cours d'enseignement scientifique ou technologique en langue étrangère, conférences ou interventions effectuées par des non-francophones, comptes rendus, etc.

Tout au long du cursus, les étudiants peuvent s'auto évaluer en utilisant les fiches de profil linguistique du « portfolio européen des langues ». Une certification du niveau final par un test reconnu est fortement recommandée.

Dans la mesure du possible et des mutualisations entre départements, une langue vivante 2 sera proposée aux étudiants désireux de maintenir leur niveau acquis.

Génie chimique – Génie des procédés (464 heures CM+TD – 344 heures TP, hors modules complémentaires)

L'enseignement de Génie Chimique-Génie des Procédés doit donner aux étudiants des connaissances scientifiques et technologiques sur la conception, le dimensionnement, la conduite et le contrôle d'unités pilotes ou industrielles de transformations de la matière et de l'énergie.

En première année sont abordés les enseignements de base (mécanique des fluides, thermodynamique, échanges thermiques, séparations solides-fluides, bilans, techniques graphiques, matériaux).

En deuxième année, quelle que soit l'option, le cœur de compétence porte sur l'étude des réacteurs ou bio-réacteurs, des opérations unitaires de séparation, notamment en relation avec l'environnement. Les opérations unitaires jouent un rôle fondamental et constituent la base de la discipline. Elles interviennent tout aussi bien dans les opérations de transformations physiques et/ou chimiques et/ou biologiques. C'est pourquoi, le cours de génie chimique – génie des procédés est commun aux deux options. Cependant, les travaux dirigés doivent correspondre à des exemples pris dans les activités spécifiques.

Pour l'**option « Procédés »**, les enseignements portent sur l'étude des grands procédés de l'industrie chimique, l'accent est mis plus particulièrement sur l'opération de distillation (aspects théoriques et technologiques), la conduite et le contrôle des procédés.

Pour l'**option « Bioprocédés »**, les enseignements traitent plus spécifiquement des grands procédés de l'industrie agroalimentaire et pharmaceutique. L'accent est mis sur les bio-séparations. Chaque thème est abordé sous l'aspect théorique et technologique avec une connaissance des différents matériels et appareillages utilisés.

L'essentiel de cet enseignement est réalisé sous forme de travaux pratiques et de travaux dirigés. **Les travaux pratiques réalisés sur des installations à l'échelle pilote, s'effectuent par petits groupes (7 à 9 étudiants) pour permettre un encadrement efficace en toute sécurité.**

L'Hygiène, la Sécurité et la protection de l'Environnement (HSE) sont systématiquement associées à l'enseignement pratique.

Les différents parcours se distinguent par le choix de compléments de formation portant davantage sur l'aspect pratique pour le parcours IPI, et plus sur l'aspect conception pour le parcours PEL.

Mathématiques (128 heures)

Cet enseignement est abordé sous l'aspect des mathématiques appliquées.

Dans le cadre d'un parcours personnel de l'étudiant vers une insertion professionnelle immédiate, l'enseignement des mathématiques (algèbre, analyse et traitement des données) est appliqué au génie chimique – génie des procédés. Les applications pratiques des notions exposées sont nettement soulignées.

Dans le cadre d'un parcours personnel vers une poursuite d'études, l'enseignement de mathématiques est approfondi dans les domaines de l'algèbre et de l'analyse.

Les méthodes numériques et l'utilisation de divers logiciels de calculs numériques sont également abordées.

Physique (98 heures)

Cet enseignement doit permettre à l'étudiant d'aborder des problèmes de métrologie, d'instrumentation, d'électrotechnique et d'électricité appliqués aux fonctionnements des procédés industriels.

Chimie-Biochimie (206 heures)

L'enseignement de chimie est destiné à donner aux étudiants les connaissances de base de la chimie et des lois sur lesquelles elle repose.

Cinq parties sont traitées en S1 et S2 : la structure de la matière, la thermodynamique chimique, les équilibres chimiques, la cinétique chimique appliquée et les notions de base de la chimie organique.

- En S3 et S4, pour l'option **Procédés**, la première partie de l'enseignement de chimie porte sur les différentes méthodes physico-chimiques d'analyse de composés organiques et minéraux. Pour le parcours IPI, les bases de chimie organique vues aux S1 et S2 sont complétées en vue de comprendre les procédés de fabrication en chimie industrielle.

Pour l'**option Bioprocédés**, le but du cours de chimie – biochimie est de présenter la structure, les propriétés physico-chimiques et la réactivité des biomolécules ainsi que les méthodes d'analyse associées.

Les principaux composés biologiques et leurs applications industrielles potentielles sont présentés. On attirera l'attention des étudiants sur le fait que certaines molécules peuvent être obtenues aussi bien par biosynthèse que par synthèse chimique.

Microbiologie (66 heures)

Le but de ce cours de microbiologie, spécifique à l'option Bioprocédés, est de donner aux étudiants des notions sur les réactions microbiologiques et leur mise en œuvre industrielle afin qu'ils puissent aborder le cours de Génie des Bioprocédés relatif au calcul des réacteurs microbiologiques. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire que les étudiants maîtrisent :

- les concepts d'asepsie et de qualité hygiénique,
- les notions de bases sur les principaux groupes de micro-organismes d'intérêt industriel,
- les principes physiologiques et biochimiques de la réaction microbiologique.

En travaux pratiques, l'Hygiène, la Sécurité et la protection de l'Environnement (HSE) sont systématiquement associées.

Qualité Hygiène Sécurité Environnement (46 heures)

L'enseignement de l'hygiène, de la sécurité de l'environnement et de la qualité donne aux étudiants des bases théoriques pour comprendre un système de management global.

Les notions d'assurance qualité, de normes « qualité, environnement et sécurité » et de la réglementation concernant l'hygiène sont nécessaires pour appréhender le monde professionnel. Ces notions sont abordées dans le cadre de modules théoriques spécifiques, au travers des modules de PPP et sont appliquées et rappelées dans l'ensemble des travaux pratiques

L'enseignement aborde les outils de la qualité (bonnes pratiques et contrôles) ainsi que ceux permettant d'assurer la protection de l'environnement et les notions de développement durable (intégration énergétique, chimie verte, recyclage, analyse de cycle de vie, ...).

Concernant la sécurité, une première approche dans le cadre du PPP permet de sensibiliser les étudiants aux notions essentielles de comportement et de sécurité du travail. Elle aborde entre autre l'identification et la classification des produits ainsi que la mise en œuvre de la prévention et des premiers secours. L'enseignement de l'environnement aux S1 et S2 est abordé avec une présentation de la réglementation environnementale (gestion de l'environnement ; normes de rejet).

Toutes ces notions permettent à l'étudiant d'appliquer les consignes en vigueur dans les enseignements pratiques puis dans l'entreprise en connaissance des risques et des moyens de protection mis en œuvre dans le cadre d'un système de management intégré.

Les enseignements de sécurité et environnement liés aux procédés sont ensuite repris dans l'enseignement de génie chimique - génie des procédés. Pour la sécurité, une partie porte sur la sécurité de procédés et met l'accent sur les risques liés au fonctionnement des installations et une partie traite de la sécurité industrielle abordant les aspects préventifs et les études de cas en intégrant l'ensemble des acteurs concernés. Pour l'environnement, on aborde l'étude des procédés de traitement des effluents liquides, gazeux et de traitement des déchets.

3.a.3 Participation des professionnels, adaptation locale, parcours et modules complémentaires

Les professionnels participent à la vie d'un département à l'occasion des sessions de jurys d'admission et des sous commissions de passage et de délivrance de diplômes, pour la recherche et le suivi de stages ou la mise en œuvre de projets. Ils doivent également prendre une part active aux activités d'enseignement et d'encadrement (il est souhaitable que cette part puisse atteindre de l'ordre de 10 % à 15 %).

Chaque IUT constitue, pour la région dans laquelle il est implanté, un atout de développement. Les Départements doivent donc avoir la possibilité d'adapter leurs enseignements aux opérations industrielles locales et régionales et aux débouchés potentiels. Les adaptations peuvent être définies en concertation avec les professionnels dans le cadre de leur participation. Elles peuvent atteindre 20 % des enseignements dispensés par le Département, en ne modifiant pas les objectifs généraux, ni le niveau de formation.

Au cours des troisième et quatrième semestres, l'étudiant doit suivre 9 modules complémentaires de 28 heures chacun en fonction du parcours choisi.

3.b. Tableaux synthétiques des modules et des UE par semestres

La définition d'une UE comporte deux chiffres qui désignent respectivement le semestre et le type d'enseignements. Le libellé d'un module comprend le rappel du code de l'UE, la lettre de l'option (s'il ne s'agit pas d'un module de tronc commun), un nombre à deux chiffres le différenciant dans l'UE et la lettre C qui spécifie un module complémentaire (substituable).

- option procédés :

Total heures sur les 4 semestres (hors stage et projet tutoré) : 340 h CM, 706 h TD, 754 h TP

- option bioprocédés :

Total heures sur les 4 semestres (hors stage et projet tutoré) : 356 h CM, 718 h TD, 726 h TP

Semestre 1 (commun aux deux options)

UE	Référence module	Nom du module	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Horaire étudiant total	Coefficient
Semestre 1			86	186	228	500	
11		Bases du génie des procédés	40	72	120	232	15
11	1101	Mécanique des fluides	20	36		56	3,5
11	1102	TP Mécanique des fluides			56	56	3,5
11	1103	Bilans - Initiation aux opérations unitaires	12	20		32	2,0
11	1104	TP Bilans *			16	16	1,5
11	1105	Techniques graphiques			48	48	3,0
11	1106	Matériaux	8	16		24	1,5
12		Outils scientifiques et communication	46	114	108	268	15
12	1201	Langue vivante : Anglais		16	16	32	2,0
12	1202	Outils informatiques et scientifiques			20	20	1,0
12	1203	Expression-communication : Eléments fondamentaux de la communication		20	10	30	1,5
12	1204	PPP : découverte des métiers		14	10	24	1,0
12	1205	Chimie : atomistique - équilibres	16	20		36	2,0
12	1206	TP Chimie : atomistique - équilibres			28	28	1,5
12	1207	Physique : électricité - électrotechnique	10	14		24	1,0
12	1208	TP Physique : électricité - électrotechnique			24	24	1,0
12	1209	Mathématiques : algèbre - analyse (niveau 1)	20	30		50	2,0
12	1210	Projet tutoré 1 : mise en application de la communication et des techniques documentaires (+75 heures de travail personnel)					2,0

* TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)

Semestre 2 (commun aux deux options)

UE	Référence module	Nom du module	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Horaire étudiant total	Coefficient
Semestre 2			126	208	182	516	
21		Systèmes énergétiques et environnement	66	88	88	242	15
21	2101	Thermodynamique – Energétique	24	28		52	3,0
21	2102	TP Thermodynamique – Energétique			28	28	1,5
21	2103	Transferts thermiques	20	28		48	3,0
21	2104	TP Transferts thermiques			28	28	1,5
21	2105	Opérations solide fluide - Environnement	14	24		38	2,5
21	2106	TP Opérations solide fluide			24	24	1,5
21	2107	Environnement - Qualité	8	8	8	24	2,0
22		Enseignements généraux	60	120	94	274	15
22	2201	Langue vivante : Anglais		16	16	32	2,0
22	2202	Expression-communication : Communication, information et argumentation		20	10	30	1,5
22	2203	PPP : formalisation du projet			20	20	1,0
22	2204	Chimie : thermochimie - cinétique	16	20		36	1,5
22	2205	TP Chimie : thermochimie - cinétique			16	16	1,0
22	2206	Chimie organique	10	14		24	1,0
22	2207	TP Chimie organique			16	16	1,0
22	2208	Physique : métrologie - instrumentation	14	20		34	1,0
22	2209	TP Physique : métrologie - instrumentation			16	16	1,0
22	2210	Mathématiques : algèbre - analyse (niveau 2)	20	30		50	2,0
22	2211	Projet tutoré 2 : description et planification de projet (+75 heures de travail personnel)					2,0

* TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)

Semestres 3 et 4 (option procédés)

UE	Référence module	Nom du module	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Horaire étudiant total	Coefficient
Semestre 3			110	232	200	542	
31		Opérations unitaires du génie des procédés	46	78	56	180	9
31	3101	Transfert de matière - Opérations Unitaires	22	34		56	2,5
31	31P02	Techniques séparatives et Environnement	20	28		48	2,5
31	3103	TP Transfert de matière - Opérations unitaires *			48	48	2,5
31	3104C	Dépollution	4	16	8	28	1,5
32		Enseignements transversaux	20	70	80	170	12
32	3201	Langue vivante : Anglais		14	14	28	2,0
32	3202	Expression-communication : Communication professionnelle		10	10	20	2,0
32	3203	PPP : préparer son parcours post-DUT			16	16	2,0
32	3204	Chimie analytique	12	14		26	1,5
32	3205	TP Chimie analytique			24	24	1,5
32	3206C	Introduction à la vie de l'entreprise	4	16	8	28	1,5
32	3207C	Mathématiques appliquées	4	16	8	28	1,5
33		Calcul et conduite des procédés	44	84	64	192	9
33	33P01	Réacteurs	20	28		48	2,0
33	33P02	TP Réacteurs *			24	24	1,0
33	33P03	Conduite - Automatismes - Régulation	16	24		40	1,5
33	33P04	TP Conduite - Automatismes - Régulation *			24	24	1,5
33	33P05C	Procédés durables : conception et évaluation économique	4	16	8	28	1,5
33	33P06C	Simulation et conduite des procédés	4	16	8	28	1,5
Semestre 4			26	86	130	242	
41		Conception et dimensionnement des procédés	26	86	130	242	14
41	41P01	TP Techniques séparatives et Environnement *			48	48	2,0
41	41P02C	Bureau d'études			28	28	2,0
41	41P03	Sécurité des procédés	10	12		22	1,5
41	4104	Langue vivante : Anglais de spécialité		16	12	28	2,0
41	41P05C	Informatique et programmation	4	16	8	28	1,5
41	41P06C	Technologie des procédés	4	16	8	28	1,5
41	41P07C	Industrialisation des procédés chimiques	4	16	8	28	1,5
41	4108	Expression-communication : Communication dans les organisations		10	10	20	2,0
42		Stage industriel et projet tutoré					16
42	4201	Projet tutoré 3: mise en situation professionnelle (+150 heures de travail personnel)			12		4,0
42	4202	Stage professionnel (10 semaines minimum)					12,0

* TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)

Semestres 3 et 4 (option bioprocédés)

UE	Référence module	Nom du module	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire TP	Horaire étudiant total	Coefficient
Semestre 3			102	210	224	536	
31		Opérations unitaires du génie des procédés	38	68	80	186	9
31	3101	Transfert de matière - Opérations Unitaires	22	34		56	2,5
31	31B02	Techniques séparatives et Environnement	12	18		30	1,5
31	3103	TP Transfert de matière - Opérations unitaires *			48	48	2,5
31	3104C	Dépollution	4	16	8	28	1,5
31	31B05	TP Techniques séparatives et Environnement *			24	24	1,0
Enseignements transversaux			20	70	80	170	12
32	3201	Langue vivante : Anglais		14	14	28	2,0
32	3202	Expression-communication : Communication professionnelle		10	10	20	2,0
32	3203	PPP : préparer son parcours post-DUT			16	16	2,0
32	3204	Chimie analytique	12	14		26	1,5
32	3205	TP Chimie analytique			24	24	1,5
32	3206C	Introduction à la vie de l'entreprise	4	16	8	28	1,5
32	3207C	Mathématiques appliquées	4	16	8	28	1,5
Biosciences pour les procédés			44	72	64	180	9
33	33B01	Microbiologie	20	22		42	2,0
33	33B02	TP Microbiologie			24	24	1,0
33	33B03	Chimie - Biochimie	16	18		34	1,5
33	33B04	TP Chimie - Biochimie			24	24	1,5
33	33B05C	Energies alternatives et développement durable	4	16	8	28	1,5
33	33B06C	Régulation	4	16	8	28	1,5
Semestre 4			46	120	82	248	
Génie des bioprocédés			46	120	82	248	14
41	41B01	Réacteurs Biologiques	20	32		52	2,0
41	41B02	TP Réacteurs Biologiques et Bioprocédés *			36	36	2,0
41	41B03C	Procédés de stabilisation des bioproduits	14	14		28	1,5
41	4104	Langue vivante : Anglais de spécialité		16	12	28	2,0
41	41B05C	Microbiologie	4	16	8	28	1,5
41	41B06C	Bio-séparations et purification	4	16	8	28	1,5
41	41B07C	Sécurité des bioprocédés	4	16	8	28	1,5
41	4108	Expression-communication : Communication dans les organisations		10	10	20	2,0
Stage industriel et projet tutoré							16
42	4201	Projet tutoré 4: mise en situation professionnelle (+150 heures de travail personnel)					4,0
42	4202	Stage professionnel (10 semaines minimum)					12,0

* TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)

Récapitulatif horaire sur les 4 semestres pour les 2 options

	Coefficients et ECTS	Volume horaire CM	Volume horaire TD	Volume horaire Formation générale * (TD ou TP)	Volume horaire TP	Volume Heures Encadrées	Projets Tutorés
Total semestre 1	30	86	136	86	192	500	75
Total semestre 2	30	126	172	82	136	516	75
Total semestre 3	30	106	192	92	152	542	
Total semestre 4	30	22	60	48	112	242	150
Total DUT Génie chimique - Génie des Procédés option Procédés (P)	120	340	560	308	592	1800	300
Total semestre 1	30	86	136	86	192	500	75
Total semestre 2	30	126	172	82	136	516	75
Total semestre 3	30	98	170	92	176	536	
Total semestre 4	30	46	94	48	60	248	150
Total DUT Génie chimique - Génie des Procédés option Bio-procédés (B)	120	356	572	308	564	1800	300

* La formation générale comprend les modules d'expression-communication, langue vivante, PPP, introduction à la vie de l'entreprise ; le volume horaire global de cette formation générale est de 308 h (146 h TD et 162 h TP).

Apprendre autrement

L'arrêté du 3 août 2005 précise (article 15) que des modalités pédagogiques, désignées ici sous le vocable générique Apprendre autrement, « représentent un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée. Elles doivent être dispensées dans chacun des enseignements et font aussi l'objet de modules spécifiques. »

L'objectif pédagogique est l'autonomie des étudiants dans l'apprentissage. Le rôle de l'enseignant est de faciliter l'accès au savoir et son appropriation. L'étudiant doit devenir acteur de sa formation grâce à l'enseignement de méthodologie de travail. Il acquiert le sens de l'initiative et développe son esprit critique et sa curiosité.

Cet enseignement s'effectue sous forme de travaux et projets individuels ou collectifs en mettant en œuvre une pédagogie par objectif. Ces projets concernent l'ensemble des disciplines abordées durant les études. Ceci implique l'utilisation des TICE (Techniques d'Information et de Communication pour l'Enseignement), de supports en ligne, d'outils informatiques interactifs, de travail en groupes, d'organisations de journées thématiques, d'une période banalisée au cours des premier et/ou second semestres, de soutien,....

Les modalités pédagogiques désignées par « Apprendre autrement » sont susceptibles de concerner tous les enseignements décrits dans le présent PPN. Elles font l'objet d'une adaptation proposée par l'équipe pédagogique et validée par le Conseil de l'Institut.

3-c Stage et projets tutorés

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il permet de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou d'une organisation à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures, en matière d'accueil et d'intégration du stagiaire dans son unité d'affectation et d'accompagnement par les tuteurs. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou l'organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation.

La recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou l'organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise ou de l'organisation.

L'évaluation réalisée conjointement par les 2 tuteurs porte sur le travail réalisé en entreprise ou en organisation, le rapport écrit et la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation et département, sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences.

Le stage constitue donc l'aboutissement de ce cycle de formation qui doit permettre à l'étudiant d'évaluer son aptitude à une insertion professionnelle et de le conforter dans son projet professionnel.

Les projets tutorés ont pour but de développer l'autonomie de l'étudiant dans les domaines de la gestion de ses études et de l'acquisition des méthodes de travail individuelles et collaboratives. Ces projets tutorés impliquant l'ensemble de l'équipe pédagogique, doivent concourir à l'application des connaissances du programme pédagogique et au développement du sens de l'initiative et de l'autonomie ; ils correspondent à 300 h de travail personnel de l'étudiant.

Les sujets des projets de S1 et S2 sont fournis par l'enseignant tuteur du projet ou par une entreprise. Ils ont souvent pour thème une étude ayant trait à la spécialité sans qu'il s'agisse d'une obligation. Ils contribuent à la réalisation du Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant.

Les projets de S4 portent sur l'ensemble des disciplines abordées durant les études. Ils sont réalisés en liaison étroite avec les enseignants de génie chimique – génie des procédés et, dans certains cas, en partenariat avec le milieu industriel. L'ensemble du travail peut nécessiter une étude bibliographique, la conception d'une unité (calculs et dimensionnement), la réalisation de schémas, les choix d'appareillage, la recherche des matériels adaptés, des essais expérimentaux et une évaluation économique.

Ces projets donnent lieu à un rapport écrit et à une soutenance orale.

3-d. Projet Personnel et Professionnel

L'intégration du projet personnel et professionnel de l'étudiant dans les formations dispensées dans le système IUT tient compte et respecte les deux objectifs suivants :

- préparer les étudiants à une insertion professionnelle immédiate après le DUT,
- aménager le parcours en IUT de manière à préparer au mieux les poursuites d'études des étudiants qui en ont le projet, tant pour des licences professionnelles que pour d'autres formations (licences, écoles d'ingénieurs).

Le PPP est un travail de fond, pour un volume horaire de 60h, qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des métiers du Génie Chimique – Génie des Procédés et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles.

Il doit amener l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses capacités, afin de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers choisis.

Le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant, d'un approfondissement de la notion de métier, au-delà des notions du diplôme et du salaire. L'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Il doit être le principal acteur de la démarche. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les informations nécessaires pour l'aider à choisir son orientation.

A l'issue du premier semestre, l'étudiant doit être capable d'identifier les secteurs d'activité, les métiers, les entreprises et les missions en rapport avec le diplôme qu'il prépare.

Il doit également commencer à rechercher les liens entre son projet personnel et son projet professionnel.

L'étudiant doit être capable d'identifier les secteurs d'activité, les métiers, les entreprises et les missions en rapport avec le diplôme qu'il prépare. A l'issue du deuxième semestre, il doit être en mesure d'effectuer le choix de son option, de ses modules complémentaires, et d'identifier les éventuelles poursuites d'études.

A l'issue du troisième semestre, l'étudiant doit être capable de formaliser son projet personnel et professionnel.

3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

La formation pratique a toujours constitué le cœur de l'enseignement en DUT Génie Chimique – Génie des Procédés. Cette démarche pédagogique basée sur l'expérience permet de matérialiser des concepts fondamentaux via une approche concrète. L'importance de cette approche expérimentale et concrète est mise en évidence par l'identification de modules spécifiques intégralement dédiés aux travaux pratiques. La richesse de

cette formation repose sur l'interconnexion entre pratique et théorie qui répond aux attentes des divers publics étudiants susceptibles d'intégrer cette formation. Tout au long du programme, le fait technologique reste donc au centre de l'ensemble des enseignements, y compris théoriques.

3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Les industries de procédés en France concernent des secteurs très divers comme la chimie, la pétrochimie, la pharmacie, la cosmétique, l'agroalimentaire, l'environnement Ces industries représentent un secteur d'activité incontournable et en pleine mutation devant prendre en compte les enjeux d'avenir liés aux contraintes légales, économiques et écologiques (chimie verte, développement durable, sécurité...). La norme REACH amène les entreprises de différents secteurs (notamment la chimie, la pharmacie, ...) à repenser l'utilisation des produits chimiques et à développer une autre façon de concevoir les procédés chimiques. Une démarche responsable (respect des normes présentées dans tous les modules où cela s'impose et dans des modules spécifiques) et éco-compatible s'impose de plus en plus comme une nécessité. La valorisation des coproduits et de la biomasse, le recyclage et la minimisation des impacts environnementaux doivent être au cœur des préoccupations.

Les aspects liés à l'environnement et à la santé et la sécurité au travail sont une préoccupation centrale dans les différents secteurs d'activité concernés et sont donc au cœur du programme ; ils sont abordés de manière transversale dans tous les modules, y compris en projet tutoré, et font également l'objet de modules spécifiques.

De même, la création d'activité et l'intelligence économique, qui ne sont pas nécessairement des compétences primordiales pour une assez large part des techniciens supérieurs, font l'objet de présentation en projet tutoré ou en PPP. Ces deux types de module constituent également le cadre idéal pour présenter et mettre en œuvre les méthodologies de conduite de projet.

Les différents enseignements intègrent toutes ces préoccupations et conduisent l'étudiant à assimiler une démarche de pensée prenant en compte ces impératifs. A travers les enseignements transversaux, l'étudiant acquiert une bonne connaissance de son environnement socio-économique et professionnel qui lui permettra de s'adapter aux évolutions technologiques. De plus, les relations nourries entre les IUT et les professionnels contribuent à mettre en adéquation permanente les enseignements avec les attentes du monde industriel.

4. Description des modules de formation

4.a. Semestre 1 (tronc commun)

UE11 et UE12, modules de tronc commun

Référence de l'UE : 11	Nom de l'UE Bases du génie des procédés Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 20 h CM, 36 h TD
Référence du module : 1101	Nom du module Mécanique des fluides	Semestre 1
Objectifs du module : Maîtriser les notions fondamentales de mécanique des fluides et les aspects technologiques du transport des fluides		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Mécanique des fluides <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractérisation (masse volumique, viscosité, tensions superficielle et interfaciale). ▪ Statique des fluides, mesures de pressions et de niveaux. ▪ Dynamique des fluides parfaits, théorème de Bernoulli. ▪ Analyse dimensionnelle – nombres adimensionnels (Reynolds, ...) ▪ Dynamique des fluides réels newtoniens, régimes d'écoulement, pertes de charge. ▪ Mesure de débits et de vitesses des fluides. ▪ Notions sur les fluides non newtoniens. ▪ Puissance à mettre en œuvre pour faire circuler un fluide dans une installation. Courbe de réseau. ▪ Pompes : hauteur manométrique totale, puissance absorbée, rendement, charge nette à l'aspiration (NPSH) ; courbes caractéristiques, point de fonctionnement, couplage. ▪ Le vide : unités de mesure, limites, vitesses de pompage, pompes à vide, appareils de mesure. Technologie du transport des fluides <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dispositifs d'étanchéité, canalisations et raccords : normalisations. ▪ Appareils de robinetterie et de mesure (débit, pression). ▪ Dimensionnement d'une conduite ▪ Appareils de mise en mouvement des fluides : pompes, ventilateurs, pompes à vide. ▪ Etude technique d'éléments d'installations : pompes, robinets 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : mélange, industrialisation, CFD, simulation		
Mots clés : perte de charge ; hydrodynamique ; vanne ; pompe ; ventilateur		

Référence de l'UE : 11	Nom de l'UE Bases du génie des procédés	Volume horaire : 56 h TP
	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 1102	Nom du module Travaux pratiques de Mécanique des fluides	Semestre 1
Objectifs du module : Mettre en œuvre les notions fondamentales de mécanique des fluides et les aspects technologiques du transport des fluides sur des pilotes		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent, module 1101		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Mesure des propriétés thermo physiques : viscosité, masse volumique, tension superficielle... - Régimes d'écoulement. - Mesures des pertes de charge. - Mesures des débits et des pressions. - Démontage et remontage d'éléments d'installations : robinets, vannes, pompes. - Etude d'une pompe centrifuge et des couplages. - Etude d'un ventilateur. 		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes, recherche documentaire et rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes		
Prolongements possibles : mélange, industrialisation, CFD, simulation		
Mots clés : perte de charge ; hydrodynamique ; vanne ; pompe ; ventilateur		

Référence de l'UE : 11	Nom de l'UE Bases du génie des procédés Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 12 h CM, 20 h TD
Référence du module : 1103	Nom du module Bilans – Initiation aux opérations unitaires	Semestre 1
Objectifs du module : Etablir des bilans de matière et d'énergie sur des opérations unitaires		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent et modules 1101, 1102, 1205, 1207, 1209		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagramme de phase ▪ Caractérisation d'un mélange ▪ Opérations Unitaires (transformations physiques, chimiques,) ▪ Notion d'équilibre ▪ Détermination de l'enthalpie d'un liquide, d'une vapeur, de mélanges liquide-vapeur ▪ Etablissement d'un bilan : <ul style="list-style-type: none"> - Notion de grandeur extensive et intensive - Bilans en régime permanent sans réaction chimique. - Bilans avec réaction chimique. - Bilans avec recyclage. - Notion d'accumulation, notions sur les bilans différentiels - Application aux bilans de matière - Application aux bilans d'énergie ▪ Bilans sur une opération unitaire (évaporateur, cristalliseur, sécheur, ...) 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, recherche documentaire et rédaction de rapport technique de synthèse.		
Prolongements possibles : Bilans en régime transitoire, opérations discontinues, conduite de procédés, simulation, industrialisation Application des bilans enthalpiques en transfert de chaleur, thermodynamique, thermochimie-cinétique, bureau d'études. Approfondissement sur les opérations unitaires (UE 31 et 33)		
Mots clés : Bilan matière, bilan enthalpique		

Référence de l'UE : 11	Nom de l'UE Bases du génie des procédés	Volume horaire : 16 h TP
	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 1104	Nom du module Travaux pratiques Bilans	Semestre 1
Objectifs du module : Etablir des bilans de matière et d'énergie sur des opérations unitaires en régime permanent		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent et module 1103		
Contenus : Bilans de matière et de chaleur sur des opérations unitaires (évaporation, séchage, cristallisation, extraction, ...).		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes, recherche documentaire et rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Bilans en régime transitoire, simulation, industrialisation Application des bilans enthalpiques en TP transfert de chaleur, thermodynamique, thermochimie-cinétique Approfondissement sur les TP opérations unitaires (UE 31 et 33)		
Mots clés : Bilan matière, bilan énergétique, évaporateur, cristalliseur, mesures thermiques, mesures de concentration		

Référence de l'UE : 11	Nom de l'UE : Bases du génie des procédés Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 48 h TP
Référence du module : 1105	Nom du module : Techniques graphiques	Semestre 1
Objectifs du module : Être capable de lire et de réaliser des schémas de procédé		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Dessin Industriel et Schémas - Initiation au dessin industriel : normalisation, lecture et réalisation de dessins et des schémas d'appareils de génie chimique. - Schéma de procédés (flow-sheet). - Représentation schématique en génie chimique : symboles et montages type, schémas d'installations (PID). - Notions d'isométrie appliquée à la représentation de tuyauteries (schéma d'implantation). - Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) : utilisation de logiciels (réalisation de schémas).		
Modalités de mise en œuvre : TP, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : bureau d'études, représentation 3D		
Mots clés : schématisation, DAO, flow-sheet		

Référence de l'UE : 11	Nom de l'UE Bases du génie des procédés Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 8 h CM, 16 h TD
Référence du module : 1106	Nom du module Matériaux	Semestre 1
Objectifs du module : Connaître les propriétés des matériaux et les caractéristiques propres à leur utilisation		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Matériaux <i>Caractéristiques des matériaux</i> : - Notions sur les métaux et alliages, matières plastiques, matériaux composites. - Désignation des matériaux, normalisation. - Notions sur les traitements des matériaux. <i>Résistance des matériaux</i> : - Problèmes simples en traction, compression, cisaillement. - Calcul d'épaisseur de paroi d'appareils sous pression et sous vide. - Réglementation et contrôle des appareils sous pression. Corrosion - Divers types de corrosion. - Choix des matériaux. - Protection contre de la corrosion.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique, normes		
Prolongements possibles : Dimensionnement, réacteurs, sécurité, qualité, environnement		
Mots clés : propriétés, caractéristiques, résistance, réglementation		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 16h TD, 16 h TP
Référence du module : 1201	Champ disciplinaire Langue vivante Nom du module Anglais	
Objectifs du module : Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue étrangère (oral, écrit)		
Compétences visées : - Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général - Etre capable de communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit - Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus		
Prérequis : Bac		
Contenus : <ul style="list-style-type: none">• Ecouter : comprendre des mots familiers et des expressions très courantes si les gens parlent lentement et distinctement• Lire : comprendre des textes simples d'information générale et faire l'apprentissage de documents liés à la spécialité• Prendre part à une conversation : communiquer de façon simple avec un interlocuteur, poser des questions simples sur des sujets familiers et répondre à de telles questions• S'exprimer oralement en continu : pouvoir utiliser des expressions simples pour décrire une situation personnelle ou professionnelle• Ecrire : savoir écrire un texte court (carte postale, réponse à un questionnaire, ...)		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés		
Prolongements possibles : PPP, Bureautique, Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 20 h TP
	Champ disciplinaire Formation Générale	
Référence du module : 1202	Nom du module Outils informatiques et scientifiques	Semestre 1
Objectifs du module : Savoir utiliser les outils de communication scientifique Maîtriser les manipulations et raisonnements scientifiques utiles en génie des procédés		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 Contribution aux compétences : 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Manipulation de raisonnements et outils scientifiques <ul style="list-style-type: none"> - Extraction de données pertinentes d'un texte - Mise en équation d'un problème - Manipulation des unités - Manipulation des droites (tracé, équation, échelles log) - Utilisation d'une calculatrice (priorité des opérations) - Manipulation des fractions, pourcentages et rendement - Résolution d'équations simples et du second degré - Résolution de systèmes d'équations simples - Calculs de volumes et surfaces simples. Manipulation des angles - Manipulation des complexes en électricité - Manipulation des dérivées et intégrales en thermodynamique et chimie - Manipulation des logarithmes en physique et thermodynamique 		
Modalités de mise en œuvre : TP, utilisation de ressources informatiques (tableur ...)		
Prolongements possibles : Application dans toutes les disciplines scientifiques, dans les rapports de TP, de stages, de projets ...		
Mots clés : unités, raisonnement scientifique, mathématiques de base		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 20 h TD, 10 h TP
	Champ disciplinaire Expression - Communication	
Référence du module : 1203	Nom du module Eléments fondamentaux de la communication	Semestre 1
Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication.		
Compétences visées : Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Comprendre le monde contemporain. S'exprimer clairement. Rechercher et sélectionner les informations et savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe.		
Prérequis : Baccalauréat ou titre équivalent		
Contenus : Les concepts et les outils de la communication (situation, type, fonctions du langage, bureautique, internet...) La communication interpersonnelle. La communication verbale et non verbale. Les outils et techniques de recherche documentaire (bases de données, bibliographie, ...) Un renforcement des compétences linguistiques. Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. Une initiation aux CV et lettre de motivation.		
Modalités de mise en œuvre : Exercice de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendu, prises de parole (improvisées, téléphoniques...), exposés, présentation de soi Supports visuels : production (posters, flyers ...), et exposé oral avec un logiciel de présentation. Travail d'équipe, études de cas, ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical.		
Prolongements possibles : PPP, projets tutorés, connaissance de l'entreprise.		
Mots clés : Communication, culture, éthique de la communication, écrit et oral, verbal et non verbal, visuels, recherche documentaire, rédaction, développement personnel, rédaction technique		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 14 h TD, 10 h TP
	Champ disciplinaire Module transversal	
Référence du module : 1204	Nom du module PPP : Découverte des métiers	Semestre 1
Objectifs du module : - Découvrir l'amplitude des métiers et des environnements professionnels - Appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercice - Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail - Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel, ...		
Compétences visées : <i>Compétences générales :</i> recherche, structuration et intégration d'informations sur des métiers, des environnements professionnels et les parcours de formation. Analyse, objectivation, planification, prise de décision ; mise en œuvre <i>Compétences relatives à la spécialité :</i> Sensibilisation des étudiants aux notions essentielles de comportement et de sécurité au travail		
Prérequis : Aucun		
Contenus : Par exemple : - Réalisation d'enquêtes métier (interview d'un professionnel sur son lieu de travail ; d'anciens étudiants diplômés de l'IUT) ; recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies par les deux manières - Sensibilisation à la sécurité : lecture, analyse et signature de la charte de sécurité. - Visite d'entreprise ou d'organisation - Organisation de manifestations ; journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... - Travail à partir d'un produit ou service : identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication... - Présentation des enquêtes post DUT de parcours des diplômés - Mener un plan d'action <i>Contenus relatifs à la spécialité :</i> Connaissance des métiers du procédé : conduite d'appareils ou d'installations, bureau d'étude, laboratoire ...		
Modalités de mise en œuvre : D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, d'expérimenter afin de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Cette démarche permettra de faire comprendre les différentes étapes dans l'élaboration d'un projet (en partant de projets déjà réalisés...) et d'accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence ; comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale. Les conférences peuvent être effectuées en CM alors que les TD et TP seront plus appropriés pour des travaux de groupes (restitution, confrontation, etc.). On privilégiera le travail en autonomie sur les recherches. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.		
Prolongements possibles : les modules d'environnement socio-économique ; les matières cœur de métier ; l'expression-communication ; le projet tutoré ; le stage ; les autres modules de PPP. L'initiation à la démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres		
Mots clés : métiers ; emploi ; activités professionnelles ; environnements professionnels ; conditions d'exercice ; compétences, projet, gestion de projet ; démarche de choix		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 16 h CM, 20 h TD
	Champ disciplinaire Chimie	
Référence du module : 1205	Nom du module Chimie : Atomistique – Equilibres	Semestre 1
Objectifs du module : Maîtriser les notions fondamentales d'atomistique et des équilibres en solution aqueuse.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Structure de la matière <ul style="list-style-type: none"> - L'atome - La classification périodique - La molécule - Liaisons chimiques et interactions Les équilibres en solution aqueuse <ul style="list-style-type: none"> - Lois générales qualitatives et quantitatives - Équilibres acido-basiques - Équilibres de précipitation - Équilibres d'oxydoréduction - Équilibres de complexation 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : théorie des orbitales moléculaires, méthode des orbitales frontières, méthode de Hückel, diagrammes potentiel-pH, diagrammes d'Ellingham ...		
Mots clés : modèle quantique de l'atome, modèle de Lewis, théorie VSEPR, liaison covalente, règle de l'octet, formes mésomères, électronégativité, méthode de la réaction prépondérante, dosages, constante d'équilibre, potentiel de Nernst, produit de solubilité.		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 28 h TP
Référence du module : 1206	Nom du module TP Chimie : Atomistique – Equilibres	Semestre 1
Objectifs du module : Maîtriser la méthodologie expérimentale des équilibres en solution aqueuse		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent, module 1205		
Contenus : - Dosages volumétriques : - acido-basiques - redox - complexométriques - gravimétriques. - pH-métrie, potentiométrie.		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentation basée sur des protocoles et documentations techniques.		
Prolongements possibles : modélisation informatique, diagrammes potentiel-pH, diagrammes d'Ellingham ...		
Mots clés : constante d'équilibre, potentiel de Nernst, solubilité, dosages acido-basiques, dosages complexométriques, pH-métrie		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 10 h CM, 14 h TD
Référence du module : 1207	Nom du module Physique : Electricité - Electrotechnique	Semestre 1
Objectifs du module : Connaître les lois générales d'électricité et maîtriser les aspects technologiques d'utilisation et de gestion de la ressource		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Electricité <ul style="list-style-type: none"> - Lois générales. - Etude des circuits électriques. - Notions d'électrostatique et d'électromagnétisme. - Electrocinétique. - Courants alternatifs. Electrotechnique <ul style="list-style-type: none"> - Machines électriques (transformateurs, moteurs asynchrones, ...). - Redresseurs, variateurs. Technologie électrique <ul style="list-style-type: none"> - Distribution monophasée et triphasée, gestion de l'énergie. - La sécurité : mise à la terre, régime du neutre, protection différentielle. - Puissance et facteur de puissance. Relèvement du facteur de puissance. - Schémas électriques. 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : métrologie, conduite et automatisation, appareillages		
Mots clés : électricité, circuits, montage, sécurité, transformateurs		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 24 h TP
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module : 1208	Nom du module Travaux pratiques Physique : Electricité - Electrotechnique	Semestre 1
Objectifs du module : Maîtriser les aspects technologiques, de sécurité, de mesure et de transformation de la ressource électrique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : - Mesure des grandeurs électriques. - Etude de circuits en régime sinusoïdal. - Transformateurs, redresseurs, variateurs. - Branchements de moteurs. - Protection et sécurité électrique		
Modalités de mise en œuvre : TP, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : métrologie, capteurs, conduite et automatisation		
Mots clés : électricité, branchements, montage, sécurité, redresseur		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 20 h CM, 30 h TD
	Champ disciplinaire Mathématiques	
Référence du module : 1209	Nom du module Mathématiques : algèbre - analyse (niveau 1)	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir les outils mathématiques d'analyse et d'algèbre communs à des études scientifiques et techniques de niveau bac+2		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Analyse <ul style="list-style-type: none"> - Fonction d'une variable réelle : fonction continue, monotone et dérivable. - Formules de Taylor, développement limités : application au calcul des limites, au calcul d'erreurs et à la détermination de valeurs approchées. - Fonctions usuelles : exponentielles, logarithmiques, trigonométriques et hyperboliques. - Représentations graphiques. - Notions sur les intégrales. Algèbre <ul style="list-style-type: none"> - Polynômes - Fractions rationnelles - Décomposition en éléments simples. - Fonction d'une variable complexe : utilisation en électricité 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP		
Prolongements possibles : Algèbre-analyse de niveau 2, disciplines scientifiques et techniques nécessitant les outils mathématiques développés dans ce module		
Mots clés : Fonctions d'une variable réelle, développement de Taylor, intégrales, polynômes, fractions rationnelles, fonctions d'une variable complexe		

Référence de l'UE : 12	Nom de l'UE Outils scientifiques et communication	Volume horaire : 75 h travail personnel
	Champ disciplinaire Projet Tutoré	
Référence du module : 1210	Nom du module Projet tutoré 1 Mise en application de la communication et des techniques documentaires	Semestre 1
Objectifs du module : Développer les compétences relationnelles et l'autonomie dans le travail.		
Compétences visées : Générales : <ul style="list-style-type: none"> - aptitudes à synthétiser l'information écrite et sa présentation orale - maîtrise de la recherche documentaire - aptitude au travail en équipe Relatives à la spécialité : <ul style="list-style-type: none"> - recherche documentaire sur les grands produits chimiques industriels - choix et pré-dimensionnement d'appareillages 		
Prérequis : Modules 1101, 102, 103, 1104, 1105, 1106, 1201, 1202, 1203,1204, 1205,1206, 1207, 1208		
Contenus : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité: <ul style="list-style-type: none"> - études et analyses documentaires - organisation de manifestations par un groupe d'étudiants - choix et pré-dimensionnement d'appareillages 		
Modalités de mise en œuvre : constitution d'équipes de 2 à 6 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général.		
Prolongements possibles : modules PT2, PT3		
Mots clés : communication, documentation, TICE, autonomie, initiative		

4.b. Semestre 2 (tronc commun)**UE21 et UE22, modules de tronc commun**

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 24 h CM, 28 h TD
	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 2101	Nom du module : Thermodynamique – Énergétique	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser les concepts de base de la thermodynamique phénoménologique et les principes de fonctionnement de certaines technologies énergétiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101 et 1103		
Contenus : Thermodynamique <ul style="list-style-type: none"> - Généralités et principes fondamentaux - Premier principe : Systèmes fermés – Bilans des grandeurs extensives – Systèmes ouverts, en régime permanent – calorimétrie, chaleurs spécifiques – Propriétés thermodynamiques de la matière - Transformations thermodynamiques particulières (isotherme, isochore, isobare et adiabatique) - Gaz parfait, gaz réel, - Détentes de Joule et Gay-Lussac et de Joule - Kelvin - Changement de phase de corps purs – Equilibre d'un corps pur sous deux phases – Chaleur latente de changement de phase – Equation de Clapeyron. - Deuxième principe: Entropie – Notion de source thermique – Application à un cycle thermodynamique – variation d'entropie d'un système simple – Compressions et détente isentropique et polytropique. - Diagrammes thermodynamiques : de Clapeyron, de Mollier, entropique, des frigoristes - Machines thermiques (motrices et réceptrices), Cycles thermodynamiques Technologie énergétique <ul style="list-style-type: none"> - Compresseurs centrifuges, volumétriques mono et multi-étagés, - Réfrigération à compression de vapeur et à absorption, pompes à chaleur - Turbines à vapeur, à gaz. - Installations de cogénération - Chaudière. - Liquéfacteurs, utilisation et stockage des gaz liquéfiés. 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Procédés de liquéfaction, simulation (calcul des équilibres liquide-vapeur de corps purs et mélanges, cycles thermodynamiques)		
Mots clés : principes fondamentaux de la thermodynamique, système, transformation, échanges d'énergie, calorimétrie, fonctions thermodynamiques, propriétés thermodynamiques, corps purs et changement de phase, gaz parfait et réel, compresseurs, cycles thermodynamiques, machines thermiques, machines frigorifiques, pompe à chaleur.		

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 28 h TP
Référence du module : 2102	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Semestre 2
Objectifs du module : Appliquer les principes fondamentaux de la thermodynamique phénoménologique aux mesures d'équilibre liquide - vapeur, de calorimétrie et aux technologies énergétiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101 et 1103		
Contenus : - Etude compresseurs volumétriques - Etude de cycles thermodynamiques : réfrigération à compression de vapeur et à absorption, pompe à chaleur, turbines à gaz et à vapeur - Calorimétrie : mesures de chaleur latente de vaporisation, chaleurs spécifiques. - Ebulliométrie : équilibre liquide-vapeur d'un corps pur. - Simulation de cycles thermodynamiques.		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique et de logiciels. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : - Logiciels de calcul de propriétés thermodynamique et des équilibres liquide-vapeur - Procédés de liquéfaction		
Mots clés : Principes fondamentaux de la thermodynamique, système, transformation, échanges d'énergie, calorimétrie, fonctions thermodynamiques, propriétés thermodynamiques, corps purs et changement de phase, gaz parfait et réel, cycles thermodynamiques, machines thermiques, machines frigorifiques, pompe à chaleur, technologie énergétique.		

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 20 h CM, 28 h TD
Référence du module : 2103	Nom du module : Transferts thermiques	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> - Identifier dans un procédé de transfert de chaleur quelles sont les résistances majoritaires - Dimensionner un échangeur adapté à un cahier des charges - Identifier les causes de dysfonctionnement de type thermique - Choisir un système de calorifugeage adapté 		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101 et 1103		
Contenus : Transferts thermiques <ul style="list-style-type: none"> - Bilan d'énergie. - Conduction : loi de Fourier, conductivité thermique des solides, liquides, gaz, résolution des problèmes de conduction en régime permanent. - Convection : loi de Newton, convection sans changement d'état et avec changement d'état (condensation et ébullition), analyse dimensionnelle. - Rayonnement : réception du rayonnement par un corps, lois du rayonnement du corps noir, émission des corps réels, échanges radiatifs entre surfaces. - Echanges entre fluides séparés par une paroi, isolation thermique, calorifuges. - Echangeurs : différents types, profils de température et bilans, dimensionnement et étude des performances, encrassement. Technologie de la production et du transfert de chaleur Echangeurs de chaleur : <ul style="list-style-type: none"> - Echangeurs tubulaires, à plaques, à serpentins, à spirales. - Bouilleurs, condenseurs, évaporateurs. - Calculs des échangeurs suivant les codes en vigueur. Chauffage industriel : <ul style="list-style-type: none"> - Différents types de fours et de chaudières. - Production et utilisation de la vapeur. - Purgeurs. 		
Modalités de mise en œuvre : Cours, TD, recherche documentaire et rédaction de rapport technique de synthèse, établissement de notes de calcul, conférences de fabricants d'échangeurs		
Prolongements possibles : Chauffage de réacteurs par double-enveloppe, régime transitoire, simulation, industrialisation, énergies alternatives, bureau d'études		
Mots clés : Chauffage, refroidissement, conduction, convection, rayonnement, échangeurs thermiques, évaporateurs, condenseurs		

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 28 h TP
Référence du module : 2104	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> - Quantifier expérimentalement les divers modes de transfert de la chaleur - Mesurer les performances thermiques de différents types d'échangeurs - Etudier expérimentalement les équipements pour la production, le transport et l'utilisation de la vapeur - Mesurer l'efficacité d'un système de calorifugeage 		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 2101, 2103		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Production, transport et utilisation de la vapeur. - Conductibilité thermique et calorifuges. - Echangeurs de chaleur, condenseurs, évaporateurs. - Convection libre et forcée. - Pertes par rayonnement. - Pouvoir calorifique d'un combustible. - Démontage et remontage de purgeurs. 		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes, recherche documentaire et rédaction de rapport technique de synthèse, étude de maquettes, utilisation de logiciels. TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Chauffage de réacteurs par double-enveloppe, régime transitoire, simulation, industrialisation, établissement de bilans thermiques sur les TP opérations unitaires (UE 31 et 33), bureau d'études.		
Mots clés : Chauffage, refroidissement, conduction, convection, rayonnement, échangeurs thermiques, évaporateurs, condenseurs		

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 14 h CM, 24 h TD
Référence du module : 2105	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés Nom du module Opérations solide-fluide – Environnement	
Objectifs du module : Acquérir des notions de granulométrie et d'écoulements en milieux poreux. Maîtriser les procédés associant un solide divisé et un fluide, tels que la filtration, la fluidisation ou la décantation.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103		
<p>Contenus :</p> <p>Caractérisation des solides divisés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimension, forme, masse volumique réelle, surface spécifique. - Echantillonnage, analyse granulométrique. - Porosité, masse volumique apparente. <p>Opérations solide-fluide</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoulement à travers les milieux poreux, perte de charge, perméabilité, résistance. - Filtration. - Décantation, centrifugation. - Fluidisation. <p>Technologie du traitement et du transport du solide</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concasseurs, broyeurs, tamiseurs. - Filtres, décanteurs, séparateurs centrifuges. - Séchoirs, granulateurs. - Transporteurs de solides, séparateurs solide-gaz. <p>Applications à la protection de l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitement des eaux. - Traitement de l'air. 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, recherche bibliographique		
Prolongements possibles : dépollution, traitement des solides, traitement des déchets, qualité-environnement		
Mots clés : Solides divisés, milieux granulaires, écoulement, milieux poreux, filtration, décantation, fluidisation		

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 24 h TP
	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 2106	Nom du module Travaux pratiques : Opérations solide-fluide – Environnement	Semestre 2
Objectifs du module : Mettre en pratique les connaissances acquises au module 2105 : Opérations solide-fluide - Environnement.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1102, 1103, 1104, 2105		
Contenus : - Caractérisation des solides (analyse granulométrique, tamisage ...). - Broyage. - Filtration. - Décantation, sédimentation, centrifugation. - Ecoulements dans les milieux poreux : lits fixes, lits fluidisés,		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique et de normes. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes		
Prolongements possibles : dépollution, traitement des solides, traitement des déchets, qualité-environnement		
Mots clés : Granulométrie, broyage, tamisage, filtration, décantation, fluidisation		

Référence de l'UE : 21	Nom de l'UE Systèmes énergétiques et environnement	Volume horaire : 8 h CM, 8 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 2107	Nom du module Environnement – Qualité	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir les notions de base en matière de qualité, ainsi que les principaux critères de pollution et les normes de rejets.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent		
Contenus : Qualité - Concept de la qualité totale. - Normes. - Certifications. Environnement - Caractérisation et critères de pollution (physiques, chimiques et biologiques). - Aspects législatifs et réglementaires (REACH, ...). - Normes de rejets.		
Modalités de mise en œuvre : Cours, TD, TP (mesure de la pollution), recherche bibliographique,		
Prolongements possibles : Réacteurs, qualité-environnement, traitement des effluents		
Mots clés : Environnement, normes et qualité, pollution, rejet		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux Champ disciplinaire Langue vivante	Volume horaire : 16h TD, 16 h TP
Référence du module : 2201	Nom du module Anglais	Semestre 2.
Objectifs du module : Approfondir la langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel		
Compétences visées : - Etre capable de développer un point de vue sur un sujet d'actualité ou sur une stratégie d'entreprise - Développer les capacités de communiquer à l'écrit comme à l'oral (techniques de présentations niveau 2 et rédaction de rapports, notes de synthèses...) - Rédiger un CV et une lettre de motivation - Se préparer à un entretien		
Prérequis : Module 1201		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Ecouter : comprendre des expressions et un vocabulaire très fréquent relatifs à la vie courante, au travail.... Saisir l'essentiel d'annonces et de messages clairs et simples. • Lire : comprendre des textes courts et simples, trouver une information particulière dans des documents courants ou techniques • Prendre part à une conversation : communiquer lors de tâches simples et habituelles : se présenter, faire une présentation simple, transmettre des informations vécues... • S'exprimer oralement en continu : décrire en termes simples les conditions de vie, la formation suivie, un travail réalisé, résumer un document • Ecrire : écrire des notes et des messages, des courriels, une lettre.... 		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle (simulation d'entretiens d'embauche/de stage), présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. Les recherches de stages à l'étranger ou de poursuites d'études à l'étranger peuvent constituer un support intéressant.		
Prolongements possibles : Stages, PPP, Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, techniques d'entretien, exposés		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 20 h TD, 10 h TP
	Champ disciplinaire Expression - Communication	
Référence du module : 2202	Nom du module Communication, information et argumentation	Semestre 2
Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> - Se documenter, collecter et analyser des informations. - Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. - Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. - Organiser et structurer ses idées. - Enrichir sa culture générale. 		
Prérequis : Module 1203		
Contenus : Recherche documentaire. Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographiques et sitographiques Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse. Argumentation écrite, orale, par l'image. Renforcement des compétences linguistiques.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, participation à des activités culturelles, exposés, débats, rédaction de compte-rendu, résumés, synthèses, revues de presse, ateliers d'écriture...)		
Prolongements possibles : TICE, PPP, projets tutorés		
Mots clés : Presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, TIC, culture		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 20 h TP
	Champ disciplinaire Module transversal	
Référence du module : 2203	Nom du module PPP : formalisation du projet	Semestre 2
<p>Objectif du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. - Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lesquels il souhaite effectuer son stage - L'aider à élaborer des outils pertinents concernant sa recherche de stage, lui enseigner une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi 		
<p>Compétences visées :</p> <p><i>Compétences générales</i> Réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plan d'action</p> <p><i>Compétences relatives à la spécialité :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Evolution des industries de procédés nationales et internationales : chimie verte, ... - Evolution des entreprises des secteurs de l'énergie, des matériaux, des bureaux d'études - Prise en compte de l'énergie, de l'environnement et de la sécurité dans les stratégies d'entreprise 		
<p>Prérequis : Modules 1203, 1204</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Par exemple,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles - Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi (CV adapté à la cible, lettre de motivation, outils de prospection et de suivi des contacts entreprises, usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles), - Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements, - Analyse d'offres d'emploi... <p>Contenus relatifs à la spécialité : connaissance des métiers du procédé : conduite d'appareils ou d'installations, bureau d'étude, laboratoire ...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>Travailler en lien avec le module PPP « Découverte des métiers » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits.</p> <p>Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc.</p>		
<p>Prolongements possibles : le module PPP « Découverte des métiers », modules cœur de métier, stage, projet tutoré et autres travaux de groupe ; possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés, ...</p>		
<p>Mots clés : réflexivité, CV, lettres de motivation, entretien de recrutement</p>		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux Champ disciplinaire Chimie	Volume horaire : 16 h CM, 20 h TD
Référence du module : 2204	Nom du module Chimie Thermochimie – Cinétique	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser les notions fondamentales de la thermodynamique chimique et de la cinétique chimique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 6.1		
Prérequis : Module 1205		
Contenus : Thermodynamique chimique - Les principes de la thermodynamique (premier et second principe, quantité de chaleur, travail, loi de Joule, relations de Mayer,...) - Thermochimie : détermination des chaleurs de réaction, enthalpies de liaison, l'énergie réticulaire, affinité électronique, potentiel d'ionisation,... - Enthalpie libre – énergie libre - Etude des équilibres : constante d'équilibre, loi de déplacement d'un équilibre, variance. Cinétique chimique - Vitesse de réaction, ordre et molécularité, réactions simples, réactions complexes - Mesures de vitesse - Etude d'ordres simples - Détermination expérimentale de l'ordre d'une réaction - Energie d'activation - Mécanisme de réaction - Catalyse homogène, hétérogène – activation photochimique.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : cinétique enzymatique, ...		
Mots clés : Loi de Joule, équilibre, premier principe, second principe, loi d'Arrhénius, énergie d'activation, catalyseur, thermochimie, énergie réticulaire, enthalpie, énergie de liaison, énergie interne		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux Champ disciplinaire Chimie	Volume horaire : 16 h TP
Référence du module : 2205	Nom du module Travaux pratiques Chimie : Thermochimie – Cinétique	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser la méthodologie expérimentale en cinétique et thermodynamique chimique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 1206, 2204		
Contenus : - Cinétique chimique en phase liquide (détermination de la constante de vitesse d'une réaction à différentes températures, de l'énergie d'activation, etc...). - Cinétique chimique en phase gazeuse. - Etude d'un réacteur fermé adiabatique (détermination de l'équivalent en eau du calorimètre, des enthalpies de réaction, comparaison avec les valeurs des tables thermodynamiques,...).		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentation basée sur des protocoles et documentations techniques. Travaux pratiques en groupe, recherche documentaire, utilisation de logiciels d'acquisition de données, rédaction de rapports. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Identification des risques chimiques, respect des bonnes pratiques de laboratoire.		
Prolongements possibles : cinétique enzymatique, cinétique de cristallisation,...		
Mots clés : vitesse de réaction, enthalpie de réaction, quantité de chaleur, équivalent en eau, Arrhénius, constante de vitesse, énergie d'activation,...		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 10 h CM, 14 h TD
	Champ disciplinaire Chimie	
Référence du module : 2206	Nom du module Chimie organique	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser les notions fondamentales en chimie organique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1205 et 2204		
Contenus : - Nomenclature - Stéréochimie (stéréoisomères de conformation et de configuration) - Effets inductifs et mésomères - Présentation des grandes familles de réactions en chimie organique - Etude des principales familles de composés organiques et de leur réactivité : - alcanes - alcènes - dérivés halogénés - alcools - composés carbonylés - amines		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : étude d'autres familles de composés organiques (amides, esters, acides carboxyliques, benzène et dérivés aromatiques, alcynes ...), étude des polymères (synthèse et propriétés), synthèse asymétrique, synthèse totale multiétapes, initiation à la rétrosynthèse.		
Mots clés : substitution nucléophile, élimination réactions d'addition, isomères, énantiomères, diastéréoisomères, carbone asymétrique, molécule chirale, polarisabilité, nucléophile, électrophile, mécanisme, réaction régiosélective, stéréosélective, stéréospécifique,.		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 16 h TP
	Champ disciplinaire Chimie	
Référence du module : 2207	Nom du module Travaux pratiques Chimie organique	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser la méthodologie expérimentale en chimie organique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 2204 et 2206		
Contenus : - Techniques de base en chimie organique - Initiation à la synthèse et au contrôle		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentation basée sur des protocoles et documentations techniques. Travaux pratiques en groupe, recherche documentaire (fiches de données produits, ...), utilisation de logiciels d'acquisition de données, rédaction de rapports. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Identification des risques chimiques, respect des bonnes pratiques de laboratoire.		
Prolongements possibles : synthèse multi-étapes, synthèse de polymères, étude des propriétés physiques des produits obtenus, synthèse sous atmosphère inerte.		
Mots clés : montage à reflux, distillation, ampoule de coulée, recristallisation, extraction liquide-liquide, lavage, chromatographie sur couche mince, évaporateur rotatif, banc Kofler.		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 14 h CM, 20 h TD
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module : 2208	Nom du module Physique : Métrologie - Instrumentation	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser la notion de mesure et les technologies associées à la chaîne de mesure		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Module 1207		
Contenus : Métrologie industrielle - Chaînes de mesures - Les capteurs. - Etalonnage de capteurs. Traitement de l'information - Information et signal. - Acquisition de l'information. - Traitement du signal. - Analyse de la mesure (dimension, erreur, incertitude, ...). Technologie de l'instrumentation - Capteurs, transmetteurs, convertisseurs : pression, débit, température, niveau, ... - Actionneurs.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : capteurs chimiques, conduite/automatisme		
Mots clés : mesure, signal, capteur, acquisition, traitement		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 16 h TP
	Champ disciplinaire Physique	
Référence du module : 2209	Nom du module TP Physique : Métrologie - Instrumentation	Semestre 2
Objectifs du module : Maîtriser les technologies associées à la chaîne de mesure		
Compétences visées : Compétences spécifiques : .1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1207, 1208, 2208		
Contenus : Mesures et essais portant sur : - Capteurs et transmetteurs industriels. - Dynamique d'un capteur.		
Modalités de mise en œuvre : TP, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : chimie, conduite/automatisme		
Mots clés : mesure, signal, capteur, incertitude		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux Champ disciplinaire Mathématiques	Volume horaire : 20 h CM, 30 h TD
Référence du module : 2210	Nom du module Mathématiques : algèbre - analyse (niveau 2)	Semestre 2
Objectifs du module : Acquérir les outils mathématiques d'analyse et d'algèbre communs à des études scientifiques et techniques de niveau bac+2		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 6.1		
Prérequis : Module 1209		
Contenus : Analyse <ul style="list-style-type: none"> - Intégrale d'une fonction : définition et propriétés de l'intégrale de Riemann, calcul d'une intégrale : changement de variables – intégration par parties – intégration de fractions rationnelles, application au calcul des aires et au calcul approché de surfaces. - Equations différentielles : premier ordre (à variables séparables, linéaires à coefficients constants, linéaires à coefficients variables), deuxième ordre (linéaires à coefficients constants), systèmes d'équations différentielles. - Notions sur les fonctions de plusieurs variables : différentielle totale, dérivées partielles, extrema. - Transformation de Laplace, application à la résolution des équations aux dérivées partielles : fonction de transfert Algèbre <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'algèbre linéaire : Espaces vectoriels. - Eléments de calcul matriciel. - Résolution de système d'équations linéaires. 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP		
Prolongements possibles : Mathématiques appliquées, disciplines scientifiques et techniques nécessitant les outils mathématiques développés dans ce module		
Mots clés : Intégrales, équations différentielles, fonctions de plusieurs variables, transformée de Laplace, algèbre linéaire, matrices, systèmes d'équations linéaires		

Référence de l'UE : 22	Nom de l'UE Enseignements généraux	Volume horaire : 75 h travail personnel
	Champ disciplinaire Projet Tutoré	
Référence du module : 2211	Nom du module Projet tutoré 2 Description et planification de projet	Semestre 2
Objectifs du module : S'initier aux méthodes de conduite de projet		
Compétences visées : Générales : <ul style="list-style-type: none"> • approche de la méthodologie de conduite de projets : • développement des compétences d'autonomie et d'initiative de l'étudiant • développement des aptitudes au travail en équipe Relatives à la spécialité : analyser et structurer un projet de conception de procédé		
Prérequis : ensemble des modules d'enseignement précédents notamment projet tutoré 1, communication.		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> • rédaction d'un cahier des charges • constitution d'une équipe • répartition et planification des tâches • gestion du temps et des délais • recherche des contraintes • documentation, mémoire et présentation orale Contenus spécifiques à la spécialité : recherche documentaire, analyse de documentations techniques spécialisées en génie des procédés, chimie, bioprocédés, analyse de schémas d'installations, prise en compte des contraintes de sécurité		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Il nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches, • l'accompagnement par un intervenant professionnel est possible pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise, • la phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet. 		
Prolongement possibles : projet professionnel, mise en situation professionnelle de S3-S4		
Mots clés : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, cahier des charges, équipe.		

4.c. Semestre 3 (option Procédés)

UE31, UE32 et UE33

Référence de l'UE : 31 Option Procédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 22 h CM, 34 h TD
Référence du module : 3101	Nom du module Transfert de matière – Opérations unitaires	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les opérations unitaires du Génie des Procédés, au niveau des équilibres entre phases, des bilans et transferts de matière.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 2101; 2103, 2105		
Contenus : Equilibres entre phases <ul style="list-style-type: none"> - Corps purs, variance, règles de phases. - Equilibres liquide-liquide. - Equilibres liquide-vapeur. - Equilibres liquide-solide. Echanges de matière – opérations unitaires <ul style="list-style-type: none"> - Etage théorique, étage réel. - Cascade d'étages théoriques, nombre d'étages théoriques, méthode de calcul graphique et numérique, bilans de matière et d'énergie. - Extraction liquide – liquide - Cristallisation Distillation <ul style="list-style-type: none"> - Distillation continue d'un mélange binaire : Méthode de Mac Cabe et Thiele et de Ponchon Savarit. - Notions de distillation des azéotropes. Technologie du transfert de matière <ul style="list-style-type: none"> - Cristalliseurs. - Extracteurs liquide-liquide 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Industrialisation des procédés, technologie des colonnes, bureau d'étude		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, règle des leviers, équilibre entre phases, étage théorique, NET, distillation, extraction liquide-liquide, McCabe et Thiele, Cristallisation, azéotropes		

Référence de l'UE : 31 Option Procédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés	Volume horaire : 20 h CM, 28 h TD
Référence du module : 31P02	Nom du module Techniques séparatives et Environnement	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les techniques séparatives du Génie des Procédés (complémentaires aux Opérations Unitaires du module 3101), en prenant en compte l'aspect environnemental (traitement des effluents). Aborder les notions de dimensionnement des installations industrielles du Génie des Procédés.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 2101; 2103, 2105		
<p>Contenus :</p> <p>Opérations unitaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absorption, désorption. - Adsorption (cycle, régénération). - Séparation par membranes. - Coagulation, floculation. - Séchage. <p>Applications à l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitements des effluents gazeux et liquides et des déchets. <p>Colonnes industrielles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conception et dimensionnement des colonnes, hydrodynamique des colonnes. <p>Technologie des colonnes industrielles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colonnes à garnissage, divers types de garnissage, nature, propriétés, choix. - Colonnes à plateaux, à calottes, à soupapes, à grilles perforées. - Comparaison des colonnes à plateaux et des colonnes à garnissages, critères de choix, implantation. - Choix du matériel. 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Industrialisation des procédés, technologie des colonnes, bureau d'études, traitement des effluents, traitement des déchets, énergies alternatives et développement durable		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, absorption, adsorption, membranes, séchage, coagulation, floculation, colonnes à plateaux, colonnes à garnissages, hydrodynamique de colonne,		

Référence de l'UE : 31 Option Procédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés	Volume horaire : 48 h TP
Référence du module : 3103	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en application des notions relatives aux opérations unitaires du Génie des Procédés, au niveau des équilibres entre phases, des bilans et des transferts de matière.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 2101, 2103, 2105, 3101		
Contenus : - Équilibres liquide – liquide, liquide – vapeur, liquide – solide. - Distillations continue et discontinue. - Extractions liquide – liquide. - Cristallisation.		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Industrialisation des procédés, technologie des colonnes, bureau d'études.		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, règle des leviers, équilibre entre phases, étage théorique, NET, distillation continue, distillation discontinue, extraction liquide-liquide, Séchage, Cristallisation, azéotropes		

Référence de l'UE : 31 Option Procédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 3104C	Nom du module Dépollution	Semestre 3
Objectifs du module : Connaitre les filières de traitements des effluents industriels liquides, solides, gazeux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.3, 5.1, 5.3 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 5.2, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1106, 1205, 2103, 2105, 2204, 2206, 3102		
Contenus : - Procédés de traitement des déchets (procédés de séparations, traitements biologiques et thermiques, ...) - Procédés de traitement des eaux (clarification, coagulation-décantation, épuration chimique et biologique, déminéralisation, ...) - Procédés de traitement des effluents gazeux (adsorption-désorption, absorption, techniques membranaires, ...) Notions réglementaires (normes, ...) Notions de développement durable associées : - Réduire les déchets à la source - Filières de recyclage et valorisation Notion de cycle de vie d'un produit		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, recherche bibliographique, normes		
Prolongements possibles : Analyse environnementale des procédés, Analyse de cycle de vie, Dimensionnement de filières complètes de traitement		
Mots clés : Traitement des effluents solides, traitement des effluents liquides, traitement des effluents gazeux, recyclage, développement durable		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Langue vivante	Volume horaire : 14 h TD, 14 h TP
Référence du module : 3201	Nom du module Anglais	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle)</p>		
<p>Compétences visées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etre capable de développer une analyse critique et d'argumenter (à la suite de d'études d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité) - Connaître les réalités culturelles des pays de langues cibles - Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles - Communiquer par téléphone, rédiger des emails 		
<p>Prérequis : Modules 1201, 2201</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecouter : comprendre les points essentiels sur des sujets familiers : présentation d'une expérience, consignes à caractère technique et scientifique, mode opératoire. Comprendre l'essentiel d'émissions de radio ou télévision sur l'actualité, la culture des pays anglophones • Lire : comprendre des textes relatifs au travail : notice d'appareil, document technique, comprendre la description d'évènements, l'expression de sentiments (lettres) • Prendre part à une conversation : converser sans préparation sur des sujets familiers, faire face à la majorité des situations que l'on peut rencontrer au cours d'un voyage • S'exprimer oralement en continu : raconter des expériences, des évènements • Ecrire : écrire des textes sur des sujets familiers : rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation, d'une demande de stage ou de documentation 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par mail, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère</p>		
<p>Prolongement possibles : Stages, PPP, Expression Communication</p>		
<p>Mots clés : Communication interculturelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés</p>		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Expression - Communication	Volume horaire : 10 h TD, 10 h TP
Référence du module : 3202	Nom du module Communication professionnelle	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.</p>		
<p>Compétences visées - Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. - Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.</p>		
<p>Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203</p>		
<p>Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation, analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, comptes-rendus, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance du DUT. Ateliers d'écriture.</p>		
<p>Prolongement possibles : Bureautique Projets tutorés, stages, PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...)</p>		
<p>Mots clés : Insertion professionnelle, Techniques de Recherche d'Emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance</p>		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Module transversal	Volume horaire : 16h TP
Référence du module : 3203	Nom du module PPP : préparer son parcours post-DUT	Semestre 3
Objectifs du module : - Permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT - Savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation.		
Compétences visées Conception et mise en œuvre d'un projet personnel, esprit d'analyse et capacité de mise en forme de l'information		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203		
Contenus : par exemple, <ul style="list-style-type: none"> - ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste), - analyse des offres d'emploi, - analyse des offres de formation pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple - rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels, - réactivation des techniques de recherche d'emploi, - présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) - analyser les compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle et reprendre le CV établi lors du module PPP « formalisation du projet ». 		
Modalités de mise en œuvre : Par exemple, sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation, en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.		
Prolongement possibles : les modules PPP des autres semestres, le stage, le projet tutoré, le module d'expression-communication, les modules cœur de métier, l'insertion professionnelle		
Mots clés : parcours, itinéraire, trajectoires, formation tout au long de la vie		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Chimie	Volume horaire : 12 h CM, 14 h TD
Référence du module : 3204	Nom du module Chimie analytique	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les techniques courantes d'analyse chimique utilisées dans l'industrie et en laboratoire.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent, modules 1205, 2204 et 2206		
Contenus : - Méthodes chromatographiques (CPG, HPLC). - Méthodes spectrophotométriques (UV-visible, IR). - Méthodes électrochimiques (conductimétrie, potentiométrie,...). - Analyseurs en ligne.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : TP de chimie analytique, RMN, spectrométrie de masse.		
Mots clés : Phase stationnaire, phase mobile, injecteur, détecteur, rayonnement électromagnétique, absorption, émission, dosages, conductivité, courbes intensité-potentiel, électrodes, acquisition, chromatographie, spectrophotométrie, conductimétrie, potentiométrie .		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Chimie	Volume horaire : 24 h TP
Référence du module : 3205	Nom du module Travaux pratiques Chimie analytique	Semestre 3
Objectifs du module : Savoir utiliser les principaux appareillages de chimie analytique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Bac scientifique, technologique ou équivalent, modules 1205, 1206, 2204, 2205, 2206, 2207 et 3204		
Contenus : - Techniques analytiques appliquées aux dosages de composés minéraux et organiques par : - Méthodes chromatographiques (CPG, HPLC). - Méthodes spectrophotométriques (UV-visible, IR). - Méthodes électrochimiques (conductimétrie, potentiométrie,...). -		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentation basée sur des protocoles et documentations techniques. Travaux pratiques en groupe, recherche documentaire (fiches de données produits, ...), utilisation de logiciels spécifiques de pilotage, rédaction de rapports. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Identification des risques chimiques, respect des bonnes pratiques de laboratoire. .		
Prolongements possibles : RMN, spectrométrie de masse.		
Mots clés : Phase stationnaire, phase mobile, injecteur, détecteur, rayonnement électromagnétique, absorption, émission, dosages, conductivité, courbes intensité-potentiel, électrodes, acquisition, chromatographie, spectrophotométrie, conductimétrie, potentiométrie		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Renforcement des compétences professionnelles	
Référence du module : 3206C	Nom du module Introduction à la vie de l'entreprise	Semestre 3
Objectifs du module : Donner aux étudiants des connaissances sur la vie de l'entreprise		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 4.3, 4.4, 5.1, 6.1 Contribution aux compétences : 4.1		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 1210, 2107, 3202		
Contenu : Contexte économique de l'entreprise - Activités économiques, types d'entreprises. - Organisation fonctionnelle dans l'entreprise. - Entreprise et ses partenaires économiques, stratégie d'entreprise, intelligence économique. - Notions de management de la qualité et du développement durable - Exemple d'utilisation des normes Législation du travail et relations humaines dans l'entreprise - Organisations professionnelles et syndicales. - Contrats de travail, conventions collectives. - Représentation du personnel. - Salaires, horaires, congés, sécurité sociale. - Accidents du travail, sécurité.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, recherche documentaire		
Prolongements possibles : stage, insertion dans le milieu professionnel		
Mots clés : législation, droit du travail, contrats, conventions, entreprise		

Référence de l'UE : 32 Option Procédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Ouverture scientifique	
Référence du module : 3207C	Nom du module Mathématiques appliquées	Semestre 3
Objectifs du module : Approfondir les outils mathématiques d'analyse et acquérir les outils statistiques pour une insertion professionnelle au niveau bac +2		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 2.2, 3.1, 6.1		
Prérequis : Modules 1209, 2210		
Contenus : Analyse numérique <ul style="list-style-type: none"> • Calcul d'intégrales • Résolution d'équations différentielles et algébriques Éléments de calcul des probabilités et de statistiques <ul style="list-style-type: none"> • Problèmes de dénombrement, algèbre combinatoire • Notions de probabilité, variables aléatoires, fonctions de répartition • Séries statistiques, représentations graphiques, valeurs caractéristiques • Lois normale, log.normale, de Poisson, binomiales, empiriques • Exemples simples d'application, échantillonnage, ajustement à une distribution théorique • Notions sur les plans d'expériences 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP		
Prolongements possibles : Disciplines scientifiques et techniques nécessitant les outils mathématiques développés dans ce module		
Mots clés : Intégrales, équations différentielles, statistiques		

Référence de l'UE : 33 Option Procédés	Nom de l'UE Calcul et conduite des procédés Champ disciplinaire Génie chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 20 h CM, 28 h TD
Référence du module : 33P01	Nom du module Réacteurs	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les notions fondamentales de l'agitation-mélange, appréhender les réactions et les réacteurs, maîtriser l'écriture et la résolution des bilans de matière et thermique afin d'assurer un dimensionnement et un fonctionnement adéquats des réacteurs industriels.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules : 1101, 1103, 1205, 1209, 2101, 2103, 2204, 2210		
Contenus : Réacteurs chimiques <ul style="list-style-type: none"> - Réacteurs continus, réacteurs discontinus - Réacteur parfaitement agité, réacteur piston - Association de réacteurs - Influence des facteurs physiques (pression, température,..) - Bilans matière et thermique - Dimensionnement de réacteurs - Prise en compte des contraintes de sécurité - Notions de distribution de temps de séjour Technologie des réacteurs <ul style="list-style-type: none"> - Différents types de réacteurs : tubulaires, agités Agitation mécanique <ul style="list-style-type: none"> - Divers systèmes d'agitation et critères de choix - Puissance consommée, débits de pompage et de circulation - Nombre de puissance, nombre de Reynolds - Notions de mélange, mise en suspension d'un solide, système gaz-liquide, liquide – liquide - Transfert de chaleur 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Réacteurs, simulation, grands procédés chimiques		
Mots clés : Agitation, mélange, réacteurs chimiques, génie de la réaction chimique, DTS, bilan de matière, bilan thermique		

Référence de l'UE : 33 Option Procédés	Nom de l'UE Calcul et conduite des procédés Champ disciplinaire Génie chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 24 h TP
Référence du module : 33P02	Nom du module Travaux pratiques Réacteurs	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en pratique les notions fondamentales de l'agitation-mélange, des réactions et des réacteurs afin d'assurer un fonctionnement adéquat des réacteurs industriels.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules : 1101, 1103, 1205, 1209, 2101, 2103, 2204, 2210, 33P01		
Contenus : - Réacteurs chimiques continus et discontinus - Distribution des Temps de Séjour, hydrodynamique - Agitation, mélange		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique et de logiciels. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes. TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Réacteurs, simulation, grands procédés chimiques		
Mots clés : Agitation, mélange, réacteurs chimiques, génie de la réaction chimique, DTS, bilan de matière, bilan thermique		

Référence de l'UE : 33 Option Procédés	Nom de l'UE Calcul et conduite des procédés Champ disciplinaire Génie chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 16 h CM, 24 h TD
Référence du module : 33P03	Nom du module Conduite – Automatisation – Régulation	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les notions de base de la dynamique des systèmes et de leur régulation. Connaître les réglages d'un régulateur PID		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules : 1101, 1103, 1207, 1209, 2101, 2103, 2204, 2207, 2210		
<p>Contenus :</p> <p>Automatique des systèmes discrets</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'algèbre logique - Fonctions logiques – logigrammes - Analyse des systèmes séquentiels par le GRAFCET (électriques ou électropneumatiques) - Logique programmée – Automate programmable – application au pilotage de procédés <p>Dynamique des systèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les systèmes à régler : 1^{er} ordre, 2^{ème} ordre, intégrateur, retard - Comportement statique et dynamique, principes d'identification <p>Automatique des systèmes continus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes de la régulation automatique - Grandeurs à régler, grandeurs de réglage, perturbations - Les appareils de régulation : capteurs, transmetteurs, convertisseurs, régulateurs, actionneurs - Performances d'un système bouclé : précision, rapidité, stabilité - Réglage des actions PID d'un régulateur - Notions sur l'application au contrôle des procédés 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, documentation technique		
Prolongements possibles : Conduite de procédés continus et discrets, systèmes numériques de contrôle commande		
Mots clés : Grafcet, système séquentiel, dynamique des systèmes, premier ordre, deuxième ordre, intégrateur, identification, boucle de régulation, régulateur, action proportionnelle, action intégrale, action dérivée, réglages des actions		

Référence de l'UE : 33 Option Procédés	Nom de l'UE Calcul et conduite des procédés Champ disciplinaire Génie chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 24 h TP
Référence du module : 33P04	Nom du module Travaux pratiques : Conduite – Automatisme – Régulation	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en application des compétences acquises en automatisme et conduite de procédés		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules : 1101, 1103, 2101, 2103, 2204, 2207, 33P03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Automatismes logiques : programmation sur automate, schémas à contact de GRAFCET - Etude d'un régulateur (actions P, PI, PD, PID) - Etude d'un organe de commande (vanne, ...) - Etude d'une boucle : influence du gain, de l'action intégrale, de l'action dérivée, stabilité - Conduite automatisée d'installations pilotées par un système numérique de contrôle commande 		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique et de logiciels spécifiques (simulation, acquisition de données, ...). Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Conduite de procédés		
Mots clés : Grafcet, automate, régulateur, actionneur, boucle de régulation, action proportionnelle, action intégrale, action dérivée, conduite, contrôle, réglages des actions PID		

Référence de l'UE : 33 Option Procédés	Nom de l'UE Calcul et conduite des procédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Renforcement des compétences professionnelles	
Référence du module : 33P05C	Nom du module Procédés durables : conception et évaluation économique	Semestre 3
Objectifs du module : Evaluer les caractéristiques techniques et économiques d'un projet		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 Elaboration de propositions techniques pour la mise en place d'un projet Evaluation du coût du projet		
Prérequis : Modules 1103, 1105, 1106, 1202, 2202, 3101		
Contenus : Choix d'un procédé propre et sûr <ul style="list-style-type: none"> • Notion de meilleures technologies disponibles • Notion de développement durable Etude technique et économique d'un procédé <ul style="list-style-type: none"> • Gestion des coûts de fonctionnement (variables et fixes) et d'investissement d'un atelier de production Analyse de cycle de vie		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, recherche documentaire et rédaction de rapport de synthèse		
Prolongements possibles : Evaluation technico-économique de procédés complets (bureau d'études, projets tutorés, stage)		
Mots clés : Coût de fonctionnement, coût variable, coût fixe, coût d'investissement, gestion technique, gestion financière		

Référence de l'UE : 33 Option Procédés	Nom de l'UE Calcul et conduite des procédés Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 33P06C	Nom du module Simulation et conduite des procédés	Semestre 3
Objectifs du module : Utiliser un logiciel de simulation et mettre en place le système de conduite pour prévoir et assurer les performances de procédés industriels		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1103, 1202, 1209, 2101, 2210, 3101, 3102, 33P03		
Contenus : Calcul des propriétés thermodynamiques et d'équilibres de phase par un logiciel Simulation numérique de procédés industriels : utilisation de logiciels de conception Conduite de procédés complexes <ul style="list-style-type: none"> - Systèmes numériques de contrôle – commande - Boucles complexes de régulation : cascade, régulation de rapport, régulation par anticipation - Notions sur les régulateurs auto-réglants, prédictifs ... - Notions sur la régulation des systèmes discrets 		
Modalités de mise en œuvre : Cours, TD, TP, documentation technique, recherche documentaire et rédaction de rapport de synthèse,		
Prolongements possibles : Bureau d'études, projets tutorés		
Mots clés : Modèle, simulation, boucle de régulation, système discret		

4.d. Semestre 4 (option Procédés)

UE41, UE42

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des Procédés	Volume horaire : 48 h TP
	Champ disciplinaire Génie chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 41P01	Nom du module Travaux pratiques Techniques séparatives et Environnement	Semestre 4
Objectifs du module : Mettre en application des notions relatives aux techniques séparatives du Génie des Procédés et au dimensionnement des installations.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 2101, 2103, 2105; 2107, 3101, 3102		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Absorption. - Adsorption. - Séchage. - Coagulation, floculation. - Séparations membranaires. - Hydrodynamique des colonnes. - Application aux traitements d'effluents. 		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique et de normes. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Industrialisation		
Mots clés : Opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, absorption, adsorption, membranes, séchage, coagulation, floculation		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés Champ disciplinaire Génie chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 28 h TP
Référence du module : 41P02C	Nom du module Bureau d'études	Semestre 4
Objectifs du module : Concevoir le schéma d'un procédé industriel, choisir et dimensionner les différents appareils. Mettre en place les boucles de régulation nécessaires et écrire les procédures pour les différentes phases d'exploitation du procédé. Intégrer les normes et les réglementations liées à la sécurité, l'environnement ...		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 1106, 2101, 2103, 2105, 2208, 3101, 31P02, 3103, 33P01, 33P03		
Contenus : Etude de cas : Détermination d'un cahier des charges – Résolution de problèmes concrets (implantation, démarrage, modification). Etude de procédés : Recherche bibliographique Economie d'énergie Sécurité, environnement Schéma de principe Choix des appareils (matériaux, dimensionnement) Automatisation (choix des boucles) Normes et réglementation d'implantation Schéma de procédé Schéma d'installation		
Modalités de mise en œuvre : TP, projets, documentation technique, normes		
Prolongements possibles : Projets, stages		
Mots clés : Schématisation, dimensionnement, normes, sécurité, environnement, automatisation, industrialisation		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés	Volume horaire : 10 h CM, 12 h TD
Référence du module : 41P03	Champ disciplinaire Hygiène – Sécurité Environnement - Qualité Nom du module Sécurité des Procédés	Semestre 4
Objectifs du module : Participer à la mise en œuvre d'une méthode d'analyse de risque, évaluer le risque d'emballage thermique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 1106, 2101, 2103, 2105, 3101, 3102, 33P01, 33P03		
Contenus : Sécurité des Procédés <ul style="list-style-type: none"> - Dangers potentiels, concept de risques - Indicateurs - Aspects législatifs et normatifs en matière de risques industriels majeurs (directives européennes : Seveso I et II, REACH, législation française : code de l'environnement, installations classées ICPE, ...) - Analyse préliminaire des risques - Méthodes d'analyse des risques (nœuds papillon, HAZOP, AMDEC...) - Arbre des causes - Emballage thermique de réacteur chimique 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, étude de cas, documentation technique		
Prolongements possibles : Bureau d'études, grands procédés chimiques, industrialisation des procédés		
Mots clés : Analyse de risque, emballage thermique, HAZOP, AMDEC		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés	Volume horaire : 16 h TD, 12 h TP
Référence du module : 4104	Nom du module Anglais	Semestre 4
Objectifs du module : - Connaître des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) - Prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels		
Compétences visées - Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale - Etre capable de produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé) - Préparer et animer des réunions - Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe pluri-nationale		
Prérequis : Modules 1201,2201,3201		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Ecouter : comprendre des conférences, suivre une argumentation, des émissions de télévision, des films en langue standard • Lire : comprendre des articles, des rapports généraux ou scientifiques, un texte littéraire contemporain en prose • Prendre part à une conversation : communiquer spontanément et avec aisance avec un locuteur natif, présenter et défendre mes opinions • S'exprimer oralement en continu : s'exprimer de façon claire et détaillée sur divers sujets, présenter son stage en entreprise • Ecrire : pouvoir écrire des textes clairs et détaillés sur divers sujets généraux ou scientifiques : faire une présentation d'une réaction ou d'un procédé ou d'un appareil, résumer ou reformuler un document, traduire un document de spécialité à partir du français ou de l'anglais, rédiger un abstract ou un compte-rendu scientifique, rédiger un mode opératoire, décrire un procédé 		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants de programmes d'échange internationaux)		
Prolongements possibles : Stages, PPP, Expression-Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés Champ disciplinaire Ouverture scientifique	Volume horaire : 4h CM, 16h TD, 8 h TP
Référence du module : 41P05C	Nom du module Informatique et programmation	Semestre 4
Objectifs du module : Comprendre et utiliser un (ou plusieurs) langage(s) de programmation commun(s) dans le domaine du Génie des Procédés		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1202, 1209, 2101, 2103, 2210		
Contenus : Consolidation des compétences en architecture d'un micro-ordinateur, système d'exploitation, bureautique et internet pour donner la possibilité de se présenter à la Certification informatique et internet (C2i) niveau 1 Formation aux langages informatiques utilisés en Génie des Procédés <ul style="list-style-type: none"> • Découverte des différents types de langage : impératif, évènementiel, procédural ou générique • Apprentissage des structures de programmation • Mise en œuvre, sur des exemples simples liés au métier 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, projet, documentation technique, interaction avec les communautés d'utilisateurs.		
Prolongements possibles : Conduite, simulation, algorithmique complexe		
Mots clés : C2i, programmation, langages informatiques, algorithme, instruction, simulation		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	
Référence du module : 41P06C	Nom du module Technologies des procédés	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser la technologie, la conception et le dimensionnement des colonnes et des réacteurs industriels		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 1106, 2101, 2103, 2105, 31P02, 33P01		
Contenus : Calcul de colonnes et réacteurs industriels - Notion de Distribution des Temps de Séjour - Conception et dimensionnement des colonnes, hydrodynamique des colonnes. - Etude de réacteurs réels - Réacteurs polyphasiques Technologies industrielles - Colonnes à garnissage, divers types de garnissage, nature, propriétés, choix. - Colonnes à plateaux, à calottes, à soupapes, à grilles perforées. - Comparaison des colonnes à plateaux et des colonnes à garnissages, critères de choix, implantation. - Technologie des réacteurs industriels - Choix du matériel - Schématisation		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Dimensionnement des opérations unitaires, bureau d'études.		
Mots clés : hydrodynamique de colonnes, distillation, absorption, extraction liquide-liquide, dimensionnement des colonnes, colonnes à garnissage, colonne à plateaux, réacteurs.		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 41P07C	Nom du module Industrialisation des procédés chimiques	Semestre 4
Objectifs du module : Concevoir un procédé à l'échelle industrielle à partir d'études de laboratoire et étude des grands procédés chimiques de l'industrie.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1 Elaboration de propositions techniques pour la mise en place d'un procédé		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 1106, 1202, 1205, 2101, 2103, 2105, 2204, 2206, 3101, 31P02, 3204, 33P01		
Contenu : Industrialisation d'un procédé - Conception d'un procédé (ou unité) à l'échelle pilote ou industrielle à partir d'études de laboratoire - Choix des techniques mises en œuvre - Paramètres d'extrapolation et dimensionnement - Développement de la schématique et de l'instrumentation du procédé - Prise en compte des aspects qualité, sécurité et environnement - Approche économique Exemples des grands procédés chimiques de l'industrie - Chimie organique : solvants, intermédiaires de synthèse, principes actifs, polymères , ... - Chimie minérale : engrais, chlore et soude, semi conducteurs, liants hydrauliques, verres, céramiques, gaz industriels		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, recherche documentaire et rédaction de rapport de synthèse, visites de sites industriels, conférences		
Prolongements possibles : Bureau d'études, projets tutorés, stage		
Mots clés : Conception, dimensionnement, extrapolation, industrialisation, procédé chimique, chimie organique, chimie minérale		

Référence de l'UE : 41 Option Procédés	Nom de l'UE Conception et dimensionnement des procédés	Volume horaire : 10 h TD, 10 h TP
Référence du module : 4108	Champ disciplinaire Expression - Communication Nom du module Communication dans les organisations	Semestre 4
Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. - Travailler en équipe et coopérer. - Animer une réunion. - Développer des compétences en situation de communication interculturelle. 		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203, 3202, 3203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Communication interne et externe. - Place des réseaux sociaux professionnels. - Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. - Conduite de réunions: préparation, animation, comptes-rendus, ... - Gestion des conflits. 		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses		
Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger, animation d'associations (BDE...)		
Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication		

Référence de l'UE : 42 Option Procédés	Nom de l'UE Stage industriel et projet tutoré Champ disciplinaire Projet Tutoré	Volume horaire : 150 h travail personnel
Référence du module : 4201	Nom du module Projet tutoré 3 Mise en situation professionnelle	Semestre 4
<p>Objectif général : - Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel</p> <p>Objectifs opérationnels : - Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité - Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance • sensibilisation aux contraintes de l'entreprise • capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité • aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques • expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire • développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe • aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion 		
<p>Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203, 3202, 3203</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et de réalisation d'un projet expérimentée en module de projet tutoré 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rédaction précise d'un cahier des charges • analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques • utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • analyse économique des diverses solutions • réalisation de la solution technique retenue • rédaction des rapports d'étape • rédaction du mémoire de synthèse • présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet peut s'étaler entre le S3 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et le S4 (réalisation technique) • L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle <p>Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation</p>		
<p>Mots clés : cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe</p>		

Référence de l'UE : 42 Option Procédés	Nom de l'UE Stage industriel et projet tutoré Champ disciplinaire Stage	Volume horaire : 10 semaines minimum
Référence du module : 4202	Nom du module Stage professionnel	Semestre 4
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Découvrir de la réalité de l'activité du technicien supérieur • Mettre en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquérir des savoirs faire professionnels <p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... 		
<p>Prérequis : ensemble de la formation académique – conduite de projets-expérience acquise en projet tutoré.</p>		
<p>Contenus : Le stagiaire doit utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission, et consolider les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages, il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations).</p>		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : - le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention - le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage - la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation – département.</p>		
<p>Documents supports de référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> - Fiche descriptive des missions du responsable des stages - Fiche descriptive des missions du tuteur enseignant - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite et orale de la mission <p>enquête de satisfaction entreprise/organisation échange d'expériences de la promotion d'étudiants</p>		
<p>Prolongements possibles : Conclut le projet personnel et professionnel. Insertion professionnelle.</p>		
<p>Mots clés : Stage</p>		

4.e. Semestre 3 (option Bioprocédés)

UE31, UE32 et UE33

Référence de l'UE : 31 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés Chapitre disciplinaire Génie chimique Génie des procédés	Volume horaire : 22 h CM, 34 h TD
Référence du module : 3101	Nom du module Transfert de matière – Opérations unitaires	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les opérations unitaires du Génie des Procédés, au niveau des équilibres entre phases, des bilans et transferts de matière.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 2101; 2103, 2105		
Contenus : Equilibres entre phases <ul style="list-style-type: none"> - Corps purs, variance, règles de phases. - Equilibres liquide-liquide. - Equilibres liquide-vapeur. - Equilibres liquide-solide. Echanges de matière – opérations unitaires <ul style="list-style-type: none"> - Etage théorique, étage réel. - Cascade d'étages théoriques, nombre d'étages théoriques, méthode de calcul graphique et numérique, bilans de matière et d'énergie. - Extraction liquide – liquide - Cristallisation Distillation <ul style="list-style-type: none"> - Distillation continue d'un mélange binaire : Méthode de McCabe et Thiele et de Ponchon Savarit. - Notions de distillation des azéotropes. Technologie du transfert de matière <ul style="list-style-type: none"> - Cristalliseurs. - Extracteurs liquide-liquide 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Dimensionnement des opérations unitaires, génie des bioprocédés, Bio-séparations et purification		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, règle des leviers, équilibre entre phases, étage théorique, NET, distillation, extraction liquide-liquide, McCabe et Thiele, Cristallisation, azéotropes		

Référence de l'UE : 31 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés	Volume horaire : 12 h CM, 18 h TD
Référence du module : 31B02	Nom du module Techniques séparatives et Environnement	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les techniques séparatives du Génie des Procédés, en prenant en compte l'aspect environnemental (traitement des effluents).		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 2101; 2103, 2105		
Contenus : Opérations unitaires Absorption, désorption. Adsorption (cycle, régénération). Séparation par membranes. Coagulation, floculation. Applications à l'environnement Traitements des effluents gazeux et liquides et des déchets.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Génie des bioprocédés, traitement des effluents, énergies alternatives et développement durable, bio-séparations et purification		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, absorption, adsorption, membranes, séchage, coagulation, floculation		

Référence de l'UE : 31 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés	Volume horaire : 48 h TP
Référence du module : 3103	Nom du module Travaux Pratiques Transfert de matière – Opérations unitaires	Semestre 3
Objectifs du module : Mise en application des notions relatives aux opérations unitaires du Génie des Procédés, au niveau des équilibres entre phases, des bilans et des transferts de matière.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 2101, 2103, 2105, 3101		
Contenus : - Équilibres liquide – liquide, liquide – vapeur, liquide – solide. - Distillations continue et discontinue. - Extraction liquide – liquide. - Cristallisation.		
Modalités de mise en œuvre : Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Dimensionnement des opérations unitaires, génie des bioprocédés, bio-séparations et purification		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, règle des leviers, équilibre entre phases, étage théorique, NET, distillation continue, distillation discontinue, extraction liquide-liquide, cristallisation, azéotropes		

Référence de l'UE : 31 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	
Référence du module : 3104C	Nom du module Dépollution	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître les filières de traitements des effluents industriels liquides, solides, gazeux.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 3.1, 3.3, 5.1, 5.3 Contribution aux compétences : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 5.2, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1106, 1205, 2103, 2105, 2204, 2206, 3102		
Contenus : - Procédés de traitement des déchets (procédés de séparations, traitements biologiques et thermiques, ...) - Procédés de traitement des eaux (clarification, coagulation-décantation, épuration chimique et biologique, déminéralisation, ...) - Procédés de traitement des effluents gazeux (adsorption-désorption, absorption, techniques membranaires, ...) Notions réglementaires (normes, ...) Notions de développement durable associées : - Réduire les déchets à la source - Filières de recyclage et valorisation Notion de cycle de vie d'un produit		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, recherche bibliographique, normes		
Prolongements possibles : Analyse environnementale des procédés, analyse de cycle de vie, dimensionnement de filières complètes de traitement		
Mots clés : Traitement des effluents solides, traitement des effluents liquides, traitement des effluents gazeux, recyclage, développement durable		

Référence de l'UE : 31 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Opérations Unitaires du Génie des Procédés Champ disciplinaire Génie chimique Génie des procédés	Volume horaire : 24 h TP
Référence du module : 31B05	Nom du module Travaux pratiques Techniques séparatives et Environnement	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en application des notions relatives aux techniques séparatives du Génie des Bioprocédés.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 2101, 2103, 2105; 2107, 3101, 3102		
Contenus : - Absorption. - Adsorption. - Séchage. - Coagulation, floculation. - Séparations membranaires.		
Modalités de mise en œuvre Travaux Pratiques sur unités pilotes. Utilisation de documentation technique et de normes. Rédaction de rapport technique de synthèse, réalisation de schémas. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Communication et travail d'équipe. Identification des risques, diffusion des consignes TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Génie des bioprocédés, traitement des effluents, énergies alternatives et développement durable, bio-séparations et purification		
Mots clés : opérations unitaires, transferts de matière, bilans de matière, absorption, adsorption, membranes, séchage, coagulation, floculation		

Référence de l'UE : 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Langue vivante	Volume horaire : 14 h TD, 14 h TP
Référence du module : 3201	Nom du module Anglais	Semestre 3
Objectifs du module : Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle)		
Compétences visées - Etre capable de développer une analyse critique et d'argumenter (à la suite de d'études d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité) - Connaître les réalités culturelles des pays de langues cibles - Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles - Communiquer par téléphone, rédiger des emails		
Prérequis : Modules 1201, 2201		
Contenus : • Ecouter : comprendre les points essentiels sur des sujets familiers : présentation d'une expérience, consignes à caractère technique et scientifique, mode opératoire. Comprendre l'essentiel d'émissions de radio ou télévision sur l'actualité, la culture des pays anglophones • Lire : comprendre des textes relatifs au travail : notice d'appareil, document technique, comprendre la description d'évènements, l'expression de sentiments (lettres) • Prendre part à une conversation : converser sans préparation sur des sujets familiers, faire face à la majorité des situations que l'on peut rencontrer au cours d'un voyage • S'exprimer oralement en continu : raconter des expériences, des évènements • Ecrire : écrire des textes sur des sujets familiers : rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation, d'une demande de stage ou de documentation		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par mail, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère		
Prolongement possibles : Stages, PPP, Expression-Communication		
Mots clés : Communication interculturelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés		

Référence de l'UE : 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Expression - Communication	Volume horaire : 10 h TD, 10 h TP
Référence du module : 3202	Nom du module Communication professionnelle	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.		
Compétences visées - Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. - Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203		
Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation, analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.		
Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, comptes-rendus, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance du DUT. Ateliers d'écriture.		
Prolongement possibles : Bureautique Projets tutorés, stages, PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...)		
Mots clés : Insertion professionnelle, Techniques de Recherche d'Emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance		

Référence de l'UE : 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Module transversal	Volume horaire : 16h TP
Référence du module : 3203	Nom du module PPP : préparer son parcours post-DUT	Semestre 3
Objectifs du module : - Permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT - Savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation.		
Compétences visées Conception et mise en œuvre d'un projet personnel, esprit d'analyse et capacité de mise en forme de l'information		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203		
Contenus : par exemple, <ul style="list-style-type: none"> - ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste), - analyse des offres d'emploi, - analyse des offres de formation pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple - rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels, - réactivation des techniques de recherche d'emploi, - présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) - analyser les compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle et reprendre le CV établi lors du module PPP « formalisation du projet ». 		
Modalités de mise en œuvre : Par exemple, sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation, en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.		
Prolongement possibles : les modules PPP des autres semestres, le stage, le projet tutoré, le module d'expression-communication, les modules cœur de métier, l'insertion professionnelle		
Mots clés : parcours, itinéraire, trajectoires, formation tout au long de la vie		

Référence de l'UE : 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Chimie	Volume horaire : 12 h CM, 14 h TD
Référence du module : 3204	Nom du module Chimie analytique	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les techniques courantes d'analyse chimique utilisées dans l'industrie et en laboratoire.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 2204, 2206		
Contenus : Méthodes chromatographiques (CPG, HPLC). Méthodes spectrophotométriques (UV-visible, IR). Méthodes électrochimiques (conductimétrie, potentiométrie,...). Analyseurs en ligne.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : TP de chimie analytique, RMN, spectrométrie de masse.		
Mots clés : Phase stationnaire, phase mobile, injecteur, détecteur, rayonnement électromagnétique, absorption, émission, dosages, conductivité, courbes intensité-potentiel, électrodes, acquisition, chromatographie, spectrophotométrie, conductimétrie, potentiométrie .		

Référence de l'UE : 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Chimie	Volume horaire : 24 h TP
Référence du module : 3205	Nom du module Travaux pratiques Chimie analytique	Semestre 3
Objectifs du module : Savoir utiliser les principaux appareillages de chimie analytique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 1206, 2204, 2205, 2206, 2207, 3204		
Contenus : - Techniques analytiques appliquées aux dosages de composés minéraux et organiques par : - Méthodes chromatographiques (CPG, HPLC). - Méthodes spectrophotométriques (UV-visible, IR). - Méthodes électrochimiques (conductimétrie, potentiométrie,...).		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentation basée sur des protocoles et documentations techniques. Travaux pratiques en groupe, recherche documentaire (fiches de données produits, ...), utilisation de logiciels spécifiques de pilotage, rédaction de rapports. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Identification des risques chimiques, respect des bonnes pratiques de laboratoire. .		
Prolongements possibles : RMN, spectrométrie de masse.		
Mots clés : Phase stationnaire, phase mobile, injecteur, détecteur, rayonnement électromagnétique, absorption, émission, dosages, conductivité, courbes intensité-potentiel, électrodes, acquisition, chromatographie, spectrophotométrie, conductimétrie, potentiométrie		

Référence de l'UE 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Renforcement des compétences professionnelles	
Référence du module : 3206C	Nom du module Introduction à la vie de l'entreprise	Semestre 3
Objectifs du module : Donner aux étudiants des connaissances sur la vie de l'entreprise		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 4.3, 4.4, 5.1, 6.1 Contribution aux compétences : 4.1		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 1210, 2107, 3202		
Contenu : Contexte économique de l'entreprise - Activités économiques, types d'entreprises. - Organisation fonctionnelle dans l'entreprise. - Entreprise et ses partenaires économiques, stratégie d'entreprise, intelligence économique. - Notions de management de la qualité et du développement durable - Exemple d'utilisation des normes Législation du travail et relations humaines dans l'entreprise - Organisations professionnelles et syndicales. - Contrats de travail, conventions collectives. - Représentation du personnel. - Salaires, horaires, congés, sécurité sociale. - Accidents du travail, sécurité.		
Modalités de mise en œuvre : Cours, TD, recherche documentaire		
Prolongements possibles : stage, insertion dans le milieu professionnel		
Mots clés : législation, droit du travail, contrats, conventions, entreprise		

Référence de l'UE : 32 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Enseignements transversaux Champ disciplinaire Ouverture scientifique	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 3207C	Nom du module Mathématiques appliquées	Semestre 3
Objectifs du module : Approfondir les outils mathématiques d'analyse et acquérir les outils statistiques pour une insertion professionnelle au niveau bac +2		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 2.2, 3.1, 6.1		
Prérequis : Modules 1209, 2209		
Contenus : Analyse numérique <ul style="list-style-type: none"> • Calcul d'intégrales • Résolution d'équations différentielles et algébriques Éléments de calcul des probabilités et de statistiques <ul style="list-style-type: none"> • Problèmes de dénombrement, algèbre combinatoire • Notions de probabilité, variables aléatoires, fonctions de répartition • Séries statistiques, représentations graphiques, valeurs caractéristiques • Lois normale, log.normale, de Poisson, binomiales, empiriques • Exemples simples d'application, échantillonnage, ajustement à une distribution théorique • Notions sur les plans d'expériences 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP		
Prolongements possibles : Disciplines scientifiques et techniques nécessitant les outils mathématiques développés dans ce module		
Mots clés : Intégrales, équations différentielles, statistiques		

Référence de l'UE : 33 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Biosciences pour les procédés Champ disciplinaire Microbiologie	Volume horaire : 20 h CM, 22 h TD
Référence du module : 33B01	Nom du module Microbiologie	Semestre 3
Objectifs du module : Connaître la diversité structurale, physiologique et nutritionnelle des groupes de micro-organismes d'intérêt (bactéries, levures, moisissures et virus) Introduire des notions sur les réactions microbiologiques et leur mise en œuvre industrielle		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 2205		
Contenus : Les bonnes pratiques de la microbiologie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipement et instrumentation de laboratoires, ▪ La récolte et la conservation des prélèvements, ▪ Principe de numération, d'isolement et d'identification des micro-organismes ▪ Bases de l'hygiène, de la sécurité et de la qualité microbiologique en milieu industriel, ▪ Utilisation des agents antimicrobiens. Les bactéries <ul style="list-style-type: none"> ▪ La cellule bactérienne : morphologie, structure, composition chimique, métabolisme ▪ Nutrition et conditions physico-chimiques de la croissance, ▪ Reproduction et génétique bactérienne, ▪ Produits de sécrétions, toxigène, antibiotiques. ▪ Utilisation et moyens de lutte. Levures et moisissures <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractères généraux, physiologie, métabolisme et conditions de croissance, ▪ Groupes d'intérêt industriel, ▪ Utilisation et moyens de lutte. Les virus <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractères généraux, ▪ Notions élémentaires sur la structure et les interactions virus - cellules animales, ▪ Les bactériophages – Structure, infection lytique, lysogénie, ▪ Détection et moyens de lutte. Les cellules animales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriétés (système eucaryote : glycosilation, méthylation...), ▪ Intérêts et perspectives (production d'hormones, anticorps, autres molécules...), ▪ Applications industrielles. Génétique microbienne (notions de base) <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'information génétique, ▪ L'amélioration des souches : mutation, transformation, génie génétique. Notions de microbiologie industrielle <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservation et propagation des souches, ▪ Milieux industriels de culture, ▪ Exemples de fermentation industrielle. 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets		
Prolongements possibles : Réacteurs biologiques, procédés de stabilisation des bio-produits, microbiologie, projets tutorés, production de biomasse ou d'actifs d'intérêt industriel en bioréacteur (levures, éthanol, acides organiques, xanthane...), suivi analytique de la production, extraction, purification		
Mots clés : Bactériologie, mycologie, virologie, antimicrobiens, morphologie, structure, types trophiques, milieux de culture, paramètres de croissance, respiration, fermentation, métabolites primaires et secondaires.		

Référence de l'UE : 33 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Biosciences pour les procédés Champ disciplinaire Microbiologie	Volume horaire : 24.h TP
Référence du module : 33B02	Nom du module Travaux pratiques Microbiologie	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les règles de bonnes pratiques et les techniques de base de l'analyse en laboratoire de microbiologie		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3, Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1.		
Prérequis : Modules 1205, 2205, 3301		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La manipulation microbiologique : travailler stérilement, ▪ Ensemencement, isolement, dénombrement, ▪ Examen microscopique des bactéries, des levures et moisissures à l'état fixe et par coloration, ▪ Analyse microbiologique de produits : charge microbienne, flores indicatrices, ▪ Mesure de biomasse par différentes techniques, ▪ Conditions physico-chimiques de croissance : température, pH, ▪ Inhibiteurs de croissance (exogènes ou sécrétion), ▪ Facteurs de croissance (vitamines, sels minéraux, azote, carbone,...), ▪ Culture mixte (synergie et compétition...), ▪ Contrôle de la qualité microbienne de l'air, de l'eau, du matériel, ▪ Techniques d'identification classiques et rapides. 		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentation basée sur des protocoles et documentations techniques. Rédaction de rapport. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Identification des risques biologiques, respect des bonnes pratiques de laboratoire.		
Prolongements possibles : Réacteurs biologiques, procédés de stabilisation des bio-produits, microbiologie Production de biomasse ou d'actifs d'intérêt industriel en bioréacteur (levures, éthanol, acides organiques, xanthane...), suivi analytique de la production, extraction, purification		
Mots clés : Travail en milieu stérile, microscopie optique, milieux de culture, agents sélectifs, ensemencement, isolement, dénombrement, identification, type respiratoire, taux de croissance.		

Référence de l'UE : 33 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Biosciences pour les procédés Champ disciplinaire Biochimie	Volume horaire : 16 h CM, 18 h TD
Référence du module : 33B03	Nom du module Chimie-Biochimie	Semestre 3
Objectifs du module : Décrire les aspects structuraux et la réactivité des biomolécules pour le dosage et la transformation/séparation de matières biologiques.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 2206		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Biochimie structurale des glucides, lipides, protéines et acides nucléiques • Propriétés physico-chimiques et réactivité des glucides, lipides et protéines • Transfert et expression de l'information génétique : biosynthèse des protéines • Notions de métabolisme cellulaire : conversion du glucose en énergie utilisable par la cellule (en aérobiose et anaérobiose). 		
Modalités de mise en œuvre : Cours, TD, recherche documentaire et rédaction de rapport de synthèse		
Prolongements possibles : Bioconversions enzymatiques et cellulaires, génie métabolique, procédés d'extraction et purification de biomolécules.		
Mots clés : Osés/osides, lipides simples et complexes, acides aminés, liaison peptidique, protéines, ADN, ARN, métabolisme.		

Référence de l'UE : 33 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Biosciences pour les procédés Champ disciplinaire Biochimie	Volume horaire : 24 h TP
Référence du module : 33B04	Nom du module Travaux pratiques Chimie-Biochimie	Semestre 3
Objectifs du module : - Mettre en œuvre les dosages, la détection et la caractérisation des glucides, lipides, acides aminés/protéines - Mesurer d'une activité enzymatique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.1		
Prérequis : Modules 1205, 2206, 33B03		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Dosage des oses par méthode chimique (formation de dérivés furfural et réaction avec chromogènes et/ou méthode enzymatique) • Dosage/détection des protéines (spectrophotométrie et/ou Kjeldahl et/ou HPLC et/ou SDS-PAGE) • Caractérisation des acides aminés (propriétés spectrales dans l'UV, pH isoélectrique...) • Caractérisation des lipides (indices d'iode, indice de saponification) • Mesure d'une vitesse initiale de réaction enzymatique, calcul d'activité enzymatique et spécifique. 		
Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques en groupe, recherche documentaire, rédaction de rapports d'analyses. Formalisation des procédures des modes de travail et des règles de fonctionnement. Identification des risques, respect des bonnes pratiques de laboratoire.		
Prolongements possibles : Séquençage de protéines, caractérisation structurale fine des biomolécules (RMN, IR, IRTF...), analyses multiparamétriques, réacteurs biologiques, génie des bio-séparations.		
Mots clés : Spectrophotométrie UV/visible, loi de Beer-Lambert, chromophores, sensibilité/spécificité de dosages biochimiques.		

Référence de l'UE : 33 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Biosciences pour les procédés Champ disciplinaire Renforcement des Compétences Professionnelles	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 33B05C	Nom du module Energies alternatives et développement durable	Semestre 3
Objectifs du module : - Connaître les différentes formes d'énergies alternatives aux énergies fossiles - Connaître les enjeux techniques et économiques liés à ces nouvelles formes d'énergie - Connaître les procédés existant de valorisation énergétique de la biomasse		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 6.1 Contribution aux compétences : 1.2, 1.3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3 Concevoir des installations de production d'énergie à partir de biomasse Identifier et analyser les exigences, les risques et les non-conformités liés au développement durable pour ces nouveaux procédés		
Prérequis : Modules 1103, 2101, 2204, 2206, 33P01		
Contenus : Valorisation énergétique de la biomasse <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agro-ressources et photosynthèse ▪ Combustion ▪ Fermentation méthanique. ▪ Pyrolyse et gazéification. ▪ Bio-carburants ▪ Perspectives de développement. Autres filières énergétiques <ul style="list-style-type: none"> ▪ Piles à combustible ▪ Eolienne ▪ Energie solaire ▪ Géothermie 		
Modalités de mise en œuvre : Cours, TD, TP, conférences, visites d'installations, recherche documentaire, rédaction de rapports de synthèse documentaire		
Prolongements possibles : Simulation, analyse de cycle de vie de procédés		
Mots clés : Méthanisation, pyrolyse, gazéification, agrocarburants, piles à combustible, développement durable		

Référence de l'UE : 33 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Biosciences pour les procédés Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 33B06C	Nom du module Régulation	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les notions de base de la dynamique des systèmes et de leur régulation. Connaître les réglages d'un régulateur PID		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1207, 1209, 2101, 2103, 2208, 2210, 2204		
Contenus : Automatique des systèmes discrets <ul style="list-style-type: none"> • Notions d'algèbre logique • Fonctions logiques – logigrammes • Analyse des systèmes séquentiels par le GRAFCET (électriques ou électropneumatiques) • Logique programmée – Automate programmable – application au pilotage de procédés Dynamique des systèmes <ul style="list-style-type: none"> • Les systèmes à régler : 1^{er} ordre, 2^{ème} ordre, intégrateur, retard • Comportement statique et dynamique, principes d'identification Automatique des systèmes continus <ul style="list-style-type: none"> • Principes de la régulation automatique • Grandeurs à régler, grandeurs de réglage, perturbations • Les appareils de régulation : capteurs, transmetteurs, convertisseurs, régulateurs, actionneurs • Performances d'un système bouclé : précision, rapidité, stabilité • Réglage des actions PID d'un régulateur • Notions sur l'application au contrôle des procédés 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, documentation technique		
Prolongements possibles : Conduite de procédés continus et discrets, systèmes numériques de contrôle commande		
Mots clés : Grafcet, système séquentiel, dynamique des systèmes, premier ordre, deuxième ordre, intégrateur, identification, boucle de régulation, régulateur, action proportionnelle, action intégrale, action dérivée, réglages des actions		

4.f. Semestre 4 (option Bioprocédés)

UE41, UE42

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés Champ disciplinaire Génie des procédés	Volume horaire : 20 h CM, 32 h TD
Référence du module : 41B01	Nom du module Réacteurs biologiques	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser le développement d'une production en réacteur enzymatique ou cellulaire		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1205, 2101, 2103, 2204, 33B01, 33B03		
Contenus :		
Réacteurs biologiques <ul style="list-style-type: none"> • Enzymologie et biocatalyse (détermination des constantes enzymatiques) • Cinétiques enzymatiques michaelienne • Réacteurs enzymatiques (batch, continu et à piston) avec enzymes libres ou fixés • Cinétiques microbiennes des cultures continues et discontinues. • Fermenteurs agités : ouverts, fermés ou à biomasse fixée • Prise en compte des contraintes de sécurité (stérilisation, etc ...) 		
Technologie des réacteurs biologiques <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement • Agitation : notions de mélange, mise en suspension d'un solide, systèmes gaz-liquide, liquide-liquide • Extrapolation à des bioréacteurs pilotes et industriels • Aération 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Fermentation à cellules animales et végétales, cinétique enzymatique en solvant non aqueux et utilisation d'enzymes allostériques		
Mots clés : Fermentation continue, fermentation discontinue, chémostat, turbidostat, $K_L a$, enzyme, cinétique enzymatique, cinétique microbienne, culture, aération, stérilisation, fermenteur, bioréacteur		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés Champ disciplinaire Génie des procédés	Volume horaire : 36 h TP
Référence du module : 41B02	Nom du module Travaux pratiques Réacteurs biologiques et Bioprocédés	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser une fermentation en réacteurs enzymatique ou cellulaire ainsi que les techniques fondamentales de conservation		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1205, 2101, 2103, 2204, 33B01, 33B03, 41B01, 41B03C		
Contenus : Réacteurs biologiques <ul style="list-style-type: none"> • Productions enzymatiques (cinétique, agitation, etc ...) • Productions microbiennes • Fermenteurs aérobies (agitation, mélange, transfert de matière, etc ...) • Réacteurs à biomasse fixée (lits bactériens, etc ...) Bioprocédés <ul style="list-style-type: none"> • Stérilisation • Atomisation • Lyophilisation • Méthanisation 		
Modalités de mise en œuvre : Expérimentations basées sur des protocoles et documentations techniques. TP susceptibles de mettre en œuvre des appareillages industriels des halls demi-grand. Pour des raisons de sécurité, leur encadrement peut être réduit (cf. § 3.a.1 p. 13)		
Prolongements possibles : Fermentations avec des cellules animales, végétales et des algues, extrapolation à des bioréacteurs pilotes		
Mots clés : Batch, fed-batch, turbidostat, chémostat, enzyme, cinétique enzymatique, cinétique microbienne, biomasse, stérilisation, appertisation, atomisation, lyophilisation, méthanisation, fermenteur, bioréacteur, agitation		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés Champ disciplinaire Génie des Procédés	Volume horaire : 14 h CM, 14 h TD
Référence du module : 41B03C	Nom du module Procédés de stabilisation des bioproduits	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser et connaître les principes et les notions fondamentales des biotechnologies et les technologies associées permettant de préserver et conserver des bioproduits		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2 Contribution aux compétences : 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1205, 2101, 2103, 2204, 3101, 33B01, 33B03, 41B01		
Contenus : Élimination des micro-organismes : - Procédés thermiques (pasteurisation, stérilisation) - Procédés physiques (filtrations, UV...) Stabilisation par le froid : - réfrigération, - congélation Élimination de l'eau : - Procédés de concentration (techniques membranaires, évaporation...) - Procédés de séchage (lyophilisation, atomisation)		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, projets, documentation technique		
Prolongements possibles : Notions de risques biologiques, sécurité alimentaire.		
Mots clés : procédés de conservation (pasteurisation, stérilisation, congélation, lyophilisation), traitement par la chaleur, procédés membranaires de concentration		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés Champ disciplinaire Langue vivante	Volume horaire : 16 h TD, 12 h TP
Référence du module : 4104	Nom du module Anglais	Semestre 4
Objectifs du module : - Connaître des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) - Prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels		
Compétences visées - Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale - Etre capable de produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé) - Préparer et animer des réunions - Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe pluri-nationale		
Prérequis : Modules 1201,2201,3201		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Ecouter : comprendre des conférences, suivre une argumentation, des émissions de télévision, des films en langue standard • Lire : comprendre des articles, des rapports généraux ou scientifiques, un texte littéraire contemporain en prose • Prendre part à une conversation : communiquer spontanément et avec aisance avec un locuteur natif, présenter et défendre mes opinions • S'exprimer oralement en continu : s'exprimer de façon claire et détaillée sur divers sujets, présenter son stage en entreprise • Ecrire : pouvoir écrire des textes clairs et détaillés sur divers sujets généraux ou scientifiques : faire une présentation d'une réaction ou d'un procédé ou d'un appareil, résumer ou reformuler un document, traduire un document de spécialité à partir du français ou de l'anglais, rédiger un abstract ou un compte-rendu scientifique, rédiger un mode opératoire, décrire un procédé 		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants provenant de la mobilité internationale)		
Prolongements possibles : Stages, PPP, Expression-Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Ouverture scientifique	
Référence du module : 41B05C	Nom du module Microbiologie	Semestre 4
Objectifs du module : Approfondir les connaissances en microbiologie industrielle : contrôle qualité des produits du point de vue microbiologique.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 33B01, 33B02		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • HACCP : principe et méthodologie • Normes microbiologiques • Échantillonnage dans les contrôles microbiologiques • Techniques rapides d'analyses microbiologiques (biochimiques, immunologiques, génétiques) • Travaux pratiques : Analyse microbiologique complète d'un ou plusieurs produits selon les normes en vigueur 		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, projets, analyse de protocoles et documentations techniques.		
Prolongements possibles : utilisation de la technique PCR en microbiologie, immunofluorescence en microbiologie		
Mots clés : microbiologie industrielle, qualité microbiologique, sécurité alimentaire, innocuité, contamination microbienne, prélèvements, galeries miniaturisées, méthodes génétiques, méthodes immunologiques		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés Champ disciplinaire Ouverture scientifique	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
Référence du module : 41B06C	Nom du module Bio-séparations et purification	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser les notions fondamentales concernant l'extraction des bio-molécules et les différentes techniques biochimiques de purification.		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3 Contribution aux compétences : 5.1, 5.2, 5.3, 6.1		
Prérequis : Modules 3204, 3205, 33B01, 33B03, 33B04, 41B01, 41B02		
Contenus : Extraction des molécules biologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Rappels sur la compartimentation cellulaire et localisations possibles des molécules à extraire • Procédés de destruction des parois cellulaires (méthodes physiques et chimiques). • Séparation des constituants cellulaires (précipitation différentielle, centrifugation). • Extraction par fluide supercritique Purification des molécules biologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Procédés chromatographiques : exclusion stérique, échange d'ions, affinité. FPLC. • Procédés membranaires pour la purification et concentration des molécules biologiques. • Evaluation de l'enrichissement et du rendement de purification. Travaux pratiques : Extraction et purification d'une molécule biologique.		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, analyse de protocoles et documentations techniques.		
Prolongements possibles : utilisation du génie génétique pour l'amélioration de la bio-production et purification (étiquettes 6xHis...), production d'anticorps et de protéines recombinantes (ex : insuline), microorganismes génétiquement modifiés		
Mots clés : détergents, ultrasons, lyse mécanique, fractionnement cellulaire, centrifugation, chromatographie, électrophorèse SDS-PAGE		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des Bioprocédés	Volume horaire : 4 h CM, 16 h TD, 8 h TP
	Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	
Référence du module : 41B07C	Nom du module Sécurité des bioprocédés	Semestre 4
Objectifs du module : Participer à la mise en œuvre d'une méthode d'analyse de risque, Évaluer le risque d'emballage thermique		
Compétences visées : Compétences spécifiques : 2.1, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3 Contribution aux compétences : 1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3, 6.1		
Prérequis : Modules 1101, 1103, 1105, 1106, 2101, 2103, 2105, 3101, 3102, 33B01		
Contenus : Sécurité des Bio-Procédés - Dangers potentiels, concept de risques - Indicateurs - Aspects législatifs et normatifs en matière de risques industriels majeurs (directives européennes : Seveso I et II, REACH, législation française : code de l'environnement, installations classées ICPE ...) - Analyse préliminaire des risques - Méthodes d'analyse des risques (nœuds papillon, HAZOP, HACCP...) - Arbre des causes - Risques biologiques spécifiques		
Modalités de mise en œuvre : CM, TD, TP, projets, conférences, visites d'usine, documentation technique, études de cas		
Prolongements possibles : études des différentes normes (ISO, ATEX, HACCP ...).		
Mots clés : Analyse de risque, HAZOP, HACCP		

Référence de l'UE : 41 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Génie des bioprocédés Champ disciplinaire Expression - Communication	Volume horaire : 10 h TD, 10 h TP
Référence du module : 4108	Nom du module Communication dans les organisation	Semestre 4
Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. - Travailler en équipe et coopérer. - Animer une réunion. - Développer des compétences en situation de communication interculturelle. 		
Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203, 3202, 3203		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Communication interne et externe. - Place des réseaux sociaux professionnels. - Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. - Conduite de réunions: préparation, animation, comptes-rendus, ... - Gestion des conflits. 		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses		
Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger, animation d'associations (BDE...)		
Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication		

Référence de l'UE : 42 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Stage industriel et projet tutoré Champ disciplinaire Projet Tutoré	Volume horaire : 150 h travail personnel
Référence du module : 4201	Nom du module Projet tutoré 3 Mise en situation professionnelle	Semestre 4
<p>Objectif général :</p> <p>- Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <p>- Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité</p> <p>- Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance • sensibilisation aux contraintes de l'entreprise • capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité • aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques • expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire • développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe • aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion 		
<p>Prérequis : Modules 1203, 1204, 2202, 2203, 3202, 3203</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et de réalisation d'un projet expérimentée en module de projet tutoré 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rédaction précise d'un cahier des charges • analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques • utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • analyse économique des diverses solutions • réalisation de la solution technique retenue • rédaction des rapports d'étape • rédaction du mémoire de synthèse • présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet peut s'étaler entre le S3 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et le S4 (réalisation technique) • L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle <p>Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation</p>		
<p>Mots clés : cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe</p>		

Référence de l'UE : 42 Option Bioprocédés	Nom de l'UE Stage industriel et projet tutoré Champ disciplinaire Stage	Volume horaire : 10 semaines minimum
Référence du module : 4202	Nom du module Stage professionnel	Semestre 4
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Découvrir de la réalité de l'activité du technicien supérieur • Mettre en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquérir des savoirs faire professionnels <p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... 		
<p>Prérequis : ensemble de la formation académique – conduite de projets-expérience acquise en projet tutoré.</p>		
<p>Contenus : Le stagiaire doit utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission, et consolider les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages, il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations).</p>		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> · le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention · le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage · la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation – département. 		
<p>Documents supports de référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> - Fiche descriptive des missions du responsable des stages - Fiche descriptive des missions du tuteur enseignant - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite et orale de la mission <p>enquête de satisfaction entreprise/organisation échanges d'expériences de la promotion d'étudiants</p>		
<p>Prolongements possibles : Conclut le projet personnel et professionnel. Insertion professionnelle.</p>		
<p>Mots clés : Stage</p>		

Glossaire

ADN	Acide DésoxyriboNucléique
AMDEC	Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité
ARN	Acide RiboNucléique
ATEX	ATmosphères EXplosives.
BDE	Bureau Des Étudiants
BPF	Bonnes Pratiques de Fabrication
BPL	Bonnes Pratiques de Laboratoire
C2i	Certification Informatique et Internet
CFD	Computational Fluid Dynamics
CIF	Congé Individuel de Formation
CM	Cours Magistraux
CPG	Chromatographie Phase Gazeuse
CV	Curriculum Vitæ
DAO	Dessin Assisté par Ordinateur
DTS	Distribution de Temps de Séjour
DUT	Diplôme Universitaire de Technologie.
ECTS	European Credit Transfer System (Système Européen de Transfert et d'Accumulation de Crédits créé par la Commission Européenne. Il a pour but d'unifier et de faciliter la lecture et la comparaison des programmes d'études des différents pays européens)
FPLC	Fast Protein Liquid Chromatography
GCGP	Génie Chimique-Génie des Procédés
GRAFCET	GRAPhe Fonctionnel de Commande par Etapes et Transitions
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
HAZOP	HAZard Operability
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Chromatographie Liquide Haute Performance)
HSE	Hygiène, Sécurité, Environnement
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IPI	Parcours d'Insertion Professionnelle Immédiate
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (Prévention et réduction intégrées de la pollution)
IR	Infrarouge
ISO	International organisation for standardisation (Organisation internationale de normalisation)
IUT	Institut Universitaire de Technologie
K_{La}	Coefficient volumétrique de transfert d'oxygène
LMD	Licence Master Doctorat
LV	Langue Vivante
NET	Nombre d'Etages Théoriques
NPSH	Net Positive Suction Head
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series (Système de management de la santé et de la sécurité au travail)
PCR	Polymerase Chain Reaction
PID	Régulateur Proportionnel Intégral Dérivé ; Piping & Instrumentation Diagram (schéma Tuyauterie Instrumentation)
PME-PMI	Petites et Moyennes Entreprises Petites et Moyennes Industries
PPN	Programme Pédagogique National
PPP	Projet Personnel et Professionnel
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PT	Projets Tutorés
QHSSE	Qualité, Hygiène, Santé, Sécurité, Environnement
R&D	Recherche et Développement
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals (Enregistrement, évaluation, autorisation des substances chimiques, et restrictions applicables à ces substances)
RMN	Résonnance Magnétique Nucléaire

ROME	Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois
S1 S2 S3 S4	Semestres 1, 2, 3, 4
SDS-PAGE	Sodium Dodecyl Sulfate - PolyAcrylamide Gel Electrophoresis
TD	Travaux Dirigés
TIC / TICE	Technologies de l'Information et de la Communication / pour l'Enseignement
TP	Travaux Pratiques
UE	Unité d'Enseignement
UV	Ultraviolet
VAE	Validation des Acquis de l'Expérience
VAP	Validation des Acquis Professionnels
VSEPR	Valence Shell Electron Pair Repulsion (Théorie de la Répulsion des Paires d'Électrons de Valence)



Diplôme Universitaire de Technologie

GENIE CIVIL - CONSTRUCTION DURABLE

PROGRAMME PEDAGOGIQUE NATIONAL

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DE LA FORMATION	4
2. REFERENTIEL D'ACTIVITES ET DE COMPETENCES	4
A. DOMAINE DE LA MAITRISE D'OUVRAGE	5
PRINCIPALES ACTIVITES ET COMPETENCES ASSOCIEES	5
B. DOMAINE DE LA MAITRISE D'ŒUVRE	6
PRINCIPALES ACTIVITES ET COMPETENCES ASSOCIEES	6
C. DOMAINE DE L'ORGANISATION ET DE L'ENCADREMENT DES CHANTIERS	7
PRINCIPALES ACTIVITES ET COMPETENCES ASSOCIEES	8
3. ORGANISATION GENERALE DE LA FORMATION	9
A. DESCRIPTIF DE LA FORMATION	9
RECAPITULATIF DES UE PAR SEMESTRE	10
REPARTITION DES HORAIRES PAR SEMESTRE	10
B. TABLEAUX SYNTHETIQUES DES MODULES ET DES UNITES D'ENSEIGNEMENT PAR SEMESTRE	11
C. STAGES - PROJET DE FIN D'ETUDES - PROJETS TUTEES	15
LE STAGE	15
LE PROJET DE FIN D'ETUDES (PFE)	16
LES PROJETS TUTEES	17
D. PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL	18
E. ORIENTATIONS PEDAGOGIQUES - PEDAGOGIE PAR LA TECHNOLOGIE	19
UN ENSEIGNEMENT CONCRET ET REALISTE	19
DES MOYENS TECHNIQUES EVOLUES	19
UNE PEDAGOGIE FONDEE SUR LA TRANSVERSALITE	19
UNE PEDAGOGIE FAVORISANT L'INNOVATION ET L'AUTONOMIE	19
F. PRISE EN COMPTE DES ENJEUX ACTUELS DE L'ECONOMIE	20
DEVELOPPEMENT DURABLE	20
SECURITE ET SANTE AU TRAVAIL (SST)	20
NORMALISATION	20
INTELLIGENCE ECONOMIQUE	20
ENTREPRENEURIAT	21
GESTION DE PROJET	21
4. DESCRIPTION DES MODULES DE FORMATION	22
A. OBJECTIF DES MODULES	22
B. EVALUATION DES MODULES	22
C. ADAPTATION LOCALE	22
D. LISTE COMPLETE DES MODULES	23
E. FICHES MODULES DU SEMESTRE 1	25
F. FICHES MODULES DU SEMESTRE 2	44
G. FICHES MODULES DU SEMESTRE 3	62
H. FICHES MODULES DU SEMESTRE 4	81

Préambule

En France, les formations de génie civil concernent l'ensemble du domaine de l'acte de construire. Le génie civil correspond ainsi à la définition anglo-saxonne de « Civil Engineering » qui regroupe des domaines très variés du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP) comme les constructions industrielles, les constructions individuelles ou collectives, les infrastructures de transport, les aménagements urbains, l'environnement.

Un secteur majeur de l'économie française

Les chiffres présentés ci-après reflètent le poids économique et le dynamisme de ce secteur d'activité en 2011 :

Production dans le BTP	Chiffre d'affaires : 170 milliards d'Euros (11% du PIB)
Entreprises	488 000 établissements (1 établissement sur 10 appartient au secteur du BTP)
Salariés	1 460 000 salariés (1 salarié sur 10 travaille dans le BTP) <ul style="list-style-type: none"> • ouvriers : 69,6% • Employés, techniciens, agents de maîtrise : 21,1% • Ingénieurs assimilés cadres : 9,3%
Formation continue	<ul style="list-style-type: none"> • stagiaires : 305 000 • contrats de professionnalisation : 12 720

Source : Observatoire Prospectif des Métiers et des Qualifications

De nouveaux défis à relever

Aujourd'hui, les réseaux de transports sont plus complexes, les constructions plus audacieuses, les matériaux plus variés, mais la mission reste la même : mettre à disposition de la société les bâtiments et les équipements dont elle a besoin, tout en travaillant dans l'optique d'une construction durable, dans le respect des générations futures.

Les enjeux environnementaux s'imposent désormais à tous les acteurs du secteur de la construction et la construction durable concerne tous les ouvrages. Chacun d'eux doit être conçu pour assurer confort et santé des usagers, limiter au mieux les impacts sur l'environnement, s'intégrer le plus respectueusement possible dans un milieu et en utilisant au mieux les ressources naturelles et locales. Au delà du vieillissement normal des constructions existantes, et en plus de l'accroissement des besoins en logements et en infrastructures actuellement non satisfaits, les nouveaux impératifs liés aux enjeux du développement durable vont se traduire par une augmentation des besoins en main d'œuvre qualifiée du secteur du BTP. Il est notamment nécessaire de prendre en compte :

- l'amélioration des performances thermiques et acoustiques des bâtis existants,
- l'obligation d'enlever et de traiter les matériaux reconnus nocifs à la santé encore très présents dans les constructions antérieures à 1995
- l'intégration des exigences en matière d'accessibilité,
- le développement de nouveaux réseaux de transport urbain.

Un autre enjeu majeur concerne la santé et la sécurité des hommes au travail. Cette question est d'une importance primordiale dans le Bâtiment et les Travaux Publics, compte tenu des obligations de l'employeur en la matière, vastes et lourdes, notamment pour les personnels sur les chantiers.

Enfin, les normes nationales de dimensionnement et de vérification des structures ont changé au profit des Eurocodes. Ces derniers sont ou vont être obligatoires pour toutes les missions de justification de stabilité et de solidité des ouvrages en France et en Europe.

1. Objectifs de la formation

Le DUT Génie Civil - Construction Durable a pour objectif de former en quatre semestres des techniciens supérieurs dotés de fortes compétences technologiques, mais également familiers des aspects non technologiques de la profession, comme la gestion de projets. Ils sont destinés à exercer indifféremment au niveau de la maîtrise d'ouvrage (programmation des travaux), de la maîtrise d'œuvre (bureaux d'études) ou des travaux (entreprises de construction). Leurs compétences couvrent l'ensemble des techniques de construction, des fondations aux structures jusqu'aux équipements techniques, de la stabilité des constructions aux questions de confort thermique, acoustique et visuel, du choix des matériaux à la définition des techniques de construction, du terrassement aux aménagements routiers ou aux ouvrages d'art.

Ces techniciens supérieurs n'ont pas pour mission de faire le travail des ingénieurs dont ils sont souvent sous la responsabilité, mais ils doivent être en mesure d'en comprendre le sens et les finalités.

La formation se déroule dans un environnement universitaire, avec un socle scientifique et général couvrant un spectre disciplinaire large, qui permet d'appréhender les projets en tenant compte du contexte général dans lequel ils s'inscrivent. Elle aborde les fondamentaux du BTP et n'a pas vocation à spécialiser les étudiants dans un domaine particulier. Elle permet aux étudiants d'acquérir un ensemble de connaissances opérationnelles pour tous les problèmes d'un programme de travaux depuis la conception des ouvrages jusqu'à leur réalisation sur chantier. Les techniciens supérieurs ainsi formés peuvent être immédiatement opérationnels dans les entreprises de BTP, les bureaux d'études ou de méthodes, les laboratoires, les collectivités territoriales ou les entreprises de service. Selon leur projet professionnel et leurs aptitudes, les étudiants en génie civil pourront suivre une formation complémentaire, notamment en licence professionnelle.

La formation vise à donner aux étudiants les connaissances et les aptitudes nécessaires pour répondre aux défis du développement durable et à l'évolution rapide des métiers dans le très vaste domaine de la construction. Elle vise aussi à développer les aptitudes nécessaires au technicien supérieur dans son milieu de travail comme l'ouverture à la communication, l'animation ou la direction d'une équipe.

Enfin, le programme prévoit que le technicien supérieur en Génie Civil - Construction Durable devra être capable de percevoir les enjeux humains, sociaux, économiques et juridiques de la santé et sécurité au travail, de l'intégrer dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets ainsi que de contribuer à son management dans l'entreprise.

2. Référentiel d'activités et de compétences

Tout en restant généraliste, la formation prépare à une grande diversité de métiers que l'on peut classer en trois grands domaines en fonction du contexte de l'activité et des objectifs visés :

- maîtrise d'ouvrage
- maîtrise d'œuvre
- organisation et encadrement de chantier

qui, selon la plus récente enquête nationale sur le devenir des diplômés d'IUT (2012) correspondent respectivement à environ 10%, 40% et 50% des types d'emplois occupés par des DUT génie civil – Construction Durable.

Au terme du programme, les étudiants posséderont une bonne connaissance de l'acte de construire et seront capables d'en identifier les grandes fonctions, d'utiliser certaines techniques de base en gestion, et de tenir compte des principaux facteurs humains impliqués dans l'organisation.

A cet effet, les compétences en communication et en langues seront développées afin de permettre au diplômé de s'insérer et d'évoluer professionnellement dans les meilleures conditions.

Principaux métiers visés (références ROME) :

F1104 : Dessin BTP
 F1106 : Ingénierie et études du BTP
 F1108 : Métier de la construction

F1201 : Conduite de travaux du BTP
 F1202 : Direction de chantier
 F1204 : Sécurité BTP

a. Domaine de la maîtrise d'ouvrage

Le maître d'ouvrage est le donneur d'ordre au profit duquel sont réalisés les travaux du bâtiment ou les infrastructures. Il en est le commanditaire et celui qui en supporte le coût financier. Ce domaine vers lequel se tourne un nombre croissant de nos diplômés est encore méconnu des étudiants. Il s'agit des métiers d'assistant technique à la maîtrise d'ouvrage lors de la programmation et du suivi des travaux neufs, ainsi que des métiers concernant la maintenance et l'entretien des ouvrages.

Principales activités et compétences associées

Tableau 1

Activité	Compétences
Assistance technique	Etre capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la faisabilité d'un projet en lien avec une connaissance du site et du bâti existant • Participer à l'établissement d'un cahier des charges intégrant des exigences de performances environnementales • Planifier les études, interventions, contrôles techniques à tous les stades des travaux (sondage des sols, dépollution, fouilles archéologiques, diagnostics sanitaires, identification du bâti existant) • Etablir les bilans d'avancement des travaux et faire jouer les garanties • Contrôler la conformité de l'ouvrage par rapport au projet, aux normes techniques et environnementales, et prescrire les ajustements • Suivre les dépenses en référence au budget • Participer à la mise en place d'un management SPS (Sécurité et Protection de la Santé) • Participer à la réception des ouvrages (livraison client, levée de réserves) • Analyser les études produites par les équipes de maîtrise d'œuvre lors d'un appel d'offre
Maintenance et entretien	Etre capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Organiser, coordonner et contrôler les opérations d'entretien et le maintien de la viabilité d'infrastructures et bâtis (ouvrages, réseaux, bâtiments, voiries, ...) selon les règles de sécurité et d'environnement et les impératifs d'exploitation par l'établissement d'un plan de prévention • Commander des études techniques de faisabilité, des expertises, ... pour le renouvellement, l'entretien ou la réparation d'infrastructures ou de bâtis • Sélectionner des fournisseurs/prestataires, comparer les offres, négocier les conditions du contrat et contrôler la réalisation des interventions, les produits et matériaux utilisés, le fonctionnement des installations et les performances... • Coordonner et gérer des contrats de fournisseurs/prestataires

b. Domaine de la maîtrise d'œuvre

La maîtrise d'œuvre s'entend ici comme l'ensemble des fonctions liées à l'ingénierie de construction au cours des phases successives de conception, d'études, d'exécution et de contrôle d'un ouvrage :

La palette des métiers concernés est très large : elle s'étend des métiers de technicien de bureau d'études, de contrôle ou de laboratoire, de dessinateur-projeteur, de métreur, etc., jusqu'aux métiers concernant l'ingénierie de contrôle et de maintenance des ouvrages.

Ces métiers nécessitent des compétences spécifiques relatives à l'animation de réunions.

Principales activités et compétences associées

Tableau 2

Activité	Compétences
Etudes de faisabilité	Etre capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Faciliter l'expression des besoins du client, étudier la faisabilité et le coût du projet en fonction des données techniques, économiques, environnementales • Connaître la démarche construction durable et l'intégrer aux règles de construction classiques
Etudes d'avant projet	Etre capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la conformité des opérations de reconnaissance des sols, sous-sols (mesures, analyses géotechniques, ...) • Réaliser les relevés de sondage, forage, pollution des sols et sous-sols et en contrôler la conformité • Établir et formaliser les résultats d'analyses et de mesures par des rapports, comptes rendus, publications • Établir et chiffrer le dossier technico-économique du projet (plans, métrés, devis) • Effectuer des calculs topométriques et réaliser des levés topographiques de terrains • Établir le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) • Intégrer la prévention des risques pour la santé et la sécurité des intervenants et du public dans les dossiers de consultation et d'exécution de l'ouvrage • Évaluer la quantité de matériaux et le volume d'heures de travail de l'ouvrage à réaliser
Etudes techniques et méthodes	Etre capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les sollicitations appliquées sur un ouvrage selon les documents du marché, la réglementation, le site, les risques naturels,... • Dimensionner des ouvrages simples • Réaliser les plans d'exécution des ouvrages, structures et infrastructures, et de leurs équipements en respectant les normes de représentation en vigueur • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues et de leur impact environnemental • Définir les moyens et méthodes à mettre en œuvre, planifier le déroulement des opérations de chantier en fonction d'objectifs de coûts, délais, performance en prenant en compte les observations du service travaux de l'entreprise, en tenant compte de la prévention des risques liés à la co-activité et au milieu • Participer à l'activité de veille technique • Evaluer l'impact environnemental d'un ouvrage sur son cycle de vie et

	<p>comparer différentes variantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenir compte de l'accessibilité et appliquer les règles concernant les personnes à mobilité réduite
Etudes économiques	<p>Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer le coût unitaire des ouvrages élémentaires • Etablir le coût de réalisation globale d'un ouvrage aux différentes étapes du projet • Préparer les décomptes provisoires et définitifs des travaux • Mettre en œuvre une analyse intégrant les critères économiques, environnementaux, sanitaires et réglementaires
Exécution et suivi des travaux	<p>Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer l'Ordonnancement, le Pilotage et la Coordination des chantiers (OPC) • Contrôler régulièrement la conformité d'un ouvrage et de ses équipements au projet et aux normes en vigueur, jusqu'à l'achèvement du chantier • Assurer la prévention des risques pour la santé et la sécurité des intervenants et du public • Mettre en place le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) • Faire appliquer les dispositions administratives des marchés • Mettre en œuvre les dispositifs adéquats pour limiter les nuisances d'un chantier et gérer les déchets
Contrôle et Diagnostic techniques	<p>Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établir ou mettre à jour des plans d'infrastructures et de réseaux divers • Contrôler les ouvrages existants et réaliser des diagnostics techniques (solidité, sécurité, performance des équipements,...), ou sanitaires (amiante, plomb, parasites, gaz, qualité de l'air...) selon la réglementation en vigueur. • Contrôler la conformité d'éléments du gros œuvre et du second œuvre selon les critères de qualité et les normes techniques et environnementales en vigueur • Garantir la sécurité et la santé des intervenants et utilisateurs lors d'opérations de contrôle et de diagnostics techniques d'ouvrage • Interpréter les dégradations constatées • Assister l'ingénieur dans l'établissement du diagnostic

c. Domaine de l'organisation et de l'encadrement des chantiers

Ces métiers recouvrent l'ensemble des tâches nécessaires à l'organisation générale des chantiers et à la bonne exécution des travaux, notamment en matière de sécurité :

- Conducteur ou aide-conducteur de travaux
- Chef de chantier ou assistant chef de chantier
- Métreur
- Chargé d'affaires
- ...

Ces métiers nécessitent des compétences spécifiques relatives à l'aptitude à la direction et à l'animation d'équipes.

Principales activités et compétences associées

Tableau 3

Activité	Compétences
<p>Conduite de travaux et Direction de chantiers</p>	<p>Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consulter et choisir les fournisseurs, les sous-traitants, les prestataires. Préciser le contexte d'intervention, la nature des prestations, le cas échéant donner des conseils sur les matériaux et la mise en œuvre • Répondre à un appel d'offres en collaboration avec les différents bureaux d'études • Estimer le coût de travaux et établir un devis descriptif détaillé • Concevoir et réaliser l'installation du chantier • Ajuster les moyens techniques, financiers et humains et actualiser le planning des travaux • Prévoir les besoins en matériel et matériaux, passer les commandes de façon à assurer l'approvisionnement régulier en matériels et matériaux. S'assurer de la conformité des livraisons • Réunir les informations justifiant l'établissement de factures • Surveiller l'avancement des travaux, analyser et lever les difficultés identifiées, ajuster la répartition du personnel • Contrôler la conformité d'application des règles, procédures et consignes qualité • Optimiser les modes opératoires, répartir le travail et donner les consignes • Vérifier les compétences du personnel de chantier, contrôler les habilitations pour certaines opérations réglementées, identifier les besoins de formation et les capacités d'évolution du personnel ouvrier • Préparer la réception d'un ouvrage, contrôler la levée des réserves. • Contrôler la conformité et la qualité des ouvrages • Préparer les réunions et les visites de chantier • Lister les besoins d'interventions supplémentaires et les justifier auprès du maître d'ouvrage • Faire le suivi des documents graphiques ou notes techniques et constituer les Dossiers d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage
<p>Qualité Sécurité Environnement</p>	<p>Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les risques d'accidents professionnels, les risques liés à la co-activité sur un chantier en se référant au planning des travaux et à son actualisation. • Appliquer les principes généraux de prévention pour l'étude et la résolution en amont de situations à risques particuliers sur le chantier • Informer le personnel et les intervenants des dispositions prises en matière de prévention • Savoir gérer les déchets • Rédiger ou compléter le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé

3. Organisation générale de la formation

a. Descriptif de la formation

Le parcours de formation du DUT Génie Civil – Construction Durable est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétences (tronc commun), et d'enseignements complémentaires que l'étudiant est amené à choisir en fonction de son projet personnel et professionnel (PPP).

Le présent document définit les objectifs et contenus des enseignements de tronc commun, ainsi que ceux des enseignements complémentaires visant l'insertion professionnelle immédiate. Les enseignements complémentaires destinés à préparer une poursuite d'études font l'objet d'un document publié séparément. Quel que soit le parcours choisi, ils font partie intégrante du Diplôme Universitaire de Technologie.

Cœur de compétences

Le programme du cœur de compétences est organisé en modules d'une durée de 30 heures en face à face pédagogique, incluant les contrôles de connaissance. Les enseignements peuvent être dispensés sous forme de cours magistraux devant l'ensemble de la promotion (CM), de travaux dirigés devant des groupes de 26 étudiants (TD), ou de travaux pratiques devant des ½ groupes de 13 étudiants (TP).

La formation est structurée en 4 semestres et répartie sur 62 semaines au minimum. Dans chaque semestre, les modules sont regroupés en trois unités d'enseignement (UE) comprenant chacune de 3 à 7 modules, à l'exception du semestre 4 où le stage fait l'objet d'une unité d'enseignement à part entière. Chaque unité d'enseignement est capitalisable. Un module ne peut pas faire partie de plusieurs unités d'enseignement. Une unité d'enseignement doit commencer et se terminer dans le même semestre.

Les objectifs de chaque module et les compétences attendues à son issue sont définis au niveau national par le présent programme. Les modalités d'organisation pour atteindre ces objectifs sont laissées à l'initiative des équipes pédagogiques, dans le strict respect des 30 heures prévues pour chaque module et de la répartition globale en CM, TD, TP à l'intérieur de chaque UE (voir tableaux p. 11 à 14).

Enseignements complémentaires

L'étudiant est amené à choisir 9 modules complémentaires au semestre 4, qui vont prolonger les acquis du cœur de compétences de manière à préparer une insertion professionnelle immédiate ou une poursuite d'études en cohérence avec son projet personnel et professionnel. A cela s'ajoute le projet de fin d'études et le stage qui contribuent à construire le parcours et l'orientation de l'étudiant (insertion professionnelle ou poursuites d'études, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre ou travaux, secteur bâtiment ou secteur travaux publics).

Les modules complémentaires visant l'insertion professionnelle immédiate sont décrits dans le présent programme. Ils sont identifiés par la lettre C dans les tableaux. Le stage de quatrième semestre et le projet de fin d'études font partie intégrante de ce processus de préparation à l'insertion professionnelle.

Chaque module complémentaire correspond à un volume horaire de 30 heures.

Les modules complémentaires destinés à préparer une poursuite d'études sont offerts à l'étudiant dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel (PPP). Ils font l'objet d'une publication séparée.

Localement, chaque département GCCD peut construire son offre de modules complémentaires, en adaptant 2 modules au plus, au semestre 4, en fonction des spécificités locales.

Organisation des semestres

Le parcours de formation est organisé de façon à conduire progressivement l'étudiant du statut de jeune bachelier issu du monde du lycée à celui de jeune professionnel prêt à s'insérer dans la vie active.

Le premier semestre est ainsi conçu comme un semestre de transition pour tous les bacheliers et notamment ceux issus de la voie technologique. Pour cela, sa durée est portée à 17 semaines (au lieu de 15 semaines pour les autres semestres), afin de limiter la charge hebdomadaire de travail. Par ailleurs, les modules de formation de ce semestre sont construits avec des objectifs réalistes, parfois modestes, permettant aux étudiants de s'adapter à un environnement, un rythme, une méthodologie de travail et à des matières nouvelles. Lors de ce premier semestre, le module « méthodologie de travail universitaire » permet d'accompagner explicitement cette transition et de

l'adapter en fonction de l'origine des étudiants. Les modules à contenu scientifique de ce semestre ne participent qu'à la construction des fondamentaux nécessaires aux savoirs technologiques.

Le quatrième semestre est quant à lui clairement orienté vers une finalisation de la professionnalisation de l'étudiant. C'est au cours de ce semestre que l'étudiant sera conduit à mettre en pratique de façon opérationnelle les acquis de sa formation, notamment au travers du stage et du projet de fin d'études.

L'ensemble des modules du programme (cœur de compétences et modules complémentaires) correspond à 7 grands pôles thématiques :

- Pôle 1 : Construction
- Pôle 2 : Management et méthodes
- Pôle 3 : Matériaux et Géotechnique
- Pôle 4 : Structures et Stabilité
- Pôle 5 : Physique Appliquée – Confort – Energétique
- Pôle 6 : Enseignements généraux
- Pôle 7 : Professionnalisation

Voir la liste complète des modules p 23.

Récapitulatif des UE par semestre

Tableau 4

S1	UE11	Matériaux et technologie
	UE12	Environnement professionnel
	UE13	Sciences et modélisation
S2	UE21	Construction et ouvrages
	UE22	Communication professionnelle
	UE23	Sciences et structures
S3	UE31	Equipements et ouvrages
	UE32	Management de projet
	UE33	Matériaux et structures
S4	UE41	Renforcements professionnels
	UE42	Construction durable
	UE43	Projet de fin d'études
	UE44	Stage

Répartition des horaires par semestre

Tableau 5

Semestre	CM	TD	TP	Enseignement transversal*		Projets Tutorés	Total	Durée
				TD	TP			
S1	114	160	136	54	36	(75)	500	17 semaines
S2	94	154	162	40	20	(75)	470	15 semaines
S3	92	172	146	40	20	(75)	470	15 semaines
S4	26	70	184	34	46	(75)	360	15 semaines
Total	326	556	628	168	122	-	1 800	62 semaines
Total	1510			290		300	2 100	

* Modules de langues, d'expression-communication + modules M1206 et M4101C

b. Tableaux synthétiques des modules et des Unités d'Enseignement par semestre

Tableau 6

Semestre 1								
Objectifs du semestre :								
<ul style="list-style-type: none"> • permettre l'immersion de l'étudiant dans le milieu du BTP • faciliter la transition vers la pédagogie d'IUT • conforter les acquis du lycée et initier aux enseignements technologiques 								
Ref.	Nom du module	Coef	Total coef	Volumes horaires				
				CM	TD	TP	Total module	Total Etudiant
UE 11 Matériaux et technologie								
M1101	Langage graphique	1,5	10	6	8	16	30	180
M1102	Gros œuvre en bâtiment	1,5		10	4	16	30	
M1103	Connaissance des matériaux	1,5		14	0	16	30	
M1104	Matériaux granulaires	1,5		10	4	16	30	
M1105	Réseaux de fluides	2		8	14	8	30	
M1106	Bases de la Topographie	2		2	8	20	30	
Total UE				50	38	92	180	
UE 12 Environnement professionnel								
M1201	Bases des opérations de construction	2	10	6	12	12	30	140
M1202	Expression - Communication (S1)	2			20	10	30	
M1203	Langue vivante (S1)	2			20	10	30	
M1204	Projet tutoré 1	2		(75h de travail personnel)				
M1205	PPP (S1)	1		8	12		20	
M1206	Méthodologie de travail universitaire	1			14	16	30	
Total UE				14	78	48	140	
UE 13 Sciences et modélisation								
M1301	Bases de calcul des structures	1,5	10	8	14	8	30	180
M1302	Contraintes dans les structures	1,5		8	14	8	30	
M1303	Actions sur les structures	2		10	20		30	
M1304	Hydraulique	2		8	14	8	30	
M1305	Bases mathématiques pour le technicien	1,5		8	18	4	30	
M1306	Mathématiques (S1)	1,5		8	18	4	30	
Total UE				50	98	32	180	
Total semestre 1			30	114	214	172	500	500
Durée du semestre			17 semaines					

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », dont l'objectif est l'innovation pédagogique, l'article 15 de l'arrêté du 3.8.2005 précise qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée doit être consacré afin de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie dans l'acquisition des savoirs. Cela fait l'objet du module spécifique « méthodologie du travail universitaire » au S1, mais aussi d'actions pédagogiques dispensées dans chacun des enseignements dans le volume horaire prévu de chaque module.

Tableau 7

Semestre 2								
Objectifs du semestre :								
<ul style="list-style-type: none"> découvrir les enseignements spécialisés du BTP découvrir le milieu de l'entreprise 								
Ref.	Nom du module	Coef	Total coef	Volumes horaires				
				CM	TD	TP	Total module	Total Etudiant
UE 21 Construction et ouvrages								
M2101	Confort acoustique et visuel	2	9	8	14	8	30	150
M2102	Liants, bétons et enrobés	2		10	4	16	30	
M2103	Gros œuvre et second œuvre	1,5		10	4	16	30	
M2104	Ouvrages de travaux publics	1,5		10	4	16	30	
M2105	Topographie appliquée au projet	2		2	8	20	30	
Total UE				40	34	76	150	
UE 22 Communication professionnelle								
M2201	Planification des travaux	2	11	6	12	12	30	140
M2202	Expression - Communication (S2)	2			20	10	30	
M2203	Langue vivante (S2)	2			20	10	30	
M2204	Informatique appliquée	2				30	30	
M2205	Projet tutoré 2	2		(75h de travail personnel)				
M2206	PPP (S2)	1			20		20	
Total UE				6	72	62	140	
UE 23 Sciences et structures								
M2301	Déplacement dans les structures	2	10	8	14	8	30	180
M2302	Bases du béton armé	1,5		8	14	8	30	
M2303	Construction métallique	1,5		8	14	8	30	
M2304	Electricité	1,5		8	14	8	30	
M2305	Energétique	1,5		8	14	8	30	
M2306	Mathématiques (S2)	2		8	18	4	30	
Total UE				48	88	44	180	
Total semestre 2			30	94	194	182	470	470
Durée du semestre			15 semaines					

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », dont l'objectif est l'innovation pédagogique, l'article 15 de l'arrêté du 3.8.2005 précise qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée doit être consacré afin de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie dans l'acquisition des savoirs. Cela fait l'objet du module spécifique « méthodologie du travail universitaire » au S1, mais aussi d'actions pédagogiques dispensées dans chacun des enseignements dans le volume horaire prévu de chaque module.

Tableau 8

Semestre 3								
Objectifs du semestre :								
<ul style="list-style-type: none"> • approfondir les connaissances technologiques • finaliser son projet professionnel 								
Ref.	Nom du module	Coef	Total coef	Volumes horaires				
				CM	TD	TP	Total module	Total Etudiant
UE 31 Equipements et ouvrages								
M3101	Base de la géotechnique	1,5	10	10	8	12	30	180
M3102	Géotechnique pour le technicien	1,5		10	8	12	30	
M3103	Enveloppe et ventilation	1,5		8	14	8	30	
M3104	Maîtrise de l'énergie	1,5		8	14	8	30	
M3105	Projets de Bâtiments	2		6	8	16	30	
M3106	Projets de Travaux Publics	2		6	8	16	30	
Total UE				48	60	72	180	
UE 32 Management de projet								
M3201	Préparation des travaux	1,5	13	6	16	8	30	170
M3202	Gestion des chantiers	1,5		6	16	8	30	
M3203	Expression - Communication (S3)	1,5			20	10	30	
M3204	Langue vivante (S3)	2			20	10	30	
M3205	PPP3	1			20		20	
M3206	Stage1	2		(4 semaines minimum)				
M3207	Etude de cas	1,5				30	30	
M3208	Projet tutoré (S3)	2		(75h de travail personnel)				
Total UE				12	92	66	170	
UE 33 Matériaux et structures								
M3301	Structures hyperstatiques	1,5	7	8	14	8	30	120
M3302	Béton armé pour le technicien	2		8	14	8	30	
M3303	Construction bois	2		8	14	8	30	
M3304	Mathématiques (S3)	1,5		8	18	4	30	
Total UE				32	60	28	120	
Total semestre 3			30	92	212	166	470	470
Durée du semestre			15 semaines					

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », dont l'objectif est l'innovation pédagogique, l'article 15 de l'arrêté du 3.8.2005 précise qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée doit être consacré afin de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie dans l'acquisition des savoirs. Cela fait l'objet du module spécifique « méthodologie du travail universitaire » au S1, mais aussi d'actions pédagogiques dispensées dans chacun des enseignements dans le volume horaire prévu de chaque module.

Tableau 9

Semestre 4								
Objectifs du semestre :								
<ul style="list-style-type: none"> finaliser la professionnalisation mettre en application les compétences acquises approfondir la dynamique du projet 								
Ref.	Nom du module	Coef	Total coef	Volumes horaires				
				CM	TD	TP	Total module	Total Etudiant
UE 41 Renforcements professionnels								
M4101C	Gestion de l'entreprise et législation	1	6		14	16	30	120
M4102C	Systèmes énergétiques	1,5		8	14	8	30	
M4103C	Modélisation des structures	1,5			12	18	30	
M4104C	Langue vivante (S4)	2			20	10	30	
Total UE				8	60	52	120	
UE 42 Construction durable								
M4201C	Management et maîtrise d'œuvre	1,5	6	6	12	12	30	120
M4202C	Approche des projets de construction	1,5			16	14	30	
M4203C	Construction et maîtrise d'œuvre	1,5		6	8	16	30	
M4204C	Construction durable	1,5		6	8	16	30	
Total UE				18	44	58	120	
UE 43 Projet de fin d'études								
M4301C	Projet de fin d'études	4	8			100	100	120
M4302	Communication de projet	2				20	20	
M4303	Projet tutoré (S4)	2		(75h de travail personnel)				
Total UE				0	0	120	120	
UE 44 Stage								
M4401	Stage 2	10	10	(6 semaines minimum)				
Total semestre 4			30	26	104	230	360	360
Durée du semestre			15 semaines					

Les modules complémentaires sont identifiés par la lettre C

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », dont l'objectif est l'innovation pédagogique, l'article 15 de l'arrêté du 3.8.2005 précise qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée doit être consacré afin de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie dans l'acquisition des savoirs. Cela fait l'objet du module spécifique « méthodologie du travail universitaire » au S1, mais aussi d'actions pédagogiques dispensées dans chacun des enseignements dans le volume horaire prévu de chaque module.

c. Stage - Projet de fin d'études - Projets tutorés

Le stage et le projet de fin d'études contribuent à la concrétisation de la professionnalisation en relation directe avec l'entreprise. Afin de prendre en compte les deux grandes phases d'un projet de construction que sont les études en amont et la réalisation des travaux (quelle que soit la taille de l'entreprise), cette professionnalisation est structurée en deux étapes complémentaires et indissociables :

- la phase études, qui correspond aux compétences « maîtrise d'ouvrage » et « maîtrise d'œuvre » (voir p 5) est abordée à l'occasion du projet de fin d'études (PFE) situé au semestre 4.
- la phase travaux, qui correspond aux compétences « organisation et encadrement des chantiers » (voir p 7) est abordée à l'occasion du stage en entreprise, organisé lui même en deux parties distinctes, l'une au semestre 2 (stage ouvrier) et l'autre au semestre 4 (stage d'encadrement).

Le stage

Le stage en entreprise, d'une durée minimale de 10 semaines au total est fractionné en deux parties : 4 semaines minimum au semestre 2 et 6 semaines minimum au semestre 4.

- La première partie du stage, placée au cours du semestre 2, a pour but d'immerger l'étudiant dans le monde du BTP et de lui faire découvrir les liens entre les enseignements dispensés et les pratiques professionnelles. La connaissance concrète des techniques de construction passe par une expérience du chantier qui est indispensable, quelle que soit la future insertion professionnelle de l'étudiant. Le stage se déroule donc en entreprise de construction afin de permettre à l'étudiant d'appréhender les différents aspects de la production et de la mise en œuvre et de se situer par rapport aux différents intervenants sur un chantier. Ce premier stage est évalué au semestre 3.
- La deuxième partie du stage, située au semestre 4, a pour but de mettre l'étudiant en situation d'encadrement dans une entreprise ou une organisation qui correspond à son projet professionnel. Sur un chantier, il sera associé aux fonctions du chef de chantier ou du conducteur de travaux. Dans un bureau d'études, il sera associé à l'équipe d'ingénierie. Placé en fin de formation, ce stage permet à l'étudiant de se trouver dans un environnement réellement favorable à une insertion professionnelle immédiate ou à une poursuite d'études en alternance en vue d'une licence professionnelle.

La recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil par l'étudiant est impérative car elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi et fait partie intégrante du projet personnel et professionnel (PPP) de l'étudiant.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou l'organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise ou de l'organisation.

Tout le processus de stage, de la recherche d'une entreprise, à la définition du sujet ou de la mission, au double tutorat (entreprise et IUT), jusqu'à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui définit les responsabilités et les procédures, en matière d'accueil, d'intégration du stagiaire dans son unité d'affectation et d'accompagnement par les tuteurs. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou l'organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation.

Evaluation des stages

• **Stage de semestre 2**

Le stage première année, qui est un stage de découverte de milieu de l'entreprise BTP, fait l'objet d'un rapport écrit noté par l'équipe pédagogique sur la base d'une grille de notation commune à tous les stages. L'évaluation est intégrée au semestre S3. Les critères précis de rédaction du rapport sont préalablement définis et communiqués à l'étudiant. Ils sont préparés à l'occasion des enseignements de communication.

- **Stage de semestre 4**

L'objectif de l'évaluation est de vérifier dans quelle mesure le stagiaire possède ou a développé les compétences attendues d'un technicien supérieur.

Cette évaluation comporte trois volets :

- un rapport écrit évalué par un tuteur pédagogique,
- une soutenance orale évaluée par un jury mixte enseignants/professionnels,
- l'activité en entreprise évaluée par le tuteur professionnel.

Chacune des évaluations vérifiera :

- l'atteinte des objectifs généraux du stage,
- l'atteinte des objectifs particuliers déterminés par les tuteurs,
- la démonstration de certaines qualités et aptitudes par le stagiaire.

Chaque évaluation est conduite sur la base d'une grille spécifique. La note issue de la grille d'évaluation de l'activité en entreprise est établie automatiquement en fonction des cases renseignées.

Pondération des évaluations de stage

Tableau 10

Stage	Evaluation	Effectuée par	Coefficient
Semestre 2	Rapport écrit	Tuteur pédagogique	2
	Activité en entreprise	Tuteur professionnel	2
Semestre 4	Rapport écrit	Tuteur pédagogique	3
	Soutenance orale	Jury mixte enseignant et professionnel	2
	Activité en entreprise	Tuteur professionnel	3

Le projet de fin d'études (PFE)

Il s'agit d'un projet conséquent d'application réelle d'une durée de 100h encadrées, auxquelles se rajoutent 20h de communication et 75h d'activité tutorée. Il constitue un projet complet en situation professionnelle de bureau d'études BTP (méthodes, structures, sols, etc). Dans une logique de professionnalisation, il est de préférence co-encadré par un intervenant professionnel du BTP et un enseignant.

Complémentarité stage et PFE

Dans toute la mesure du possible, on cherchera à favoriser l'articulation du projet de fin d'études et du deuxième stage au sein de la même entreprise, l'ensemble formant alors un tout cohérent.

Selon le projet de l'étudiant, construit pendant son PPP, son parcours pourra être à dominante « Chantier » ou à dominante « Etudes » comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 11

	Stage 1	Stage 2	PFE
Durée	4 semaines minimum	6 semaines minimum	4 semaines
	Durée totale : 14 semaines minimum		
Activité	Chantier	Chantier	Etudes
		Bureau d'études	Bureau d'études
Fonction	Compagnon	Encadrement	Projeteur
		Projeteur	Projeteur
Lieu	Entreprise	Entreprise	IUT ou Entreprise
Encadrement	Entreprise	Entreprise	Mixte IUT/Entreprise

Les projets tutorés

Projets tutorés et projet de fin d'études constituent une véritable formation au et par le projet. Celle-ci se déroule sur l'ensemble des quatre semestres et sous forme de travaux pratiques et de travail en autonomie des étudiants résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12

Sem	UE	Ref module	Nom module	Coef.	Heures de TP	Heures tutorées
S1	UE1	M1204	Projet tutoré 1	2		75
S2	UE2	M2205	Projet tutoré 2	2		75
S3	UE3	M3207	Etude de cas	2	30	
		M3208	Projet tutoré 3	2		75
S4	UE3	M4302	Communication de projet	2	20	
		M4303	Projet tutoré 4	2		75
S3	UE3	M4301C	Projet de fin d'études (4 semaines)	4	100	

Cette activité de projet représente pour l'étudiant et sur l'ensemble de la formation un volume de :

- 150h de travaux pratiques (coefficient global de 8)
- 300h de travail en autonomie (coefficient global de l'activité de projet tutoré : 8)

Ces projets sont conduits en groupe (minimum 2 étudiants) et sont encadrés, autant que faire ce peut, par une équipe mixte constituée d'enseignants, et de professionnels du BTP. Ce co-encadrement favorise la cohérence entre formateurs, enseignants et acteurs du BTP. Il participe à la qualité de la formation et d'une certaine façon à la formation continue des enseignants. La transversalité des projets implique la participation de l'ensemble de l'équipe pédagogique du département.

Dans chaque module de projet (encadré ou tutoré), l'évaluation des compétences attendues est effectuée au travers d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement. Il importe de bien estimer l'ambition d'un projet afin de ne pas mettre l'étudiant en simple exécutant dans une démarche entièrement construite et pilotée par le ou les tuteurs.

La répartition en plusieurs projets facilite l'agrégation graduelle des connaissances et la progressivité dans l'apprentissage jusqu'à la réalisation en fin de cursus d'une application réelle. Elle constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en situation professionnelle dont les objectifs de chaque semestre sont les suivants :

- **Au semestre 1**

La mise en pratique des savoirs et savoir-faire de la communication et des techniques documentaires (recherche documentaire, étude d'un thème technique lié au BTP, étude d'un ouvrage, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un objet, ...).

- **Au semestre 2**

L'apprentissage de la méthodologie de conduite de projets : rédaction d'un cahier des charges, travail en groupe, gestion du temps et des délais, communication écrite et orale, ...

Le développement de ses compétences relationnelles : l'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication, ...).

- **Au semestre 3**

L'expérimentation de la transdisciplinarité sur une étude de cas BTP

La mise en pratique de méthodes de conduite de projet

- **Au semestre 4**

Dans ce semestre, l'ensemble des trois modules de projet forme une UE à part entière.

d. Projet Personnel et Professionnel

L'objectif global du PPP est de permettre à l'étudiant de commencer à concevoir un projet d'avenir réaliste, et de construire un parcours de formation cohérent avec ses aspirations et ses capacités. Ce projet individuel est conduit grâce à une réflexion personnelle de l'étudiant, acteur de son parcours. Il est donc fondé sur un fort investissement personnel de l'étudiant en matière de recherche documentaire, de contacts avec le monde du BTP et de connaissance de soi, mais également sur un apport de connaissances et un accompagnement sous forme de tutorat de la part de l'équipe pédagogique.

La réflexion sur l'insertion professionnelle future nécessite l'acquisition d'informations relatives à l'environnement professionnel du DUT GCCD (secteurs, entreprises, métiers...). Ces informations peuvent être recherchées par les étudiants dans la documentation qui leur est accessible mais également être obtenues grâce à des témoignages de professionnels. Ce travail doit donner lieu à une restitution qui peut prendre diverses formes (exposés, dossiers...). A l'issue de ce PPP, l'étudiant doit être également capable de se positionner par rapport aux entreprises. Il doit savoir se présenter, que ce soit par écrit (rédaction du curriculum vitæ et de la lettre de motivation) ou bien oralement (exposé de son projet professionnel, expression de ses motivations...). Le Projet Personnel et Professionnel doit permettre aux étudiants de se préparer aux deux périodes de stage obligatoire et notamment leur faire prendre conscience des compétences et des aptitudes que les entreprises attendent d'eux.

Du fait de son caractère transversal, le Projet Personnel et Professionnel constitue un élément structurant de la formation.

e. Orientations pédagogiques - Pédagogie par la technologie

Un enseignement concret et réaliste

Former et enseigner au plus près de la réalité des entreprises est une indispensable nécessité.

L'acquisition des compétences du futur diplômé Génie Civil - Construction Durable est orientée vers la mise en situation opérationnelle dans les différents domaines du BTP. Cette mise en situation se fait grâce aux nombreuses activités pratiques dont l'objectif est de familiariser l'étudiant avec une véritable culture professionnelle dans la logique du travail en équipe.

Des moyens techniques adaptés

Ces activités pratiques sont réalisées sur des plateaux techniques spécialisés qui constituent l'un des points forts de la pédagogie. Ces plateaux techniques sont constitués de matériels et d'appareils identiques à ceux dont sont équipés les entreprises et les laboratoires de la profession. Ils permettent de lier un enseignement théorique partiel avec un enseignement pratique complet et au plus proche de la réalité. Ils permettent de réaliser de nombreux essais normalisés et placent ainsi l'étudiant en situation réelle et concrète. En permettant l'acquisition de gestes et postures professionnels, l'enjeu majeur du plateau technique est bien la professionnalisation de la formation.

Une pédagogie fondée sur la transversalité

Les compétences reposent à la fois sur des connaissances (savoir), des habiletés (savoir-faire), des attitudes (qualités-clés) et des capacités à évoluer (savoir-devenir), dont l'acquisition ou la maîtrise est nécessaire pour réussir des études dans des domaines précis.

L'approche par compétences implique donc un changement de vision de l'enseignement. Il s'agit de passer de la transmission d'un contenu (ex. cours magistraux et application d'exercices répétitifs) conditionnée par une logique de la discipline vers le développement d'activités d'apprentissage incitant les étudiants à agir pour s'approprier des connaissances, mais aussi des habiletés et des attitudes facilitant l'intégration de leurs apprentissages.

Si le programme est organisé en modules au contenu homogène, la taille et le nombre de ces modules, ainsi que la logique de l'approche pluridisciplinaire de tout projet du BTP impliquent d'avoir une vision transversale de leur mise en œuvre. Chaque module ne saurait se suffire à lui-même mais doit être construit et enseigné en tenant compte de la construction progressive des compétences de l'étudiant. Il s'agit d'éviter de construire un savoir cloisonné, simple accumulation de connaissances juxtaposées, mais bien de permettre à l'étudiant de percevoir la logique, la cohérence et l'articulation de tous les enseignements considérés globalement, dans la perspective du projet.

C'est ainsi que devront être privilégiées des méthodes d'apprentissage permettant d'élaborer une suite d'actions orientées vers un but à atteindre. On peut citer :

- les méthodes d'apprentissage par situation-problème
- les méthodes d'apprentissage par le projet
- les méthodes d'auto-apprentissage ou d'e-learning
- les plateformes de formation
- etc.

Une pédagogie favorisant l'innovation et l'autonomie

L'évolution des techniques nécessite que pendant la formation les étudiants soient capables d'apprendre par eux-mêmes. C'est l'objectif de «Apprendre Autrement» que de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie. La méthode, par exemple, de l'«apprentissage par le problème» n'est pas le moyen d'apprendre plus et plus vite, mais d'apprendre mieux et surtout d'apprendre à apprendre. Il s'agit d'apprendre, en le faisant, à faire ce que l'on ne sait pas faire.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Le secteur du BTP est confronté à de nouveaux et très importants enjeux environnementaux, sanitaires et économiques, mais aussi de développement des compétences professionnelles et de développement économique.

Développement Durable

Dans un contexte énergétique complexe – augmentation des coûts de l'énergie, raréfaction des ressources fossiles, impact néfaste des émissions de CO₂ sur l'environnement, etc., - le BTP représente un enjeu stratégique.

Le secteur de la construction est l'un des plus importants de notre économie en termes de consommation de ressources et d'impacts sur l'environnement. Les étudiants de cette formation seront des acteurs de la construction et interviendront à tous les niveaux dans l'acte de construire, de la conception jusqu'à la réalisation. Pratiquement tous les modules d'enseignements intègrent la dimension Développement Durable (matériaux, technologie de construction, management de travaux, équipements techniques, ...). Un module de synthèse et le projet de fin d'études ont vocation à rendre l'étudiant capable de déceler les points clés ayant un impact environnemental déterminant (performance énergétique, analyse d'un cycle de vie, calcul d'un bilan carbone et de l'énergie grise d'un ou de plusieurs éléments) mais aussi de justifier des choix constructifs par une approche multicritère élargie (technique, prévention des risques, coût global, ...).

Sécurité et Santé au Travail (SST)

La prévention des risques est un enjeu majeur pour améliorer la sécurité et la santé des travailleurs du BTP. En période économique difficile, elle peut être perçue comme un coût net pour l'entreprise. Or, il est désormais établi que la prévention est aussi une source de performance économique et qu'elle contribue à l'excellence opérationnelle.

Cette question concerne tout particulièrement les futurs diplômés de cette formation qui seront les cadres intermédiaires de la construction responsables à différents niveaux de la sécurité et de la santé des personnes au travail. La formation les prépare à repérer dans l'entreprise les enjeux humains, sociaux, économiques et juridiques de la SST et à l'intégrer dans la gestion de leurs activités et la conduite de leurs projets.

Normalisation

Bien construire aujourd'hui pour les générations futures implique d'intégrer aux mieux les notions de qualité, de sécurité ou d'environnement. C'est dans ce but que sont éditées de très nombreuses normes et réglementations dans le domaine du BTP. Sans prétendre à l'exhaustivité, les étudiants seront systématiquement sensibilisés à l'aspect normatif dans tous les modules de conception ou de dimensionnement.

Les Eurocodes en particulier, qui permettent d'harmoniser les méthodes de calcul utilisables pour vérifier la stabilité et le dimensionnement des différents éléments constituant des bâtiments ou ouvrages de génie civil, quels que soient les types d'ouvrages ou de matériaux (structures en béton, en métal, structures mixtes acier/béton, maçonnerie, bois, aluminium, règles de calcul pour les ouvrages de géotechnique et règles parasismiques) seront abordés dans tous les modules de dimensionnement des ouvrages.

De même, la Réglementation Thermique, qui a pour objectif de limiter les consommations énergétiques des bâtiments neufs qu'ils soient pour de l'habitation (résidentiel) ou pour tout autre usage (tertiaire) constituera un élément essentiel des enseignements de thermique et d'énergétique.

Enfin, l'ensemble des « règles de l'art » qui s'imposent à tout acteur du génie civil (Documents Techniques Unifiés, Règles de calcul du ministère de l'équipement, normes et protocoles d'essais de laboratoires, etc...) sont présentées et utilisées dans tous les modules concernés.

Chaque département est très vivement incité à utiliser les outils proposés au monde de l'enseignement par de nombreux organismes spécialisés (Cimbéton, APK, CSTB-Reef, AFNOR-Sagaweb, etc...) pour faciliter l'accès aux normes et règlements.

Intelligence économique

Le secteur du BTP connaît de fortes évolutions :

- nouvelles technologies
- nouveaux matériaux
- exigences de performance et de qualité des ouvrages
- multiplicité des mesures d'aide au développement de l'activité du secteur
- ...

Face à ces évolutions, les techniciens supérieurs du BTP doivent développer des activités de veille technologique et réglementaire et s'intéresser aux projets de recherche et à leurs résultats (rapports de clusters, avis techniques du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, ...).

L'intelligence économique est cette capacité à anticiper l'évolution des marchés à partir de tous les éléments d'information dont on dispose. Elle vise à saisir les opportunités ouvertes par l'élargissement de l'activité et la mondialisation de la connaissance.

Il peut arriver lors de certains PFE, que l'étudiant soit amené à traiter ou produire des informations confidentielles. Comme technicien supérieur dans l'avenir, il aura à gérer la confidentialité relative à ses activités : il est donc de sa responsabilité de veiller au respect de ces informations, comme c'est le cas pour n'importe quel salarié vis-à-vis de son employeur.

Les rendus (document de présentation du PFE, mémoire de PFE, soutenance), sont susceptibles d'être consultés par des tiers. La démarche normale est la non-confidentialité. La clause de confidentialité (qui interdit un accès public au rapport et à la soutenance finale) ne peut être invoquée que dans des cas très exceptionnels.

Entrepreneuriat

La reprise d'entreprise et plus largement le renouvellement des générations d'entrepreneurs constitue un défi majeur pour un secteur d'activité comptant une forte proportion de petites entreprises. Aujourd'hui, diriger une entreprise du BTP nécessite un niveau de formation plus pointu du fait des exigences beaucoup plus fortes qui pèsent sur l'activité de construction :

- Engagement de performance énergétique
- Exigences réglementaires et environnementales
- Pression économique et concurrentielle
- Développement et judiciarisation de la relation client

Les futurs techniciens supérieurs du BTP doivent être sensibilisés aux enjeux de la direction et de la gestion d'une petite entreprise et doivent acquérir des compétences dépassant le seul cadre des techniques de construction. Le BTP offre un épanouissement personnel dans la possibilité de création ou de reprise au sein d'un secteur comptant près de 500.000 entreprises.

Ces notions constituent l'un des objectifs du module M4101C « Gestion de l'entreprise et législation ».

Gestion de projet

A la différence de l'industrie, chaque ouvrage de Bâtiment, de génie civil ou de Travaux Publics est un prototype. Pour intégrer des contraintes qui sont variables d'un projet à un autre, une véritable compétence en gestion de projet est un atout majeur.

Le technicien supérieur du BTP doit être en mesure de gérer les ressources humaines et techniques affectées à son projet, dans des délais contraints. De même il doit prendre en compte les paramètres de co-conception, de co-activité et la nécessité de s'adapter aux aléas propres à l'activité BTP.

La conduite d'un projet de BTP est une affaire collective. Elle associe des professionnels d'horizons très différents.

Le technicien doit tenir sa place parmi des intervenants tels que :

- Maîtres d'ouvrage publics ou privés,
- Architectes, maîtres d'œuvres
- Directeurs et ingénieurs de travaux
- Fournisseurs et organismes financiers
- Organismes certificateurs et contrôleurs
- Acteurs de la prévention des risques (institutionnels et coordination SPS)
- ...

4. Description des modules de formation

a. Objectif des modules

Les modules ont pour objectif l'acquisition de connaissances, de compétences professionnelles et de qualités-clés du futur technicien. Chaque module d'enseignement constitue un tout cohérent.

A chaque compétence professionnelle ou à chaque savoir faire correspond un niveau d'acquisition à atteindre. Trois niveaux d'acquisition ont été retenus :

Niveau 1 : minimal : l'étudiant a reçu l'information

L'étudiant a reçu l'information, il a été sensibilisé aux techniques, aux problèmes posés. Son niveau de connaissances ne lui permet pas de choisir une technique ou une solution. Il est cependant suffisamment alerté pour recourir aux compétences d'un spécialiste. Il comprend et utilise la terminologie adaptée.

Niveau 2 : standard : l'étudiant réalise sous contrôle

L'étudiant a reçu suffisamment d'informations et possède une pratique lui permettant de proposer une technique ou une solution à sa hiérarchie dans les cas courants. Dans les cas plus complexes, ses compétences lui permettent de dialoguer avec des spécialistes et de mettre en œuvre leurs prescriptions.

Niveau 3 : supérieur : l'étudiant est autonome

L'étudiant est parfaitement autonome dans sa tâche ; il a une connaissance précise des techniques existantes et une pratique suffisante lui permettant d'appliquer ces compétences dans la plupart des cas.

b. Evaluation des modules

Tous les modules, quelle que soit leur forme pédagogique, sont soumis à évaluation. Ces évaluations permettent d'attribuer une note comprise entre 0 et 20. Les modalités d'évaluation sont laissées à l'initiative des équipes pédagogiques tout en respectant les règles suivantes :

- dans chaque module, le nombre de notes résultant de l'évaluation ne peut être inférieur à deux
- la part des activités pratiques doit être valorisée dans la pondération des différentes notes

Les moyennes des unités d'enseignement sont calculées à partir des coefficients présentés dans les tableaux des pages 11 à 14.

c. Adaptation locale

Afin de s'adapter à l'environnement local, et après avis du conseil de l'IUT et du conseil des études et de la vie universitaire, certains modules peuvent être redéfinis par chaque IUT. Ceci pourra concerner au plus deux modules du dernier semestre parmi les modules complémentaires. Ces modules permettront de développer certains aspects des spécialités du bâtiment, des travaux publics ou de la maîtrise de l'énergie et de l'environnement en fonction des compétences locales ou des besoins exprimés localement par le milieu professionnel.

d. Liste complète des modules

Tableau 13

Pôles	Semestres				Modules	Code	Réf.
	1	2	3	4			
Construction	X				Langage graphique	CONS1	M1101
	X				Gros œuvre en bâtiment	CONS2	M1102
	X				Bases de la topographie	CONS3	M1106
		X			Gros œuvre et second œuvre	CONS4	M2103
		X			Ouvrages de travaux publics	CONS5	M2104
		X			Topographie appliquée au projet	CONS6	M2105
			X		Projets de bâtiments	CONS7	M3105
			X		Projets de travaux publics	CONS8	M3106
				X	Construction et maîtrise d'œuvre	CONS9	M4203C
				X	Construction durable	CONS10	M4204C
Management et Méthodes	X				Bases des opérations de construction	MGM1	M1201
		X			Planification des travaux	MGM2	M2201
			X		Préparation des travaux	MGM3	M3201
			X		Gestion des chantiers	MGM4	M3202
				X	Management et maîtrise d'œuvre	MGM5	M4201C
				X	Approche des projets de construction	MGM6	M4202C
Matériaux du génie civil et Géotechnique	X				Connaissance des matériaux	MXG1	M1103
	X				Matériaux granulaires	MXG2	M1104
		X			Liants, bétons et enrobés	MXG3	M2102
			X		Bases de la géotechnique	MXG4	M3101
			X		Géotechnique pour le technicien	MXG5	M3102
Structures et Stabilité	X				Bases de calcul des structures	SST1	M1301
	X				Contraintes dans les structures	SST2	M1302
	X				Actions sur les structures	SST3	M1303
		X			Déplacements dans les structures	SST4	M2301
		X			Bases du béton armé	SST5	M2302
		X			Construction métallique	SST6	M2303
			X		Structures hyperstatiques	SST7	M3301
			X		Béton armé pour le technicien	SST8	M3302
			X		Construction bois	SST9	M3303
				X	Modélisation des structures	SST10	M4103C
Physique appliquée Confort Energétique	X				Réseaux de fluides	PCE1	M1105
	X				Hydraulique	PCE2	M1304
		X			Confort acoustique et visuel	PCE3	M2101
		X			Electricité	PCE4	M2304
		X			Energétique	PCE5	M2305
			X		Enveloppe et ventilation	PCE6	M3103
			X		Maîtrise de l'énergie	PCE7	M3104
				X	Systèmes énergétiques	PCE8	M4102C

Les modules complémentaires sont identifiés par la lettre C

Pôles	Semestres				Modules	Code	Réf.	
	1	2	3	4				
Enseignements Généraux	X				Bases mathématiques pour le technicien	MAT0	M1305	
	X				Mathématiques (S1)	MAT1	M1306	
		X			Mathématiques (S2)	MAT2	M2306	
			X		Mathématiques (S3)	MAT3	M3304	
	X				Méthodologie de travail universitaire	MTU	M1206	
		X			Informatique appliquée	INFO	M2204	
	X				Expression - Communication (S1)	COM1	M1202	
		X			Expression - Communication (S2)	COM2	M2202	
			X		Expression - Communication (S3)	COM3	M3203	
				X	Communication de projet	COMP	M4302	
	X				Langue vivante (S1)	LV1	M1203	
		X			Langue vivante (S2)	LV2	M2203	
			X		Langue vivante (S3)	LV3	M3204	
				X	Langue vivante (S4)	LV4	M4104C	
				X	Gestion de l'entreprise et législation	GEL	M4101C	
	Professionnalisation	X				PPP (S1)	PPP1	M1205
			X			PPP (S2)	PPP2	M2206
			X		PPP (S3)	PPP3	M3205	
X					Projet tutoré (S1)	PTU1	M1204	
		X			Projet tutoré (S2)	PTU2	M2205	
			X		Projet tutoré (S3)	PTU3	M3208	
				X	Projet tutoré (S4)	PTU4	M4303	
		X			Etude de cas	EDC	M3207	
				X	Stage1	STA1	M3206	
				X	Stage2	STA2	M4401	
				X	Projet de fin d'études	PFE	M4301C	

Les modules complémentaires sont identifiés par la lettre C

e. Fiches modules du semestre 1

Objectifs du semestre :

- permettre l'immersion de l'étudiant dans le milieu du BTP
- faciliter la transition vers la pédagogie d'IUT
- conforter les acquis du lycée et s'initier aux enseignements technologiques

Tableau 14

UE	Réf module	Code	Nom module
11	M1101	CONS1	Langage graphique
	M1102	CONS2	Gros œuvre en bâtiment
	M1103	MXG1	Connaissance des matériaux
	M1104	MXG2	Matériaux granulaires
	M1105	PCE1	Réseaux de fluides
	M1106	CONS3	Bases de la topographie
12	M1201	MGM1	Bases des opérations de construction
	M1202	COM1	Expression - Communication (S1)
	M1203	LV1	Langue vivante (S1)
	M1204	PTU1	Projet tutoré (S1) (75h de travail personnel)
	M1205	PPP1	PPP (S1)
	M1206	MTU	Méthodologie de travail universitaire
13	M1301	SST1	Bases de calcul des structures
	M1302	SST2	Contraintes dans les structures
	M1303	SST3	Actions sur les structures
	M1304	PCE2	Hydraulique
	M1305	MAT0	Bases mathématiques pour le technicien
	M1306	MAT1	Mathématiques (S1)

Phasage des modules dans le semestre – Gestion des prérequis

Tableau 15

1 ^{ère} partie du semestre	2 [°] partie du semestre
M1101	M1102
M1103	M1201
M1301	M1303
M1305	M1105
M1306	M1302
Sans phasage	
Tous les autres modules	

UE11	Pôle Construction	30h 6CM - 8TD - 16TP
M1101	Langage graphique	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Ce module pose les bases du dessin technique et de la culture des constructions en s'appuyant sur des ouvrages simples tirés des domaines du bâtiment et des travaux publics.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les plans d'exécution des ouvrages, structures et infrastructures, en respectant les normes de représentation en vigueur • Etablir la liste détaillée des travaux correspondant à l'exécution de l'ouvrage. 		
<p>Prérequis : Aucun prérequis technologique.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Composants principaux d'un ouvrage		2
Lecture de plans (plan d'architecte, plan d'ensemble d'un ouvrage de travaux publics)		3
Dessin et cotation d'un croquis à main levée		2
Relevé		2
Dessin à l'échelle d'un plan, d'une coupe, d'un profil en respectant les normes de représentation		2
Utilisation des outils de dessin manuels et informatique (DAO).		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Les ouvrages simples sont issus des domaines du bâtiment et des travaux publics, par exemple : maison individuelle, petit collectif, aménagement extérieur réduit, ouvrage d'art courant.</p>		
<p>Prolongements possibles : Autres modules du pôle construction</p>		
<p>Mots Clés : Mode constructif, terminologie, convention du dessin technique, dessin à main levée, dessin aux instruments, DAO</p>		

UE11	Pôle Construction	30h 10CM - 4TD - 16TP
M1102	Gros œuvre en bâtiment	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Ce module développe les connaissances propres au gros œuvre des bâtiments et conduit à la réalisation de plans d'exécution (plans de coffrage).</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les plans d'exécution des ouvrages, structures et infrastructures, en respectant les normes de représentation en vigueur • Etablir la liste détaillée des travaux correspondant à l'exécution de l'ouvrage • Proposer des solutions techniques en fonction de la réglementation. 		
<p>Prérequis : Module M1101 Langage graphique</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Fonctions des composants (fondations, porteurs verticaux, porteurs horizontaux, de contreventement, de soutènement, ...)		3
Lecture et exploitation des plans d'exécution		2
Principes et effets des phénomènes de dilatation thermique, des tassements, des séismes...		1
Techniques de réalisation (coulé en place, préfabriqué, ...)		2
Dessin d'un plan de coffrage		2
Extraction des informations d'un document technique.		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Les séances sont conduites en s'appuyant sur des dossiers techniques de maison individuelle, de petit collectif... Les plans d'armatures des ouvrages en béton armé sont abordés dans les modules de structures.</p>		
<p>Prolongements possibles : Autres modules du pôle construction et projets</p>		
<p>Mots Clés : Mode constructif bâtiment, gros œuvre, plan d'exécution</p>		

UE11	Pôle Matériaux du génie civil et Géotechnique	30h 14CM - 16TP
M1103	Connaissance des matériaux	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Appréhender le contexte géologique dans le domaine du génie civil, donner les principales caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux de construction en relation avec leur utilisation. Introduire les notions générales d'analyse de cycle de vie, les fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES), les éco matériaux</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collecter les données géologiques. • Gérer des fiches FDES et analyser le cycle de vie d'un matériau • Décrire les principaux matériaux de construction et leurs utilisations • Décrire les caractéristiques des principaux matériaux 		
Prérequis : Aucun		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Reconnaissance sur échantillon et en place des principales roches utilisées en génie civil : magmatiques, métamorphiques et sédimentaires.		2
Lecture des documents les concernant (cartes).		2
Notions de géologie appliquée au génie civil : risques naturels, nappe phréatique, ouverture de carrière, étude d'impact.		1
Notions générales d'analyse de cycle de vie et des fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES). Les éco matériaux.		2
Principaux matériaux de construction et leurs utilisations.		2
Actions des agents extérieurs (température, air, feu, corrosion) sur les matériaux et les constructions.		2
Caractéristiques des principaux matériaux : paramètres de définition, propriétés physiques, comportement mécanique et rhéologique, propriétés thermiques, durabilité, altération, corrosion.		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est important de faire une partie de l'enseignement de géologie sous forme de TP. La découverte des fiches FDES et l'analyse du cycle de vie peut se faire sous forme de projet avec l'utilisation éventuelle de logiciel.</p>		
Prolongements possibles : Matériaux granulaires et construction durable		
<p>Mots Clés : Géologie, fiches FDES, cycle de vie</p>		

UE11	Pôle Matériaux du génie civil et Géotechnique	30h 10CM - 4TD - 16TP
M1104	Matériaux granulaires	Positionnement : S1
Objectifs : Caractériser un sol, utilisation et classification. Codifier des granulats (fiches produits) et savoir prescrire et utiliser des granulats recyclés		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Définir et coordonner la mise en œuvre de méthodes et procédés d'études de sols • Etablir et formaliser les résultats d'analyses et de mesures par des rapports, comptes rendus, publications • Classer un sol selon la norme en vigueur 		
Prérequis : Aucun		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Identification des principales caractéristiques physiques des sols (paramètres d'état – paramètres de nature – perméabilité).		2
Réalisation d'un programme d'essais de laboratoire pour identifier un sol.		2
Classification des sols		3
Méthodes d'extraction et de fabrication des granulats - Importance de l'échantillonnage.		1
Principales propriétés des granulats : morphologiques, géométriques, physiques, chimiques, résistance mécanique.		3
Identification et caractérisation d'un granulat à partir des essais de laboratoire.		3
Principales normes relatives aux granulats (classification et essais courants).		2
Rapport d'essai et détermination de l'aptitude d'un granulat pour une utilisation spécifique (mortier, béton, enrobé, ballast).		2
Modalités de mise en œuvre : Ce module doit faire la part belle aux travaux pratiques. Il est important que l'étudiant soit confronté aux normes en vigueur pour effectuer les essais et réaliser le classement des sols.		
Prolongements possibles : Composition de bétons, projets de bâtiments et travaux publics		
Mots Clés : Sols, granulats, normes essais d'identification		

UE11	Pôle Physique appliquée Confort - Energétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M1105	Réseaux de fluides	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Ce module aborde les éléments essentiels des réseaux d'équipement : ventilation, plomberie, voirie et réseaux divers (VRD), chauffage, eau chaude sanitaire (ECS). Il aborde également leurs interfaces avec les autres corps d'état et les incidences sur les réseaux extérieurs.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner des ouvrages simples • Etablir ou mettre à jour des plans d'infrastructures et de réseaux divers • Etablir la liste détaillée, par poste et par lot, des travaux correspondants à l'exécution de l'ouvrage (DCE) • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues. 		
<p>Prérequis : Module d'hydraulique. Physique de niveau classe de terminale : forces, théorème de la conservation de l'énergie. Mathématiques : intégrales simples.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Eléments constitutifs des différents réseaux fluides dans le bâtiment et sa parcelle		2
Dimensionnement des réseaux simples d'eau potable, d'évacuation, de ventilation et de chauffage dans le bâtiment et sa parcelle		2
Équilibrage d'un réseau fluide simple et organes de réglage		2
Principes des réseaux publics d'adduction, d'évacuation et d'assainissement d'eaux usées et d'eau pluviale		1
Repérage sur plan les éléments constitutifs des différents réseaux d'équipement		3
Dimensionnement des systèmes de récupération et de réutilisation des eaux pluviales		2
Description des possibilités de valorisation énergétique des eaux usées.		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module est dispensé après le module d'hydraulique. L'enseignement s'appuie sur l'étude et l'analyse de dossiers existants dans le domaine du bâtiment de type « petit collectif », aménagements extérieurs compris.</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets de bâtiment et systèmes énergétiques, projets de travaux publics</p>		
<p>Mots Clés : Réseaux d'eau, réseaux aérauliques, équilibrage, valorisation énergétique.</p>		

UE11	Pôle Construction	30h 2CM - 8TD - 20TP
M1106	Bases de la topographie	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Mener à bien les opérations courantes de topographie effectuées sur les chantiers de bâtiment et de travaux publics. Apprécier et utiliser les résultats des travaux des topographes extérieurs au chantier.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre et utiliser les appareils de topographie. • Effectuer les mesures et déterminer les résultats : <ul style="list-style-type: none"> - d'un levé altimétrique (nivellement direct et/ou indirect) - d'un levé planimétrique - d'implantations simples planimétriques et altimétriques • Estimer la précision d'une opération topographique. 		
<p>Prérequis : M1206 (Methodologie de travail universitaire) et M1305 (Bases mathématiques pour le technicien) pour : Systèmes d'unités, Géométrie plane, Trigonométrie, Systèmes de coordonnées rectangulaires et polaires</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Mesures et exploitation des résultats altimétriques. Méthodes de nivellement direct.		2
Mesures et exploitation des résultats planimétriques. Gisements, coordonnées rectangulaires.		2
Mesure des angles horizontaux et des distances.		3
Evaluation de la précision des résultats.		1
Connaissance des technologies modernes.		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques sont réalisés en petits groupes sur le terrain</p>		
<p>Prolongements possibles : Topographie appliquée au projet, projets de travaux publics</p>		
<p>Mots Clés : Notions de géodésie, altimétrie, planimétrie, erreurs</p>		

UE12	Pôle Management et méthodes	30h 6CM - 12TD - 12TP
M1201	Bases des opérations de construction	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Management de projet en phase d'études en entreprise Situer son action dans l'environnement professionnel Estimer financièrement un ouvrage (totalement ou partiellement) en phase d'études</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la place et le rôle de chaque intervenant dans l'acte de construire, • Connaître la place et le rôle des acteurs de la prévention des risques professionnels • Connaître le déroulement d'une opération de construction, • Appréhender les paramètres nécessaires à l'élaboration des prix de vente unitaires, • Découvrir les logiciels professionnels. 		
<p>Prérequis : module langage graphique, lecture de plans, terminologie de base des constructions, notions de base sur tableur.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Identification des intervenants		1
Institutionnels de la prévention et CSPS		1
Etapes du déroulement d'une opération de construction		1
Avant-métré		2
Elaboration d'un sous-détail de déboursé d'ouvrage		2
Calcul du prix de vente.		2
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un logiciel dédié • Etudes de cas relevant des secteurs bâtiment et travaux publics 		
<p>Prolongements possibles : Management de travaux, projets de bâtiments et de travaux publics, PPP et stage 1</p>		
<p>Mots Clés : Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, constructeur, ingénierie, prix</p>		

UE11	Pôle Enseignements généraux	30h 20TD - 10TP
M1202	Expression- Communication (S1)	Positionnement : S1
Objectifs : Éléments fondamentaux de la communication Prendre conscience des enjeux de la communication. Se préparer à l'insertion professionnelle.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. • Comprendre le monde contemporain et les enjeux de la construction durable. • S'exprimer clairement à l'écrit et à l'oral. • Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe. • Rechercher et sélectionner les informations et savoir en rendre compte. • Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel 		
Prérequis : Niveau baccalauréat ou équivalent		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...).		1
La communication interpersonnelle, la communication verbale et non verbale.		2
Les outils pour rechercher, sélectionner, partager et valider l'information		2
Les techniques de recherche d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens.		2
Un renforcement des compétences linguistiques.		2
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Exercices de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes et restitution synthétique d'informations, travail d'équipe, études de cas, ateliers d'écriture... • Exposé oral avec un logiciel de présentation. Production de supports visuels. • Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles. • Soutien orthographique et grammatical. 		
Prolongements possibles : PPP, Projet tutoré S1, Stage 1		
Mots Clés : Communication, construction durable, écrit et oral, visuels, rédaction technique, insertion professionnelle, recherche de stage et d'emploi, CV, lettre de motivation.		

UE12	Pôle Enseignements généraux	30h 20 TD – 10 TP
M1203	Langue vivante (S1)	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Description de bâtiments et constructions génie civil dans leur environnement urbain Se familiariser avec le vocabulaire génie civil lié au bâtiment Enrichir la langue en idiomatismes Comprendre les documents oraux et écrits et s'exprimer à l'oral et l'écrit sur des sujets techniques Présenter un bâtiment ou une construction génie civil Initiation à la réunion de travail</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structurer ses idées à l'oral et à l'écrit • Comprendre documents oraux et écrits portant sur des sujets techniques simples • Se présenter, informer sur son passé : savoir se présenter, parler de ses études, échanger des coordonnées, indiquer le chemin • Assurer une description efficace d'un bâtiment : type, dimensions, surfaces, matériaux, caractéristiques, orientation, forme, aspects énergétiques, environnement • Assurer une description efficace des aménagements urbains : types de logements, espaces publics... • Justifier des caractéristiques ou des choix techniques simples 		
<p>Prérequis : Niveau baccalauréat : au minimum, bases grammaticales solides, maîtriser les temps et la syntaxe de base, vocabulaire courant acquis...</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Présentation du génie civil (les grands domaines)		2
Le logement, le bâtiment : description		2
La politique urbaine et les aménagements urbains, les modes de vie associés		1
Description de bâtiments, de plans		2
Energies renouvelables, isolation des bâtiments et consommation d'énergie (BBC)		2
Les énergies renouvelables		2
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire un plan, un bâtiment (orientation, forme etc) son environnement et sa fonctionnalité • Présenter un projet de construction simple (existant ou imaginaire) • Participer à une réunion de travail • Justifier ses choix • Indiquer son chemin à quelqu'un 		
<p>Prolongements possibles : Si possible initiation à une certification en langue (hors formation)</p>		
<p>Mots Clés : Description, plan, bâtiments, caractéristiques, domaines du GC, politique urbaine, construire écologique, dessin, DAO</p>		

UE12	Pôle Professionnalisation	75h de formation dirigée
M1204	Projet tutoré (S1). Mise en application de la communication et des techniques documentaires	Positionnement : S1
Objectifs : Développement des compétences relationnelles et de l'autonomie dans le travail.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Aptitudes à synthétiser l'information écrite et sa présentation orale • Maîtrise de la recherche documentaire 		
Prérequis : Module en lien avec les modules d'expression-communication, langue et PPP (S1) de ce semestre		
Contenus et compétences associées : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, liés aux métiers du BTP : <ul style="list-style-type: none"> • Apprendre à faire une recherche bibliographique sur un domaine technique et être capable d'en faire une synthèse. • Être capable d'étoffer et d'enrichir un dossier technique par des documents et des informations recueillis personnellement lors d'entrevues et de visites de terrains. • Organisation de manifestations par un groupe d'étudiants (visite de chantier, d'un ouvrage..) • Etude d'un thème technique lié au BTP • Etude d'un ouvrage • Découverte d'une opération de construction • Historique d'une opération, d'un ouvrage • Proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un objet, 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Constitution d'équipes de 2 à 6 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général ; • Ce projet est à conduire en relation étroite avec les enseignements d'expression- communication dont il constitue une mise en œuvre pratique. • Il peut constituer un prolongement du PPP 		
Prolongements possibles : modules de projets tutorés des semestres suivants, stage 1.		
Mots Clés : documentation, bibliographie, synthèse, communication, TIC, autonomie, initiative		

UE12	Pôle Professionalisation	20h 8 CM -12 TD
M1205	PPP (S1) Découverte des métiers et des environnements professionnels	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Découvrir les métiers du bâtiment et des travaux publics : environnements professionnels, conditions d'exercices, compétences et qualités requises pour les exercer. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers. Aider l'étudiant à élaborer des outils pour sa recherche de stage ; Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel, ...</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher, structurer et intégrer des informations sur des métiers, des environnements professionnels et des parcours de formation. • Analyser, objectiver, planifier, prendre des décisions ; mettre en œuvre 		
<p>Prérequis : Aucun</p>		
<p>Contenus et compétences associées : Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'enquêtes métier (interview d'un professionnel sur son lieu de travail ; d'anciens étudiants) • Recherches documentaires sur le même métier (présentation des enquêtes post DUT) • Travail à partir d'un ouvrage ou d'une construction du BTP: identification des différents métiers qui mènent à sa réalisation ; • Visite d'entreprise • Organisation de manifestations : journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... • Mener un plan d'action <p>Evaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier ; dossiers de synthèse sur les manifestations organisées... • La tenue d'un carnet de bord (papier ou e-portfolio) peut rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. • La restitution peut se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. • Faire comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale. • Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant. 		
<p>Prolongements possibles : L'initiation à la démarche de projet professionnel et personnel sera prolongée tout au long des 4 semestres et en particulier sur les stages.</p>		
<p>Mots Clés : Métiers, emploi, activités professionnelles, environnements professionnels, conditions d'exercice, compétences, projet, gestion de projet, démarche de choix</p>		

UE12	Pôle Enseignements généraux	30h 14 TD – 16 TP
M1206	Méthodologie de travail universitaire	Positionnement : S1
Objectifs : Favoriser l'intégration dans l'environnement universitaire et technologique Acquérir des méthodes de travail favorisant la réussite		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'environnement universitaire • Améliorer ses méthodologies d'apprentissage • Se préparer à l'expérimentation et aux travaux pratiques 		
Prérequis : Aucun		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Connaissance de l'environnement universitaire et technologique : <ul style="list-style-type: none"> • Système universitaire, référentiel DUT GCCD, l'équipe pédagogique, modalités d'évaluation et de validation • Présentation de l'adéquation des enseignements avec des ouvrages réels. • Connaissance de l'environnement numérique de travail et des plateformes pédagogiques 		2
Méthodologies d'apprentissage <ul style="list-style-type: none"> • Gestion du temps, de l'agenda • Prise de notes • Gestion de l'autonomie, travailler en équipe • Comment apprendre, s'auto-évaluer, préparer l'examen • Démarche de résolution de problème • Accès aux ressources documentaires (BU, intranet, internet...) 		1
Méthodologie expérimentale <ul style="list-style-type: none"> • Système d'unités international, équations aux dimensions • Métrologie, incertitude • Courbe et graphe (échelle log). Utilisation de logiciel. • Rédaction dirigée de compte rendu d'expérience (travaux pratiques) 		2
Modalités de mise en œuvre : Pour la méthodologie d'apprentissage : animation de groupes d'échange, retour d'expérience Pour la méthodologie expérimentale : applications et études de cas		
Prolongements possibles : dans la totalité de la formation		
Mots Clés : Environnement universitaire, méthodologie, apprentissage, gestion de données		

UE13	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M1301	Bases de calcul des structures	Positionnement : S1
Objectifs : Acquérir les concepts de base de la statique nécessaires à la résolution de systèmes plans isostatiques		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> Analyser l'équilibre d'une structure plane et de calculer les actions de liaison, Déterminer les efforts internes (effort normal, effort tranchant, moment fléchissant) et de tracer les diagrammes correspondants des structures isostatiques. 		
Prérequis : Bac S, STI-2D ou connaissances en mécanique (forces, vecteurs,...)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Calcule et analyse du degré d'hyperstaticité d'une structure plane		3
Schéma mécanique d'une structure plane		2
Application du principe fondamental de la statique (PFS) pour le calcul des actions de liaison		3
Isolation d'un tronçon de poutre et lui appliquer le PFS pour déterminer les efforts internes		3
Tracé des diagrammes des efforts internes		3
Modalités de mise en œuvre : Mettre en relation les structures planes étudiées avec des structures réelles		
Prolongements possibles : Autres modules du pôle Structures et stabilité, projets		
Mots Clés : Structure, actions, sollicitations, efforts internes		

UE13	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M1302	Contraintes dans les structures	Positionnement : S1
Objectifs : Acquérir les notions fondamentales utiles au calcul des contraintes Acquérir les bases de calcul des systèmes triangulés plans isostatiques		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les caractéristiques géométriques des sections planes, • Calculer les contraintes normales, • Appréhender la notion de contrainte de cisaillement, • Calculer les efforts dans les barres des treillis plans isostatiques. 		
Prérequis : Module M1301 (Bases de calcul des structures)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Détermination de la position du centre de gravité d'une section plane		3
Détermination du moment quadratique d'une section plane		3
Calcul des contraintes normales dans une section plane		3
Notions de calcul des contraintes tangentielles dans une section plane		2
Calcul des efforts dans les barres des treillis plans isostatiques		2
Modalités de mise en œuvre : Formulaires, logiciels spécifiques		
Prolongements possibles : Autres modules du pôle Structures et stabilité et projets		
Mots Clés : Caractéristiques géométriques, contraintes, treillis		

UE13	Pôle Structures et stabilité	30h 10CM - 20TD
M1303	Actions sur les structures	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Calcul réglementaire des actions Compréhension du fonctionnement des structures simples isostatiques, ramenées à des problèmes plans</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la terminologie utilisée dans les structures • Identifier, modéliser une structure porteuse et effectuer une descente de charge sur un élément simple d'un ouvrage • Calculer les actions permanentes et variables • Etablir les combinaisons d'actions 		
<p>Prérequis : Modules : Langage graphique, Base de calcul des structures, Connaissance des matériaux</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Terminologie utilisée dans les structures		3
Identification de la structure porteuse d'un ouvrage courant (métal, bois et BA)		2
Principe de la stabilité d'un ouvrage courant (contreventement, poutre au vent, cheminement des charges, porte à faux...)		1
Modélisation d'un élément simple d'un ouvrage (lien avec les modules Mécanique des structures 1 et 2) : identifier les portées, les zones d'influence, les appuis et la nature des chargements		3
Descente de charge sur un élément simple d'un ouvrage		3
Calcul des actions permanentes et variables		3
Détermination des combinaisons d'actions		3
<p>Modalités de mise en œuvre : Les prérequis sur la lecture de plans sont une clef d'entrée à ce module. Possibilité d'utiliser les diaporamas de l'APK en travail personnel, notamment sur l'acquisition de la terminologie et des principes de stabilité et d'effectuer un projet transversal entre les modules de mécanique de structures 1 et 2 et celui-ci. A l'issue du module, s'attache à le repositionner dans une démarche de dimensionnement d'un élément simple en exploitant des abaques de pré dimensionnement.</p>		
<p>Prolongements possibles : Autres modules du pôle Structures et stabilité et projets</p>		
<p>Mots Clés : Eurocodes EC0 et EC1, actions, structures porteuses</p>		

UE13	Pôle Physique appliquée – Confort - Energétique	30h 8CM - 14TD – 8TP
M1304	Hydraulique	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Ce module permet d'appliquer les lois de la mécanique à l'étude d'ouvrages hydrauliques statiques. Par ailleurs, il initie aux phénomènes d'écoulements, de pertes de charge et fait appréhender la notion de point de fonctionnement d'une pompe ou d'un ventilateur en réseau ouvert ou fermé.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les sollicitations appliquées sur un ouvrage selon les documents du marché, la réglementation, le site, les risques naturels • Dimensionner des ouvrages simples • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction des performances attendues. 		
<p>Prérequis : Physique : forces, moment des forces, théorème de la conservation de l'énergie Mathématiques : intégrales simples.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Principales caractéristiques des fluides		3
Calcul et mesure des pressions et des débits		3
Répartition des pressions exercées par un milieu fluide statique sur un ouvrage simple (surfaces planes verticales : barrage, palplanche....)		3
Intensité et point d'application de la résultante des actions sur une paroi		2
Dimensionnement d'un réseau simple en écoulement stationnaire dans une conduite présentant des singularités		2
Dimensionnement et choix d'une pompe ou d'un ventilateur à partir des caractéristiques géométriques et techniques d'un circuit simple ouvert ou fermé		2
Principes et intérêts de la vitesse variable dans les réseaux		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Les exemples d'application sont pris dans les domaines du bâtiment et des travaux publics. L'enseignement s'appuie fortement sur la mise en évidence des phénomènes et la pratique de la mesure sur des installations hydrauliques.</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules Réseaux de fluides et Géotechnique</p>		
<p>Mots Clés : Fluide, pression, hydrostatique, écoulement, réseau hydraulique ou aéraulique, pertes de charge.</p>		

UE13	Pôle Enseignements généraux	30h 8CM - 18TD - 4TP
M1305	Bases mathématiques pour le technicien	Positionnement : S1
<p>Objectifs : Reprendre, compléter et au besoin réorganiser les connaissances antérieures : fondamentaux de calcul algébrique, de géométrie, de trigonométrie. Mettre en application pour résoudre des problèmes concrets de génie civil.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répondre aux besoins immédiats des disciplines scientifiques et techniques. 		
<p>Prérequis : connaissances mathématiques équivalentes à celles d'un bac S ou STI</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Calculs élémentaires numériques et littéraux et de maîtrise de l'usage de la calculatrice.		3
Résolution des équations et inéquations simples, et utilisation des encadrements.		3
Utilisation des propriétés algébriques des fonctions logarithmes et exponentielles.		3
Trigonométrie élémentaire : sinus, cosinus, tangente, triangles rectangles, triangles quelconques, cercle trigonométrique, équations trigonométriques simples.		3
Calcul avec des nombres complexes : passage entre les formes algébriques et trigonométriques. Détermination et utilisation des coordonnées polaires.		3
Bases de la géométrie dans le plan : droites, vecteurs, projections, produit scalaire, distance		3
<p>Modalités de mise en œuvre : TP sur l'utilisation de la calculatrice.</p>		
<p>Prolongements possibles : Dans l'ensemble des modules techniques de la formation</p>		
<p>Mots Clés : Calculs, trigonométrie, complexes, géométrie plane.</p>		

UE13	Pôle Enseignements généraux	30h 8CM - 18TD - 4TP
M1306	Mathématiques (S1)	Positionnement : S1
Objectifs : Etudier et utiliser les fonctions de référence Dériver, intégrer et appliquer à la physique. Mettre en application pour résoudre des problèmes concrets		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Répondre aux besoins des disciplines scientifiques et techniques. 		
Prérequis : connaissances mathématiques équivalentes à celles d'un bac S ou STI et module Bases Mathématiques pour le technicien.		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Dérivation, étude et d'utilisation des fonctions de référence : polynômes, fonctions rationnelles, racines, logarithmes, exponentielles, fonctions trigonométriques et réciproques.		3
Traçage de courbes.		3
Recherche des racines de polynômes par une méthode numérique.		2
Notion d'intégrale en relation avec des cas simples de génie civil et intégration dans des cas simples.		2
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • En cours : fonctions de référence, fonctions trigo réciproque, notion d'intégrale. • En TP : Méthodes numériques de résolution d'équations et de calcul intégral. 		
Prolongements possibles : Dans l'ensemble des modules techniques de la formation		
Mots Clés : Fonctions, dérivée, intégrale.		

f. Fiches modules du semestre 2

Objectifs du semestre :

- découvrir les enseignements spécialisés du BTP
- découvrir le milieu de l'entreprise

Tableau 16

UE	Ref module	Code	Nom module
21	M2101	PCE3	Confort acoustique et visuel
	M2102	MXG3	Liants, bétons et enrobés
	M2103	CONS4	Gros œuvre et second oeuvre
	M2104	CONS5	Ouvrages de travaux publics
	M2105	CONS6	Topographie appliquée au projet
22	M2201	MGM2	Planification des travaux
	M2202	COM2	Expression - Communication (S2)
	M2203	LV2	Langue vivante (S2)
	M2204	INFO	Informatique appliquée
	M2205	PTU2	Projet tutoré (S2) (75h de travail personnel)
	M2206	PPP2	PPP (S2)
23	M2301	SST4	Déplacements dans les structures
	M2302	SST5	Bases du béton armé
	M2303	SST6	Construction métallique
	M2304	PCE4	Electricité
	M2305	PCE5	Energétique
	M2306	MAT2	Mathématiques (S2)

Phasage des modules dans le semestre – Gestion des prérequis

Tableau 17

1 ^{ère} partie du semestre	2 [°] partie du semestre	3 [°] partie du semestre
M2306	M2305	M2103
M2301	M2303	
Sans phasage		
Tous les autres modules		

UE21	Pôle Physique appliquée - Confort Énergétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M2101	Confort acoustique et visuel	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Donner des notions d'acoustique permettant d'évaluer les nuisances sonores dans les bâtiments, d'identifier leurs causes, et de proposer dans les cas simples des solutions techniques conformes à la réglementation. Donner les bases nécessaires en éclairagisme en vue d'élaborer un avant-projet. Les principes architecturaux liés à l'éclairage naturel et artificiel sont abordés en relation avec l'approche environnementale de la conception des bâtiments et des aménagements extérieurs.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues • Dimensionner des ouvrages simples 		
<p>Prérequis : Mathématiques : logarithmes et notions de construction.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Bases physiques et physiologiques de l'acoustique		3
Description et mesure des grandeurs utilisées en acoustique		3
Mesure et calcul des conditions de confort acoustique, influence des matériaux et choix constructifs vis à vis des bruits intérieurs et extérieurs		2
Bases de la réglementation acoustique dans le bâtiment		2
Prévention des problèmes de surdité notamment dus à l'exposition au bruit sur les chantiers		1
Modes de production de lumière artificielle		3
Grandeurs utilisées en éclairage et conditions de confort visuel – Mesure d'éclairement		3
Conception d'un avant-projet d'éclairage intérieur ou extérieur dans le respect des normes et recommandations		2
Leviers pour agir sur la performance environnementale et énergétique des installations d'éclairage (éclairage naturel, performance des matériels, gestion, recyclage...).		1
<p>Modalités de mise en œuvre : L'enseignement s'appuie sur des travaux pratiques de métrologie et des logiciels d'aide à la conception.</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules Construction Durable, Gros œuvre et second œuvre, projets de bâtiments et de travaux publics</p>		
<p>Mots Clés : Décibel, isolation, correction, confort, acoustique, éclairage naturel et artificiel</p>		

UE21	Pôle Matériaux du génie civil et Géotechnique	30h 10CM - 4TD - 16TP
M2102	Liants, bétons et enrobés	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Connaître les propriétés des liants hydrauliques et hydrocarbonés. Savoir formuler des bétons et réaliser les principaux essais normalisés sur liants, bétons frais et bétons durcis. Comprendre l'évolution des bétons.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer l'emploi des différents types de liants et leur mode d'action • Décrire les différents types de bétons et leur utilisation • Formuler un béton à propriétés spécifiées • Etablir et formaliser les résultats d'analyses et de mesures par des rapports ou des comptes-rendus 		
<p>Prérequis : Modules Connaissance des matériaux (M1103) et Matériaux granulaires (M1104)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Différents types de liants, procédés de fabrication et usages.		2
Principes de base de la chimie des liants.		1
Phénomènes d'hydratation, de prise et de durcissement des liants hydrauliques.		2
Utilisation d'une méthode de formulation des bétons en fonction des objectifs fixés (bétons frais, durcis).		3
Evolution du comportement mécanique des bétons (résistance, retrait, fluage, pathologie).		2
Réalisation des principaux essais destructifs et non destructifs sur les bétons et rédaction d'un rapport d'essai.		3
Nouveaux types de béton et leur utilisation (BHP, bétons particuliers,...).		2
Différents types de liants hydrocarbonés, procédés de fabrication et usages.		2
Principaux essais de laboratoire concernant les liants hydrocarbonés (bille-anneau, pénétrabilité).		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Essentiellement par les travaux pratiques. S'il n'est pas possible de réaliser les TP sur les liants hydrocarbonés, ceux-ci devront tout de même être évoqués.</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules de béton armé, ouvrages de travaux publics, projets de bâtiment et de travaux publics</p>		
<p>Mots Clés : Liants, bétons, formulation, comportement</p>		

UE21	Pôle Construction	30h 10CM - 4TD - 16TP
M2103	Gros œuvre et second œuvre	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Ce module complète le module M1102 en intégrant gros œuvre, enveloppe du bâtiment et second œuvre, en abordant la réglementation de construction et en introduisant des critères de construction durable.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les plans d'exécution des ouvrages, structures et infrastructures, et de leurs équipements en respectant les normes de représentation en vigueur • Etablir la liste détaillée par postes et par lots des travaux correspondant à l'exécution de l'ouvrage (pièces écrites du dossier de consultation des entreprises) • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation et des performances attendues. 		
<p>Prérequis : Modules M1102 (Gros œuvre en bâtiment), M1201 (Bases des opérations de construction)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Fonctions de l'enveloppe (résistance mécanique, thermique, acoustique,)		3
Principaux procédés et constituants des façades et toitures (charpentes, couvertures, étanchéité, bardage, isolation, menuiseries extérieures, ...)		2
Exploitation des extraits de pièces écrites		2
Prise en compte de l'impact environnemental dans le choix d'une solution constructive (utilisation de l'analyse du cycle de vie matériaux, prise en compte des critères de la conception bioclimatique, ...)		1
Interfaces entre corps d'état : tolérances dimensionnelles, plans de synthèse, limites de prestations, ...		1
Prise en compte de la conformité aux exigences réglementaires (REEF...)		2
Dessin de détails constructifs.		3
<p>Modalités de mise en œuvre : Les séances sont conduites en s'appuyant sur des dossiers techniques de bâtiments de toute nature (habitat collectif, tertiaires, fonctionnels, industriels, ...).</p>		
<p>Prolongements possibles : Autres modules du pôle construction, modules construction durable et projets de bâtiment</p>		
<p>Mots Clés : Enveloppe, charpente, couverture, étanchéité, façade, menuiserie extérieure, isolation thermique, isolation acoustique, impact environnemental</p>		

UE21	Pôle Construction	30h 10CM - 4TD - 16TP
M2104	Ouvrages de travaux publics	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Ce module développe les connaissances propres aux travaux publics et conduit à la réalisation de plans d'exécution sur des parties d'ouvrages.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les plans d'exécution des ouvrages en respectant les normes de représentation en vigueur • Dimensionner des ouvrages simples • Etablir et chiffrer le dossier technico-économique du projet. 		
<p>Prérequis : modules M1101 (Langage graphique), M1201 (Bases des opérations de construction), M1106 (Bases de la topographie), M1103 (Connaissance des matériaux), M1104 (Matériaux granulaires)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Conception des réseaux enterrés (assainissement, eau potable, ...)		2
Principes de dimensionnement des chaussées et des tracés routiers		2
Techniques de réalisation des ouvrages d'art		1
Dessin de profils		3
Dessin de plans d'exécution		3
Choix de procédés respectueux de l'environnement.		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Les séances sont conduites en s'appuyant sur des dossiers techniques d'équipements routiers, de lotissements, ... Les plans d'armatures des ouvrages en béton armé sont abordés dans les modules de béton armé M2302 et M3302.</p>		
<p>Prolongements possibles : Autres modules du pôle construction, modules construction durable et projets de bâtiment</p>		
<p>Mots Clés : Tracé routier, chaussée, réseau enterré, ouvrage d'art, impact environnemental</p>		

UE21	Pôle Construction	30h 2CM - 8TD - 20TP
M2105	Topographie appliquée au projet	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Devenir autonome dans les opérations topographiques liées aux chantiers de Bâtiment et de Travaux Publics.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre et utiliser une station totale avec transfert des données • Effectuer les mesures et utiliser les résultats : <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'un levé altimétrique (nivellement direct et indirect) ▪ d'un levé planimétrique avec enregistrement des mesures ▪ d'implantations d'axes, de profils et d'entrées en terre • Exploiter les résultats avec l'outil informatique • Déterminer la précision d'une opération topographique. 		
<p>Prérequis : Modules : M1106 (Bases de la topographie) et M1305 (Bases mathématiques pour le technicien)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Réalisation des raccordements circulaires simples et progressifs		1
Réalisation d'un canevas planimétrique et/ou altimétrique.		3
Evaluation des erreurs		2
Manipulation des technologies modernes		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques sont réalisés en petits groupes sur le terrain</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet de fin d'étude, stage 2 et projets de bâtiments et de travaux publics</p>		
<p>Mots Clés : Implantation, levés, erreurs, canevas, raccordements</p>		

UE22	Pôle Management et méthodes	30h 6CM - 12TD - 12TP
M2201	Planification des travaux	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Connaître les méthodes de gestion des ressources humaines et techniques du chantier Planifier les travaux et appréhender les méthodes constructives.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter les documents de maîtrise d'œuvre et d'entreprise (pièces d'un DCE et/ou d'un dossier APD), • Aborder les méthodes d'exécution, • Choisir et/ou dimensionner des ouvrages provisoires, • Identifier les dangers propres aux opérations de bâtiment et de travaux publics, • Définir les principes généraux de prévention • Définir les moyens matériels et humains d'un chantier, • Planifier les travaux, produire des documents liés aux méthodes, • Utiliser les logiciels professionnels. 		
<p>Prérequis : M2101 (Bases des opérations de construction)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Exploitation des documents et des données techniques		2
Exploitation des documents contractuels et/ou réglementaires		2
Explication d'une méthode d'exécution (mode opératoire) et des moyens associés (ressources matérielles et humaines)		2
Rédaction des documents nécessaires à la réalisation des ouvrages provisoires. (Plans d'Atelier et de Chantier-PAC)		2
Réalisation d'un planning d'exécution des travaux, d'un planning d'utilisation des ressources en cohérence avec le planning général du maître d'œuvre.		2
Principaux risques d'accidents du travail et maladies professionnelles		1
Principes généraux de prévention		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Etude de cas relevant des secteurs bâtiment et travaux publics Utilisation d'un logiciel dédié</p>		
<p>Prolongements possibles : Autres modules de Management et Méthodes, projet tutoré 2, projets de bâtiments et de travaux publics et stages</p>		
<p>Mots Clés : Mode opératoire, plannings, risque, sécurité, principes généraux de prévention</p>		

UE22	Pôle Enseignements généraux	30h 20TD – 10TP
M2202	Expression - Communication (S2)	Positionnement : S2
Objectifs : Rendre compte d'une expérience, argumenter, structurer une réflexion. Conforter sa culture générale autour des questions de construction et d'aménagement		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Enrichir sa culture des enjeux liés à l'architecture et à la construction durable. • Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. • Se documenter, collecter et analyser des informations. Organiser et structurer ses idées. • Communiquer des informations techniques en s'adaptant à son auditoire. • Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. 		
Prérequis : Expression-Communication (S1), PPP (S1), Projet tutoré (S1)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Les grandes étapes de l'architecture et de la construction mises en rapport avec la réflexion sur la construction durable. L'environnement de la construction, prise en compte des 3 piliers du développement durable.		1
Argumentation, recherche documentaire, rédaction et mise en forme de documents: normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographique et sitographique.		2
Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.		3
Renforcement des compétences linguistiques		2
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Mises en situation qui pourront s'appuyer sur les enjeux de la construction, de la ville, de l'aménagement du territoire et du développement durable. Etudes de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, fabrication de documents synthétiques et de supports visuels (posters, flyers...). • Préparation à la rédaction de rapports dont le rapport de stage (avec compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance de stage. 		
Prolongements possibles : Projet tutoré S2, PPP, stages		
Mots Clés : Architecture, construction et développement durable, argumentation, visuels, rapports, soutenances		

UE22	Pôle Enseignements généraux	30h 20TD – 10TP
M2203	Langue vivante (S2)	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Ouvrages d'art et organisation de chantiers Comprendre documents oraux et écrits et s'exprimer à l'oral et l'écrit sur des sujets techniques Enrichir la langue en idiomatismes et vocabulaire technique Présenter un projet technique avec problèmes Faire face à des situations professionnelles, (réunion de travail, au téléphone) Approfondissement du vocabulaire génie civil lié aux bâtiments Se familiariser avec le vocabulaire lié aux ouvrages d'art et aux acteurs d'un chantier</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structurer ses idées à l'oral et à l'écrit • Comprendre documents oraux et écrits portant sur des sujets techniques simples • Assurer une description efficace d'un ouvrage d'art : pont, tunnel • Présenter un chantier, expliquer son organisation, Savoir décrire l'avancement des travaux • Assurer une analyse des causes et des conséquences dans une suite de phénomènes techniques • Participer à une réunion de chantier • Présenter un projet de construction simple avec caractéristiques techniques (existant ou imaginaire) • Décrire et justifier des processus ou caractéristiques techniques simples (construction, outils, etc.) • Utiliser efficacement le téléphone en contexte professionnel 		
Prérequis : Langue vivante (S1)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Construction de bâtiments, ponts, tunnels, routes et autoroutes, chantiers		2
Bâtiments publics ou privés, grandes structures et ouvrages d'art		2
Organisation / organigramme de chantier, gestion écologique de chantier		2
Communication professionnelle		2
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présenter un projet de construction simple avec caractéristiques techniques (existant ou imaginaire) • Présenter un chantier, expliquer son organisation • Décrire et justifier des processus ou caractéristiques techniques simples (construction, outils, machines etc) • Décrire un accident de chantier et ses conséquences • Présenter les travaux de chantiers courants (gros œuvre, second œuvre), • Proposer une solution à un problème technique simple • Participer à une réunion de chantier 		
Prolongements possibles : Si possible : consolidation de l'initiation à la certification (en dehors des 30h)		
<p>Mots Clés : Problème technique simple, chantiers, organisation, sécurité, gros œuvre, second œuvre, ouvrages d'art</p>		

UE22	Pôle Enseignements généraux	30h 30TP
M2204	Informatique appliquée	Positionnement : S2
Objectifs : Maîtriser le fonctionnement d'un tableur pour mener à bien une étude technique de génie civil, pour présenter des résultats sous forme de graphiques et pour créer un outil de calcul convivial et sécurisé.		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> L'utilisation d'un tableur couvrant de vastes domaines, il contribue à l'acquisition de nombreuses compétences visées par le diplôme notamment celles où l'abondance de valeurs numériques et/ou la répétition de tâches de calcul nécessitent un traitement automatique. 		
Prérequis : Les étudiants doivent avoir suivi les enseignements du semestre S1.		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Organisation des données et des principales commandes		3
Mise en forme de feuilles de calcul		3
Formules liant plusieurs cellules		3
Réalisation d'un graphique (histogramme, graphe de fonction,...)		3
Utilisation des fonctions conditionnelles, logiques et de recherche de données, en les imbriquant dans une même formule		3
Filtre et tri des données d'un tableau		3
Conception d'une interface conviviale et contrôler les saisies d'un utilisateur		3
Création de macro-commandes simples		2
Modalités de mise en œuvre : En privilégiant le domaine du génie civil, les exemples traités sont liés aux modules du semestre S1		
Prolongements possibles : Dans les pôles techniques de la formation, stages		
Mots Clés : Tableur, informatique appliquée au génie civil.		

UE22	Pôle Professionalisation	75h de formation dirigée
M2205	Projet tutoré (S2). Description et planification de projet	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Initier et mettre en œuvre des méthodes de conduite de projet</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiation à la méthodologie de conduite de projets • Développement des compétences d'autonomie et d'initiative de l'étudiant • Développement des aptitudes au travail en équipe 		
<p>Prérequis : ensemble des modules d'enseignement précédents notamment projet tutoré, communication</p>		
<p>Contenus et compétences associées : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, liés aux métiers du BTP :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiation à la recherche bibliographique sur un domaine technique et rédaction d'une synthèse. • Amélioration d'un dossier technique par des documents et des informations recueillis personnellement lors d'entrevues et de visites de terrains. • Organisation de manifestations par un groupe d'étudiants (visite de chantier, d'un ouvrage..) • Etude d'un thème technique lié au BTP • Etude d'un ouvrage • Découverte d'une opération de construction • Historique d'une opération, d'un ouvrage • Proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un objet, 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches ; • le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet • l'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise ; • la phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet. 		
<p>Prolongements possibles : projet professionnel, mise en situation professionnelle des semestres 3 et 4, projet de fin d'études, stages et projets</p>		
<p>Mots Clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, cahier des charges, équipe, besoins.</p>		

UE22	Pôle Professionnalisation	20h 20 TD
M2206	PPP (S2). Mieux se connaître et s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. Faire que l'étudiant énonce peu à peu ses souhaits, en termes de projet de vie professionnelle et les confronte à ce qu'il a appris dans le module PPP 1. Il s'agit pour lui de pouvoir ensuite argumenter sur ses choix quant à son parcours au sein du DUT et post DUT</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plan d'action 		
<p>Prérequis : Modules PPP (S1), Expression-Communication. Liens avec les modules cœur de métier, stage, projet tutoré</p>		
<p>Contenus et compétences associées : Par exemple,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles • Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi (CV adapté à la cible ; lettre de motivation ; outils de prospection et de suivi des contacts entreprises ; usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles) ; • Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements ; • Analyse d'offres d'emploi... <p>Evaluation : Carnet de bord (papier ou e-portfolio) récapitulant l'argumentaire et les démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travailler en lien avec le module PPP1 (partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits). Les TD sont privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé est essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc. Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, anciens étudiants, ...</p>		
<p>Prolongements possibles : Aide au choix des modules complémentaires, stage 2 et se projeter dans l'insertion professionnelle</p>		
<p>Mots Clés : réflexivité, CV, lettres de motivation ; entretien de recrutement</p>		

UE23	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M2301	Déplacements dans les structures	Positionnement : S2
Objectifs : Acquérir les bases de calcul des déplacements sur des structures isostatiques simples		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Calculer des déplacements de structures isostatiques au niveau des points remarquables, • Tracer la déformée des structures simples. 		
Prérequis : Module M1302 (Contraintes dans les structures)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Principe de superposition		3
Détermination des déplacements dans le cas des structures planes		3
Méthodes énergétiques et/ou relation moment-courbure		2
Modalités de mise en œuvre : Formulaires, logiciels spécifiques		
Prolongements possibles : Autres modules du pôle Structures et stabilité		
Mots Clés : Déplacement, déformée, efforts internes		

UE23	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M2302	Bases du béton armé	Positionnement : S2
Objectifs : Etre capable de pré dimensionner des éléments simples et d'établir des schémas de ferraillages.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire le principe de fonctionnement du béton armé, • Définir le principe de ferraillage d'éléments simples en béton armé, • Dimensionner des sections droites rectangulaires sous sollicitations de flexion, • Définir les dispositions constructives, • Réaliser un schéma d'armatures avec sa nomenclature. 		
Prérequis : Modules M1302 (Contraintes dans les structures) et M1303 (Actions sur les structures)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Loi de comportement des matériaux		3
Association acier béton, notion de durabilité des structures en béton armé		2
Poutres isostatiques		3
Dispositions constructives		2
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Les calculs menés conduisent à l'établissement d'un schéma de ferraillage respectant le pré dimensionnement effectué et les dispositions constructives. • L'étudiant doit être capable de connaître l'utilité des éléments de ferraillage, choisir les barres et les placer correctement. • Un bureau d'étude peut avantageusement être envisagé pour synthétiser les connaissances. 		
Prolongements possibles : Module de béton armé pour le technicien, projets		
Mots Clés : Eurocode 2, notions de béton armé, portées, poutre isostatique en flexion, section droite rectangulaire, section minimale, armature longitudinale, armatures transversales, enrobage, état limite, dispositions constructives, schémas de ferraillage, nomenclature, arrêt des barres.		

UE23	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M2303	Construction métallique	Positionnement : S2
Objectifs : Dimensionner des éléments de stabilité et de structure secondaires Pré-dimensionner des porteurs horizontaux et verticaux en métal Dimensionner des assemblages simples		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire une charpente, avec stabilité et contreventement du bâtiment • Définir le modèle mécanique des porteurs horizontaux et verticaux, et des systèmes de contreventement simples • Dimensionner et vérifier les éléments simples de la structure. Être capable de pré-dimensionner les porteurs horizontaux et verticaux 		
Prérequis : Modules M2301 (Déplacements dans les structures) et M1303 (Actions sur les structures)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Etude des systèmes de contreventement simples		2
Introduction phénoménologique au problème d'instabilité (déversement/flambement)		2
Etude des poutres (résistance de section, déplacement, instabilité)		3
Etude des poteaux (résistance de section, instabilité)		3
Assemblages		1
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Les calculs menés conduisent à l'établissement d'une note de calcul pour les poutres et poteaux en métal comprenant le pré dimensionnement effectué et les dispositions constructives. • Un bureau d'étude peut avantageusement être envisagé pour vérifier les connaissances acquises et pour synthétiser les nouvelles connaissances. 		
Prolongements possibles : Projets et études de cas		
Mots Clés : Eurocode 3, pannes en flexion simple, poteaux, assemblages, systèmes de contreventement.		

UE23	Pôle Physique appliquée – Confort - Énergétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M2304	Electricité	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Appréhender une installation électrique simple à basse tension et conforme à la réglementation. Sensibiliser aux dangers du courant électrique, aux principes de l'habilitation électrique, à la maîtrise de la demande énergétique électrique.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner des ouvrages simples • Contrôler des ouvrages existants et réaliser des diagnostics techniques selon la réglementation • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues. 		
<p>Prérequis : électricité sur le courant continu</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Moyens de production et de distribution de l'électricité, y compris à partir des énergies renouvelables.		2
Notions d'énergie primaire et finale		3
Bilan de consommation d'électricité pour les usages spécifiques (éclairage, électroménager.)		3
Enjeux de la maîtrise de la demande en électricité		1
Mesures de courant, de tension, de puissance et d'énergie en monophasé		2
Calcul d'un facteur de puissance		2
Sensibilisation au risque et à l'habilitation électrique		1
Lecture de plans et de schémas électriques		2
Conception d'une installation en basse tension incluant la protection des personnes et des équipements		2
Bases du courant triphasé		1
<p>Modalités de mise en œuvre : L'enseignement s'appuie sur la pratique de la mesure et sur l'utilisation de plans d'installations électriques de type « petit collectif » ou « petit tertiaire ». La sensibilisation aux risques électriques s'appuie sur des équipements rencontrés couramment en bâtiment d'habitation ou tertiaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules Energétique, projets de bâtiments et module Construction durable</p>		
<p>Mots Clés : Electricité, schéma électrique, monophasé, triphasé, risque électrique, photovoltaïque.</p>		

UE23	Pôle Physique appliquée – Confort - Energétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M2305	Energétique	Positionnement : S2
Objectifs : Appréhender la caractérisation thermique des matériaux de construction et les transferts thermiques du bâtiment pour comprendre les dispositions constructives à appliquer.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner des ouvrages simples • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues. 		
Prérequis : fonctions réelles, dérivée, intégrales simples.		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Utilisation les différentes échelles de température		3
Application de la loi des gaz parfaits à la caractérisation de l'air humide		2
Conditions de changements d'état d'un fluide		3
Principe des machines thermiques et thermodynamiques et leurs principales grandeurs caractéristiques		2
Caractéristiques thermiques des matériaux de construction et influence de l'humidité		2
Calcul des transferts de chaleur selon les différents modes (conduction, convection, rayonnement) dans les parois planes et les canalisations en régime permanent		3
Notions de résistance thermique, de coefficient de transmission thermique		3
Détermination de la répartition des températures dans les parois planes.		3
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Les exemples d'application sont essentiellement pris dans le domaine du bâtiment. • L'enseignement s'appuie fortement sur la mise en évidence des phénomènes et la pratique de la mesure sur des parois de bâtiment, de canalisations et des installations énergétiques et thermiques. 		
Prolongements possibles : Systèmes énergétiques, gros œuvre et second œuvre, maîtrise de l'énergie		
Mots Clés : Température, gaz parfait, air humide, thermodynamique, transfert thermique, régime permanent.		

UE23	Pôle Enseignements généraux	30h 8CM - 18TD - 4TP
M2306	Mathématiques (S2)	Positionnement : S2
<p>Objectifs : Calcul différentiel et intégral Aborder les fonctions de plusieurs variables, acquérir des compétences en calcul différentiel et intégral pour les applications en génie civil.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intégrer des équations différentielles à variables séparables • Calculer des différentielles et les appliquer au calcul d'erreur • Rechercher des extrema et optimiser 		
<p>Prérequis : modules M1305 et M1306</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Equations différentielles à variables séparables, linéaires d'ordre 1 simples (variation de la constante non exigible), linéaires d'ordre 2 à coefficients constants avec seconds membres classiques.		3
Notions sur les fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, recherche de points critiques, application à la recherche d'extrema, optimisation.		2
Différentielles. Application au calcul d'erreur.		2
<p>Modalités de mise en œuvre : En cours : Fonctions de plusieurs variables, différentielles, équations différentielles. En TP : familles de solutions d'équations différentielles, visualisation de surfaces, calcul d'erreur.</p>		
<p>Prolongements possibles : Pôles techniques de la formation</p>		
<p>Mots Clés : Fonction de plusieurs variables, différentielle, calcul d'erreur, équations différentielles.</p>		

g. Fiches modules du semestre 3

Objectifs du semestre :

- approfondir les connaissances technologiques
- finaliser son projet professionnel

Tableau 18

UE	Ref module	Code	Nom module
31	M3101	MGX4	Bases de la géotechnique
	M3102	MGX5	Géotechnique pour le technicien
	M3103	PCE6	Enveloppe et ventilation
	M3104	PCE7	Maîtrise de l'énergie
	M3105	CONS7	Projets de Bâtiments
	M3106	CONS8	Projets de Travaux Publics
32	M3201	MGM2	Préparation des travaux
	M3202	MGM3	Gestion des chantiers
	M3203	COM3	Expression - Communication (S3)
	M3204	LV3	Langue vivante (S3)
	M3205	PPP3	PPP (S3)
	M3206	STA1	Stage1
	M3207	EDC	Etude de cas
	M3208	PTU3	Projet tutoré (S3) (75h de travail personnel)
33	M3301	SST7	Structures hyperstatiques
	M3302	SST8	Béton armé pour le technicien
	M3303	SST9	Construction bois
	M3304	MAT3	Mathématiques (S3)

Phasage des modules dans le semestre – Gestion des prérequis

Tableau 19

1 ^{ère} partie du semestre	2 [°] partie du semestre	3 [°] partie du semestre
M3101	M3102	
M3103	M3104	
M3201	M3202	M3207
Sans phasage		
Tous les autres modules		

UE31	Pôle Matériaux du génie civil et Géotechnique	30h 10CM - 8TD - 12TP
M3101	Bases de la géotechnique	Positionnement : S3
Objectifs : Comprendre une campagne de reconnaissance. Calculer des tassements pour des ouvrages simples		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la conformité des opérations de reconnaissance des sols, sous-sols (mesures, analyses géotechniques, ...) • Etablir et formaliser les résultats d'analyses et de mesures par des rapports, comptes rendus, publications • Calculer le tassement des sols dans des cas simples 		
Prérequis : Module M1104 (Matériaux granulaires)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Mission du géotechnicien dans l'acte de construire. Organisation et contenu d'un rapport géotechnique		1
Comportement et action de l'eau dans les sols		2
Loi de consolidation primaire de Terzaghi et ses caractéristiques		1
Description et exploitation de l'essai œdométrique		2
Calcul des contraintes verticales totales et effectives dans le cas de nappe statique		3
Calcul des accroissements de contraintes verticales avec les hypothèses de Boussinesq (milieu semi infini élastique) pour des charges de fondation superficielle et des charges de remblai		3
Calcul du tassement de consolidation (tassement final et évolution au cours du temps jusqu'à stabilisation)		3
Techniques de réduction des temps de tassement		2
Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé de prévoir dans le cadre des TP pour ce module un essai de mesure de perméabilité, un essai œdométrique (détermination de C_c , C_g , C_v , σ_c). Des mini-projets « géotechnique » peuvent également être proposés aux étudiants dans le cadre de ce module en coordination avec les enseignements des modules de construction.		
Prolongements possibles : Géotechnique pour le technicien et projets		
Mots Clés : Consolidation, contrainte effective, tassement		

UE31	Pôle Matériaux du génie civil et Géotechnique	30h 10CM - 8TD - 12TP
M3102	Géotechnique pour le technicien	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Calculer des ouvrages géotechniques. Dimensionner des ouvrages de soutènement simples. Dimensionner des fondations superficielles. Dimensionner des fondations profondes.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les sollicitations appliquées sur un ouvrage • Dimensionner des ouvrages simples • Etablir et formaliser les résultats d'analyses et de mesures par des rapports, comptes rendus, publications. 		
<p>Prérequis : Module M1104 (Matériaux granulaire) et M3101 (Bases de la géotechnique)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Etats de contraintes et leurs représentations		1
La loi de Coulomb et ses paramètres (C et φ)		2
Paramètres de résistance au cisaillement à partir de résultats d'essais de laboratoire.		2
Etats d'équilibre limites de Poussée et de Butée.		2
Calcul de la stabilité au glissement, poinçonnement, renversement d'un mur de soutènement sans ancrage.		3
Dimensionnement des fondations superficielles à partir des textes réglementaires.		3
Dimensionnement des fondations profondes à partir des textes réglementaires.		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé de traiter les dimensionnements de fondations à partir d'essais in situ. Prévoir dans le cadre des TP des essais de détermination des paramètres de cisaillement (C et φ).</p>		
<p>Prolongements possibles : Etude de cas et projets</p>		
<p>Mots Clés : Cisaillement, fondations, poussée-butée, soutènement.</p>		

UE31	Pôle Physique appliquée – Confort - Energétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M3103	Enveloppe et ventilation	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Appréhender les différentes dispositions constructives concernant les transferts thermiques, les transferts d'humidité, l'étanchéité à l'air et le renouvellement d'air. Ces dispositions garantissent la performance énergétique de l'enveloppe d'un bâtiment dans le respect de la qualité de l'air intérieur et du confort hygrothermique.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues • Dimensionner des ouvrages simples • Contrôler la conformité d'éléments du gros œuvre et du second œuvre selon les critères de qualité et les normes techniques et environnementales en vigueur. 		
<p>Prérequis : modules de physique appliquée et confort énergétique des semestres précédents</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Identification des principes à respecter pour assurer le confort hygrothermique et la qualité de l'air d'une ambiance intérieure		2
Influence des systèmes constructifs sur les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air		3
Calcul des déperditions d'un bâtiment		3
Evaluation des risques de condensations internes et en surface des parois		3
Justification des dispositions constructives relatives aux transferts d'humidité dans les parois		2
Analyse d'un diagnostic thermique (test de perméabilité à l'air, caméra infrarouge...)		2
Analyse et évaluation de l'influence des systèmes de ventilation des locaux sur les besoins énergétiques et sur la maîtrise des paramètres de l'ambiance.		2
<p>Modalités de mise en œuvre : L'enseignement s'appuie à la fois sur des travaux pratiques pour mettre en évidence les phénomènes et sur l'étude de bâtiments de type « petit collectif » ou « petit tertiaire ».</p>		
<p>Prolongements possibles : Maîtrise de l'énergie, Construction durable, Systèmes énergétique et Projets de bâtiments</p>		
<p>Mots Clés : Confort hygrothermique, air humide, déperdition, étanchéité à l'air, renouvellement d'air, ventilation.</p>		

UE31	Pôle Physique appliquée – Confort - Énergétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M3104	Maîtrise de l'énergie	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Comprendre les choix architecturaux et techniques retenus pour maîtriser les consommations énergétiques et pouvoir ainsi concevoir un bâtiment bioclimatique.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la conformité de l'ouvrage par rapport au projet, aux normes techniques et environnementales, et prescrire les ajustements • Dimensionner des ouvrages simples • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues. • Expliquer le principe de l'efficacité énergétique des bâtiments, la part importante du parc bâti existant et évaluer leur importance dans la problématique énergétique globale 		
<p>Prérequis : module M3103 (Enveloppe et ventilation)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Réglementation thermique et les labels énergétiques		2
Utilisation des outils d'évaluation permettant d'atteindre les performances exigées		2
Impacts de l'inertie thermique d'un bâtiment		2
Principaux équipements de production de chaleur, de froid ou d'ECS et leurs sources d'énergie, renouvelables ou non		1
Impacts énergétiques et environnementaux liés à l'utilisation de ces équipements		1
Bilan énergétique d'un local		3
Paramètres à prendre en compte pour passer des déperditions et des apports gratuits à la consommation annuelle d'un bâtiment		2
Paramètres du confort thermique d'été pour effectuer les choix architecturaux et d'équipements		2
Principaux systèmes solaires et de récupération d'énergie.		1
<p>Modalités de mise en œuvre : L'enseignement s'appuie sur l'étude de bâtiment de type « petit collectif » ou « petit tertiaire ». L'utilisation d'un logiciel de calcul thermique est requise.</p>		
<p>Prolongements possibles : Construction durable, Systèmes énergétiques et projets de bâtiment</p>		
<p>Mots Clés : Réglementation thermique, efficacité énergétique, ressource énergétique, consommation, bioclimatique.</p>		

UE31	Pôle Construction	30h 6CM - 8TD - 16TP
M3105	Projets de bâtiments	Positionnement : S3
Objectifs : Traiter et concevoir des projets de bâtiment dans leur ensemble avec une approche tous corps d'état.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la faisabilité d'un projet : analyser les besoins du client, les données techniques, économiques et environnementales • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation et des performances attendues • Etablir les pièces écrites des travaux correspondant à l'exécution de l'ouvrage • Intégrer la prévention des risques pour la santé et la sécurité des intervenants et du public dans les dossiers de consultation et d'exécution d'ouvrages. 		
Prérequis : modules M1102 (Gros œuvre en bâtiment), M2103 (Gros œuvre et second œuvre), M2201 (Planification des travaux), M2305 (Energétique)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Moyens de réaliser des fouilles de grande profondeur et en présence d'eau		2
Moyens d'adapter l'ouvrage au sol (amélioration des sols, fondations profondes, ...)		1
Vérification de la conformité aux règles de construction (accessibilité handicapés, sécurité incendie)		2
Choix des produits ou procédés selon leurs performances et leur impact environnemental		3
Conception de tout ou partie d'un projet en respectant les règles de l'art. Production des documents graphiques de synthèse « tous corps d'état » et de détails		2
Rédaction d'un extrait de pièce écrite en intégrant la prévention des risques.		1
Modalités de mise en œuvre : Les séances sont conduites dans une démarche de projet en s'appuyant sur des dossiers techniques de bâtiments de toute nature (habitat collectif, tertiaires, fonctionnels, industriels).		
Prolongements possibles : Projet de fin d'études et stage		
Mots Clés : Travaux tous corps d'état, règlement de construction, impact environnemental, prévention des risques		

UE31	Pôle Construction	30h 6CM - 8TD - 16TP
M3106	Projets de Travaux Publics	Positionnement : S3
Objectifs : Traiter et concevoir des projets de Travaux Publics et d'aménagement dans leur ensemble.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la faisabilité d'un projet : analyser les besoins du client, les données techniques, économiques et environnementales • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation et des performances attendues • Intégrer la prévention des risques pour la santé et la sécurité des intervenants et du public dans les dossiers de consultation et d'exécution d'ouvrages. 		
Prérequis : modules M2104 (Ouvrages de travaux publics), M2201 (Planification des travaux), M2102 (Liants, bétons et enrobés)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Techniques alternatives de gestion des eaux pluviales		1
Conception d'un réseau sec		2
Définition des modes et procédés de terrassements		2
Conception d'un projet dans son ensemble en mesurant son impact environnemental, production des documents graphiques nécessaires à son exécution		2
Etude du phasage des travaux. Intégration de la prévention des risques afin de gérer les interfaces.		3
Modalités de mise en œuvre : Les séances sont conduites dans une démarche de projet en s'appuyant sur des dossiers techniques présentant tout ou partie des ouvrages suivants : franchissement, soutènement, terrassements, réseaux, voirie, ...		
Prolongements possibles : Projet de fin d'études et stage		
Mots Clés : Terrassement, phasage de travaux, réseau enterré, ouvrage d'art, impact environnemental, prévention des risques		

UE32	Pôle Management et méthodes	30h 6CM - 16TD - 8TP
M3201	Préparation des travaux	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Management de projet en phase de préparation de chantier Assurer la préparation technique et financière du chantier</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les structures d'entreprise et les différents services, • Savoir élaborer d'un budget (totalement ou partiellement) de chantier, • Intégrer les démarches de qualité et environnementale, • Savoir préparer un chantier : les moyens matériels et humains d'un chantier, planifier les travaux, savoir utiliser un PGC, produire les documents liés à l'installation de chantier, • Analyser une situation de travail en identifiant les dangers et les risques, • Utiliser les logiciels professionnels. 		
<p>Prérequis : module M2201 (Planification des travaux)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Enjeux de la prévention des risques professionnels		1
Acteurs et principes généraux de prévention		1
Exploitation d'un PGC et un PPSPS		1
Planification de la gestion des déchets (aspect réglementaire et économique)		2
Réalisation d'un plan d'installation de chantier		3
Elaboration de budgets de chantier et évaluation des coût de production		3
Réalisation d'une analyse des risques sur une tâche		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Etude de cas relevant des secteurs bâtiment et travaux publics Utilisation d'un logiciel dédié</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet de fin d'études et stage</p>		
<p>Mots Clés : Installation de chantier, Prévention sécurité, contrôle qualité, chantier à faibles nuisances</p>		

UE32	Pôle Management et méthodes	30h 6CM - 16TD - 8TP
M3202	Gestion des chantiers	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Management de projet en phase d'exécution Assurer la gestion technique et financière du chantier</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les moyens à mettre en œuvre, • Analyser l'impact environnemental du chantier (nuisances), • Appliquer les procédures liées à la démarche d'assurance qualité, • Appliquer les procédures liées aux démarches environnementales, • Posséder des notions de base de la gestion financière, • Utiliser les logiciels professionnels, • Intégrer les principes de la santé et sécurité au travail, appliquer les principes généraux de prévention. 		
<p>Prérequis : module M3201 (Préparation des travaux)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Dimensionnement et optimisation des moyens matériels et humains du chantier		3
Exploitation d'un Plan d'Assurance Qualité		1
Exploitation d'un Plan d'Assurance Environnement dans le cadre des chantiers respectueux de l'environnement		1
Suivi financier des travaux		2
Evaluation des risques (document unique)		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Etude de cas relevant des secteurs bâtiment et travaux publics Utilisation d'un logiciel dédié.</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet de fin d'études et stage</p>		
<p>Mots Clés : Coût de réalisation, Qualité, Environnement, Sécurité, document unique</p>		

UE 32	Pôle Enseignements généraux	30h TD 20h – TP 10h
M3203	Expression -Communication (S3)	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Communication et environnement professionnel Maîtriser les enjeux et les modalités de la communication en milieu professionnel. Savoir appréhender des situations de management et développer des qualités personnelles de communication pour faire face à des situations réelles de conduite d'équipe.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. • Tirer des enseignements de ses expériences professionnelles (stage, visites). • Conduire une équipe, gérer des conflits. • Argumenter et motiver sur des éléments de sécurité et de développement durable. • S'initier au management d'un projet. • Développer des compétences en situation de communication interculturelle. 		
<p>Prérequis : Modules Expression-Communication (S1 et S2), PPP, Projet tutoré (S1), Stage 1</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Oraux et écrits professionnels (courriers, notes de service, synthèses, communiqués de presse, comptes rendus...).		2
Conduite d'équipe, gestion des conflits.		2
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses, débats, revues de presse, ateliers d'écriture ... • Apports théoriques sur le management. • Mises en situation qui s'appuient notamment sur l'expérience du stage et des projets, jeux de rôles, etc. 		
<p>Prolongements possibles : PPP, stage 2</p>		
<p>Mots Clés : Oraux et écrits professionnels, management de projets, conduite d'équipe, gestion de conflits, communication interculturelle, éthique de la communication.</p>		

UE32	Pôle Enseignements généraux	30h 20 TD – 10 TP
M3204	Langue vivante (S3)	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Projets techniques complexes en situations professionnelles Enrichir la langue en idiomatismes Comprendre documents oraux et écrits et s'exprimer à l'oral et l'écrit sur des sujets techniques Présenter un projet technique Présenter et analyser un problème technique complexe Se présenter, informer sur son expérience et présenter son projet professionnel</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structurer ses idées à l'oral et à l'écrit • Comprendre documents oraux et écrits portant sur des sujets techniques complexes • Justifier un choix technique. • Présenter un projet de construction complexe • Décrire et justifier des processus ou caractéristiques techniques complexes (construction, outils, machines etc) • Proposer une solution à un problème technique complexe • Assurer une étude comparative de solutions techniques. 		
Prérequis : Langue vivante (S2)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Matériaux écologiques ou innovants		2
Recyclage matériaux usés, gestion écologique de chantier		2
Caractéristiques techniques avancées des bâtiments et structures (ex : propriétés antisismiques, porte-à-faux, contreventement etc)		2
Géotechnique		2
Catastrophes naturelles et leurs conséquences sur le bâti (lié à l'actualité)		2
Isolation des bâtiments et consommation d'énergie (Bâtiments Basse Consommation)		2
<p>Modalités de mise en œuvre : S'appuyer autant que possible sur des supports audio-visuels ou écrits décrivant des projets de bâtiments ou de travaux publics intégrant une démarche de développement durable. Mettre en place de conférences techniques en langue étrangère</p>		
Prolongements possibles : Entraînement à la certification (hors formation)		
Mots Clés : Problèmes techniques complexes, gestion durable, catastrophes naturelles, matériaux spécifiques		

UE32	Pôle Professionalisation	20h 20 TD
M3205	PPP (S3). Intégrer l'expérience professionnelle acquise en stage	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT : connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post DUT, sur la formation tout au long de la vie. Savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation. Un premier positionnement de l'étudiant entre le secteur d'activité visé et ses motivations peut se faire. Permettre à l'étudiant de transformer son vécu de premier stage en expérience capitalisable, Aider à élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche d'emploi.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception et mise en œuvre d'un projet ; esprit d'analyse et capacité de mise en forme de l'information. • Intégration des expériences vécues notamment le stage fait en S2 ; identification des compétences mobilisées, acquises, formalisation ; esprit de synthèse, qualité rédactionnelle; argumentation 		
<p>Prérequis : Modules PPP des semestres précédents, modules cœur de métier, stages, projets tutorés, ...</p>		
<p>Contenus et compétences associées : par exemple,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT ; • analyse des offres d'emploi et offres de formation ; • rencontre avec des professionnels, des anciens diplômés; • réactivation des techniques de recherche d'emploi ; • présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) • analyser les compétences acquises lors du stage fait en S2 voire d'autres expériences professionnelles ou personnelles et reprendre son CV. <p>Evaluation : écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord papier ou e-portfolio) sur la restitution de l'expérience vécue et son impact sur l'évolution du ou des projets des étudiants</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : par exemple, sous forme d'ateliers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de retour de stage (où les étudiants auront à produire une présentation ou des documents différents du mémoire de stage), - d'analyse des offres d'emploi, de formation ; <p>L'objectif est de les faire réfléchir, analyser, écrire sur leur vécu et élaborer des projets post DUT. Ils pourront également partager ces analyses avec les autres étudiants.</p>		
<p>Prolongements possibles : A la suite de ce module, la démarche de recherche d'emploi et d'écriture de CV peut être reprise. Aide au choix des modules complémentaires</p>		
<p>Mots Clés : parcours, itinéraire, trajectoires ; formation tout au long de la vie, intégration ; expérience</p>		

UE32	Pôle Professionalisation	4 semaines
M3206	Stage 1	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Découverte de la phase travaux d'un projet de construction. Découverte de l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels. Mise en application des premières connaissances et savoir-faire acquis durant la formation Acquisition de savoirs faire professionnels L'étudiant est associé à des travaux de réalisation.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité de l'étudiant à utiliser ses premiers acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • Développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... • Pendant le stage l'étudiant est intégré à une équipe au sein de l'entreprise. Cette entreprise est elle-même actrice dans le domaine de la construction comme entreprise de travaux. L'étudiant doit être capable de se situer, situer son équipe et son entreprise (rôle, responsabilité, position) dans l'acte de construire. 		
<p>Prérequis : ensemble de la formation académique à ce stade de la formation</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les étapes à respecter : la recherche des stages, l'objectif du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit), la structure des comptes rendus écrit. • Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise). 		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise (tuteur entreprise) et le département (tuteur enseignant) sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le travail en entreprise au regard des objectifs fixés dans la convention • le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences annoncées • Partition de l'évaluation : <ul style="list-style-type: none"> - Rapport écrit évalué par le tuteur enseignant ; coeff. 1,5 - Activité en entreprise évalué par le tuteur entreprise : coeff. 0,5 		
<p>Documents supports de référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite de la mission 		
<p>Documents produits à l'issue du stage : Rapport de stage de l'étudiant et fiche d'évaluation de l'entreprise</p>		

UE32	Pôle Professionalisation	30h de TP
M3207	Etude de Cas	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Expérimenter la transdisciplinarité sur une étude de cas BTP Mettre en pratique de méthodes de conduite de projet Conduire en équipe une étude de cas basée sur un dossier réel, mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité à ce stade. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées : Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet réel. Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accomplir un travail de groupe en autonomie et dans le respect des échéances. • Travailler dans les conditions d'un bureau d'études (visite d'un bureau d'études) • Analyser et synthétiser une étude de cas réelle dans le domaine du BTP • Comprendre diverses solutions techniques, technologiques et économiques • Comprendre les contraintes de l'entreprise • Rédiger un rapport à caractère professionnel 		
<p>Prérequis : ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en projets tutorés S1 et S2.</p>		
<p>Contenus et compétences associées : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet présentée dans le module de projet tutoré 2. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse de solutions techniques et technologiques • Utilisation des outils de gestion de projet présentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • Réalisation de la solution technique retenue • Rédaction des rapports d'étape • Rédaction du mémoire de synthèse • Présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet tutoré 3 (module M3208) correspond au travail en autonomie de ce module. • L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 6 étudiants suivant la dimension du projet. 		
<p>Prolongements possibles : Projet de fin d'études et stage</p>		
<p>Mots Clés : cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe, étude de cas</p>		

UE32	Pôle Professionalisation	75h de formation dirigée
M3208	Projet tutoré (S3). Etude de Cas	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Expérimenter la transdisciplinarité sur une étude de cas BTP Mettre en pratique de méthodes de conduite de projet Conduire en équipe une étude de cas basée sur un dossier réel, mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité à ce stade. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées : Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet réel. Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accomplir un travail de groupe en autonomie et dans le respect des échéances. • Travailler dans les conditions d'un bureau d'études (visite d'un bureau d'études) • Analyser et synthétiser une étude de cas réelle dans le domaine du BTP • Comprendre diverses solutions techniques, technologiques et économiques • Comprendre les contraintes de l'entreprise • Rédiger un rapport à caractère professionnel 		
<p>Prérequis : ensemble des modules précédents, aptitudes acquises en projets tutorés S1 et S2.</p>		
<p>Contenus et compétences associées : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet présentée dans le module de projet tutoré 2. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse de solutions techniques et technologiques • Utilisation des outils de gestion de projet présentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • Réalisation de la solution technique retenue • Rédaction des rapports d'étape • Rédaction du mémoire de synthèse • Présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet tutoré 3 (module M3208) correspond au travail en autonomie de ce module. • L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 6 étudiants suivant la dimension du projet. 		
<p>Prolongements possibles : Projet de fin d'études et stage</p>		
<p>Mots Clés : cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe, étude de cas</p>		

UE33	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M3301	Structures hyperstatiques	Positionnement : S3
Objectifs : Conforter le tracé de diagrammes d'efforts internes sur des portiques plans isostatiques Acquérir les bases de calcul des poutres continues et structures hyperstatiques		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les efforts internes (effort normal, effort tranchant, moment fléchissant) et de tracer les diagrammes correspondants sur des portiques plans isostatiques, • Déterminer les efforts internes (effort normal, effort tranchant, moment fléchissant) et de tracer les diagrammes correspondants sur des poutres continues, • Comprendre des résultats de calculs d'efforts internes dans les portiques hyper sous chargements simples¹ 		
Prérequis : Modules M2301 (Déplacements dans les structures) et M1303 (Actions sur les structures)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Tracé des diagrammes dans les portiques plans isostatiques		3
Formule des 3 moments et/ou méthodes énergétiques pour la résolution des poutres continues		2
Méthodes énergétiques pour la résolution de portiques hyper sous chargements simples		1
Modalités de mise en œuvre : Formulaire, logiciels spécifiques		
Prolongements possibles : Autres modules du pôle Structures et stabilité, Etudes de cas et Projets		
Mots Clés : Efforts internes, poutre continue, portique		

UE33	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M3302	Béton armé pour le technicien	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Dimensionnement des porteurs horizontaux Pré dimensionnement des éléments en compression simple : poteaux et fondations superficielles</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir le modèle mécanique des porteurs horizontaux • Pré-dimensionner et de vérifier les porteurs horizontaux continus • Utiliser les règles de pré dimensionnement des poteaux et des fondations superficielles • Appliquer les différentes dispositions constructives • Réaliser un schéma d'armatures avec sa nomenclature. 		
<p>Prérequis : Modules M2301 (Déplacements dans les structures), M2302 (Bases du béton armé)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Principe de fonctionnement des poutres en T _e		1
Etude des poutres continues		2
Pré-dimensionnement des poteaux		3
Pré-dimensionnement des semelles		3
Dalles portant dans un seul sens		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Les calculs menés conduisent à l'établissement d'un schéma de ferrailage respectant le pré-dimensionnement effectué et les dispositions constructives. L'étudiant doit connaître l'utilité des éléments de ferrailage, choisir les barres et les placer correctement. Un bureau d'étude peut avantageusement être envisagé pour vérifier les connaissances acquises et pour synthétiser les nouvelles connaissances.</p>		
<p>Prolongements possibles : Etudes de cas et Projets</p>		
<p>Mots Clés : Eurocode 2, poutres continues en flexion simple, courbes enveloppes, section rectangulaire ou en T_e, arrêt de barres, recommandations professionnelles, poteau, semelle, poutre dalle, dispositions constructives, schémas de ferrailage, nomenclature.</p>		

UE33	Pôle Structures et stabilité	30h 8CM - 14TD - 8TP
M3303	Construction bois	Positionnement : S3
Objectifs : Etre capable de pré-dimensionner des éléments simples en bois.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Définir les propriétés mécaniques du matériau bois • Comprendre le principe de fonctionnement des charpentes en bois avec stabilité et contreventement du bâtiment • Dimensionner des sections droites rectangulaires sous sollicitations de flexion, de compression • Réaliser une vérification d'assemblage simple en bois 		
Prérequis : Modules M1302 (Contraintes dans les structures), M1303 (Actions sur les structures)		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Loi de comportement des matériaux		3
Principe de fonctionnement d'une charpente		3
Poutres en bois (résistance de section, déplacement, instabilité)		3
Poteaux (résistance de section, instabilité)		2
Assemblages		2
Modalités de mise en œuvre : Les calculs menés conduisent à la rédaction de notes de calculs conformes à l'EC 5 vis-à-vis de la flexion et de la compression. Un bureau d'études peut avantageusement être envisagé pour synthétiser les connaissances.		
Prolongements possibles : Etudes de cas et Projets		
Mots Clés : Eurocode 5, construction bois, charpente en bois		

UE33	Pôle Enseignements généraux	30h 8CM - 18TD - 4TP
M3304	Mathématiques (S3)	Positionnement : S3
<p>Objectifs : Calcul vectoriel et matriciel en dimension 3. Statistiques et probabilités Travailler en géométrie 3D, aborder le calcul matriciel, reprendre et approfondir les outils de calcul statistiques et de probabilité pour les applications à la mesure.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des systèmes linéaires • Calculer des déterminants • Utiliser les statistiques descriptives • Utiliser les lois de probabilités usuelles 		
<p>Prérequis : module M1305</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Géométrie 3D : produit scalaire, droites, plans, produit vectoriel		3
Résolution des systèmes linéaires.		3
Calcul des déterminants et calcul matriciel de base en dimension 3.		3
Statistiques descriptives : paramètres courants, courbes de lissage (régression, interpolation, ...)		3
Lois de probabilités usuelles : binomiale, exponentielle, normale.		2
<p>Modalités de mise en œuvre : En cours : géométrie 3D, systèmes linéaires, calcul matriciel. En TP : statistiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : Modélisation des structures</p>		
<p>Mots Clés : Géométrie, systèmes linéaires, calcul matriciel, déterminant. Statistiques, lois de probabilités usuelles.</p>		

h. Fiches modules du semestre 4

Objectifs du semestre :

- finaliser la professionnalisation
- mettre en application les compétences acquises
- approfondir la dynamique du projet

Tableau 20

UE	Ref module	Code	Nom module
41	M4101C	GEL	Gestion de l'entreprise et législation
	M4102C	PCE8	Systèmes énergétiques
	M4103C	SST10	Modélisation des structures
	M4104C	LV4	Langue vivante (S4)
42	M4201C	MGM5	Management et maîtrise d'œuvre
	M4202C	MGM6	Approche des projets de construction
	M4203C	CONS9	Construction et maîtrise d'œuvre
	M4204C	CONS10	Construction durable
43	M4301C	PFE	Projet de fin d'études
	M4302	COMP	Communication de projet
	M4303	PTU4	Projet tutoré (S4) (75h de travail personnel)
44	M4401	STA2	Stage 2

Les 9 modules complémentaires de ce semestre sont destinés à conforter les compétences liées à une insertion professionnelle rapide ; ils sont orientés vers les savoir-faire plus que vers les connaissances théoriques.

Le choix du projet de fin d'études et du stage se fera en fonction des choix de l'étudiant en matière de parcours et d'orientation :

- dans le domaine du bâtiment ou des travaux publics
- activités de maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre ou organisation et encadrement de chantier.
- Dominante chantier ou dominante études

UE41	Pôle Enseignements généraux	30h 14 TD – 16 TP
M4101C	Gestion de l'entreprise et législation	Positionnement : S4
Objectifs : Donner les bases des connaissances générales du droit des sociétés et de législation du travail afin de faciliter l'intégration professionnelle de l'étudiant et de l'ouvrir à l'entrepreneuriat.		
Compétences visées : Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender quelques principes de la gestion d'entreprise • Comprendre les étapes de la création ou de la transmission d'entreprise 		
Prérequis : Aucun		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Formes juridiques de l'entreprise		1
Eléments fondamentaux de la création et reprise d'entreprise		1
Connaissance du vocabulaire de la gestion d'entreprise		1
Lecture du bilan et du compte d'exploitation		1
Droit du travail (conventions collectives, contrats de travail,...)		1
Organisations professionnelles		1
Moyens de financements		1
Modalités de mise en œuvre : Bien que faisant appel à des notions théoriques l'enseignement sera essentiellement conduit grâce à des mises en situation (études de cas, jeux d'entreprises...)		
Prolongements possibles : Stage		
Mots Clés : Entrepreneuriat, gestion d'entreprise, bilan, droit du travail, convention collectives, financements		

UE41	Pôle Physique appliquée – Confort - Énergétique	30h 8CM - 14TD - 8TP
M4102C	Systèmes énergétiques	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Expliquer la fonction des équipements de chauffage, de climatisation, d'eau chaude sanitaire (ECS) ou de ventilation, d'effectuer des dimensionnements simples et d'évaluer leur influence sur le bilan énergétique global des bâtiments. L'accent est placé sur l'aspect technologique afin d'apporter aux étudiants les outils pour analyser un dossier de consultation ou effectuer un suivi de chantier.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la conformité de l'ouvrage par rapport au projet, aux normes techniques et environnementales, et prescrire les ajustements • Dimensionner des ouvrages simples • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût, des performances attendues 		
<p>Prérequis : module M3104 (Maîtrise de l'énergie)</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Fonctionnement et réglages des différents équipements de chauffage, ECS, climatisation et ventilation		2
Dimensionnements simples d'avant-projet		3
Impact d'une intermittence de fonctionnement et d'une régulation sur le bilan énergétique global		2
Analyse de l'impact des choix techniques et énergétiques sur le bilan global de consommation par l'utilisation d'un logiciel de calcul thermique		2
Calcul de l'énergie primaire consommée pour les différents usages d'un bâtiment connaissant les consommations finales		3
Optimisation des choix constructifs au moyen d'un logiciel de simulation thermique dynamique.		2
<p>Modalités de mise en œuvre : L'enseignement s'appuie sur l'utilisation de logiciels de calcul thermique appliqués à des projets de bâtiments de type « petit collectif » ou « petit tertiaire ».</p>		
<p>Prolongements possibles : Module Construction durable et Projet de fin d'études</p>		
<p>Mots Clés : Chauffage, climatisation, ventilation, régulation, simulation dynamique thermique.</p>		

UE41	Pôle Structures et stabilité	30h 12TD - 18TP
M4103C	Modélisation des structures	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Synthétiser par le projet les connaissances acquises lors des modules de structures.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir le modèle mécanique de structures simples à partir d'un projet • Pré-dimensionner et vérifier tout ou partie de la structure • Utiliser un logiciel de calcul de structure 		
<p>Prérequis : Modules du pôle Structures et stabilité des semestres précédents</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Consolidation des acquis du pôle Structures et stabilité		3
Principe de fonctionnement des poutres, poteaux, fondations et système		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module permet de faire la synthèse des modules liés aux structures ; il permet d'aborder le calcul d'une structure simple dans une démarche de bureau d'étude à l'aide des outils informatiques. Il peut efficacement être abordé sous forme de projets extraits de dossiers de consultation d'entreprise. On profite de ce module pour montrer à l'étudiant les limitations des calculs utilisés en résistance des matériaux dans les applications aux structures métal, béton, bois afin qu'il puisse acquérir une démarche critique vis à vis de la modélisation.</p>		
<p>Prolongements possibles : Projet de fin d'études</p>		
<p>Mots Clés : Eurocode, structure, apprentissage par le projet.</p>		

UE41	Pôle Enseignements généraux	30h 20 TD – 10 TP
M4104C	Langue vivante (S4)	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Certification, autonomie en situation professionnelle Enrichir la langue en idiomatismes et vocabulaire technique Comprendre documents oraux et écrits et s'exprimer à l'oral et l'écrit sur des sujets techniques Présenter un projet technique, analyser un problème technique complexe Mener une réunion de travail ou de chantier Acquérir autonomie dans son apprentissage (ex se préparer aux certifications) et dans les situations professionnelles (emails, rapports)</p>		
<p>Compétences visées Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir structurer ses idées à l'oral et à l'écrit • Comprendre documents oraux et écrits portant sur des sujets techniques complexes • Justifier un choix technique. • Proposer une solution à un problème technique complexe • Présenter un projet de rénovation complexe • Assurer une étude comparative de solutions techniques. • Savoir rédiger un rapport d'activité ou de réunion. • Savoir décrire un graphique, une courbe, un camembert, exprimer une proportion etc. 		
<p>Prérequis : Langue vivante (S3)</p>		
<p>Contenus et compétences associées : Le contenu peut être adapté suivant la spécialisation des étudiants en S4</p>		Niveau d'acquisition
<p>En travaux publics : La gestion, l'approvisionnement et le traitement de l'eau, VRD, aménagements de voirie et réseaux (eau, électricité, égouts) etc</p>		2
<p>En Bâtiment : rénovation, aspects financiers d'un projet de construction, Construction écologique, énergies renouvelables, isolation des bâtiments & consommation d'énergie (BBC) : étude technique avancée, etc.</p>		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Peut être mise en place une transversalité pour la présentation orale et la rédaction du PFE (projet de fin d'études), avec partenariat à l'international ou non.</p>		
<p>Prolongements possibles : Certification (hors temps de formation)</p>		
<p>Mots Clés : Certification, compte-rendu, rapport, problèmes techniques complexes, étude comparative, travail sur projet</p>		

UE42	Pôle Management et méthodes	30h 6CM - 12TD - 12TP
M4201C	Management et maîtrise d'œuvre	Positionnement : S4
Objectifs : Management de projet en phase d'études en maîtrise d'œuvre Connaître les missions détaillées des maîtrises d'ouvrage et d'œuvre.		
Compétences visées : Etre capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un programme de maîtrise d'ouvrage, • Exploiter des documents techniques, contractuels et réglementaires de maîtrise d'œuvre, • Etablir un dossier (totalement ou partiellement) d'avant-projet, • Etablir un DCE (totalement ou partiellement). • Intégrer la prévention en phase conception 		
Prérequis : Modules des pôle « Management et Méthodes » et « Construction » des semestres précédents		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Avant-projet sommaire (APS) et/ou avant-projet définitif (APD) à partir d'un programme de maîtrise d'ouvrage		1
Solutions architecturales et techniques de conception générale respectant les contraintes réglementaires		2
Solutions de prévention intrinsèques en application des principes généraux de prévention (PGP)		1
Estimations financières des solutions proposées		2
Rédaction d'un DCE (CCTP, Acte engagement, cadre de DPGF/BPU/DQE) (totalement ou partiellement)		1
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Etude de cas relevant des secteurs bâtiment et travaux publics, • Utilisation de logiciels dédiés. 		
Prolongements possibles : Module Construction et Maîtrise d'œuvre, Stage et Projet de fin d'étude		
Mots Clés : Loi MOP, programme, avant-projet, DCE, estimation financière, principe généraux de prévention		

UE42	Pôle Management et méthodes	30h 16TD - 14TP
M4202C	Approche des projets de construction	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Approche globale d'un projet de construction Etudier tout ou partie d'un projet de construction, en tenant compte des contextes réglementaires, techniques, économiques, environnementaux, d'assurance qualité et de prévention des risques.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter des documents contractuels et/ou réglementaires, • Exploiter des documents techniques, • Procéder à des choix raisonnés de conception détaillée, • Proposer des méthodes supprimant ou réduisant le risque • Répondre à un appel d'offres. 		
<p>Prérequis : Modules de Management et Méthodes M1201, M2201, M3201, M3202, M4201C, les modules des pôles Construction, Physique appliquée, Structures et stabilité des semestres précédents.</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Proposer des variantes techniques		2
Analyse comparative multicritère des variantes techniques d'un projet		2
Rédaction d'une offre de prix en réponse à une consultation d'entreprise		3
Rédaction d'un mémoire technique et environnemental (PAE)		1
Rédaction d'un PPSPS		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Forme souhaitée : étude de cas Projets de bâtiments et travaux publics, Utilisation d'outils informatiques dédiés.</p>		
<p>Prolongements possibles : Module Construction durable, Stage et Projet de fin d'étude</p>		
<p>Mots Clés : Choix, analyse multicritère, PPSPS, construction durable, appel d'offres.</p>		

UE42	Pôle Construction	30h 6CM - 8TD - 16TP
M4203C	Construction et maîtrise d'œuvre	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Faire une étude selon les exigences du cadre professionnel, dans le cas de projets de bâtiment et de travaux publics,</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la faisabilité d'un projet : analyser les besoins du client, les données techniques, économiques et environnementales • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût et des performances attendues • Etablir et chiffrer le dossier technico-économique du projet • Intégrer la prévention des risques pour la santé et la sécurité des intervenants et du public dans les dossiers de consultation et d'exécution d'ouvrages. 		
<p>Prérequis : modules des pôles Construction, Structures et stabilité, Matériaux et géotechnique, Management et méthodes, Physique appliquée- Confort- Energétique et module d'Expression-Communication des 3 premiers semestres</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Méthodes d'étude technique approfondie et argumentée		3
Utilisation de logiciels dans une démarche de conception et/ou de réalisation d'ouvrages		2
Production de documents graphiques d'ensemble et/ou de détail		3
Restitution du travail (écrit et/ou oral).		3
<p>Modalités de mise en œuvre : Les séances sont conduites dans une démarche de projet avec des supports pris dans les domaines du bâtiment et des travaux publics.</p>		
<p>Prolongements possibles : Module Construction durable, Stage et Projet de fin d'étude</p>		
<p>Mots Clés : Insertion professionnelle, projet de construction, impact environnemental, prévention des risques</p>		

UE42	Pôle Construction	30h 6CM - 8TD - 16TP
M4204C	Construction durable	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Choisir des solutions constructive intégrant les critères de la construction durable, respectant les règles de construction et environnementales ainsi que les contraintes économiques. Ce module concerne les ouvrages de travaux publics et de bâtiment, aussi bien en construction neuve qu'en réhabilitation.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des solutions techniques et définir les équipements et matériaux en fonction de la réglementation, du site, du coût et des performances attendues • Contrôler la conformité du projet par rapport aux normes techniques et environnementales • Etablir un plan de prévention pour organiser, coordonner et contrôler des opérations d'entretien et de maintien de la viabilité selon les règles de sécurité et d'environnement. 		
<p>Prérequis : modules des pôles Construction, Structures et stabilité, Matériaux et géotechnique, Management et méthodes, Physique appliquée- Confort- Energétique des 3 premiers semestres</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Les points clés ayant un impact environnemental déterminant		2
Analyse du cycle de vie d'un ou de plusieurs éléments d'une construction		2
Calcul d'un bilan carbone et de l'énergie grise d'un ou de plusieurs éléments d'un ouvrage		3
Justification des choix constructifs par une approche multicritère (technique, prévention des risques, performance énergétique, impact environnemental, coût global, intensité sociale, ..)		2
Réglementations : accessibilité handicapés, incendie, thermique, acoustique...		2
Principes de l'architecture bioclimatique.		1
<p>Modalités de mise en œuvre : Les supports sont pris dans les domaines du bâtiment et des travaux publics et on utilise des logiciels d'analyse de cycle de vie et de calcul de bilan carbone.</p>		
<p>Prolongements possibles : Module Maîtrise d'œuvre, Stage et Projet de fin d'étude</p>		
<p>Mots Clés : Construction durable, développement durable, prévention des risques, réglementation de la construction</p>		

UE43	Pôle Professionalisation	100h de TP
M4301C	Projet de fin d'études	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser et synthétiser un sujet d'envergure dans le domaine du BTP • Pratiquer la transdisciplinarité et l'approche multicritères des problèmes de construction dans le domaine du BTP • Mettre en pratique un ensemble de connaissances et de savoir-faire • Comprendre les contraintes de l'entreprise • Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques • Développer ses compétences relationnelles : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe • Restituer de façon précise et synthétique l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion 		
<p>Prérequis : ensemble des modules d'enseignement précédents</p>		
<p>Contenus et compétences associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apports disciplinaires complémentaires permettant la réalisation du projet • Le projet doit permettre d'appréhender l'approche pluridisciplinaire ou multicritères d'un problème de construction neuve ou de réhabilitation dans le domaine du BTP • mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir-faire 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet tutoré 4, M4303, correspond au travail en autonomie de ce module • Le module de communication de projet, M4302, correspond à la partie communication de ce projet d'envergure. • L'ensemble de ces trois modules forme un tout cohérent et une UE à part entière. • L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est essentiel pour en augmenter la dimension professionnelle. Il peut s'agir alors d'un projet conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui en serait le commanditaire. • Dans toute la mesure du possible on privilégiera le couplage stage2/PFE au sein de la même entreprise. 		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise</p>		
<p>Mots Clés : projet de fin d'étude, cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe</p>		

UE 43	Pôle Professionalisation	20h de TP
M4302	Communication de projet	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Communication professionnelle et encadrement Communiquer autour d'un projet. Encadrer un projet. Trouver des solutions dans des situations de transversalité.</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encadrer, superviser un projet • Négociateur • Écouter, évaluer, décider • Rendre compte d'une démarche de projet à l'écrit et à l'oral • S'affirmer dans un environnement professionnel 		
<p>Prérequis : Modules d'Expression- communication, PPP, et projets tutorés des semestres précédents</p>		
Contenus et compétences associées :		Niveau d'acquisition
Oraux et écrits professionnels liés au management d'un projet et à sa présentation		2
Conduite de réunions: préparation, animation, comptes rendus...		2
Dynamique des groupes		1
Affirmation de soi		2
<p>Modalités de mise en œuvre : Mises en situation autour du projet de fin d'étude projet, jeux de rôles etc. Rédaction de documents autour du projet de fin d'études, fabrication de visuels.</p>		
<p>Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger</p>		
<p>Mots Clés : Management de projet, négociation, décision, assertivité</p>		

UE43	Pôle Professionalisation	75h de formation dirigée
M4303	Projet tutoré (S4)	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées : Etre capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser et synthétiser un sujet d'envergure dans le domaine du BTP • Pratiquer la transdisciplinarité et l'approche multicritères des problèmes de construction dans le domaine du BTP • Mettre en pratique un ensemble de connaissances et de savoir-faire • Comprendre les contraintes de l'entreprise • Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques • Développer ses compétences relationnelles : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe • Restituer de façon précise et synthétique l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion 		
<p>Prérequis : ensemble des modules d'enseignement précédents</p>		
<p>Contenus et compétences associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet doit permettre d'appréhender l'approche pluridisciplinaire ou multicritères d'un problème de construction neuve ou de réhabilitation dans le domaine du BTP • Mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir-faire 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce module correspond au travail en autonomie du module M4301C « Projet de fin d'études » • Le module de communication de projet, M4302, correspond à la partie communication de ce projet d'envergure. • L'ensemble de ces trois modules forme un tout cohérent et une UE à part entière. • L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est essentiel pour augmenter la dimension professionnelle. Il peut s'agir alors d'un projet conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui en serait le commanditaire. 		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise</p>		
<p>Mots Clés : projet de fin d'études, cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe</p>		

UE44	Pôle Professionalisation	6 semaines
M4401	Stage 2	Positionnement : S4
<p>Objectifs : Connaissance de l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels Découverte de l'activité du technicien supérieur en étant en situation d'encadrement Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation Acquisition de savoirs faire professionnels</p> <p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise conformes à la spécialité de la formation.</p>		
<p>Compétences visées : Être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • Développer des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... • Assurer des missions correspondant à celles d'un futur technicien supérieur dans le domaine de la construction : maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre ou travaux. Les compétences visées doivent correspondre au référentiel d'activités et de compétences (voir § 2 du PPN). Celles-ci sont déclinées dans chaque convention individuelle de stage en fonction du contexte de l'entreprise et du projet de l'étudiant. 		
<p>Prérequis : ensemble de la formation. Conduite de projets et expérience acquise en Projet tutoré</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le deuxième stage est placé en fin de formation, il permet à l'étudiant si cela correspond à son projet de se trouver dans un environnement réellement favorable à une insertion professionnelle immédiate ou à une poursuite d'études en alternance en vue d'une licence professionnelle. Dans toute la mesure du possible on privilégiera le couplage stage2/PFE au sein de la même entreprise.</p>		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le travail en entreprise au regard des objectifs fixés dans la convention : coef. 3 • le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage : coef. 4 • la soutenance orale par un jury mixte entreprise –département : coef. 3 <p>Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission • les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT. 		
<p>Documents produits à l'issue du stage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport de stage de l'étudiant • Rapport de soutenance du jury • Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation 		



Diplôme Universitaire de Technologie

GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Programme Pédagogique National

Sommaire

Préambule.....	3
1. Objectifs de la formation.....	3
2. Référentiel d'activités et de compétences.....	4
a. Activités et compétences de base	4
b. Activités spécifiques et compétences	5
3. Organisation générale de la formation	6
a. Descriptif de la formation	6
b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement (UE) par semestre	7
i. Liste et répartition horaire des matières par unité d'enseignement.....	7
ii. Liste et répartition horaire des modules par semestre	9
c. Positionnement du stage, des projets tutorés	12
d. Positionnement du PPP	13
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	14
i. Accueil des différents publics, aide à la réussite des étudiants	14
ii. Pédagogie par la technologie	14
iii. Parcours différenciés de l'étudiant, grâce aux modules complémentaires	15
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie.....	15
4. Description des modules de formation	16
a. Modules du semestre 1	18
b. Modules du semestre 2	32
c. Modules du semestre 3	46
d. Modules du semestre 4	62
Glossaire.....	74

PREAMBULE

Les technologies des domaines du Génie Electrique et de l'Informatique Industrielle (GEII) sont au cœur de notre vie quotidienne.

L'électricité est présente dans la plupart des équipements de la maison : du micro-ordinateur au four à micro-ondes, du lave-linge à l'écran LCD. Elle est la colonne vertébrale des moyens de transports (TGV, tramway, métro, et demain, voiture électrique). Dans les entreprises industrielles, elle alimente les machines qui transforment la matière en produits. Le Génie Electrique s'intéresse à la production de cette énergie électrique (centrales électriques, énergies renouvelables), à sa distribution et à son utilisation (dans les moteurs, dans les actionneurs au sens large).

Par ailleurs, tous ces équipements sont « intelligents » : cette intelligence permet d'utiliser au mieux son micro-ondes, de contrôler, depuis son tableau de bord, le confort à l'intérieur de son véhicule, ou encore au robot de travailler de façon autonome. L'Informatique Industrielle s'intéresse au traitement numérique de l'information, et aux systèmes (câblés, programmés) qui réalisent ce traitement.

La formation qui prépare au Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) GEII assure l'acquisition des connaissances pratiques et des compétences professionnelles applicables dans ces technologies. Elle est construite par une communauté au sein de laquelle coopèrent enseignants et professionnels de l'industrie.

1. OBJECTIFS DE LA FORMATION

Le diplômé GEII exerce ses activités dans les domaines traditionnels qui relèvent de l'électricité, de l'électronique, de l'informatique industrielle et de leurs applications, tels :

- les industries électriques et électroniques,
- la production et le transport d'énergie,
- les télécommunications,
- les technologies de l'information et de la communication.

Avec la généralisation de ces technologies, les compétences du titulaire du DUT GEII s'exercent également dans des secteurs aussi divers que :

- les industries de transformation et manufacturières,
- la gestion de l'énergie,
- les transports et l'automobile,
- l'aérospatial et la défense,
- la construction et le bâtiment,
- la santé,
- l'agroalimentaire et les agro-industries.

Des études récentes prévoient dans l'industrie une croissance significative des activités dans les domaines de l'électronique et de l'informatique industrielle. En effet, le concept de « l'usine numérique », jusqu'alors réservé aux grandes entreprises, devrait connaître un essor dans les PME/PMI et les secteurs économiques traditionnels. Ce concept, qui vise à réduire le cycle achat-développement-production-industrialisation-services s'appuie sur une intégration croissante des différents services et fonctions de l'entreprise, à travers les réseaux informatiques. Ces innovations vont amplifier l'extension des liens informatiques dans une logique d'entreprise étendue et accélérer le maquettage virtuel des produits et des processus.

La spécialité GEII forme des techniciens supérieurs dont les activités dépendent, pour une large part, du type d'entreprise où ils exercent leurs fonctions : elles sont spécialisées dans une grande entreprise, plus larges et variées dans une petite entreprise ou un laboratoire de recherche.

Les métiers d'électronicien, électrotechnicien, automaticien ou informaticien industriel couvrent une large palette d'emplois spécifiques : technicien en études et conception (code ROME : H120X), en contrôle essai qualité (code ROME : H1504), technicien de conduite d'installation automatisée (code ROME : H2603), d'installation et de

maintenance (code ROME : H130X), chargé d'affaires (code ROME : H110X), pour ne citer que les plus importants.

Le titulaire du DUT GEII aura également accès à la poursuite d'études dans les filières courtes telles les licences professionnelles, mais aussi dans les filières longues pour préparer un master ou un diplôme d'ingénieur.

Les atouts de la formation GEII sont multiples. En particulier,

- le stage en fin d'études de 10 semaines au moins en entreprise est le point d'orgue d'une formation qui prépare au travail en autonomie, à travers notamment la réalisation de projets qui prennent place tout au long de la formation.
- une culture scientifique et générale couvrant un spectre disciplinaire très large, qui permet d'appréhender ces projets en tenant compte du contexte général dans lequel ils s'inscrivent.
- l'étudiant en GEII est acteur de sa formation en choisissant certains modules en cohérence avec son Projet Personnel et Professionnel (PPP). Ce choix favorise la réussite au diplôme dans un premier temps, à l'insertion professionnelle ou à la poursuite d'études ensuite.

2. REFERENTIEL D'ACTIVITES ET DE COMPETENCES

Le référentiel d'activités et de compétences répertorie les activités que le titulaire du DUT GEII est en mesure d'assurer à l'issue de sa formation ; pour chacune d'elles, une ou plusieurs compétences sont mobilisées.

Ces activités/compétences sont répertoriées en deux niveaux :

- **activités/compétences de base**, qui correspondent au cœur de métier
- **activités/compétences spécifiques** qui sont déterminées par le parcours choisi par l'étudiant, lors de l'élaboration de son PPP.

Au-delà de ses compétences techniques, le titulaire du DUT est amené à évoluer dans un environnement ouvert où la communication est essentielle à la réalisation de son travail. Il est par conséquent capable de rédiger et d'interpréter des documents professionnels, ainsi que de communiquer avec son environnement (collaborateurs, clients, fournisseurs) tant en langue française qu'en langue anglaise. Il est aussi capable d'utiliser les outils collaboratifs pour un travail en équipe efficient.

Le titulaire du DUT est également capable d'appréhender un projet dans sa globalité. Pour cela, il sait examiner les conditions de faisabilité technico-économique, et mettre en œuvre les outils méthodologiques appropriés. Il est en capacité de respecter un cahier des charges, avec les délais et les contraintes économiques et environnementales associées. Il sait également prendre en compte les réglementations et les normes en vigueur, ainsi que l'environnement technique, la qualité, l'hygiène et la sécurité.

Enfin, il est préparé pour travailler en équipe projet, ce qui suppose capacité à collaborer et à gérer son temps, tout en travaillant en autonomie.

a. Activités et compétences de base

Nota : un glossaire donnant la signification des acronymes est disponible en fin de document.

Dans l'activité le titulaire du DUT GEII est capable de...
Réalisation de systèmes électriques ou électroniques autonomes ou dédiés au contrôle-commande d'ensembles pluritechnologiques	<ul style="list-style-type: none"> • mettre en œuvre les composants (fonctions) électroniques de base (analogique, numérique) pour constituer un sous-ensemble : les choisir, les associer • associer entre eux des sous-ensembles (électriques, électroniques) aussi bien sur le plan fonctionnel que sur le plan électrique • valider le bon fonctionnement d'un sous-ensemble, d'un ensemble (mesure) • utiliser un outil de CAO électronique (schématique, placement, routage) • choisir et mettre en œuvre une technique de production pour un

	équipement électronique ou électrique, et en faire la recette
Installation et maintenance des systèmes électriques ou électroniques autonomes ou dédiés au contrôle-commande d'ensembles pluritechnologiques	<ul style="list-style-type: none"> • respecter la documentation de constructeurs • diagnostiquer un dysfonctionnement • identifier les ressources nécessaires à la résolution du dysfonctionnement • résoudre un dysfonctionnement
Développement de petits systèmes embarqués (limité aux cas à complexité modérée)	<ul style="list-style-type: none"> • modéliser un système dans son environnement • conduire une démarche de développement logiciel (analyse, algorithmes, codage, test) • utiliser un outil de développement croisé • utiliser un langage de description matérielle des circuits (conception, simulation) • intégrer ensemble matériel et logiciel
Développement d'applications d'automatisme	<ul style="list-style-type: none"> • élaborer les spécifications de l'installation automatisée en fonction du cahier des charges • choisir les composants d'automatisme appropriés • réaliser l'analyse fonctionnelle de l'installation et la décliner en un programme d'automatisation • situer l'automatisme dans son environnement côté pilotage : système automatisé de production (bases de données), réseaux de communication
Test, qualification des systèmes électriques ou électroniques autonomes ou dédiés au contrôle-commande d'ensembles pluritechnologiques	<ul style="list-style-type: none"> • choisir le matériel de contrôle ou d'essais pour vérifier la conformité vis-à-vis d'une spécification technique • définir les procédures et les méthodes de tests et réaliser les analyses de non-conformité des produits • analyser les résultats de mesures, diagnostiquer les causes de dysfonctionnement et effectuer les modifications de mise en conformité du produit • analyser les architectures matérielle et logicielle des moyens de tests et des bancs de test fonctionnels et in situ
Exploitation d'un système asservi pluritechnologique (processus continu)	<ul style="list-style-type: none"> • prendre en compte la modélisation d'un système industriel et évaluer les performances statiques et dynamiques d'un système analogique ou numérique simple • mettre en œuvre et paramétrer un régulateur industriel
Réalisation d'études de veille technologique	<ul style="list-style-type: none"> • repérer et décrire toute évolution scientifique et technologique • s'adapter aux évolutions des métiers • sélectionner les informations de manière pertinente (notamment sur Internet)

b. Activités spécifiques et compétences

Dans l'activité le diplômé GEII est capable de...
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de systèmes de production d'énergie électrique	<ul style="list-style-type: none"> • repérer et décrire des architectures de systèmes électroniques de conversion et de transformation de l'énergie • maîtriser les différentes technologies de production et de

	stockage de l'énergie
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de chaînes d'énergie, pour utiliser de manière optimale celle-ci	<ul style="list-style-type: none"> repérer et décrire un système complexe pluritechnologique, associant les fonctions de distribution et de gestion de l'énergie décrire l'architecture générale et les différents maillons de la chaîne depuis la production jusqu'à la consommation et vice versa travailler en sécurité (habilitation électrique)
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de systèmes électroniques (signal bas niveau) dédiés à la gestion d'interface et aux communications	<ul style="list-style-type: none"> repérer et décrire les spécificités des architectures matérielle et logicielle dédiées au traitement du signal identifier les différentes normes de transmission / spectres de fréquences
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de systèmes de communication industrielle	<ul style="list-style-type: none"> mettre en œuvre les technologies de communication bas niveau
Développement de petits systèmes embarqués complexes	<ul style="list-style-type: none"> découper une application en tâches (communications inter-process) programmer une application autour d'un exécutif temps réel mettre en œuvre une architecture ASIC/FPGA
Supervision d'une installation industrielle	<ul style="list-style-type: none"> situer l'automatisme dans son environnement côté pilotage : système automatisé de production (bases de données), réseaux de communication

3. ORGANISATION GENERALE DE LA FORMATION

a. Descriptif de la formation

La formation conduisant au DUT GEII est organisée à temps plein sur 4 semestres, et également en alternance et en année spéciale (modalités préconisées hors arrêté). Le DUT GEII est également accessible par Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

Cette formation comprend 3 unités d'enseignement (UE) par semestre, chacune d'elles étant constituée de modules : ceux préparant à l'acquisition des compétences du cœur de métier GEII d'une part et des modules complémentaires choisis par l'étudiant d'autre part.

Les modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. (cf. le paragraphe e « Orientations pédagogiques », sous-paragraphe iii)

Les enseignements sont dispensés en Cours Magistraux (CM, en promotion entière), Travaux Dirigés (TD, par groupe de 26 étudiants) et Travaux Pratiques (TP, par moitié d'un groupe de Travaux Dirigés, sauf mention particulière liée à la sécurité de l'étudiant) selon un volume défini par l'arrêté du 3 août 2005 modifié relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur. Les 1800 heures de formation encadrée, complétées par la formation dirigée, se définissent comme suit :

Horaire pour les quatre semestres

Formation encadrée				Formation dirigée	
Cours magistraux (CM)	Travaux dirigés (TD)	Langue, expression, communication (TD ou TP)	Travaux pratiques (TP)	Projets tutorés	Stage en entreprise
324 heures	528 heures	300 heures	648 heures	300 heures	10 semaines minimum

Les 1800 heures de formation encadrée ajoutées aux 300 heures de projets tutorés sont dispensées sur une durée minimum de 60 semaines. La formation « Langue, expression, communication » regroupe les enseignements dédiés à l'Anglais, à l'Expression-communication, au Projet Personnel et Professionnel et à la Connaissance de l'entreprise.

b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement (UE) par semestre

Le programme des 3 premiers semestres de la formation se décline en 3 thèmes, qui font chacun l'objet d'une UE par semestre :

- Thème 1 : Composants, systèmes et applications,
- Thème 2 : Innovation par la technologie et les projets,
- Thème 3 : Formation scientifique et humaine.

Les compétences attendues pour un diplômé sont construites au fur et à mesure de la formation en combinant acquis académiques (théoriques et pratiques, majoritairement dans les thèmes 1 et 3) et projets dans lesquels l'étudiant apprend son futur métier (majoritairement dans le thème 2). Les thèmes sont déclinés pour chaque semestre en UE selon la progression suivante : Initiation en S1, Développement en S2, Approfondissement en S3 et Renforcement en S4.

Le dernier semestre comporte 3 unités d'enseignement :

- UE41 : Stage
- UE42 : Innovation par la technologie et les projets - Renforcement
- UE43 : Formation scientifique et humaine - Renforcement

Ces thèmes se répartissent comme suit sur les 4 semestres :

Enseignements	S1 Initiation	S2 Développement	S3 Approfondissement	S4 Renforcement	Total
	heures	heures	heures	heures	heures
Thème 1 : Composants, systèmes et applications	240	240	240		720
Thème 2 : Innovation par la technologie et les projets	150	135	150	180	615
Thème 3 : Formation scientifique et humaine	120	135	120	90	465
(UE41 : Stage)					
Total Heures encadrées	510	510	510	270	1800

i. Liste et répartition horaire des matières par unité d'enseignement

Les tableaux ci-dessous présentent la répartition des matières au fil des thèmes et des semestres.

Thème 1 (UE11, UE21, UE31) : Composants, systèmes et applications						
	<i>Coeff</i>	S1	S2	S3	S4	Total
Energie	8	60	60	45		165
Système d'information numérique	3	60				60
Informatique	6	60	60			120
Systèmes électroniques	8	60	60	45		165
Automatisme	3		60			60
Réseau	2			45		45
Automatique	2			45		45
Modules complémentaires	3			60		60
Total	35	240	240	240		720

Thème 2 (UE12, UE22, UE32, UE42) : Innovation par la technologie et les projets						
	<i>Coeff</i>	S1	S2	S3	S4	Total
Outils logiciels	5,5	30	30	30		90
Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	13	60	60	60	45	225
Projet Personnel et Professionnel	4	15	15	15	15	60
Compétences projet	3,5	15	30	15		60
Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire		30				30
Modules complémentaires	8			30	120	150
Projet tutoré (300 h en formation dirigée)	8	85	85	85	45	300
Total (en formation encadrée)	34	150	135	150	180	615

Thème 3 (UE13, UE23, UE33, UE43) : Formation scientifique et humaine						
	<i>Coeff</i>	S1	S2	S3	S4	Total
Anglais	8	30	30	30	30	120
Mathématiques	7	30	45	30		105
Expression Communication	7	30	30	30	15	105
Physique	6	30	30	30		90
Droit - Economie	1				15	15
Module complémentaire	2				30	30
Total	31	120	135	120	90	465

ii. Liste et répartition horaire des modules par semestre

Semestre 1							
UE11 Composants, systèmes et applications Initiation							
Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation	
						encadrée	dirigée
M 1101	Energie	3	15	24	21	60	
M 1102	Système d'information numérique	3	18	20	22	60	
M 1103	Informatique	3	12	20	28	60	
M 1104	Systèmes électroniques	3	15	24	21	60	
Total UE11		12	60	88	92	240	
UE12 Innovation par la technologie et les projets – Initiation							
M 1201	Outils logiciels	2	2	4	24	30	
M 1202	Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	2	3	2	25	30	
M 1203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	2	2	2	26	30	
M 1204	PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	1		5	10	15	
M 1205	Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire			15	15	30	
M 1206	Initiation à la gestion de projet	1	8	7		15	
M 1207	Projet tutoré : Mise en application de la communication et des techniques documentaires	2					85
Total UE12		10	15	35	100	150	85
UE13 Formation scientifique et humaine – Initiation							
M 1301	Anglais	2		20	10	30	
M 1302	Mathématiques	2	10	20		30	
M 1303	Expression et Communication	2		12	18	30	
M 1304	Thermique - Mécanique	2	6	20	4	30	
Total UE13		8	16	72	32	120	

Total Semestre 1	30	91	195	224	510	85
-------------------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation encadrée dirigée	
Semestre 2							
UE21 Composants, systèmes et applications – Développement							
M 2101	Energie	3	16	24	20	60	
M 2102	Automatisme	3	12	20	28	60	
M 2103	Informatique embarquée	3	12	20	28	60	
M 2104	Systèmes électroniques	3	15	24	21	60	
Total UE21		12	55	88	97	240	
UE22 Innovation par la technologie et les projets – Développement							
M 2201	Outils logiciels	1,5	2	4	24	30	
M 2203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	3	5	4	51	60	
M 2204	PPP : Formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	1		5	10	15	
M 2206	Développement des compétences projet	1,5	15	15		30	
M 2207	Projet tutoré : Description et planification de projet	2					85
Total UE22		9	22	28	85	135	85
UE23 Formation scientifique et humaine – Développement							
M 2301	Anglais	2		20	10	30	
M 2302	Mathématiques	3	15	30		45	
M 2303	Expression Communication	2		12	18	30	
M 2304	Electromagnétisme - Capteur	2	7	14	9	30	
Total UE23		9	22	76	37	135	
Total Semestre 2		30	99	192	219	510	85

Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation	
						encadrée	dirigée
Semestre 3							
UE31 Composants, systèmes et applications - Approfondissement							
M 3101	Energie	2	10	14	21	45	
M 3102	Automatique	2	15	15	15	45	
M 3103	Réseaux	2	14	10	21	45	
M 3104	Systèmes électroniques	2	10	14	21	45	
M 3105 C	Programmation orientée Objet	1,5	6	14	10	30	
M 3106 C	Energies renouvelables : production et stockage	1,5	6	14	10	30	
Total UE31		11	61	81	98	240	
UE32 Innovation par la technologie et les projets – Approfondissement							
M 3201	Outils logiciels	2	2	4	24	30	
M 3203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	3	5	4	51	60	
M 3204	PPP : Préparer son parcours post-DUT	1		5	10	15	
M 3206	Cycle de vie du produit	1	8	7		15	
M 3207	Projet tutoré : Mise en situation professionnelle	2					85
M 3208 C	Supervision	2	6	14	10	30	
Total UE32		11	21	34	95	150	85
UE33 Formation scientifique et humaine – Approfondissement							
M 3301	Anglais	2		20	10	30	
M 3302	Mathématiques	2	10	20		30	
M 3303	Expression Communication	2		12	18	30	
M 3304	Propagation - CEM	2	10	12	8	30	
Total UE33		8	20	64	36	120	
Total Semestre 3		30	102	179	229	510	85

Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation	
						encadrée	dirigée
Semestre 4							
UE41 Stage							
M 4101	Stage	12				10 semaines minimum	
Total UE41		12					
UE42 Innovation par la technologie et les projets – Renforcement							
M 4203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	3	2	3	40	45	
M 4204	PPP : Intégrer l'expérience professionnelle	1		5	10	15	
M 4207	Projet tutoré : Mise en situation professionnelle	2					45
M 4209 C	Composants complexes FPGA	1,5	6	14	10	30	
M 4210 C	Réseaux industriels	1,5	6	14	10	30	
M 4211 C	Traitement numérique du signal	1,5	6	14	10	30	
M 4212 C	Distribution électrique NFC 15-100	1,5	6	14	10	30	
Total UE42		12	26	64	90	180	45
UE43 Formation scientifique et humaine – Renforcement							
M 4301	Anglais	2		20	10	30	
M 4303	Expression Communication	1		9	6	15	
M 4305	Connaissance de l'entreprise	1		15		15	
M 4306 C	Maitrise Statistique des Procédés - Fiabilité	2	6	14	10	30	
Total UE43		6	6	58	26	90	
Total Semestre 4		30	32	122	116	270	45

Modalités pédagogiques particulières : Apprendre Autrement (article 15 de l'arrêté du 3 août 2005)

10 % de la formation encadrée est prévue pour conduire, à l'échelle du département et de l'IUT, une politique d'innovation favorisant la réussite des étudiants Il est souhaitable que l'utilisation de ce volume étudiant fasse l'objet d'un pilotage par le conseil de l'IUT de façon à mutualiser les bonnes pratiques. Lors de l'évaluation des IUT, il est rendu compte de la politique mise en œuvre par le département et par l'IUT.

Dans ce cadre, il est recommandé d'intégrer au moins deux conférences annuelles communes à l'ensemble des départements GEII, de manière à encourager la mutualisation des compétences entre les départements, et la participation des étudiants à des activités professionnelles en réseau.

c. Positionnement du stage, des projets tutorés

Le stage, d'une durée de 10 semaines minimum, permet une approche de la réalité industrielle. Il est positionné au quatrième semestre ; son organisation est souple pour faciliter certaines adaptations (échanges internationaux, période de préparation au stage...). Lors de l'élaboration de son PPP, l'étudiant qui s'oriente vers une insertion professionnelle immédiate peut envisager un prolongement de son stage d'une durée maximum de 4 semaines.

L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche du stage incluant la négociation préalable des travaux d'études et du projet à mettre en œuvre, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation.

Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise).

Le stage est évalué conjointement par l'entreprise (tuteur entreprise) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants :

- le travail en entreprise, au regard des objectifs fixés dans la convention,
- le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage,
- la soutenance orale par un jury mixte entreprise-département.

Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur :

- sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission,
- les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT.

Les projets tutorés, d'une durée totale de 300 heures, se déroulent sur les 4 semestres : 85 h pour chacun des 3 premiers semestres, 45 h pour le semestre 4. L'activité de projet tutoré constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en entreprise ou organisation et a par conséquent pour objectifs de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, à savoir :

- la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service...),
- l'expérimentation de la transdisciplinarité,
- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : rédaction d'un cahier des charges, travail en groupe, gestion du temps et des délais, communication écrite et orale...
- le développement des compétences relationnelles de l'étudiant : l'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...).

Le projet tutoré se répartit en plusieurs projets pour faciliter l'agrégation graduelle des connaissances et la progressivité dans l'apprentissage, jusqu'à la réalisation en fin de cursus d'une application réelle nécessitant la mise en œuvre de méthodes de conduite de projet. Le projet tutoré du premier semestre (S1) portera sur l'apprentissage de la communication écrite et orale et la mise en œuvre des techniques documentaires. En S2, l'activité de projet tutoré portera sur une mise en œuvre de la méthodologie de projet. Un projet conséquent d'application réelle est alors développé sur S3 et S4 : rédaction du cahier des charges, répartition des tâches, planning... en S3 et réalisation concrète en S4. En fin d'études (S4), l'étudiant dispose alors des outils pour conduire une mission lors du stage en entreprise.

Les projets tutorés sont évalués chaque semestre. Cette évaluation est menée à partir des travaux réalisés par l'étudiant. Lorsque le projet tutoré est réalisé pour un partenaire extérieur à l'IUT, celui-ci participe à l'évaluation, comme dans le cas du stage.

d. Positionnement du PPP

Le Projet Personnel et Professionnel est un travail de fond qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des métiers et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles. Les notions de métiers et de compétences doivent notamment être approfondies, au-delà des questions de diplôme et de salaire. Il doit amener l'étudiant à questionner l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations

personnelles et ses atouts dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche : le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour d'une part lui apprendre à trouver par lui-même des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie qui sont les siennes, d'autre part lui permettre de mettre en pratique les choix effectués. Ces outils, démarches et méthodes s'appuient sur l'approche éducative en orientation et ses développements : l'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelles et toutes formes pédagogiques visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

Quatre modules (à raison d'un chaque semestre) sont dédiés à l'élaboration du PPP. Chaque module est évalué, dans l'objectif de valider une démarche de réflexion et d'action.

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

i. Accueil des différents publics, aide à la réussite des étudiants

Au semestre 1, la formation est organisée de manière à favoriser la transition lycée-université pour l'ensemble des bacheliers, en particulier les bacheliers issus du bac STI2D :

- Les matières du thème 1 (Energie, Systèmes Informatiques et Numériques, Systèmes Electroniques), de même que le thème 2 (Innovation et Technologie) font explicitement continuité avec les spécialités du Bac STI2D.
- La préparation au métier passe par l'engagement, dès le début de la formation, d'un travail d'acquisitions des gestes professionnels. Dès le début du S1, l'étudiant sera amené à « faire », de manière à lui faire sentir le plus tôt possible l'utilité concrète de ce qu'il apprend.
- Le semestre 1 comprend un volume important d'enseignements dédiés à la consolidation des acquis du baccalauréat. Un module spécifique est consacré à l'entrée en formation ; il comprend un travail méthodologique ainsi que les mises à niveau nécessaires en fonction des origines de bac. Dans cette continuité, l'acquisition des savoirs théoriques, qui servent de soubassement à l'appropriation des technologies, est graduelle et accompagnée.
- Afin de favoriser l'autonomie de l'étudiant, son acquisition de savoirs et savoir faire, la formation intègre un volume important d'enseignements d'accompagnement au S1 (60 heures de PPP, modules Méthodologie pour la Réussite Universitaire et Compétences Projet). Au fil des semestres, ce volume décroît au profit des activités pratiques : il est de 45 heures au S2, 30 heures au S3 et 15 heures au S4.

ii. Pédagogie par la technologie

La formation GEII est orientée vers la mise en situation professionnelle de l'étudiant, dans les domaines du Génie Electrique et de l'Informatique Industrielle, à travers de nombreuses activités pratiques, notamment des projets. Ces activités visent à familiariser l'étudiant avec une vraie culture du travail en équipe projet.

Chaque module, en particulier ceux orientés vers la technologie, est construit en vue de développer une compétence (ou plusieurs) opérationnelle en situation professionnelle. L'ensemble du thème « Innovation par la technologie et les projets » prépare à l'acquisition de celles que le technicien supérieur GEII est amené à exercer dans son activité. Ces compétences vont mobiliser des savoirs technologiques (abordés principalement dans le thème « Composants, Systèmes et Applications »), lesquels s'appuieront sur des savoirs de base (Thème « Formation Scientifique et Humaine »).

Les projets, de plus en plus ambitieux tout au long de la formation et conclus par le stage de fin d'études, concourent à l'autonomie et la prise d'initiatives et préparent à une insertion professionnelle réussie. A travers ces projets, l'étudiant apprend à travailler comme technicien, c'est-à-dire à utiliser les savoirs (acquis en CM/TD/TP) pour concevoir, réaliser, valider, exploiter des systèmes dans sa spécialité. Là, l'étudiant est confronté à la réalité et à la dimension transversale de ces projets qui intègrent de la technique, mais aussi de la communication, de l'économie, de la normalisation. Les modules consacrés à ces activités sont : des travaux de réalisation (modules « Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques »), des travaux pratiques longue durée, des projets proprement dits, dont les projets tutorés. Pour aider au déroulement de cette partie de la formation, un volume

conséquent de la formation encadrée est dédié à l'accompagnement méthodologique du travail : ce sont les modules Compétences Projet (CP1, CP2 et CP3, respectivement M1206, M2206 et M3206).

Cette mise en situation de projet est complémentaire de l'importance donnée à l'approche par la pratique : dans toutes les UE, des travaux pratiques sont prévus pour favoriser l'appropriation des connaissances, y compris dans les matières théoriques (mathématiques, physique appliquée à la technologie). Elle est portée par une équipe pédagogique pluridisciplinaire

iii. Parcours différenciés de l'étudiant, grâce aux modules complémentaires

Au cours de sa formation, l'étudiant est amené à choisir 8 modules complémentaires qui vont prolonger les acquis du cœur de compétences de manière à préparer soit une insertion professionnelle immédiate, soit une poursuite d'études en cohérence avec son Projet Personnel et Professionnel. Les huit modules visant l'insertion professionnelle immédiate sont décrits dans ce Programme Pédagogique National. Chaque module complémentaire présente les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire (30 heures) et de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances.

Les modules complémentaires préparant la poursuite d'études vers des certifications de niveau II ou de niveau I sont élaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la Commission Pédagogique Nationale.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

En situation de projet (Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques, projets tutorés), l'étudiant est confronté :

- à la gestion de projet,
- à son positionnement comme « entrepreneur » dans ses projets,
- au respect des normes en vigueur dans le domaine,
- au respect des préconisations pour travailler en sécurité,
- à la prise en charge du développement durable dans le cycle de vie des produits,
- à la dimension économique des projets auxquels il participe.

Ces différents thèmes, qui sont au cœur des préoccupations de l'entreprise d'aujourd'hui, sont présentés lors d'exposés magistraux (éventuellement : conférences) et pratiqués dans les projets répartis tout au long des 4 semestres.

L'objectif principal de la mise en situation de projet (modules Etudes et Réalisation, projets tutorés) est d'amener l'étudiant à prendre une posture active vis-à-vis de sa situation professionnelle. Il y apprend à gérer, au fil du déroulement de ces projets, son temps, les ressources à sa disposition, ainsi que les interactions au sein de l'équipe projet. Il y est encouragé à développer ses capacités d'initiative et d'innovation, qui pourront plus tard évoluer vers une capacité à entreprendre.

La normalisation, dans le domaine GEII, affecte, pour une part importante, le travail des études en amont de la réalisation. A ce titre, les étudiants y sont sensibilisés lors des modules Etudes et Réalisation, ainsi que dans le module dédié au « Cycle de vie d'un produit ». De même pour la durabilité des produits, des processus de production et des méthodes de travail.

La question économique est traditionnellement sous-évaluée dans un secteur aussi technique que le GEII. Elle est désormais prise en charge, outre le module « Connaissance de l'Entreprise » (Semestre 4), à l'occasion du module « Cycle de vie d'un produit » qui sensibilisera l'étudiant aux notions de propriété intellectuelle et d'intelligence économique. Ce module, dont une des vocations est de soutenir méthodologiquement le projet tutoré, doit éveiller chez l'étudiant des questions et des réflexions qu'il pourra explorer sur le terrain de son projet tutoré, en relation avec des partenaires extérieurs engagés dans le circuit économique réel.

La préoccupation de la préservation de la santé et de la sécurité au travail est explicitement présente dans les modules Energie ; en effet, la sécurité en environnement électrique amène à aborder les différents risques auxquels est soumis le professionnel dans son activité quotidienne.

4. DESCRIPTION DES MODULES DE FORMATION

Modules du Semestre 1

M 1101 - Ener1 - Energie : Réseaux électriques	18
M 1102 - SIN1 - Système d'Information Numérique	19
M 1103 - Info1 - Informatique.....	20
M 1104 - SE1 - Systèmes Electroniques	21
M 1201 - OL1 - Outils Logiciels : initiation	22
M 1202 - R1 - Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	23
M 1203 - ER1 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	23
M 1204 - PPP1 - Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	24
M 1205 - AM1 - Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire.....	25
M 1206 - CP1 - Compétences Projets : initiation à la gestion de projet	26
M 1207 - PT1 - Projet Tutoré : mise en application de la communication et des techniques documentaires.....	27
M 1301 - An1 - Anglais 1.....	28
M 1302 - Ma1 - Mathématiques : fondamentaux	29
M 1303 - EC1 - Expression & Communication : éléments fondamentaux de la communication	30
M 1304 - P1 - Physique : thermique - mécanique.....	31

Modules du Semestre 2

M 2101 - Ener2 - Energie : Conversions d'énergie (1)	32
M 2102 - Auto2 - Automatismes	33
M 2103 - Info2 - Informatique embarquée	34
M 2104 - SE2 - Systèmes Electroniques	35
M 2201 - OL2 - Outils Logiciels : approfondissement.....	36
M 2203 - ER2 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	37
M 2204 - PPP2 - Formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage.....	38
M 2206 - CP2 - Compétences Projet : développement	40
M 2207 - PT2 - Projets Tutorés : description et planification de projet.....	41
M 2301 - An2 - Anglais 2.....	42
M 2302 - Ma2 - Mathématiques : fondamentaux	43
M 2303 - EC2 - Expression & Communication : communication, information et argumentation	44
M 2304 - P2 - Physique : introduction à l'électromagnétisme - capteurs.....	45

Modules du Semestre 3

M 3101 - Ener3 - Energie : conversions d'énergie (2)	46
M 3102 - Au3 - Automatique : systèmes à temps continu 1	47
M 3103 - Res3 - Réseaux	48
M 3104 - SE3 - Systèmes Electroniques	49

M 3105 C - Programmation orientée objet.....	50
M 3106 C - Energies renouvelables : production et stockage	51
M 3201 - OL3 - Outils Logiciels : perfectionnement.....	52
M 3203 - ER3 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	53
M 3204 - PPP3 - Préparer son parcours post-DUT	54
M 3206 - CP3 - Compétences Projet : cycle de vie d'un produit	55
M 3207 - PT3 - Projet Tutoré : mise en situation professionnelle.....	56
M 3208 C - Supervision.....	57
M 3301 - An3 - Anglais 3.....	58
M 3302 - Ma3 - Mathématiques : fondamentaux	59
M 3303 - EC3 - Expression & Communication : communication professionnelle.....	60
M 3304 - P3 - Physique : phénomènes de propagation - CEM	61

Modules du Semestre 4

M 4101 - St4 - Stage	62
M 4203 - ER4 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	63
M 4204 - PPP4 - Intégrer l'expérience professionnelle (le stage)	64
M 4207 - PT4 - Projet Tutoré : mise en situation professionnelle.....	65
M 4209 C - Composants complexes FPGA	66
M 4210 C - Réseaux industriels.....	67
M 4211 C - Traitement numérique du signal.....	68
M 4212 C - Distribution électrique NFC 15-100.....	69
M 4301 - An4 - Anglais 4.....	70
M 4303 - EC4 - Expression & Communication : communication dans les organisations.....	71
M 4305 - CDE4 - Connaissance De l'Entreprise : réalités humaines, économiques et sociales de l'entreprise.....	72
M 4306 C – Maitrise Statistique des Procédés - Fiabilité	73

a. Modules du semestre 1

Référence de l'UE : UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (15CM, 24TD, 21TP)
	Matière : Energie	
Référence Module : M 1101 (Ener1)	Nom du module Réseaux électriques	Semestre S1
Objectifs du module : Acquérir les bases pour l'étude des circuits électriques et la manipulation des grandeurs qui lui sont liées, en particulier concernant la sécurité électrique		
Compétences visées : Utiliser les outils de calcul des réseaux électriques Mesurer un courant, une tension et une puissance, choisir les bons instruments de mesure Travailler en sécurité (habilitation électrique) Câbler un équipement sur un réseau monophasé ou triphasé		
Pré-requis : Lois générales de l'électricité (en liaison avec le module M1104 - SE1) Complexes, Intégrales et dérivées (en liaison avec le module 1302 - Ma1)		
Contenu : Outils réseaux électriques : représentation dans le plan complexe, vecteurs de Fresnel ; connaissance des signaux usuels dans le domaine de l'énergie électrique ; maîtrise des notions de tensions simples et tensions composées ; maîtrise des notions de valeurs moyennes, efficaces, de valeurs maximums et d'ondulation ; maîtrise des notions de puissance en régime périodique (et en particulier en alternatif sinusoïdal) monophasé et triphasé, Théorème de Boucherot ; maîtrise de la notion d'énergie Mesures : être capable de mesurer un courant, une tension et une puissance, savoir choisir les bons instruments de mesure Câblage sur réseaux : réseaux monophasés et triphasés ; connaissance des équipements à connecter : sectionneur, disjoncteur, transformateur, appareillage électrique ; connaissance des grandeurs électriques associées au réseau alternatif sinusoïdal monophasé ou triphasé : tension composée, courant de ligne, fréquence ; mise en œuvre d'un couplage adapté (réseau et équipement) dans le cas d'un réseau triphasé : couplage étoile et triangle. Sécurité électrique : schémas de liaison à la terre ; Habilitation niveau B1V		
Modalités de mise en œuvre : A partir des connaissances sur les réseaux électriques et leur représentation, on pourra assurer sur des montages électriques simples, les différents câblages et faire des mesures de courant et de tension en toute sécurité Dans le cadre de « l'apprendre autrement », on pourra mettre en place des exercices en ligne notés afin d'encourager le travail personnel des étudiants Pour des raisons de sécurité, les TP de préparation à l'habilitation auront lieu à effectifs restreints		
Prolongements possibles : En Etudes et Réalisation (ER) (modules M x203), travailler sur des armoires électriques, avec analyse de schémas, câblage de certaines parties, étude de documentation technique,		
Mots Clés : réseaux électriques, Energie, puissance, triphasé, courant, tension, sécurité électrique, habilitation, NFC 18C510		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (18CM, 20TD, 22TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 1102 (SIN1)	Module Système d'information numérique	Positionnement S1
<p>Objectifs du module : Connaître les fonctions de base de l'électronique numérique, Utiliser un langage de description matérielle des circuits (conception, simulation, test) Mettre en œuvre des systèmes numériques.</p>		
<p>Compétences visées : Décomposer une fonction en blocs combinatoires et séquentiels, Choisir et mettre en œuvre un circuit numérique conventionnel ou programmable, Utiliser une chaîne de développement, Décrire, programmer, simuler et tester la fonctionnalité à réaliser.</p>		
<p>Pré-requis : Eléments communs aux programmes de Terminales STI2D et S</p>		
<p>Contenus : Fondements de l'algèbre de Boole, Codages des nombres, Modélisation des fonctions de base combinatoires et séquentielles, Représentation sous forme de composants (instanciation), Modélisation par machine à états, Mise en œuvre dans un langage de description matérielle, Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie, Implantation sur une cible.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Deux visions doivent être menées en parallèle : la vision hiérarchique (découpage d'une fonction complexe en assemblage de fonctions plus simples) et la vision comportementale. Utiliser une chaîne de développement avec simulation et synthèse en langage de description matérielle et transfert dans une cible pour validation.</p>		
<p>Prolongements possibles : Module M2103 (Info2 : Informatique embarquée), Module M2102 (Auto2 : Automatismes), Module complémentaire M 4209 C (Composants programmables complexes – FPGA) Tous les modules d'ER (M x203) et de projets tutorés (M x207) des semestres suivants.</p>		
<p>Mots clés : Logique, algèbre de Boole, circuits logiques programmables, langages de description matérielle, simulation, synthèse logique, machines à états, codage, validation.</p>		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (12CM, 20TD, 28TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 1103 (Info1)	Module Informatique	Positionnement S1
<p>Objectifs du module : A partir d'un cahier des charges, analyser, élaborer et valider une solution logicielle. Savoir coder un algorithme dans un langage de programmation haut niveau.</p>		
<p>Compétences visées : Conduire une démarche de développement logiciel (analyse, algorithme, codage, test). Utiliser une chaîne de développement pour mener à bien la construction d'un programme et sa mise au point (test et débogueur).</p>		
<p>Pré-requis : Eléments communs aux programmes de Terminales STI2D et S</p>		
<p>Contenus : Démarche d'élaboration d'une application informatique : <ul style="list-style-type: none"> - Analyse d'un cahier des charges, - Modélisation de l'application (structuration en fonctions élémentaires), - Identification et caractérisation des données à traiter (types simples, utilisateurs, tableaux et structures), - Construction des algorithmes structurés, - Codage dans un langage évolué, - Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie, - Familiarisation avec un outil de mise au point (type débogueur), - Documentation des fichiers sources, - Bonnes pratiques de codage. </p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module étant le premier module de programmation de beaucoup d'étudiants, il servira notamment à transmettre les bonnes habitudes : avant de présenter les structures de contrôle, on habitue les étudiants à réfléchir aux structures de données et à découper le programme en modules aussi réutilisables que possible, et aussi à prévoir les procédures de validation. Il est souhaitable, pour aider à l'apprentissage, d'utiliser des environnements de développement intégrés. L'écriture des applications se fait à l'aide d'un langage informatique évolué.</p>		
<p>Prolongements possibles : Module M 2103 (Info2 : informatique embarquée), Module M 2102 (Auto2 : automatisme), Tous les modules d'ER (M x203) et de projets tutorés (M x207) des semestres suivants.</p>		
<p>Mots clés : Algorithme, programmation, type de données, tableaux et structures, structures de contrôle, fonctions.</p>		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (15CM, 24TD, 21TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 1104 (SE1)	Module Systèmes électroniques	Positionnement S1
<p>Objectifs du module :</p> <p>Connaître les outils d'analyse d'un système électrique Savoir identifier les fonctions élémentaires de l'électronique Savoir réaliser des mesures permettant de valider le fonctionnement correct d'un système électronique élémentaire Développer une approche système ouverte sur la transversalité dans l'objectif d'une culture de projet</p>		
<p>Compétences visées :</p> <p>Utiliser les lois de base de l'électricité Utiliser les appareils de mesure usuels Interpréter des documents techniques et prendre en compte les caractéristiques d'un composant réel et ses limitations. Mettre en œuvre des fonctions électroniques de base et en valider le fonctionnement</p>		
<p>Pré-requis :</p> <p>Notions de base de mathématiques (fonctions trigonométriques, logarithmiques, exponentielles, nombres complexes...)</p>		
<p>Contenus :</p> <p>A. Les bases de l'électricité Analyse des circuits électriques en régime continu et sinusoïdal Lois générales de l'électricité : Loi des mailles / loi des nœuds / théorèmes Thévenin et Norton Analyse des signaux analogiques Description des signaux de base et de leurs grandeurs caractéristiques, Notions de signaux en fonction du temps : amplitude, phase</p> <p>B. Les fonctions électroniques linéaires Amplification / filtrage Amplification : montage ampli idéal (limitations statiques) Système électronique du premier ordre (équation différentielle) : déphasage / retard / atténuation / fonction de transfert / Bode</p> <p>C. Les fonctions électroniques non linéaires Comparateur, comparateur à hystérésis...</p> <p>Ces fonctions électroniques seront abordées à travers des composants intégrés (AOP, amplificateurs à gain programmable, amplificateurs différentiels intégrés...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>Utilisation des appareils de mesure Réalisation de montages simples Utilisation d'outils de simulation Étroite relation avec l'UE12</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>Modules M 2104 (SE2), M 2101 (Ener2)</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>Circuits électriques, mesure, fonctions élémentaires, composants électroniques de base</p>		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (2CM, 4TD, 24TP)
Matière : Outils logiciels		
Référence Module : M 1201 (OL1)	Nom du module Initiation outils logiciels	Semestre S1
Objectifs du module : Considérer les notions vues dans le module M1302 (Ma1) dans la perspective de leur utilisation dans les disciplines techniques et le domaine professionnel du GEII. Découvrir des outils logiciels de natures différentes (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de calcul numérique...) pour établir et mettre en œuvre des procédures de traitement.		
Compétences visées : Tracer une fonction à l'aide d'un outil logiciel. Exploiter une représentation Interpréter graphiquement des différentielles et calculer une incertitude.		
Pré-requis : Eléments communs aux programmes de S et STI2D.		
Contenu : Représentation graphique : Fonctions définies par intervalles (créneaux, triangles...), Analyse de signaux (éléments de symétrie, période, pulsation, fréquence, avance, retard, redressement, changement d'échelle...), Propriétés des fonctions trigonométriques, Compléments sur les fonctions exponentielles et logarithmiques. Diagrammes de BODE Étude de comportements locaux de fonctions. Approximation polynomiale Calculs d'erreurs Comportements asymptotiques Étude d'algorithmes Résolution d'équations		
Modalités de mise en œuvre : L'acquisition des compétences sera réalisée en groupes de TP à travers l'utilisation des logiciels (visualisation des différentes courbes à l'aide d'un grapheur, visualisation des différentes opérations sur les fonctions à l'aide d'un logiciel adapté) et sera l'occasion de relier les notions vues en Ma1 (M 1302) aux disciplines du GEII et à leurs applications dans le domaine professionnel		
Prolongements possibles : Optimisation, Lieu de NYQUIST, Abaque de SMITH		
Mots Clés : Signal, modélisation, validation.		

Référence de l'UE : UE2	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h + 30h (5CM, 4TD, 51TP)
Références Modules : M 1202 (R1) M 1203 (ER1)	Matière : Nom des modules Études et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S1
<p>Objectifs du module : Se familiariser avec le domaine du GEII, son vocabulaire, ses manières de faire, ses outils en réalisant des sous-ensembles électriques et électroniques. Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en équipe. Consolider et s'approprier les connaissances acquises ou en cours d'acquisition en impliquant l'ensemble des disciplines.</p>		
<p>Compétences visées : Réaliser un sous-ensemble électronique avec méthode en utilisant les outils appropriés Utiliser les appareils de mesure du domaine GEII Valider le bon fonctionnement d'un sous-ensemble par une campagne de mesures Vérifier la conformité vis-à-vis d'une spécification technique Diagnostiquer un dysfonctionnement</p>		
<p>Pré-requis : Éléments communs aux programmes de terminales STI2D et S</p>		
<p>Contenus : Analyser une solution technique existante (schéma structurel, lien fonction – composant) Exploiter les informations fournies dans une documentation constructeur Mettre en œuvre des composants électroniques à l'aide de notices constructeurs Appliquer une démarche de fabrication pour un prototype Appliquer une démarche de validation (mesures) pour un prototype Rédiger les documents techniques associés au projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les projets doivent être majoritairement menés en groupe L'évaluation doit être en partie Individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que le premier projet soit particulièrement fédérateur et motivant pour favoriser l'adhésion des étudiants aux disciplines du GEII.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 2203 (ER2)</p>		
<p>Mots clés : Réalisation, choix technique, prototype</p>		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 1204 (PPP1)	Nom du module Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	Semestre S1

Objectifs du module :

Découvrir l'amplitude des métiers et des environnements professionnels liés à la spécialité du DUT GEII. Appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercices; celle des savoirs et savoir-faire dans les différents métiers, les qualités requises pour les exercer.

Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail

Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel...

Compétences visées :

Rechercher, structurer et intégrer des informations sur les métiers, les environnements professionnels et les parcours de formation.

Analyser, objectiver, planifier, prendre des décisions, les mettre en œuvre dans le cadre d'une telle recherche

Pré-requis :

Aucun

Contenus :

Par exemple :

- Réalisation d'enquêtes métier, de parcours post DUT des diplômés
- Visite d'entreprise ou d'organisation
- Organisation de manifestations ; journées des anciens, conférences thématiques/ métiers...
- Travail à partir d'un produit : identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication...

Évaluation :

Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier ; dossiers de synthèse sur les manifestations organisées, des documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants ... La tenue d'un carnet de bord (papier ou e-portefolio) pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet.

Modalités de mise en œuvre :

D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, d'expérimenter afin de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations.

Cette démarche permettra de faire comprendre les différentes étapes dans l'élaboration d'un projet et d'accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence ; comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale.

On privilégiera le travail en autonomie dans les recherches. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.

Prolongements possibles :

L'initiation à la démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres

Mots clés :

métiers ; emploi ; activités professionnelles ; environnements professionnels ; conditions d'exercice ; compétences, projet, gestion de projet ; démarche de choix

Liens avec : les modules d'environnement socio-économique, les modules de gestion de projet ; les matières cœur de métier ; l'expression-communication ; le projet tutoré ; le stage (même s'il n'arrivera

que plus tard, il doit y avoir un lien entre le travail fait en S1 sur les métiers et la réflexion qui préparera le stage) ; les autres modules de PPP

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (0CM, 15TD, 15TP)
	Matière :	
Référence Module : M 1205 (AM1)	Nom du module Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire	Semestre S1
Objectifs du module : Favoriser la transition du lycée vers l'université par la mise en place d'outils permettant : de développer l'autonomie, d'apprendre à gérer son temps de travail, d'acquérir des méthodes de travail efficaces, de s'autoévaluer.		
Compétences visées : Organiser son travail - gérer son temps de travail, Travailler en binôme, en équipe, Exploiter les ressources mises à disposition (ENT, enseignants, services universitaires...)		
Pré-requis : Aucun		
Contenus : Les contenus seront déclinés en fonction des besoins des étudiants.		
Modalités de mise en œuvre : Exemples de modalités de mise en œuvre : Présentation de méthodes de travail Mise en place de tests cognitifs Réalizations menées en équipes Entretiens individuels, collectifs Rencontres étudiants de 2 ^{ème} année et anciens étudiants Soutien, remédiation ...		
Prolongements possibles : Apprendre autrement		
Mots clés : Transversalité - Méthodologies d'apprentissage - Apprendre à se connaître		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (8CM, 7TD, 0TP)
	Matière : Compétences projet	
Référence Module : M 1206 (CP1)	Nom du module Initiation à la gestion de projet	Semestre S1
Objectifs du module : Comprendre le projet à travers son environnement et les différents acteurs qui gravitent autour		
Compétences visées : Définir les objectifs d'un projet Identifier les différentes étapes d'un projet, les différents partenaires Maîtriser la communication liée au projet		
Pré-requis : Aucun		
Contenu : Le séquençage, les différents partenaires, l'équipe. Comment communiquer, les points de concertation, les documents à faire. Les points qui peuvent bloquer.		
Modalités de mise en œuvre : Mise en œuvre dans le cadre des projets tutorés et des ER des différents semestres Recours à un logiciel de gestion de projet. Développement d'une démarche projet		
Prolongements possibles : M2106 (CP2 : développement des compétences projet), M2207 (PT2 : Description et planification d'un projet)		
Mots Clés : Projet, séquençage, partenaires, équipe, communication		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 85h (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 1207 (PT1)	Nom du module Mise en application de la communication et des techniques documentaires	Semestre S1
Objectifs du module : Accompagner, lors du 1 ^{er} semestre, l'étudiant dans le développement de ses compétences relationnelles et de son autonomie dans le travail.		
Compétences visées : Synthétiser l'information écrite et sa présentation orale Maîtriser la recherche documentaire		
Pré-requis : Modules d'expression-communication et langue, PPP1		
Contenus : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité: <ul style="list-style-type: none"> • études et analyses documentaires • organisation de manifestations par un groupe d'étudiants • 		
Modalités de mise en œuvre : Constitution d'équipes de 2 à 6 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général ; <ul style="list-style-type: none"> - ce projet est à conduire en relation étroite avec les enseignements d'expression- communication dont il constitue une mise en œuvre pratique. - Il peut constituer un prolongement du PPP 		
Prolongements possibles : Modules M2207 (PT2), M3207 (PT3), M4207 (PT4)		
Mots clés : communication, documentation, TIC, autonomie, initiative...		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
	Matière : Langue vivante 1	
Référence Module : M 1301 (An1)	Nom du module Anglais 1	Semestre S1
Objectifs du module Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue étrangère (oral, écrit)		
Compétences visées : Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général Etre capable de communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus		
Pré-requis : Bac		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés		
Prolongement possibles : Projet Personnel et Professionnel Bureautique Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine Matière : Mathématiques	Volume Horaire 30h (10CM, 20TD, 0TP)
Référence Module : M 1302 (Ma1)	Nom du module Fondamentaux	Semestre S1
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de renforcer les éléments d'analyse construits durant sa scolarité		
Compétences visées : Maitriser le calcul dans IR et C Etudier les fonctions usuelles Maîtriser les mécanismes de dérivation et d'intégration Résoudre une équation différentielle du premier ordre à coefficients constants.		
Pré-requis : Éléments communs aux programmes de S et STI2D.		
Contenus : Le cercle trigonométrique : Angles remarquables, fonctions sinus, cosinus et tangente. Les nombres complexes : Module et arguments d'un nombre complexe. Écritures des nombres complexes, interprétation géométrique. Formules d'Euler. Fonction numérique à variable réelle Ensemble de définition Limite et continuité Dérivation Equations différentielles du premier ordre à coefficients constants.		
Modalités de mise en œuvre : On abordera ce module comme un prolongement de notions vues dans les classes de terminale des lycées. Ce module est associé au module M1201 (OL1) ; cette association permettra de présenter les notions sous des aspects différents, en particulier, leurs applications dans les disciplines techniques et le domaine professionnel du GEII.		
Prolongement possibles : Racines n-ièmes d'un nombre complexe Développements limités		
Mots clés : Nombres complexes – Fonction		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine Matière : Expression- Communication	Volume Horaire 30h (0CM, 12TD, 18TP)
Référence Module : M 1303 (EC1)	Nom du module Éléments fondamentaux de la communication	Semestre S1
Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication.		
Compétences visées : Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Comprendre le monde contemporain. S'exprimer clairement. Rechercher et sélectionner les informations et savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe.		
Pré-requis : Baccalauréat ou titre équivalent Bonnes compétences linguistiques en français		
Contenus : Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) La communication interpersonnelle. La communication verbale et non verbale. Les outils et techniques de recherche documentaire. Un renforcement des compétences linguistiques. Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. Une initiation aux CV et lettre de motivation (notamment pour sensibiliser à la recherche de stage dès la 1 ^{ère} année de DUT).		
Modalités de mise en œuvre : Exercice de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendu, prises de parole (improvisées, exposés, présentation de soi, téléphoniques...) Supports visuels : production (posters, flyers...), et exposé oral avec un logiciel de présentation. Travail d'équipe. Etudes de cas. Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical.		
Prolongements possibles : Bureautique Projet Personnel et Professionnel Projets tutorés Connaissance de l'entreprise		
Mots clés : Communication, culture, éthique de la communication, écrit et oral, verbal et non verbal, visuels, recherche documentaire, rédaction, développement personnel, rédaction technique		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (6CM, 20TD, 4TP)
	Matière : Physique	
Référence Module : M 1304 (P1)	Nom du module Thermique - Mécanique	Semestre S1
Objectifs du module : Comprendre les phénomènes thermiques et leurs conséquences dans les applications du Génie électrique. Savoir analyser le mouvement d'un solide en translation et en rotation.		
Compétences visées : Calculer une résistance thermique. Etablir le schéma équivalent d'un système thermique. Dimensionner un dissipateur pour composants électroniques. Identifier sur un système la nature du mouvement (translation rectiligne, rotation autour d'un axe). Appliquer les équations mécaniques et énergétiques pour un solide en translation et en rotation.		
Pré-requis : Calcul algébrique de base (fraction,..), notions des vecteurs, maîtriser une représentation graphique.		
Contenus : A. Phénomènes thermiques. Température et chaleur. Nature des échanges thermiques : conduction (loi de Fourier en régime permanent), convection (loi de Newton) et rayonnement (Loi de Stefan). Calculs thermiques : résistance et capacités thermiques. Analogies thermique/électrique. B. Notions fondamentales de mécanique : cinématique (position, vitesse et accélération linéaire ou angulaire), dynamique (forces, moments, équation du mouvement pour un solide en translation ou en rotation autour d'un axe fixe), énergie (travail, puissance, énergie cinétique et potentielle)		
Modalités de mise en œuvre : Possibilité de faire un TP de refroidissement par effet Peltier ou sur un système en rotation. Possibilité de faire un TD de simulation numérique sur la diffusion thermique. Mise en œuvre possible des compétences sur des projets transverses. Possibilité de mettre en place des exercices en ligne dans le cadre « apprendre autrement ».		
Prolongements possibles : M2304 (P2 : capteurs et conditionnement), les modules Etude et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques (Mx203), les modules Energie (Mx101).		
Mots clés : Capacité et résistance thermique, dissipateur, transmission de chaleur, force, couple, énergie, puissance		

b. Modules du semestre 2

Référence de l'UE : UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (16CM, 24TD, 20TP)
	Matière : Énergie	
Référence du module M 2101 (Ener2)	Module Conversions d'énergie (1)	Semestre S2
<p>Objectifs du module : Acquérir la culture technique minimale pour comprendre le fonctionnement et les enjeux des convertisseurs d'énergie électrique</p>		
<p>Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre une inductance, un transformateur monophasé, triphasé Choisir et mettre en œuvre un convertisseur électromécanique Mettre en œuvre un convertisseur d'énergie AC/DC non commandé</p>		
<p>Pré-requis : Lois générales de l'électricité (module 1104 - SE1) Puissances, énergie, plan complexe (module M1101 - Ener1) Intégrales et dérivées (module M1302 - Ma1) Notions de mécanique (module M1304 - P1) Équations différentielles (module M2302 - Ma2)</p>		
<p>Contenu : Matériaux pour l'électrotechnique : Éléments d'électromagnétisme nécessaires pour comprendre les principes de la conversion d'énergie électrique (théorème d'Ampère, forces de Laplace, loi de Lenz) Matériaux magnétiques : caractéristiques et utilisation de circuits magnétiques classiques, les aimants permanents, applications, Bobinage en sinusoïdal, notion de flux forcé, de réluctance, formule de Boucherot, Applications : inductance, entrefer, constitution du transformateur Transformateurs : schéma équivalent, essais, bilan des puissances, couplages Conversion électromécanique Fonction d'usage d'un convertisseur électromécanique : conversion d'énergie, rendement, pertes Application à la MCC : réglage de la vitesse et du couple Conversion alternatif continu Objectif de la conversion alternatif – continu Montages redresseur de tension non commandé, monophasé, triphasé Filtrage et lissage</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Pour la partie électromagnétisme, le cours pourra être illustré de plusieurs expériences mettant en évidence les principaux phénomènes. L'équivalence circuit magnétique – circuit électrique pourra être développée dès le début du cours d'électromagnétisme, à partir de circuits magnétiques « idéaux ». Dans le cadre de « l'apprendre autrement », on pourra mettre en place des exercices en ligne notés afin d'encourager le travail personnel des étudiants.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3101 (Ener3)</p>		
<p>Mots Clés : conversion énergie électrique, inductance, transformateur, redresseur, conversion électromécanique</p>		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (12CM, 20TD, 28TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 2102 (Auto2)	Module Automatisme	Semestre S2
Objectifs du module : A partir d'une analyse fonctionnelle, savoir choisir et dimensionner les composants d'un système automatisé (partie commande, capteurs, actionneurs, préactionneurs) et, une fois l'architecture spécifiée, savoir décomposer l'application avec méthode et programmer l'automate.		
Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre des composants d'automatisme appropriés à une application et les configurer. Programmer des composants d'automatisme en utilisant les langages adaptés de la norme IEC 61131-3. Proposer, à partir de l'analyse fonctionnelle, une gestion des modes de marche et d'arrêt et la programmer.		
Pré-requis : M1102 (SIN1 : fonctions numériques de base combinatoires et séquentielles), M1101 (Ener1 : schéma électrique), M1103 (Info1 : Programmation)		
Contenus : L'architecture des systèmes automatisés, en local et en réseau. Quelques applications typiques des systèmes automatisés (GTB, industrie, production énergie). L'architecture d'un équipement (API, PC embarqué, SNCC...) programmable industriel (CPU, E/S, com, E.S déportées) Les différences/similitudes avec les autres classes d'équipements d'informatique industrielle Le mode de fonctionnement traditionnel d'un API : tâche cyclique, tâches périodiques, travail sur image figée des E/S. La dynamique de la loi de commande par rapport à la dynamique du procédé Les technologies des E/S (PNP, NPN, 4-20, 0-10V, codeurs), carte « métier ». Le fonctionnement des préactionneurs et actionneurs pneumatiques. L'intégration de l'automate dans un schéma de câblage. L'utilisation d'une méthode pour structurer son programme (UML ou autre). Les différents types de variables, les structures de données, le paramétrage. La description d'un problème séquentiel à l'aide d'une machine à état ou d'un grafcet. La maîtrise des différents langages de l'IEC 61131-3. Une méthode de description et de programmation des modes de marches et d'arrêt.		
Modalités de mise en œuvre : En plus des cours et TD, des travaux pratiques et des projets d'études et réalisation amèneront l'étudiant à : <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser un environnement de développement d'automatisme professionnel. - Mettre en œuvre des composants industriels pluridisciplinaires (capteurs, variateurs...). - Utiliser des outils de débogage de programme. - Décomposer un projet complexe en plusieurs programmes, en utilisant des fonctions et blocs fonctionnels et réaliser les tests unitaires associés. L'analyse fonctionnelle, la réalisation des dossiers d'équipement de l'installation automatisée (plan, schémas, notices d'exploitation...) et les méthodes de détection de pannes seront vues dans les modules ER.		
Prolongements possibles : M 3103 (Res3 : Réseaux), M 4210 C (Réseaux industriels), M 3208 C (Supervision)		
Mots clés : Automatisme industriel, API, langages 61131-3, entrées/sorties, contrôle-commande		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (12CM, 20TD, 28TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 2103 (Info2)	Module Informatique embarquée	Semestre S2
<p>Objectifs du module : Comprendre l'architecture d'un système à microcontrôleur. Maîtriser l'utilisation des périphériques d'un microcontrôleur. Savoir modéliser une application embarquée. Comprendre les mécanismes d'interruption.</p>		
<p>Compétences visées : Développer une application en langage évolué pour une cible à microcontrôleur, Gérer les périphériques d'entrées – sorties pour s'interfacer avec un environnement, Mettre en œuvre le mécanisme de fonctionnement en régime d'interruption de programme, Utiliser un outil de développement croisé</p>		
<p>Pré-requis : Modules M 1103 (Info1 : Informatique) et M 1102 (SIN1 : Système d'information numérique).</p>		
<p>Contenus : Démarche d'élaboration d'une application informatique embarquée : <ul style="list-style-type: none"> - Compréhension de l'architecture matérielle de la cible. - Compréhension des fonctions de gestion des périphériques types (entrées/sorties TOR, convertisseurs analogique numérique et numérique analogique, timer, communication série, PWM...), - Analyse d'un cahier des charges, - Identification des ressources matérielles nécessaires et des mécanismes de leur mise en œuvre (scrutation ou interruption), - Modélisation de l'application, - Codage dans un langage évolué, - Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie, - Utilisation avec un outil de mise au point (type débogueur), - Documentation des fichiers sources. </p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Programmation de périphériques, Implémentation de graphes d'états, Mise en œuvre des interruptions. La mise en œuvre des applications en TP est souhaitable via un environnement de développement sur machine hôte, pour toute la richesse dans les techniques de mise au point qu'il apporte (développement en simulation, au travers d'un débogueur via le téléchargement sur cible).</p>		
<p>Prolongements possibles : Tous les modules complémentaires d'informatique industrielle (semestres 3 ou 4), Module M 3103 (Res3 : Réseaux), Tous les modules d'ER (M3203, M4203) et de projets tutorés (M3207, M4207) des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Mots clés : Microcontrôleur, périphériques, architecture matérielle, registres, interruptions, développement croisé.</p>		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (15CM, 24TD, 21TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 2104 (SE2)	Module Systèmes électroniques	Semestre S2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la dualité temps/fréquence Comprendre les principes de base de la transmission de l'information Apprendre à associer des fonctions électroniques élémentaires pour réaliser une chaîne de traitement et de transmission de l'information</p>		
<p>Compétences visées : Identifier, dans un ensemble de traitement et de transmission, les fonctions (sous-ensembles) et leur rôle Qualifier, à l'aide des outils adéquats, les performances d'un ensemble de traitement et de transmission Réaliser des mesures en choisissant le matériel de contrôle et la procédure d'essai appropriés Diagnostiquer les causes de dysfonctionnement dans un système électronique utilisant plusieurs fonctions élémentaires</p>		
<p>Pré-requis : Modules M1104 (SE1), et M1302 (MA1 : Multiplication de fonctions sinusoïdales, Equations différentielles du second ordre)</p>		
<p>Contenus : Introduction au traitement et à la transmission de l'information</p> <p>A. La dualité temps/fréquence Analyse temps / fréquence simple Outils simples pour étudier le signal dans le domaine spectral : première approche de l'analyse spectrale (les fondamentaux : spectre de signaux sinusoïdaux, multiplication de signaux, transposition de fréquence). Mise en œuvre de la décomposition de signaux simples (Fourier) Première illustration à l'aide de la Modulation - Démodulation AM</p> <p>B. Fonctions de l'électronique Modélisation d'un quadripôle (impédance d'entrée, gain, impédance de sortie). Association de quadripôles. Amplification : application avec l'ampli audio Limites dynamiques des composants AOP (caractéristiques, défauts) Générateurs de signaux Sources de courant et de tension</p> <p>C. Le filtrage et ses outils Systèmes du 2^{ème} ordre dans les domaines temporel et fréquentiel (gain, bande passante...) Introduction aux filtres d'ordre supérieur Utilisation d'outil de CAO - filtrage et ses applications</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'analyseur de spectres Réalisation de montages amplificateurs Utilisation d'outils de simulation Etroite relation avec l'UE22 (Etude et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques, Outils logiciels)</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules M3104 (SE3), Electronique RF-HF, M4211 C (Traitement numérique du signal), Circuits pour l'instrumentation</p>		
<p>Mots clés : Fréquence, modulation, démodulation, amplification, filtrage, génération de signaux</p>		

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (2CM, 4TD, 24TP)
	Matière : Outils logiciels	
Référence Module : M 2201 (OL2)	Nom du module Approfondissement outils logiciels	Semestre S2
Objectifs du module : S'approprier la démarche de modélisation utilisée dans le domaine industriel Sensibiliser les étudiants à différentes méthodes de résolution (méthodes d'Euler, des Trapèzes, de Simpson pour le calcul approché d'intégrales et la résolution d'équations différentielles...)		
Compétences visées : Prédire à l'aide d'un outil logiciel le comportement d'un système dont on fournit la modélisation sous forme mathématique ou autres (chronogrammes, tableaux de valeurs...) Maîtriser des outils logiciels de natures différentes (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de simulation...)		
Pré-requis : M 1302 (Ma1) et M 1201 (OL1)		
Contenu : Sensibilisation aux techniques de calcul approché d'intégrales. Mise en évidence des coefficients de Fourier, spectre, harmoniques à travers la simulation. Transformation de Laplace Approche par la simulation de la résolution d'équations différentielles - (résolution avec Laplace)		
Modalités de mise en œuvre : On utilisera des algorithmes pour calculer numériquement des intégrales et résoudre numériquement des équations différentielles. L'outil logiciel devra favoriser une démarche d'investigation et développer une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus.		
Prolongements possibles : M 3201 (OL3), M 3102 (Au3), M 3104 (SE3)		
Mots Clés : Contrôle, Euler, Laplace, Fourier		

Référence de l'UE : UE2	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 60h (5CM, 4TD, 51TP)
	Matière :	
Référence Module : M 2203 (ER2)	Nom du module Étude et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S2
<p>Objectifs du module : Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en équipe. Consolider et s'approprier les connaissances acquises ou en cours d'acquisition en impliquant l'ensemble des disciplines. Se familiariser avec l'activité de réalisation en prolongement d'une étude fonctionnelle : comprendre comment une fonction se concrétise à travers un sous-ensemble, valider une solution avant sa réalisation à l'aide de la simulation.</p>		
<p>Compétences visées : Utiliser les outils de CAO (schématique, placement, routage, simulation), dédiés au GEII. Décliner l'étude fonctionnelle d'un sous-ensemble électrique ou électronique en une réalisation. Définir les méthodes de test du sous-ensemble Choisir le matériel de contrôle pour vérifier la conformité du sous-ensemble à sa spécification technique</p>		
<p>Pré-requis : M 1206 (CP1), M 1202 (R1), M 1203 (ER1) et de façon générale S1</p>		
<p>Contenus : Analyser une solution technique existante, et comprendre le rôle des différents composants Exploiter la documentation de ces composants et identifier les informations pertinentes Planifier son travail : identifier les différentes étapes de la réalisation depuis l'étude jusqu'à la validation, identifier les ressources nécessaires (moyens mobilisés pour la fabrication, par exemple : production d'un circuit imprimé ; moyens mobilisés pour la validation) Valider une solution technique (mesures ou simulations) en respect d'un cahier des charges, Rédiger les documents techniques associés au projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : identique à R1-ER1 Le choix des thématiques support (électronique analogique ou numérique, électrotechnique, automatisme, informatique) est fait par le département en fonction de sa culture et de son environnement. Les projets doivent être majoritairement menés en groupe. L'évaluation doit être en partie individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que l'ensemble de l'équipe pédagogique soit impliqué dans la conduite de certains projets (modèles mathématiques et physiques, éléments techniques, analyse et rédaction documentaire, soutenances, etc.)</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3203 (ER3)</p>		
<p>Mots clés : Réalisation, programmation, choix technique, prototype</p>		

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 2204 (PPP2)	Nom du module Formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	Semestre S2
<p>Objectif du module : Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. Il s'agit dans ce module de faire en sorte que l'étudiant énonce peu à peu ses appétences, ses souhaits, ses désirs en termes de projet de vie (professionnelle...) et les confronte à ce qu'il a appris dans le module « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet ». Il s'agit pour lui de pouvoir ensuite argumenter sur ses choix quant à son parcours au sein du DUT (Modules complémentaires, options) et post DUT Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lesquels il souhaite effectuer son stage ; l'aider à élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage ; lui enseigner une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi</p>		
<p>Compétences visées : Réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plan d'action</p>		
<p>Pré-requis : Module M1204 - PPP1 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », Expression-Communication</p>		
<p>Contenus : Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles, - Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi (CV adapté à la cible ; lettre de motivation ; outils de prospection et de suivi des contacts entreprises ; usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles), - Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements, - Analyse d'offres d'emploi... 		
<p>Evaluation : Carnet de bord (papier ou e-portefolio) récapitulatif de l'argumentaire et les démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travailler en lien avec le module PPP1 (M1204) « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits. Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc.</p>		
<p>Prolongements possibles : possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés...</p>		
<p>Mots clés : réflexivité, CV, lettres de motivation ; entretien de recrutement</p>		

Liens avec :

le module M1204 - PPP1 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » ; modules cœur de métier ; stage ; projet tutoré et autres travaux de groupe

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (15CM, 15TD, 0TP)
	Matière : Compétences projet	
Référence Module : M 2206 (CP2)	Nom du module Développement des compétences projet	Semestre S2
Objectifs du module : Appréhender la méthodologie de gestion de projets du cahier des charges à sa finalisation		
Compétences visées : Lire et rédiger un cahier des charges en comprenant les besoins du client Mener une analyse fonctionnelle pour un projet de petite taille Maîtriser les outils couramment utilisés lors d'un projet Organiser et gérer un projet de petite taille S'intégrer et piloter une équipe		
Pré-requis : Module M 1206 (CP1)		
Contenus : Le cahier des charges : analyse fonctionnelle et compréhension des besoins du client. La définition des tâches, planification et enchaînement, attribution des ressources. Les outils d'ordonnancement Le chef de projet : ses compétences, son rôle, ses activités principales....		
Modalités de mise en œuvre : Mise en œuvre dans le cadre des projets tutorés et des ER des différents semestres Recours à un logiciel de gestion de projet. Développement d'une démarche projet		
Prolongements possibles : Projet tutoré, Etude et réalisation d'ensembles pluritechnologiques, stage		
Mots clés : besoins, cahier des charges, analyse fonctionnelle, planification, gestion d'équipe		

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 85h (formation dirigée)
Référence Module : M 2207 (PT2)	Matière : Projet tutoré Nom du module Description et planification de projet	Semestre S2
<p>Objectifs du module : Développer les qualités nécessaires au travail en équipe projet, ce qui implique une sensibilisation aux méthodes de conduite de projet</p>		
<p>Compétences visées : Développer l'autonomie et la capacité d'initiative Développer les aptitudes au travail en équipe Mettre en pratique une méthodologie de conduite de projets</p>		
<p>Pré-requis : ensemble des modules d'enseignement précédents notamment projet tutoré 1, expression et communication.</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rédaction d'un cahier des charges • constitution d'une équipe • répartition et planification des tâches • gestion du temps et des délais • utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnancement • recherche des contraintes • documentation, mémoire et présentation orale 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches ; • le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet, notamment la comparaison d'outils de gestion de projet ; • l'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise ; • la phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet. 		
<p>Prolongements possibles : projet professionnel, mise en situation professionnelle de S3-S4, module CP2 (développement des compétences projet)</p>		
<p>Mots clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, cahier des charges, Pert, Gantt, équipe, besoins.</p>		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
	Matière : Langue vivante 1	
Référence Module : M 2301 (An2)	Nom du module Anglais 2	Semestre S2
Objectifs du module Approfondir l'anglais comme langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel		
Compétences visées : Développer un point de vue sur un sujet d'actualité ou sur une stratégie d'entreprise Développer les capacités de communiquer à l'écrit comme à l'oral (techniques de présentations niveau 2 et rédaction de rapports, notes de synthèses...) Rédiger un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien		
Pré-requis : S1		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle (simulation d'entretiens d'embauche/de stage), présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. Les recherches de stages à l'étranger ou de poursuites d'études à l'étranger peuvent constituer un support intéressant.		
Prolongement possibles : Stages Projet Personnel et Professionnel Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, techniques d'entretien, exposés		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 45h (15CM, 30TD, 0TP)
	Matière : Mathématiques	
Référence Module : M 2302 (Ma2)	Nom du module Fondamentaux	Semestre S2
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de s'approprier des techniques du calcul différentiel et intégral		
Compétences visées : Utiliser des fonctions réciproques. Décomposer une fraction rationnelle en éléments simples Calculer des intégrales en relation avec le domaine du GEII Résoudre une équation différentielle du premier ou deuxième ordre à coefficient constant.		
Pré-requis : Modules M1302 (Ma1) et M1201 (OL1)		
Contenus : Factorisation de polynômes Fractions rationnelles, décomposition en éléments simples Fonctions réciproques. Primitives et intégration, Intégrales généralisées Calcul des coefficients de Fourier. Equations différentielles linéaires du premier et du second ordre à coefficients constants		
Modalités de mise en œuvre : Ce module développera le support théorique des notions indispensables pour la mise en place des activités du module M2201 (OL2), en donnant aux étudiants le recul nécessaire pour contrôler les applications dans les disciplines techniques.		
Prolongement possibles : Equations différentielles linéaires à coefficients non constants.		
Mots clés : Primitives, équations différentielles,		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 12TD, 18TP)
	Matière : Communication	
Référence Module : M 2303 (EC2)	Nom du module Communication, information et argumentation	Semestre S2
Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
Compétences visées : Se documenter, collecter et analyser des informations. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Organiser et structurer ses idées. Enrichir sa culture générale.		
Pré-requis : S1		
Contenus : Recherche documentaire. Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographique et sitographique Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse. Sémiologie de l'image. Argumentation écrite, orale, par l'image. Renforcement des compétences linguistiques.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats, rédaction de compte rendu, résumés, synthèses, revues de presse, ateliers d'écriture...)		
Prolongements possibles : Bureautique Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) Projet Personnel et Professionnel, projets tutorés		
Mots clés : Presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, TIC, culture		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (7CM, 14TD, 9TP)
	Matière : Physique	
Référence Module : M 2304 (P2)	Nom du module Introduction à l'électromagnétisme - Capteurs	Semestre S2
Objectifs du module : Introduire des notions d'électromagnétisme Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire et les choix concernant une chaîne de mesures.		
Compétences visées : Connaître le champ électrique et magnétique dans les composants de base (condensateur et bobine) Savoir tracer qualitativement les lignes du champ électrique (des charges positives vers les charges négatives) et du champ magnétique (règle du tire-bouchon) Connaître le phénomène d'induction Connaître et savoir utiliser les unités adéquates aux mesures choisies et le vocabulaire adapté aux capteurs Connaître quelques montages types de conditionneur et leurs intérêts et difficultés respectifs.		
Pré-requis : Les grandeurs vectorielles (vecteurs, produit scalaire et produit vectoriel, forces et moments) vues en mécanique (Module M1304 - P1), , fonctions à plusieurs variables, dérivées		
Contenus : A. Electromagnétisme Notions de champ électrique - potentiel - Application au condensateur plan Notions de champ magnétique - Application à la bobine - Force de Laplace - Introduction aux phénomènes d'induction B. Capteurs Définition du capteur, nécessité de conditionneur pour les capteurs passifs, présentation des principaux montages de conditionneurs (potentiométriques et à pont notamment) et d'amplification avec leurs avantages et inconvénients (sur la sensibilité, les grandeurs d'influence, l'effet des fluctuations au niveau de l'alimentation...). Etude de certains capteurs en fonction de la grandeur physique électrique image : capteurs résistifs (exemples : LDR, Résistance de Platine, Jauge de contrainte...), capteurs capacitifs (avec les capteurs à membranes notamment), capteurs actifs à fem (exemples : thermocouple, photodiode, capteurs piezoélectriques, à effet Hall...)		
Modalités de mise en œuvre : Prévoir de faire des TP sur divers capteurs (exemple : capteurs de température, de position, d'effet Hall, de jauge de contrainte, de lumière avec les photopiles et photorésistances...). Mise en œuvre possible des compétences sur des projets transverses		
Prolongements possibles : Etude et réalisation d'ensemble pluritechnologiques, Projet Tutoré, M 3304 (P3 : CEM)		
Mots clés : Condensateur plan, bobine, capteurs, conditionneurs, amplificateurs		

c. Modules du semestre 3

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (10CM, 14TD, 21TP)
	Matière : Énergie	
Référence du module M 3101 (Ener3)	Module Conversions d'énergie (2)	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Approfondir la culture technique nécessaire pour comprendre le fonctionnement et les enjeux des convertisseurs d'énergie électrique</p>		
<p>Compétences visées : Analyser et mettre en œuvre les systèmes électroniques de conversion et de transformation de l'énergie Réaliser le bilan de puissance d'un équipement Exploiter les informations d'une plaque signalétique Dimensionner un convertisseur électromécanique</p>		
<p>Pré-requis : M 1101 (Ener1), M 2101 (Ener2), M 2302 (Ma2)</p>		
<p>Contenu : Conversion DC/DC : hacheur, notion d'alimentation à découpage Conversion DC/AC : onduleur de tension, MLI, Machines à courant alternatif : notion de champ tournant, alternateur, moteur asynchrone Association moteur asynchrone – onduleur de tension</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les documentations constructeurs et les fiches signalétiques des équipements pourront utilement être exploitées Dans le cadre de « l'apprendre autrement », on pourra mettre en place des exercices en ligne notés afin d'encourager le travail personnel des étudiants</p>		
<p>Prolongements possibles : Qualité de l'énergie électrique, Variation de vitesse</p>		
<p>Mots Clés : Conversion énergie électrique, hacheur, alimentation à découpage, champ tournant, machine asynchrone, alternateur, bilan de puissance</p>		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (15CM, 15TD, 15TP)
	Matière : Automatique	
Référence du module M 3102 (Au3)	Module Systèmes à temps continu 1	Semestre S3
Objectifs du module : Analyser les systèmes asservis. Comprendre les principes de la correction.		
Compétences visées : Elaborer un schéma de transfert Identifier un système dans son environnement Analyser les performances statiques et dynamiques d'un système et d'un système asservi Comprendre les principes de correction des systèmes asservis		
Pré-requis : Mathématiques : nombres complexes, transformation de Laplace, décomposition des fractions rationnelles en éléments simples. Physique : lois générales, capteurs. Génie électrique : circuits électriques et représentation fréquentielle du comportement.		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> - Notions de système et de schéma fonctionnel - Introduction à la modélisation, fonction de transfert - Systèmes élémentaires, analyses temporelle et fréquentielle, notion de stabilité - Décomposition d'un système technologique en systèmes élémentaires, analyses temporelle et fréquentielle, notion de stabilité - Identification des systèmes par les méthodes déduites de l'analyse - Systèmes asservis (régulation et asservissement), performances (stabilité, précision, rapidité) - Etude qualitative des actions P, I et D 		
Modalités de mise en œuvre : Couplage étroit avec la présentation des oscillateurs (stabilité) et de la PLL (stabilité, dynamique) dans le module M 3104 (SE3)		
Prolongements possibles : Conception et réglage des correcteurs à temps continu		
Mots clés : fonction de transfert, stabilité, identification, précision, rapidité		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (14CM, 10TD, 21TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 3103 (Res3)	Module Réseaux	Semestre S3
<p>Objectifs du module : A partir du cahier des charges, être en mesure de mettre en œuvre, installer, configurer, diagnostiquer un réseau de communication. Comprendre les méthodes et techniques générales de transmission de données employées dans les réseaux de communication, dans le cadre d'une modélisation générale des réseaux de communication à vocation industrielle : automatisme, domotique, immotique. Comprendre les concepts des réseaux industriels de communication et appréhender une classification des réseaux afin de pouvoir réaliser le choix d'un réseau en fonction de spécifications techniques du besoin. Savoir utiliser Ethernet comme solution de communication industrielle, en local ou à distance (TCP/IP). Comprendre les spécificités des implémentations industrielles d'Ethernet.</p>		
<p>Compétences visées : Participer à la mise en œuvre des réseaux reliant des équipements hétérogènes dans le monde industriel. Utiliser les protocoles d'application généralistes utilisés dans le monde Internet. Configurer et exploiter un équipement informatique industriel ou de bureau en réseau exploitant les protocoles d'interconnexion TCP/IP. Exploiter les protocoles pour le contrôle commande de processus par Internet.</p>		
<p>Pré-requis : Connaître les bases de représentation et codage des informations numériques (M1102 - SIN1)</p>		
<p>Contenus : Les différents services attendus, les contraintes (déterminisme, robustesse, débit, coût...) des réseaux et la classification (embarqué, terrain, supervision, entreprise, GTB...) Le fonctionnement d'un modèle en couches (par exemple le modèle OSI), et le principe d'effondrement (réseau de terrain en 3 couches) Les aspects généraux de la couche physique (topologie, transmission, câblage, codage...), appréhender les raisons de la diversité. Etude détaillée d'une couche physique particulière. La liaison série RS232 / RS485 Les services de la couche liaison (adressage, les principales méthodes d'accès à la voie...) La compréhension et la mise en œuvre d'un bus de terrain ou d'un réseau embarqué simple (modbus rtu, CANopen, Profibus, CAN ou LIN...) Ethernet TCP/IP : couches physiques d'Ethernet (802.xx) ; TCP/IP. Intérêt, fonctionnement et mise en œuvre des couches réseau et transport ; configuration des éléments actifs de l'installation ; couches applicatives (HTTP, Modbus TCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP...) ; VLAN et VPN ; notions de base en sécurité réseaux. Utilisation des outils de diagnostic, analyseurs de protocole.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Mise en application sur des réseaux du marché selon les orientations locales. Il est impératif d'étudier le réseau Ethernet dans ce module et la pile de protocole TCP/IP.</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules complémentaires réseaux embarqués, réseaux industriels et transmission électronique sans fil</p>		
<p>Mots clés : Réseaux, support physique, normalisation, modèle OSI, Ethernet, Internet.</p>		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (10CM, 14TD, 21TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 3104 (SE3)	Module Systèmes électroniques	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Comprendre le rôle des différentes fonctions d'une chaîne numérique et analogique de traitement et de transmission du signal</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre un oscillateur sinusoïdal et les circuits spécialisés afférents Connaître et savoir exploiter la boucle à verrouillage de phase, Faire une synthèse de fréquence analogique ou numérique, Mettre en œuvre une chaîne élémentaire de traitement et de transmission du signal.</p>		
<p>Pré-requis : Modules M 1104 (SE1), M 1101 (Ener1), M 1302 (Ma1), M 2104 (SE2)</p>		
<p>Contenus :</p> <p>A. Génération de signaux périodiques Les oscillateurs Conditions d'oscillation dans un circuit bouclé, Résonateurs piézoélectriques : le quartz La boucle à verrouillage de phase (PLL) Structure et fonctionnement quasi statique, Synthèse de fréquence avec la PLL Synthèse numérique directe de fréquence (DDS)</p> <p>B. Communication analogiques et numériques Principe de base des modulations et démodulations analogiques (AM/FM) et numériques (ASK/FSK)</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Applications à travers les travaux pratiques et prolongement en étude et réalisation Couplage étroit avec le module Au3, en particulier à propos des oscillateurs et de la PLL (stabilité, dynamique, système bouclé)</p>		
<p>Prolongements possibles : Modules M 3203 (ER3), M 4203 (ER4), M4211 C (Traitement numérique du signal), Electronique RF-HF, Transmission numérique en bande de base, Modulations numériques, Antennes et circuits passifs HF, Transmission de l'information par fibre optique</p>		
<p>Mots clés : Générateurs sinusoïdaux, PLL, DDS, émetteurs et récepteurs, conversions A/N et N/A.</p>		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Informatique	
Référence du module M 3105 C	Module Programmation orientée objet	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Comprendre une démarche de conception orientée objet. Se familiariser avec un langage à objets.</p>		
<p>Compétences visées : Découper une application en objets, Exprimer un cahier des charges en UML, Utiliser un paquetage de classes pour construire un objet composite, Utiliser le polymorphisme, Programmer en langage objet.</p>		
<p>Pré-requis : Modules M 1103 (Info1).</p>		
<p>Contenus : Penser objet : définir une classe, définir un objet, établir des liaisons entre objets, constructeurs, destructeurs, interfaces, méthodes, propriétés, objets internes. Construire une application en langage objet. Les API standard.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce contenu est un canevas et les départements l'adaptent en fonction des applications visées et de la logistique disponible, y compris le choix du langage abordé.</p>		
<p>Prolongements possibles : Développement d'applications d'envergure en utilisant l'approche objet</p>		
<p>Mots clés : Objet, classe</p>		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Énergie	
Référence du module M 3106 C	Module Énergies renouvelables : production et stockage	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Connaître les principes de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables, afin d'être en mesure de proposer des alternatives renouvelables pour la production d'énergie électrique</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre et maîtriser les différentes technologies de production et de stockage de l'énergie, en particulier les énergies renouvelables Dimensionner une installation photovoltaïque simple</p>		
<p>Pré-requis : Modules M 1101 (Ener1), M 2101 (Ener2), M 3101 (Ener3).</p>		
<p>Contenus : Généralités sur l'énergie (définition, mesure, puissance et énergie et évolution des besoins énergétiques) Les différents types d'énergie et leur transformation (deux types d'énergie, les principales formes d'énergie) Principales sources de production de l'énergie électrique : fossiles et renouvelables Fonctionnement des machines électriques en génératrice Principe de production à partir du solaire, de l'éolien, de l'hydraulique, de l'hydrolien Sources d'énergie autonomes avec systèmes de stockage : batteries, condensateurs, autres</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques devront permettre de mettre en pratique les éléments théoriques abordés Le dimensionnement des sites solaires pourra se faire en utilisant des logiciels spécialisés (Calsol...)</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4203 (ER4)</p>		
<p>Mots clés : énergies renouvelables, éolienne, solaire, hydraulique, développement durable, stockage d'énergie, batteries, condensateurs, réseau électrique</p>		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (2CM, 4TD, 24TP)
	Matière : Outils logiciels	
Référence Module : M 3201 (OL3)	Nom du module Perfectionnement outils logiciels	Semestre S3
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de maîtriser des éléments du traitement du signal (Développement en série de FOURIER, transformation en Z...) pour le réinvestir dans les disciplines techniques du GEII, à travers la pratique d'outils logiciels de différentes natures (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de simulation...) Appliquer les fonctions de plusieurs variables au calcul d'incertitude.		
Compétences visées : Déterminer et mettre en œuvre des procédures destinées à réaliser une analyse spectrale, un échantillonnage, un filtre anti-repliement, une transformation en Z		
Pré-requis : M 2302 (Ma2) et M 2201 (OL2)		
Contenu : Analyse de spectre. Transformées de Fourier. Echantillonnage. Calcul de transformées en Z, transformation inverse, résolution d'équations récurrentes. Variables aléatoires et incertitudes (Bruit...)		
Modalités de mise en œuvre : On utilisera des logiciels pour limiter les calculs très techniques de transformées afin de se concentrer sur la mise en place de raisonnements et l'interprétation des résultats.		
Prolongements possibles : Filtrages numériques		
Mots Clés : Fourier, Shannon,		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 60h (5CM, 4TD, 51TP)
Référence Module : M 3203 (ER3)	Matière : Nom du module Études et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	
<p>Objectifs du module : Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en projet Mettre l'étudiant en situation d'élaborer l'analyse fonctionnelle d'un système, soit pour le concevoir (cas d'un petit système), soit pour en comprendre l'architecture et le fonctionnement (cas d'une installation existante)</p>		
<p>Compétences visées : Transcrire le cahier des charges d'un système (de complexité réduite) en une analyse fonctionnelle Décliner une analyse fonctionnelle en une architecture matérielle et/ou logicielle en exploitant la documentation technique mise à disposition par les constructeurs (en particulier : notes d'applications) Associer différents sous-ensembles pour constituer un ensemble Prendre en charge les contraintes de réalisation : normalisation, sécurité, qualité, économie du projet.</p>		
<p>Pré-requis : M 2206 (CP2), M 2203 (ER2) et de façon générale S2</p>		
<p>Contenus : Le cahier des charges : le comprendre, le transcrire en hiérarchisant les différents niveaux de contraintes (fonctionnel, opératoire, exécutif et technologique) Concevoir tout ou partie d'un schéma fonctionnel ou structurel, d'un algorithme et de son codage associé, d'un séquenceur et de son codage associé, Préparer la réalisation : rechercher la documentation utile, en exploiter les informations Réaliser : approvisionner les composants, gérer le budget et les délais de la réalisation Valider une solution technique (mesures ou simulations) en respect d'un cahier des charges, Rédiger les documents techniques associés au projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : identique à ER2 Le choix des thématiques support (électronique analogique ou numérique, électrotechnique, automatisme, informatique) est fait par le département en fonction de sa culture et de son environnement. Les projets doivent être majoritairement menés en groupe. L'évaluation doit être en partie individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que l'ensemble de l'équipe pédagogique soit impliqué dans la conduite de certains projets (modèles mathématiques et physiques, éléments techniques, analyse et rédaction documentaire, soutenances, etc.)</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4203 (ER4)</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges technique, conception, normalisation, programmation, choix technique, prototype</p>		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 3204 (PPP3)	Nom du module Préparer son parcours post-DUT	Semestre S3
<p>Objectif du module :</p> <p>Il s'agit de permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT, en analysant les différentes pistes qui s'offrent à lui afin qu'il choisisse et mette en œuvre la plus pertinente pour lui. L'étudiant devra acquérir des connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post DUT, sur la formation tout au long de la vie (VAP 1985, VAE, Formation Continue). Il devra également savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation, pour mieux appréhender le marché de l'emploi. Un premier positionnement de l'étudiant entre le secteur d'activité visé et ses motivations peut se faire.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <p>Concevoir et mettre en œuvre un projet pour l'après-DUT, en mobilisant son esprit d'analyse et sa capacité de mise en forme de l'information</p>		
<p>Pré-requis :</p> <p>Modules de PPP des semestres précédents, modules cœur de métier, stages, projets tutorés, ...</p>		
<p>Contenus : par exemple,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste) ; - analyse des offres d'emploi, - analyse des offres de formation pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple - rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels ; - réactivation des techniques de recherche d'emploi ; - présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) - analyser les compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle et reprendre le CV établi lors du module PPP « formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage ». 		
<p>Evaluation :</p> <p>écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord papier ou e-portefolio) synthétisant les informations recueillies et leur intégration dans la réflexion d'ensemble sur le ou les projets des étudiants</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>Par exemple, sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes. Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>Ce module s'inscrit dans la poursuite des modules de S1 et S2. Il peut reprendre des actions déjà mises en œuvre auparavant et les compléter par de nouvelles.</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>Parcours, itinéraire, trajectoires ; formation tout au long de la vie</p>		
<p>Liens avec :</p> <p>les modules PPP des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, le module d'Expression-communication, les modules cœur de métier</p>		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (8CM, 7TD, 0TP)
Référence Module : M 3206 (CP3)	Nom du module Cycle de vie d'un produit	Semestre S3
Objectifs du module : Appréhender le produit sur toute sa durée de vie		
Compétences visées : Identifier les phases de vie du produit Mettre en œuvre une veille technologique pour faire évoluer le produit Anticiper une analyse fonctionnelle avant le déclin d'un produit		
Pré-requis : Module M 2206 (CP2 : Gestion de projets)		
Contenus : Comprendre le cycle de vie du produit, de la naissance à l'industrialisation tout en tenant compte de la fin de vie de ces produits. Prendre en compte l'obsolescence d'une composante du produit Associer le cycle de vie des produits à l'aspect financier Évaluer l'impact environnemental du produit à l'aide des normes en vigueur Comprendre le rôle du service marketing et commercial dans le cycle de vie d'un produit		
Modalités de mise en œuvre : Mise en application au travers des projets tutorés et des projets transverses développés en UE2		
Prolongements possibles : M4203 (ER4), M4101 (Stage), Projet tutoré (M4207).		
Mots clés : Cycle de vie, obsolescence, normes		
Liens avec : les modules Compétences Projet des semestres précédents (Mx206), le stage (M4101), le projet tutoré (Mx207), pour lequel il constitue un soutien méthodologique.		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 85h en S3 (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 3207 (PT3)	Nom du module Mise en situation professionnelle	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel</p> <p><i>Objectifs opérationnels :</i> Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales du GEII Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance Sensibiliser aux contraintes de l'entreprise Analyser et synthétiser un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques Développer les compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe</p>		
<p>Pré-requis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en M1207 (PT1) et M2207 (PT2)</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rédaction précise d'un cahier des charges • analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques • utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • analyse économique des diverses solutions • réalisation de la solution technique retenue • rédaction des rapports d'étape • rédaction du mémoire de synthèse • présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) • l'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle • Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. 		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation</p>		
<p>Mots clés : cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe</p>		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Automatisme	
Référence du module M 3208 C	Module Supervision	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Comprendre la nécessité de la fonction supervision dans les processus industriels et connaître les technologies mises en œuvre pour la supervision. Exploiter les outils de supervision / conduite de processus pour concevoir, modifier et déployer une plateforme de supervision exploitant un réseau informatique ou industriel.</p>		
<p>Compétences visées : Situer l'automatisme dans son environnement côté pilotage : système automatisé de production (bases de données), réseaux de communication. Mettre en œuvre une supervision industrielle : acquisition localement ou à distance de données caractéristiques d'un processus industriel, réalisation d'interface homme-machine simple</p>		
<p>Pré-requis : Modules M 1103 (Info1), M 2102 (Auto2), M 3103 (Res3).</p>		
<p>Contenus : Rôle et services offerts par la supervision : alarme, conduite, télé-maintenance, historisation, IHM. Sensibilisation à la sécurité, administration, droits d'accès. Mise en œuvre d'un logiciel de supervision. Structuration des données. Programmation de scripts. Mise en œuvre d'un serveur Web embarqué. Établissement de la communication entre le logiciel de supervision et le ou les automates, via des protocoles ouverts ou un serveur de type OPC, DDE. Lien avec les bases de données, principe et requêtes SQL de base.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Prise en compte des règles et bonnes pratiques industrielles de conception d'applications de supervision industrielle. Utilisation d'un progiciel de supervision.</p>		
<p>Prolongements possibles : Développement d'architectures d'automatismes réparties</p>		
<p>Mots clés : Supervision, interface logicielle, conduite de procédés.</p>		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine Matière : Langue vivante 1	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
Référence Module : M 3301 (An3)	Nom du module Anglais 3	Semestre S3
Objectifs du module Perfectionner la connaissance de l'anglais comme langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle)		
Compétences visées : Développer une analyse critique et argumenter (à la suite de l'étude d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité) Connaître les réalités culturelles des pays de langues cibles Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles Communiquer par téléphone, rédiger des emails		
Pré-requis : S2		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Écoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par mail, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère		
Prolongement possibles : Stages Projet Personnel et Professionnel Expression Communication		
Mots clés : Communication interculturelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (10CM, 20TD, 0TP)
	Matière : Mathématiques	
Référence Module : M 3302 (Ma3)	Nom du module Fondamentaux	Semestre S3
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de s'approprier les techniques de calcul applicables au traitement du signal et à l'électromagnétisme.		
Compétences visées : Déterminer la nature d'une série numérique Calculer la convolée de deux signaux Opérer sur des matrices simples... Calculer les dérivées partielles d'une fonction de plusieurs variables.		
Pré-requis : M2302 (Ma2), M2201 (OL2)		
Contenus : Série de Fourier complexe. Impulsion de Dirac, Produit de convolution. Rappels sur les suites arithmétiques et géométriques. Convergence des séries numériques. Convergence des séries entières, développement d'une fonction en série entière. Matrices : définition et propriétés élémentaires. Introduction aux fonctions de plusieurs variables		
Modalités de mise en œuvre : Ce module développera le support théorique des notions indispensables pour la mise en place des activités du module M3201 (OL3), en donnant aux étudiants le recul nécessaire pour contrôler les applications dans les disciplines techniques.		
Prolongement possibles : Calcul d'intégrales doubles, Changement de variable dans une intégrale double.		
Mots clés : Séries, matrices, dérivées partielles.		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 12TD, 18TP)
	Matière : Expression - Communication	
Référence Module : M 3303 (EC3)	Nom du module Communication professionnelle	Semestre S3
Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.		
Compétences visées : Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.		
Pré-requis : S1, S2, PPP		
Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.		
Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, compte rendus, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance du DUT. Ateliers d'écriture.		
Prolongements possibles : Bureautique Projets tutorés, stages, PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...)		
Mots clés : Insertion professionnelle, techniques de recherche d'emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (10CM, 12TD, 8TP)
	Matière : Physique	
Référence Module : M 3304 (P3)	Nom du module Phénomènes de propagation - CEM	Semestre S3
<p>Objectifs du module : Connaître les caractéristiques de propagation d'une onde électromagnétique dans différents supports : câbles et fibre (vitesse de propagation, phénomènes de réflexion, transmission, adaptation) Comprendre les phénomènes liés à la transmission d'un signal et à la compatibilité électromagnétique</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre les phénomènes de réflexion, transmission, adaptation. Comprendre les phénomènes liés à la compatibilité électromagnétique et les différentes normes associées. Analyser et mettre en œuvre divers émetteurs et récepteurs de lumière. Connaître le principe de propagation dans les fibres optiques.</p>		
<p>Pré-requis : notion de champ électrique et magnétique et d'induction vue en électromagnétisme (M 2304 : P2), notions sur les capteurs (M 2304 : P2)</p>		
<p>Contenus : A. Propagation dans les câbles Ligne en régime impulsionnel. Phénomène de réflexion sur une ligne en fonction de la terminaison de la ligne : Adaptation d'impédance, Impact sur l'intégrité du signal transmis. Affaiblissement dans une ligne. B. Compatibilité électromagnétique Notions sur les ondes électromagnétiques : phénomènes physiques et grandeurs mises en œuvre. Les types de perturbations - Les différents modes de couplage. Problèmes de masse et de référence de potentiel, blindage Aspects normatifs C. Optoélectronique Caractéristiques de la lumière (spectre...), grandeurs photométriques et leurs unités, l'effet photoélectrique et ses applications à l'émission de la lumière (LED, LASER) et à sa réception (Photorécepteurs, CCD), notions élémentaires d'optique géométrique, application aux fibres.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques conseillés : Exemples : (Etude d'une ligne coaxiale en régime impulsionnel / échelon de tension, Etude des problèmes de couplage entre pistes, TP sur l'éclairage pour introduire les grandeurs photométriques et leurs unités (flux lumineux, intensité lumineuse, émittance, luminance, éclairage...))</p>		
<p>Prolongements possibles : Antennes et circuits passifs HF ; Electronique RF et HF</p>		
<p>Mots clés : CEM / Couplage / Perturbation / intégrité de signal / ligne coaxiale / fibre optique / Adaptation / Atténuation de propagation / Composant optronique</p>		

d. Modules du semestre 4

Référence de l'UE : UE41	Nom de l'UE Stage	Volume Horaire 10 semaines minimum
	Matière :	
Référence Module : M 4101 (St4)	Nom du module Stage	Semestre S4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur • Mettre en application les connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquérir des savoirs faire professionnels 		
Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.		
Compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> • capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... 		
Pré-requis : ensemble de la formation académique – conduite de projets-expérience acquise en Projet tutoré.		
Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations).		
Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> - le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention - le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage - la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation –département. Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : <ul style="list-style-type: none"> - sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission - les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT. 		
Documents supports de référence : <ul style="list-style-type: none"> • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite et orale de la mission 		
Documents produits à l'issue de la soutenance : <ul style="list-style-type: none"> • Rapport de stage de l'étudiant, • Rapport de soutenance du jury • Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation 		

Référence de l'UE : UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets Matière :	Volume Horaire 45h (2CM, 3TD, 40TP)
Référence Module : M 4203 (ER4)	Nom du module Études et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S4
Objectifs du module : Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en équipe. Consolider et s'appropriier les connaissances acquises ou en cours d'acquisition en impliquant l'ensemble des disciplines, à travers un projet à caractère industriel réalisé en équipe.		
Compétences visées : Conduire un projet technique avec méthode en utilisant les outils appropriés. Appliquer les principes de la démarche qualité et de la gestion de projet. Prendre en charge l'ensemble des facettes du projet : fonctionnalités techniques, aspects normatifs et économiques, durabilité des produits et des process de production		
Pré-requis : M 3206 (CP3), M 3203 (ER3) et de façon générale S3		
Contenus : Mise en situation de projet, dans un contexte technique : <ul style="list-style-type: none"> - Analyse du cahier des charges, relation avec le client - Élaboration d'une solution : conception générale - Conception détaillée - Validation détaillée - Validation générale - Revue de projet Rédiger les documents techniques associés au projet.		
Modalités de mise en œuvre : identique à M3203 (ER3) Le choix des thématiques support (électronique analogique ou numérique, électrotechnique, automatisme, informatique) est fait par le département en fonction de sa culture et de son environnement. Les projets doivent être majoritairement menés en groupe. L'évaluation doit être en partie individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que l'ensemble de l'équipe pédagogique soit impliqué dans la conduite de certains projets (modèles mathématiques et physiques, éléments techniques, analyse et rédaction documentaire, soutenances, etc.)		
Prolongements possibles : Stage		
Mots clés : Réalisation, programmation, choix technique, prototype		

Référence de l'UE : UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 4204 (PPP4)	Nom du module Intégrer l'expérience professionnelle (le stage)	Semestre S4
<p>Objectif du module :</p> <p>Il s'agit de permettre aux étudiants de transformer leur vécu de stage en expérience capitalisable, sur laquelle ils doivent pouvoir s'exprimer (qu'ils pourront intégrer dans leur CV, par exemple), et qu'ils pourront mobiliser dans leur réflexion, dans leurs actions à venir (pour retravailler leur projet post-DUT, lors d'un entretien d'embauche...). Cette phase est nécessaire dans la démarche pour permettre à l'étudiant de faire le bilan sur ses expériences acquises et sur la suite de son parcours.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <p>Intégrer les expériences vécues Identifier les compétences mobilisées, acquises, les formaliser Développer un esprit de synthèse, et la qualité rédactionnelle et de mise en forme de l'information associée Argumenter, pour justifier une solution retenue</p>		
<p>Pré-requis :</p> <p>stage(s) et modules PPP des semestres précédents</p>		
<p>Contenus :</p> <p>de la description de l'expérience à l'analyse des compétences mobilisées avec le projet de l'étudiant</p> <p>Evaluation :</p> <p>écrite ou orale sur la restitution de l'expérience vécue et son impact sur l'évolution du ou des projets des étudiants</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>on peut travailler sous forme d'ateliers de retour de stage, où les étudiants auront à produire des documents (différents du mémoire de stage) ou présentation, qui auront l'intérêt de les faire réfléchir, analyser, écrire sur leur vécu et élaborer des projets post DUT. Ils pourront également partager ces analyses avec les autres étudiants. On peut également utiliser les e-portefolio.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>A la suite de ce module, la démarche de recherche d'emploi et d'écriture de CV peut être reprise.</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>intégration ; expérience</p>		
<p>Liens avec :</p> <p>les modules d'expression-communication, modules cœur de métier, modules PPP des semestres précédents</p>		

Référence de l'UE : UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 45h (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 4207 (PT4)	Nom du module Mise en situation professionnelle	Semestre S4
<p>Objectifs du module : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel</p> <p><i>Objectifs opérationnels :</i> Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales en GEII Développer les compétences relationnelles de l'étudiant</p>		
<p>Compétences visées : Expérimenter la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire Renforcer l'aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion</p>		
<p>Pré-requis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en PT1, PT2 et PT3 (Mx207)</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • rédaction précise d'un cahier des charges • analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques • utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • analyse économique des diverses solutions • réalisation de la solution technique retenue • rédaction des rapports d'étape • rédaction du mémoire de synthèse • présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) • l'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle • Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. 		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation</p>		
<p>Mots clés : cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe</p>		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 4209 C	Module Composants complexes FPGA	Semestre S4
<p>Objectifs du module : Comprendre la structure interne des circuits de type FPGA et mettre en œuvre des systèmes complexes constitués de FPGA avec ou non des processeurs implantés. Être sensibilisé au co-design.</p>		
<p>Compétences visées : Identifier les ressources internes spécifiques aux FPGA nécessaires à une application, Programmer, simuler et tester le système à réaliser en utilisant les langages de description matérielle et les compilateurs adéquats.</p>		
<p>Pré-requis : Modules M 1102 (SIN1), M 2103 (Info2).</p>		
<p>Contenus : Architecture des composants programmables de type FPGA (les blocs logiques, les canaux de routage et les nœuds d'interconnexion, les plots d'entrées/sorties, les mémoires in-situ ...). Programmation hiérarchique, codage en langage de description matérielle et en langage de haut niveau si le co-design est abordé. Interfaçage externes et/ou interne (processeur interne ou externe, convertisseurs ...). Exemples d'application.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce contenu est un canevas et les départements l'adaptent en fonction des applications visées et de la logistique disponible. Il n'est pas besoin de traiter tous les types d'applications. On peut considérer que chaque site traitera celle qui lui convient en relation avec d'autres modules. On utilise une chaîne de développement en insistant sur la démarche hiérarchique, la vision structurelle, le placement/routage et la simulation (temporelle) post routage pour les timings. On s'attache dans la partie méthodologie à faire les liens avec d'autres modules et on insiste sur le fait que la démarche est indépendante de la cible. Étude d'une application : découpage fonctionnel et hiérarchique lors d'un mini projet avec réutilisation de modules déjà existants.</p>		
<p>Prolongements possibles : Mise en œuvre d'architectures ASIC</p>		
<p>Mots clés : Circuits logiques programmables, FPGA, langages HDL, simulation, synthèse, processeur, co-design.</p>		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Automatisme	
Référence du module M 4210 C	Module Réseaux industriels	Semestre S4
Objectifs du module : Choisir et mettre en œuvre les réseaux industriels adaptés à une application.		
Compétences visées : Maîtriser les contraintes spécifiques aux réseaux industriels Choisir un réseau industriel et les équipements associés Dimensionner, installer, configurer, diagnostiquer un ou des réseaux de terrain industriels. Mettre en œuvre des communications respectant les contraintes de sécurité		
Pré-requis : Modules M 2102 (Auto2), M 3103 (Res3).		
Contenus : - Ethernet Industriel (les problématiques, les principes retenus, étude en détail d'un protocole, configuration et mise en œuvre des équipements) (ProfiNet, Ethernet/IP, Ethernet PowerLink, Ethercat, Sercos III...) - Approfondissement sur un bus de terrain ou process (configuration et mise en œuvre des équipements, outils de diagnostic) : (Profibus PA, Hart, Asi, CANopen, DeviceNet, ou Profibus DP...) - Connaissance des principes des réseaux de sécurité. Configuration et mise en œuvre des équipements en fonction des fonctions sécurités des réseaux étudiés ci-dessus.		
Modalités de mise en œuvre : On détaillera principalement un réseau au choix du département en fonction des équipements et des besoins locaux identifiés.		
Prolongements possibles : Architecture de systèmes d'information industrielle, usine numérique		
Mots clés : Bus de terrain, Ethernet industriel, Sécurité des machines		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 4211 C	Module Traitement numérique du signal	Semestre S4
Objectifs du module : Connaître les différents types de filtres numériques RII et RIF Savoir mettre en application ces filtres sur cible DSP ou FPGA		
Compétences visées : Réaliser un filtre numérique appliqué aux signaux audio ou vidéo et l'implanter dans un DSP ou un FPGA.		
Pré-requis : Module M 3201 (OL3), décomposition en éléments simples, filtres du 1er et du 2ème ordre.		
Contenus : A. Les outils de traitement des signaux numériques Transformée en Z Passage de la fonction de transfert en Z à un programme informatique Utilisation de la transformée en Z, théorème du retard B. Filtrage numérique Structure d'un système numérique Synthèse de filtres numériques simples, Synthèse des filtres numériques non récursifs et récursifs Réalisation sur DSP		
Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'une cible DSP ou FPGA dans laquelle on implante l'algorithme du filtre, Tracer la réponse en fréquence du filtre pour le comparer à son équivalent analogique, Filtrage d'un signal audio bruité, Traitement d'un signal de type « écho » Création par le filtrage d'une réverbération acoustique Utilisation du logiciel Matlab Générer et exporter les coefficients d'un filtre en vue de sa synthèse dans DSP ou un FPGA		
Prolongements possibles : développement d'applications nécessitant un traitement numérique du signal : audio, vidéo, mesure faible niveau		
Mots clés : Algorithme, transformée en Z, filtres, méthodes de synthèse, outils numériques		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Energie	
Référence du module M 4212 C	Module Distribution électrique NFC 15-100	Semestre S4
<p>Objectifs du module : Donner les éléments de formation permettant à l'étudiant de pouvoir dimensionner une installation électrique en respectant les normes Préparer à l'habilitation B2V</p>		
<p>Compétences visées : Dimensionner une installation de distribution électrique basse tension dans le respect de la normalisation Utiliser un logiciel d'aide au dimensionnement Diriger des travaux sous tension en toute sécurité</p>		
<p>Pré-requis : Module M 1101 (Ener1).</p>		
<p>Contenus : Choix et dimensionnement des câbles et protections associées en BT Calcul des courants de court circuit en BT Systèmes de liaison à la terre Habilitation B2V</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'utilisation d'un logiciel spécialisé est recommandée. Pour des raisons de sécurité, les TP de préparation à l'habilitation auront lieu à effectifs restreints</p>		
<p>Prolongements possibles : Module complémentaire sur l'éclairage</p>		
<p>Mots clés : NFC 15-100, habilitation, distribution, protection, courants court circuit</p>		

Référéncé de l'UE : UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine Matière : Langue vivante 1	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
Référéncé Module : M 4301 (An4)	Nom du module Anglais 4	Semestre S4
Objectifs du module		
Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) et développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels, tout en prenant en compte la dimension culturelle des mondes professionnels		
Compétences visées :		
Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale Produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé) Préparer et animer des réunions Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe plurinationale		
Pré-requis :		
S3		
Contenus :		
Les contenus des enseignements seront déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre :		
Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants à l'international)		
Prolongement possibles :		
Stages PPP Expression Communication		
Mots clés :		
Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés		

Référence de l'UE : UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 15h (0CM, 9TD, 6TP)
	Matière : Expression - Communication	
Référence Module : M 4303 (EC4)	Nom du module Communication dans les organisations	Semestre S4
Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).		
Compétences visées : Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Travailler en équipe et coopérer. Animer une réunion. Développer des compétences en situation de communication interculturelle.		
Pré-requis : S1, S2, S3, PPP		
Contenus : Communication interne et externe. Place des réseaux sociaux professionnels. Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. Conduite de réunions: préparation, animation, compte-rendu... Gestion des conflits.		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses		
Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger. Animation d'associations (BDE...)		
Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication		
Liens avec : les modules Expression-Communication et Projet Personnel et Professionnel des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, pour lequel il constitue une ouverture et un élargissement		

Référence de l'UE : UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 15h (0CM, 15TD, 0TP)
	Matière : Connaissance de l'entreprise	
Référence Module : M 4305 (CDE4)	Nom du module Réalités humaines, économiques et sociales de l'entreprise	Semestre S4
Objectifs du module : Se familiariser avec l'entreprise comme organisation sociale, économique et humaine.		
Compétences visées : Repérer les grandes fonctions de l'entreprise et de se situer dans son organisation. Comprendre l'entreprise dans son environnement.		
Pré-requis : Modules PPP (Mx204) et CP (Mx206) des semestres précédents.		
Contenus : L'organisation du système entreprise : caractéristiques, organisation et fonctions internes, la relation entreprise-salarié, le management. L'entreprise centre de profit : l'activité économique de l'entreprise, les documents comptables, la hiérarchie des coûts, le marketing. L'entreprise et son environnement : la culture d'entreprise, l'entreprise et son image. Initiation à l'intelligence économique.		
Modalités de mise en œuvre : L'intervention de professionnels issus de l'entreprise est ici vivement souhaitée.		
Prolongements possibles : Stage, projet tutoré		
Mots clés : Contrat de travail, ressources humaines, culture d'entreprise, rentabilité.		
Liens avec : les modules Expression-Communication et Projet Personnel et Professionnel des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, pour lequel il constitue une ouverture et un élargissement		

Référence de l'UE UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Probabilités - Statistiques	
Référence du module M 4306 C	Module MSP - Fiabilité	Semestre S4
<p>Objectifs du module :</p> <p>Connaître les principes et lois élémentaires des probabilités, leurs applications à la description statistique. Comprendre les notions associées aux problèmes de fiabilité, à la maîtrise statistique des procédés. Savoir utiliser des logiciels de calculs de probabilité et statistiques.</p>		
<p>Compétences visées :</p> <p>Utiliser les principales lois de probabilité, en s'aidant de tables, logiciels, dans le cadre de la Maîtrise Statistique des Procédés (MSP).</p>		
<p>Pré-requis :</p> <p>Modules M 1302 (Ma1) et M 2302 (Ma2)</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Variables aléatoires discrètes et continues Lois usuelles discrètes et continues Fiabilité Tests d'hypothèses Techniques de régression Diagrammes de Pareto Plans d'expérience</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>Faire constamment le lien entre les outils mathématiques utilisés et leurs applications pour la maîtrise statistique des procédés. L'intervention de professionnels est conseillée.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>Outils pour la qualité</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>Estimation, fiabilité, aide à la décision, contrôle, plans d'expérience, régression, diagramme de Pareto.</p>		

GLOSSAIRE

AC/DC	Alternatif/Continu
AM	Amplitude Modulation
A/N	Analogique/Numérique
AOP	Amplificateur Opérationnel
API	Application Programming Interface
ASi	Actuators Sensors Interface (bus de terrain)
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
ASK	Amplitude Shift Keying
BT	Basse Tension
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
CAN	Controller Area Network (ou suivant le contexte Convertisseur Analogique Numérique)
CANopen	Couche applicative pour les Bus de terrain fonctionnant en temps réel
CCD	Charge Coupled Device
CEM	Compatibilité ElectroMagnétique
CPU	Central Processing Unit
DeviceNet	Protocole de communication de couche applicative pour connecter et administrer à distance une large gamme d'appareils utilisant la technologie CAN
DP	Decentralized Peripherals
DSP	Digital Signal Processor
E/S	Entrées/Sorties
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology (bus de terrain ouvert basé sur Ethernet)
FM	Frequency Modulation
FPGA	Field-Programmable Gate Array, réseau de portes programmables in situ
FSK	Frequency Shift Keying
FTP	File Transfer Protocol
GTB	Gestion Technique du Bâtiment
Hart	Protocole de communication orienté capteurs
HDL	Hardware Description Language
HF	Haute Fréquence
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IEC 61131-3	Norme industrielle de la Commission Electrotechnique Internationale définissant cinq langages de programmation à utiliser pour les automates programmables
LDR	Light Dependent Resistor
LED	Light Emitting Diode
MCC	Machine à Courant Continu
MLI	Modulation de Largeur d'Impulsions (PWM en anglais)
Modbus	Protocole de communication utilisé pour des réseaux d'automates programmables
N/A	Numérique/Analogique
NPN	Type de transistor bipolaire, dual du PNP
NTP	Network Time Protocol
OSI	Open Systems Interconnection
PA	Process Automation
PID	Proportionnel, Intégral, Dérivé
PLL	Phase Locked Loop (Boucle à verrouillage de phase)
PNP	Type de transistor bipolaire, dual du NPN
Powerlink	Protocole temps réel et déterministe ouvert pour l'Ethernet standard
Profibus	Process Field Bus (Type de bus de terrain et son protocole)
Profinet	Standard de communication ouvert pour l'automatisation industrielle
PWM	Pulse Width Modulation (MLI en français)
RF	Radio Fréquence
RIF	Réponse Impulsionnelle Finie
RII	Réponse Impulsionnelle Infinie
RS232	Norme standardisant un bus de communication de type série
RS485	Norme qui définit les caractéristiques électriques de la couche physique d'une interface numérique série
RTU	Remote Terminal Unit
SERCOS III	Technologie de communication fondée sur IEEE 802.3

SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNCC	Système Numérique de Contrôle de Commande
SNMP	Simple Network Management Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TOR	Tout Ou Rien
UML	Unified Modeling Language
VLAN	Virtual Local Area Network
VPN	Virtual Private Network



Diplôme Universitaire de Technologie

GENIE MECANIQUE ET PRODUCTIQUE

Programme Pédagogique National

Sommaire

1 - Objectifs de la formation	2
2 - Référentiels d'activités et de compétences	3
3 - Organisation générale de la formation	6
a. Descriptif de la formation	6
b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre	7
c. Stage et projets tutorés	11
d. Projet Personnel et Professionnel	11
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	11
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	12
4 - Description des modules de la formation	12
4.1 Champs disciplinaires	12
a. Conception Mécanique (CM)	12
b. Dimensionnement Des Structures (DDS)	15
c. Mécanique	16
d. Sciences Des Matériaux	17
e. Conception Mécanique (CM) et Dimensionnement Des Structures (DDS)	18
f. Production	18
g. Méthodes	20
h. Métrologie	21
i. Electricité, Electronique et Automatismes	22
j. Mathématiques	23
k. Expression et Communication	24
l. Projet Personnel et Professionnel	25
m. Langues étrangères	26
n. Organisation et Pilotage Industriel (OPI)	28
o. Méthodologie et suivi individualisé	29
p. Informatique	30
q. Travaux de synthèse et projet	31
r. Stage	32
4.2 Description des modules	33
a. Fiches Modules du semestre 1	33
b. Fiches Modules du semestre 2	49
c. Fiches Modules du semestre 3	65
d. Fiches Modules du semestre 4	82

1. Objectifs de la formation

Le diplômé des départements Génie Mécanique et Productique (GMP) des IUT est un généraliste de l'industrie mécanique.

La formation délivrée par les départements GMP est solidement ancrée dans le paysage de formation française et les diplômés sont appréciés par les entreprises du secteur industriel.

De nombreuses enquêtes représentatives effectuées auprès des titulaires du Diplôme Universitaire de Technologie Génie Mécanique et Productique et des employeurs montrent :

- que les diplômés exercent des métiers particulièrement variés sur une large palette de secteurs d'activité,
- qu'ils savent s'adapter rapidement et efficacement au métier choisi,
- qu'ils ont, très fréquemment, évolué vers des postes à responsabilités,
- qu'une part importante d'entre eux a poursuivi des études après le DUT,
- qu'une très large majorité d'entre eux a suivi, tout au long de sa carrière, des formations permettant de s'adapter aux innovations et mutations technologiques et d'évoluer dans sa vie professionnelle vers des postes à responsabilité supérieure.

L'accès à la formation du DUT Génie Mécanique et Productique s'adresse aussi bien à des titulaires de baccalauréat scientifique ou technologique qu'à une reprise d'études dans le cadre de Validations d'Acquis.

La formation technique, scientifique, économique et humaine du diplômé lui permet :

- d'exercer ses activités dans tout secteur économique (mécanique et machines outil, aéronautique, navale, automobile, environnement et énergétique, nucléaire, médical, électroménager, sports et loisirs, transports, environnement, BTP et équipement, ...),
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise,
- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes de la vie d'un produit en optimisant les choix techniques, scientifiques, économiques et humains, en intégrant les impératifs de développement durable, qualité, maintenance, sécurité et santé au travail,
- de poursuivre, à partir de son Projet Personnel et Professionnel, son parcours de formation.

Le titulaire du DUT de la spécialité GMP est capable de participer aux étapes qui conduisent de l'expression du besoin au produit :

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| - analyser, | - organiser et communiquer, |
| - modéliser, | - produire, |
| - concevoir, | - valider. |
| - industrialiser, | |

Sa formation lui permet de mener des actions de veille technologique et de recherche de solutions innovantes.

Le titulaire du DUT GMP s'insère dans les équipes spécialisées ou polyvalentes des services et départements industriels :

- | | |
|---|---|
| - R&D (recherche et développement), essais, | - organisation et gestion de la production, |
| - bureaux d'études et d'outillage, | - production, |
| - méthodes, industrialisation, | - assurance et contrôle de la qualité, |
| - maintenance et supervision, | - achat, vente et après-vente... |

A partir de ce constat et des mutations à venir, il est apparu opportun de décliner la formation vers des métiers liés au cycle de vie du produit et de constituer des Unités d'Enseignement (UE) répondant chacune à un objectif général précis.

Le contenu de ces UE a été défini en fonction des évolutions pédagogiques liées à la réforme des baccalauréats. La répartition des modules et leurs contenus ont été élaborés pour faciliter l'accueil et la réussite des bacheliers, en particulier les bacheliers technologiques STI2D. Notamment au semestre 1 il est prévu un module spécifique de méthodologie et d'aide individualisée.

2. Référentiel d'activités et de compétences

Le diplômé des départements Génie Mécanique et Productique (GMP) des IUT est un généraliste des industries mécaniques, employable dans les secteurs suivants :

- construction mécanique et machines-outils,
- construction automobile et équipementiers,
- constructions aéronautique, spatiale et équipementiers,
- construction navale et équipementiers,
- construction ferroviaire et équipementiers,
- environnement et énergie,
- nucléaire,
- agro-alimentaire,
- machinisme agricole,
- secteur médical,
- électroménager,
- sports et loisirs,
- BTP et équipementiers,
- déconstruction et recyclage.

Quel que soit le secteur industriel, les mêmes grandes étapes structurent le cycle de vie du produit, il est donc apparu opportun de décliner le référentiel d'activité et de compétences autour de ces grandes étapes, à savoir :

- conception,
- industrialisation (Méthodes : process, produit, atelier fabrication, maintenance et qualité),
- gestion de production (Ordonnancement, Planification, Approvisionnement) et de flux,
- contrôle, qualité, métrologie, sécurité environnementale.

Il convient d'intégrer à tous ces domaines les aspects de sécurité (personnes et biens), l'ergonomie et le développement durable dans le respect des normes et directives internationales.

Le diplômé DUT GMP sera capable :

- de comprendre « le système entreprise » et ses interactions avec son environnement,
- de récolter et transmettre de l'information (en français et en anglais),
- de dialoguer et d'argumenter avec différents spécialistes (en français et en anglais),
- de choisir et adapter ses outils aux différentes situations,
- d'acquérir de nouveaux savoirs et compétences,
- de travailler en équipe et d'être force de proposition dans ce cadre,
- de travailler dans un environnement transnational ou international.

Codes ROME associés :

- H1203** ; Conception et dessin produits mécaniques.
- H1403** ; Intervention technique en gestion industrielle et logistique.
- H1404** ; Intervention technique en méthodes et industrialisation.
- H1503** ; Intervention technique en laboratoire d'analyse industrielle.
- H1506** ; Intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux.
- H2503** ; Pilotage d'unité élémentaire de production mécanique.
- H2504** ; Encadrement d'équipe en industrie de transformation.
- I1310** ; Maintenance mécanique industrielle.

Codes d'identification utilisés dans la présentation ci-dessous

Conception	(a)
Industrialisation	(b)
Gestion de la production	(c)
Contrôle / Qualité / Métrologie / Sécurité Environnementale	(d)
Compétences transversales	(e)

Activités et compétences de base :	
Activités	Compétences
(a) Conception des produits	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuer à la rédaction des cahiers des charges fonctionnels et au pilotage des projets au sein d'une équipe pluridisciplinaire par ses compétences techniques. - Innover et éco-concevoir. - Réaliser les épures, schémas de pièces, systèmes, sous-ensembles ou ensembles. - Effectuer les relevés dimensionnels de pièces, sous-ensembles ou ensembles. - Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles. - Déterminer et calculer les contraintes fonctionnelles, physiques, ergonomiques, dimensionnelles, structurelles ou géométriques de pièces, produits. - Sélectionner les matériaux. - Déterminer les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles. - Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges. - Etablir un cahier des charges fournisseur. - Sélectionner et suivre les fournisseurs/prestataires. - Élaborer des dossiers techniques, dossiers d'exécution.
(b) Industrialisation des produits	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Étudier les postes de travail, l'ergonomie, les implantations ou les modalités de manutention et d'entreposage des fabrications. - Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés. - Établir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. - Évaluer et chiffrer les coûts et le temps de réalisation et déterminer les standards de prix et les devis. - Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. - Réaliser des prototypes ou des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements.
(b) et (c) Pilotage d'une unité élémentaire de production	<ul style="list-style-type: none"> - Répartir et coordonner les activités entre les équipes et affecter le personnel sur les postes de travail. - Sélectionner les machines, les outillages appropriés. - Suivre et contrôler l'approvisionnement, les stocks, les flux de la production et la qualité. - Évaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. - Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre.
(c) et (d) Maintenance des équipements industriels	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôler l'état de fonctionnement des matériels, les données d'instrumentation. - Identifier et planifier les interventions préventives ou curatives selon les situations (mise en fonction, changement de production, ...) ou l'historique de maintenance. - Renseigner les supports de suivi d'intervention et transmettre les informations au service concerné. - Contrôler la conformité de réalisations de fournisseurs, sous-traitants, prestataires.
(c) Organisation d'une production	<ul style="list-style-type: none"> - Planifier la fabrication en fonction des commandes, des délais, des ressources et des aléas. - Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication. - Suivre l'état des stocks, identifier les besoins en approvisionnement et établir les commandes.

Compétences transversales :	
Activités	Compétences
(e) Modélisation / Etude des milieux, des matériaux et des interactions.	<ul style="list-style-type: none"> - Associer un modèle scientifique à une situation concrète. - Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. - Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. - Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. - Tenir compte des propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. - Associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives, dans le domaine de la mécanique. - Élaborer des plans d'expériences.
(e) Expression/ Communication	<ul style="list-style-type: none"> - Rechercher et exploiter de la documentation. - Réaliser des présentations avec les supports actuels. - Produire des documents professionnels et universitaires. - Participer activement à un travail collaboratif au sein de l'entreprise. - Rédiger un CV et soutenir un entretien d'embauche. - Négocier les conditions des contrats clients ou fournisseurs.
(e) Communication internationale en anglais	<ul style="list-style-type: none"> - Communiquer avec aisance avec des interlocuteurs étrangers, y compris dans la dimension interculturelle. - Communiquer en anglais dans un contexte professionnel dans le domaine de l'emploi (CV, lettres de motivation, entretien d'embauche) et dans le monde de l'entreprise (courriel, notes internes, résumés, prise de parole en public). - Pratiquer un anglais technique pour s'intégrer dans une équipe internationale.
(e) Connaissance et évolution professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier l'organisation générale et l'environnement juridique de l'entreprise. - À tout moment être en mesure d'inscrire ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence, par approfondissement ou par extension.
(d) Contrôle, qualité, management de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> - Préparer les contrôles à réaliser à partir de dossiers, gammes, commandes, consignes. - Préparer les produits et les appareils de mesures et d'analyses et contrôler leur conformité d'étalonnage et de fonctionnement. - Réceptionner les échantillons ou effectuer les prélèvements de matières, de produits. - Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. - Suivre et analyser les données des contrôles du processus, des procédés ou produits (mesures, relevés, indicateurs, ...). - Identifier les enjeux de la Qualité, de la certification et le fonctionnement du service. - Établir les documents de contrôle de conformité, de traçabilité et de suivi qualité. - Réaliser des contrôles destructifs et non destructifs.

Activités et compétences spécifiques :	
Activités	Compétences
(a) Conception des produits	<ul style="list-style-type: none"> - Négocier les conditions des contrats clients ou fournisseurs.
(b) Industrialisation des produits	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôler la conformité d'outillages, de machines de production ou en réaliser la mise au point. - Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates, ...).
(b) et (c) Pilotage d'une unité	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer et faire évoluer des procédures de maintenance, des modes opératoires, des fiches techniques, des outils de suivi.

élémentaire de production	- Présenter et mettre en œuvre des actions d'amélioration dans le domaine du traitement des pollutions.
(c) et (d) Maintenance des équipements industriels	- Former des opérateurs, des techniciens aux procédures et techniques d'entretien, de réglage, de maintenance et les assister.
(d) Contrôle, qualité, management de la qualité	Réaliser des analyses en : - Acoustique, vibratoire. - Métallurgie, métaux. - Physico-chimie. - Physique, physique nucléaire. - Thermique. Réaliser un contrôle dans un domaine : - Assemblage de structure. - Caractérisation de surface. - Dimension, géométrie. - Épaisseur, pourcentage d'alliage. - Étanchéité. - Fonctionnel. - Structure des matériaux.

3. Organisation générale de la formation

a. Descriptif de la formation

Le cursus est organisé en 4 semestres et comporte 1 800 h de formation encadrée, 300 h d'activités de synthèse (Projet tutoré) et 10 semaines minimum de stage en milieu industriel.

La filière GMP ne comporte pas d'option. Dans le cadre de l'adaptation à l'environnement, 20% maximum de l'horaire total (1800 h) peuvent, le cas échéant, orienter la formation, notamment en fonction du tissu industriel local.

Le Programme Pédagogique National est constitué par un cœur de compétences représentant 85% du volume horaire d'enseignement encadré et par un ensemble de modules différenciés représentant 15% du volume horaire à choisir en **fonction du Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant.**

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et des modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant qu'il souhaite une insertion professionnelle (Renforcement des Compétences Professionnelles : RCP) ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

Dans le cas d'une poursuite d'études, les modules complémentaires visent soit la poursuite d'études vers un niveau 2 de qualification (Approfondissements Technologiques : AT), soit une poursuite d'études vers un niveau 1 de qualification (Ouverture Scientifique : OS). Dans l'un ou l'autre cas les capacités complémentaires attendues sont de nature fondamentale, transversale et disciplinaire.

Les enseignements sont regroupés en 3 ou 4 Unités d'Enseignement (UE), en fonction des semestres, composées de plusieurs modules.

L'Unité d'Enseignement 1 (UE1) regroupe les enseignements liés à la conception des produits.

L'Unité d'Enseignement 2 (UE2) regroupe les enseignements liés à l'industrialisation et la gestion des process. Elle permet à l'étudiant de comprendre le milieu industriel et son environnement.

L'Unité d'Enseignement 3 (UE3) regroupe les enseignements transversaux et fondamentaux. En outre, elle induit le sens de la communication et de l'organisation pris au sens managérial.

L'Unité d'Enseignement 4 (UE4) constitue une mise en situation en milieu industriel. L'ensemble des compétences acquises et le sens de l'autonomie de l'étudiant seront développés au sein de l'entreprise.

Un module se caractérise par :

- un intitulé,
- un horaire, ventilé en Cours Magistraux (CM)/Travaux Dirigés (TD)/Travaux Pratiques (TP),
- un objectif,
- des compétences visées,
- des pré-requis,

	M1306	Méthodologie et aide individualisée : favoriser la réussite de l'étudiant	1		2	4	24	
	M1307	Informatique : tableurs et langages de programmation	2		5	10	15	
Total Semestre 1				30	83	176	196	455

UE	Référence Module	Nom Module	Coef. Module	Total Coef.	Volume CM	Volume TD	Volume TP	Volume Etudiant
Semestre 2								
21 Concevoir : bases	M2101	Conception Mécanique : étude de la conception	3	10	8	12	40	195
	M2102	DDS : sollicitations simples : torsion, flexion	2		10	16	4	
	M2103	Mécanique : dynamique du solide : cinématique, cinétique, PFD	3		18	38	4	
	M2104	SDM : mise en œuvre et comportement des matériaux	2		15	14	16	
22 Industrialiser et gérer : bases	M2201	Production : mise en œuvre des moyens de production	2,5	8	8	12	40	180
	M2202	Méthodes : de la définition du produit au processus	1,5		6	12	12	
	M2203	Métrologie : métrologie tridimensionnelle et états de surface	1,5		6	8	16	
	M2204	EEA : motorisation électrique	2,5		12	24	24	
	M2214	EEA : automatisation d'un poste de travail, sécurité						
23 Compétences transverses : outils, méthodes	M2301	Mathématiques : calcul intégral et calcul matriciel	3	12	19	35	6	180
	M2302	EC : communication, information et argumentation	2		1	14	15	
	M2303	PPP : construction du projet. préparer l'insertion professionnelle	1		5	4	6	
	M2304	Langues étrangères : langue étrangère technique et professionnelle - rechercher et transmettre des données	2			15	15	
	M2305	OPI : conduite de projet	2		10	15	20	
	M2308	Travaux de synthèse et projets	2					100 *
Total Semestre 2				30	118	219	218	555

100* : Heures étudiants

UE	Référence Module	Nom Module	Coef. Module	Total Coef.	Volume CM	Volume TD	Volume TP	Volume Etudiant
Semestre 3								
31 Concevoir : mise en œuvre	M3101	Conception Mécanique : conception des transmissions de puissance	3	10	12	23	25	180
	M3111	Conception Mécanique : étude dans un contexte chaîne numérique	1,5		1	4	25	
	M3102	DDS : élasticité – sollicitations composées	2		8	18	4	
	M3103	Mécanique : dynamique et énergétique	2,5		9	28	8	
	M3104C	SDM : sélection des matériaux	1		2	9	4	
32 Industrialiser et gérer : mise en œuvre	M3201	Production : préparation d'une production sur machine CN	2	11	4	6	20	180
	M3202	Méthodes : étude et simulation de phase-optimisation des coûts	2		6	12	12	
	M3203C	Métrologie : métrologie et contrôle avancés	1		3	6	6	
	M3204	EEA : traitement de l'information	3		8	15	22	
	M3214	EEA : intégration de systèmes automatisés						
	M3205	OPI : gestion des processus	3		14	18	28	
33 Compétences transverses : mise en œuvre	M3301	Mathématiques : fonctions de plusieurs variables	2	9	9	18	3	115
	M3302	EC : communication professionnelle et universitaire	1		1	7	7	
	M3303	PPP : préparer l'insertion professionnelle (stage), le parcours post-DUT et la mobilité internationale	1		7	8	10	
	M3304	Langue étrangères : langue étrangère technique et professionnelle : rédiger et informer dans un contexte interculturel	2			15	15	
	M3307C	Informatique : bases de données	1		3	4	8	
	M3308	Travaux de synthèse et projets	2					100 *
Total Semestre 3				30	87	191	197	475

WXYZ C : module complémentaire pouvant être différenciés en totalité ou en partie seulement
100* : Heures étudiants

UE	Référence Module	Nom Module	Coef. Module	Total Coef	Volume CM	Volume TD	Volume TP	Volume Etudiant	
Semestre 4									
41 Concevoir : approfondissement	M4101C	Conception Mécanique : études et approfondissements	2	6	2	10,5	40	112,5	
	M4102C	DDS : méthodes énergétiques et modélisation par éléments finis	1		8	18	4		
	M4105C	Conception Mécanique et Dimensionnement Des Structures	1			14	16		
	M4108	Travaux de synthèse et projets	2					50 *	
42 Industrialiser et gérer : approfondissement	M4201C	Production : préparation d'une production dans des conditions industrielles	1	6		10	20	97,5	
	M4202C	Méthodes : industrialisation multi-procédés	2		8	12,5	32		
	M4212C	Méthodes : étude dans un contexte chaîne numérique							
	M4204C	EEA : automatisation d'un système continu	1		2	4	9		
	M4208	Travaux de synthèse et projets	2					50 *	
43 Compétences transverses : approfondissement	M4301C	Mathématiques : courbes	1	6	5	10		105	
	M4302C	EC : communication dans les organisations	2		1	9	20		
	M4304C	Langue étrangères : langue étrangère générale, professionnelle et technique: s'intégrer dans une équipe professionnelle internationale	1,5				15		15
	M4305C	OPI : management dans l'entreprise	1,5		10	20			
44 Mise en situation professionnelle	M4409	Stage : immersion professionnelle	12	12					
Total Semestre 4					30	36	123	156	315
Total formation					108	324	709	767	1800

MXZZ C : module complémentaire pouvant être différenciés en totalité ou en partie seulement
50* : Heures étudiants

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », l'article 15 de l'arrêté du 3 aout 2005 précise « qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée doit y être consacrée et qu'il doit être dispensé dans chacun des enseignements et fait l'objet de modules spécifiques. »

c. Stage et projets tutorés

Le stage en milieu industriel sera encadré par une convention. Il doit être le moment privilégié de découverte de l'entreprise, de ses réalités et d'immersion en milieu industriel. Le choix du terrain de stage effectué par l'étudiant est vérifié de façon à ce que le stage soit également une source de formation complémentaire et de perfectionnement. Le stage fera l'objet d'un suivi par un enseignant : contacts téléphoniques et visite dans l'entreprise dans la mesure du possible. Il fera l'objet d'un encadrement par un tuteur industriel. L'évaluation sera effectuée conjointement par les tuteurs industriel et enseignant sur la base d'un rapport écrit et d'une soutenance orale à l'aide de fiches d'appréciations.

Les projets tutorés sont des activités de synthèses qui s'intègrent dans les UE 1, 2 ou 3 selon le semestre. Il est fortement recommandé que les thèmes des projets des semestres 3 et 4 soient fournis par des entreprises, laboratoires de recherche, associations, institutions ou collectivités. Des challenges inter départements ou compétitions nationales et internationales pourront également être support.

Le groupe d'étudiants chargé d'un projet doit mettre en application les méthodes d'analyse, d'organisation collective, de conduite de réunion sur des cas industriels concrets. Les projets feront l'objet d'un encadrement et d'une évaluation. Le choix des projets revêt une importance particulière : les projets retenus ne doivent pas être trop ambitieux de façon à ce qu'ils soient menés à terme et doivent cependant constituer une véritable synthèse des enseignements dispensés.

d. Projet Personnel et Professionnel

Il est organisé sur les trois premiers semestres et l'intégralité de l'équipe enseignante est concernée par ces enseignements.

Au semestre 1, le produit sert de support à la réflexion et celle-ci porte essentiellement sur la connaissance de soi et la mise à jour des motivations.

Au semestre 2, l'entreprise sert de support.

Au semestre 3, l'étudiant et la construction de son projet sont au cœur de la réflexion.

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

Le DUT GMP accueille des étudiants de filières aux objectifs et méthodes pédagogiques diversifiées. Il convient de définir un équilibre entre les différentes approches pédagogiques :

- du concept à la pratique,
- de la pratique au concept.

Ceci permettant un équilibre entre les enseignements théoriques et pratiques au sein des UE, liés au cycle de vie des produits.

Ces enseignements ont été définis en fonction des évolutions pédagogiques liées à la réforme des baccalauréats, de plus il est prévu un module spécifique de méthodologie et d'aide individualisée. « L'Apprendre Autrement » défini par chaque IUT laissera une large place aux innovations pédagogiques.

Le parcours de formation met en œuvre une pédagogie active au travers de différentes activités qui visent à :

- guider l'étudiant dans la construction de son parcours de formation et de son projet professionnel,
- développer l'autonomie, le sens critique, l'initiative, la rigueur, la capacité à s'intégrer dans des équipes opérationnelles,
- développer la capacité à suivre l'évolution technologique du secteur d'activité.

L'étudiant sera mis en situation de travail individuel, en binôme ou en équipe. Il disposera pour ce faire d'objets réels, de modèles numériques, etc., en lien avec le milieu professionnel.

Les travaux dirigés sont organisés en groupes de 26 étudiants. La taille des groupes de travaux pratiques correspond à la moitié de celle des groupes des travaux dirigés. Pour des raisons de sécurité, certains enseignements liés à des manipulations de matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques, seront réalisés avec des effectifs plus restreints en travaux pratiques (8 étudiants) et nécessiteront le port des Equipements de Protection Individuelle (EPI).

L'apprentissage des gestes techniques et professionnels devant être un des apports majeurs de la formation, les travaux pratiques devront s'appuyer sur des matériels en adéquation avec les besoins industriels.

La démarche pédagogique doit susciter la curiosité des étudiants dans le but de collecter des informations utiles pour déboucher sur l'innovation et la veille technologique.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Une des qualités d'un diplômé GMP est d'être capable, dans un contexte concurrentiel et évolutif de s'adapter à de nombreuses situations grâce à sa polyvalence. Il aura la capacité d'évoluer tout au long de sa vie professionnelle et d'être éventuellement créateur d'entreprises.

De ce fait, il devra en permanence déployer des démarches de gestion de projets et d'amélioration continue dans son milieu professionnel, en intégrant les Systèmes de Management de :

- la qualité,
- la santé et la sécurité au travail,
- l'environnement.

Durant tous les enseignements, il sera fait référence aux normes en vigueur, à leur élaboration ainsi qu'à leurs applications.

Les aspects du développement durable et de l'éco-conception seront obligatoirement intégrés dans les enseignements par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.

Il conviendra de sensibiliser les étudiants à l'intelligence économique, aux différents moyens de protection industrielle et d'encourager les dépôts d'enveloppe Soleau, de brevets... à travers des activités de projets.

4- Description des modules de formation

Pour le cœur de compétences de la formation, les modules sont codifiés de la manière suivante : **MXYZZ** avec :

- X semestre considéré,
- Y numéro d'UE dans semestre,
- ZZ (chiffre) numéro du module dans l'UE et le semestre.

La lettre C en fin d'appellation (MXYZZ C) désigne un module complémentaire.

Les modules identifiés C correspondent au parcours Renforcement de Compétences Professionnelles permettant à l'étudiant de s'insérer directement dans le monde du travail.

Ces modules complémentaires, seront remplacés en fonction du parcours personnel professionnel de l'étudiant par :

- des modules d'Approfondissement Technologique permettant de faire découvrir à l'étudiant des technologies particulières favorisant les poursuites d'études courtes dans des formations de type Licence Professionnelle,
- des modules d'Ouverture Scientifique permettant d'apporter des compléments d'outils scientifiques, technologiques ou managériales afin de préparer des études longues.

La construction locale de ces parcours devra respecter l'équilibre des horaires et des coefficients dans chaque unité d'enseignement.

4.1 Champs disciplinaires :

a. Conception Mécanique (CM)

Objectifs

Les objectifs visés des modules sont de permettre au titulaire du DUT GMP de pouvoir intégrer un bureau d'études d'entreprises de secteurs d'activité variés. Il doit donc être capable de :

- concevoir un système mécanique de complexité moyenne dans son intégralité à partir d'un cahier des charges en intégrant des exigences liées à la phase d'industrialisation (ingénierie concurrente) et au cycle de vie du produit,
- appréhender la démarche de conception assistée par ordinateur,
- élaborer tous les documents et modèles numériques nécessaires à sa compréhension et sa réalisation.

Etapes de la formation

- méthodologie de modélisation CAO, apprentissage de l'outil et connaissance des modes de représentation normalisées,
- maîtrise des correspondances 2D/3D et 3D/2D,
- définition de schémas cinématiques et architecturaux (préconisés dans le programme du baccalauréat STI2D),
- connaissances des différentes liaisons pour assurer un guidage (translation, rotation), assurer une transmission de puissance,
- connaissances des éléments et des solutions techniques qui permettent de les réaliser (technologie),
- définition des critères de choix au regard des efforts transmissibles, des vitesses transmissibles, de la précision exigée, de la rigidité, du coût, du cycle de vie du produit : éco-conception, développement durable,
- définition des formes au regard des matériaux et des procédés d'obtention des pièces,
- définition dimensionnelle et géométrique en relation avec les exigences fonctionnelles du mécanisme et du procédé d'obtention,
- intégration des exigences liées aux différentes phases de la vie des produits avec notamment la phase d'industrialisation (ingénierie concurrente),
- ouverture vers des outils ou méthodes d'innovation.

Prérequis

Cet enseignement s'adresse à un public intéressé par la technologie et l'outil informatique, sans obligation de compétence préalable.

Modalités pédagogiques

- l'utilisation de l'outil informatique est essentielle dans toutes les étapes,
- l'enseignement doit s'orienter autour de trois éléments : la représentation du mécanisme, la schématisation et le système réel. Ces trois éléments doivent se retrouver également dans les enseignements de mécanique et de dimensionnement des structures, pour familiariser les étudiants avec ces outils de communication du technicien,
- de façon générale, les aspects suivants seront mis en évidence sur le produit étudié : lien entre cahier des charges et solutions proposées, analyse du fonctionnement et de l'architecture retenue (isostatisme, hyperstatisme), montage, démontage, réglage éventuel et cycle de vie,
- lors de l'étude d'un produit, on pourra utiliser une approche par la schématisation architecturale, la définition d'un avant-projet et une approche logicielle 3D pour finaliser la forme des pièces complexes et le mécanisme étudié,
- l'étude de solutions et la recherche de variantes architecturales pourront être menées par petits groupes (donner à chacun un problème qui est le sien, pour favoriser l'implication). Une synthèse finale permettra d'alimenter les étudiants en solutions techniques différentes pour accroître leurs connaissances,
- on s'appliquera à choisir des thèmes d'étude les plus variés pour couvrir le maximum de domaines afin de donner aux étudiants une culture technologique conséquente, source de créativité et d'innovation,
- un thème d'étude pourra être complètement défini au S3 en conception et réalisé par les étudiants en S4 dans le cadre des cours de production,
- les aspects détermination des efforts appliqués aux liaisons et le dimensionnement de ces dernières, sur les mécanismes étudiés, s'appuieront sur les enseignements en Mécanique et DDS, à l'aide éventuellement d'outils numériques. De même l'aspect justification et choix de matériaux en cohérence avec les formes des pièces et les caractéristiques mécaniques requises s'appuieront sur les enseignements de SDM.

	N° de fiche	CONCEPTION MECANIQUE	CM	TD	TP
S1	M1101	Etudes de mécanismes existants	10	10	40

		<p>Analyser le fonctionnement et la technologie de mécanismes simples.</p> <p>Identifier et modéliser des liaisons élémentaires d'un point de vue qualitatif.</p> <p>Etre capable de comprendre et d'utiliser les différents modes de représentation d'un mécanisme.</p>			
S2	M2101	Etude de la conception	8	12	40
		<p>Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges.</p> <p>Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles.</p> <p>Déterminer les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles.</p> <p>Déterminer et calculer les contraintes fonctionnelles, physiques, ergonomiques, dimensionnelles, structurelles ou géométriques de pièces, produits.</p> <p>Identifier la demande et réaliser les épures, schémas de pièces, systèmes, sous-ensembles ou ensembles</p>			
S3	M3101	Conception des transmissions de puissance	12	23	25
		<p>Etudier les transmissions de puissance du point de vue architecture et énergétique.</p> <p>Choisir et intégrer des composants de guidage et de transmission.</p> <p>Connaître les principales familles de récepteurs et générateurs hydrauliques, pneumatiques, électriques et mécaniques.</p>			
	M3111	Etude dans un contexte Chaîne Numérique	1	4	25
		<p>Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles.</p> <p>Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges.</p>			
S4	M4101C	Etudes et approfondissements	2	10,5	40
		<p>Ecrire tout ou partie d'un cahier des charges.</p> <p>Concevoir des systèmes mécaniques dans le respect d'un cahier des charges.</p> <p>Identifier les dispositions constructives, les critères de choix, les calculs élémentaires.</p> <p>Déterminer les spécifications géométriques et dimensionnelles des produits : cotation et tolérancement.</p> <p>Faire un choix de solutions sur des projets de conception en tenant compte de l'aspect économique.</p> <p>Approfondir et comprendre des solutions techniques et technologiques performantes à la pointe de l'innovation.</p> <p>Proposer des solutions innovantes grâce à l'information continue et l'analyse systématique des nouveautés technologiques (management de l'innovation).</p>			

b. Dimensionnement Des Structures (DDS)

Objectifs

Le titulaire d'un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur industriel et doit être capable en fin de formation de :

- comprendre et d'effectuer des calculs de dimensionnement ou de contrôle en rigidité ou résistance, ainsi que des mesures de déformations (problèmes d'élasticité linéaire en statique),
- de mettre en œuvre des calculs en entreprise :
 - au bureau d'études : ils sont simples et traités analytiquement ou avec l'aide d'utilitaires informatisés,
 - au bureau de calcul : analyse statique en élasticité linéaire sur des codes classiques,
 - sur une pièce ou une structure simple : utiliser les méthodes numériques et expérimentales de détermination des contraintes en ayant une approche critique de la modélisation et des résultats.

Remarques générales.

Le dimensionnement des structures ne repose pas uniquement sur cette discipline et prend en compte d'autres facteurs tels que la mise en œuvre, la technologie de conception, la notion économique des matériaux, des produits et des technologies...

Il est donc indispensable qu'un rapprochement soit effectué entre les enseignements des différents modules fournisseurs (matériaux...) et les modules utilisateurs (conception, production...).

Modalités pédagogiques.

L'enseignement doit :

- poser les bases de l'analyse des effets des sollicitations mécaniques : outils d'une science de l'ingénieur,
- après une étude théorique mettre en œuvre des méthodes pratiques et applicables en bureau d'études : numérique ou autres,
- être illustré par des exemples réels, avec une partie de modélisation, pour mettre en place des méthodes de calcul de contraintes et de déformations et favoriser l'analyse de leur estimation.

L'utilisation d'outils numériques est indispensable et peut se faire en TD et/ou en TP.

L'utilisation de logiciels doit se faire avec une approche théorique simple pour permettre aux étudiants de prendre du recul vis à vis de la modélisation et des résultats.

Il faut sensibiliser les étudiants aux 3 phases de l'étude : modélisation, calcul manuel ou numérique et dépouillement des résultats.

Le sens critique mis en place dans cette discipline est important pour la suite des études ou l'insertion professionnelle.

	N° de fiche	DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	CM	TD	TP
S1	M1102	Hypothèses de la Résistance Des Matériaux et sollicitations simples	8	18	4
		Premiers outils de dimensionnement avec mise en place de méthodes (hypothèses, modélisation, calcul, analyse des résultats).			
S2	M2102	Sollicitations simples : torsion - flexion	10	16	4
		Théorie de la flexion et de la torsion appliquée aux poutres. Résolution de problèmes par méthodes analytiques et numériques.			

S3	M3102	Elasticité – sollicitations composées	8	18	4
		Bases de l'élasticité avec applications aux états de contraintes multiaxiaux.			

		Applications et études de cas réels par méthodes analytiques et numériques. (hypothèses, modélisation, calcul, analyse des résultats).			
S4	M4102C	Méthodes énergétiques et modélisation par éléments finis	8	18	4
		Développement des méthodes énergétiques et introduction au calcul de dimensionnement par la méthode des éléments finis. Etude de cas réels par méthodes analytiques et numériques (hypothèses, modélisation, calcul, analyse des résultats).			

c. Mécanique

Objectifs

Le titulaire d'un DUT GMP doit être capable en fin de formation de :

- modéliser des systèmes simples et les liaisons entre ces systèmes,
- comprendre et effectuer des calculs mécaniques préalables aux problèmes de vérification ou de dimensionnement de systèmes,
- comprendre les notions d'énergie en mécanique et appliquer les méthodes de résolution associées,
- comprendre les paramètres qui gouvernent le comportement d'un système vibratoire.

Modalités pédagogiques

La mécanique est une matière au service de la conception mécanique, du dimensionnement des structures, elle doit donc veiller à uniformiser ses notations avec ses matières.

L'enseignement doit permettre à l'étudiant d'acquérir une démarche structurée dans la résolution des cas étudiés.

Différentes stratégies de résolution pourront être utilisées : graphique, analytique ou avec l'aide d'utilitaires informatisés. On veillera cependant à une utilisation raisonnée des logiciels de simulation mécanique.

	N° de fiche	MECANIQUE	CM	TD	TP
S1	M1103	Principe Fondamental de la Statique	6	20	4
		Modéliser un système et réaliser son étude statique.			
S2	M2103	Dynamique du solide : cinématique, cinétique, Principe Fondamental de la Dynamique (PFD)	18	38	4
		Modéliser un système et réaliser son étude cinématique et dynamique.			
S3	M3103	Dynamique et énergétique	9	28	8
		Résoudre un problème de dynamique en utilisant soit le PFD soit les méthodes énergétiques. Application à l'étude des systèmes vibratoires à un degré de liberté.			

d. Sciences Des Matériaux (SDM)

Objectifs

L'étudiant doit être capable en fin de formation de :

- connaître les principales propriétés et caractéristiques utiles pour la sélection et la mise en œuvre des matériaux,
- comprendre les comportements des matériaux, distinguer les différentes classes et leur désignation,
- connaître les relations microstructure/comportement des alliages ferreux et des alliages légers, et savoir adapter leur comportement par différents procédés de mise en œuvre modifiant la microstructure,
- posséder des connaissances suffisantes, en terme de propriétés et de procédés de mise en œuvre pour élargir le choix des matériaux (alliages métalliques, plastiques, composites...) pour la conception des produits, en s'appuyant sur une vue large des matériaux, et de faire un choix sur la base de leurs propriétés technico-économiques et de leurs procédés de mise en forme,
- définir un cahier des charges « matériaux » à partir duquel il sélectionne des matériaux adaptés.

Modalités pédagogiques

L'enseignement doit permettre :

- une démarche de sélection de matériaux et la justification du choix,
- de prévoir les traitements d'adaptation à leurs utilisations, de les insérer dans une nomenclature, dans le cadre du bureau d'études,
- la définition des conditions de mise en forme au niveau des méthodes de fabrication.

Le choix des matériaux prenant en compte différents facteurs (mise en œuvre, ingénierie mécanique en conception de produits, écoconception, coûts ...), il est indispensable qu'un rapprochement soit effectué avec les enseignements des différents modules fournisseurs (Mécanique, DDS) et les modules utilisateurs (conception, production...).

	N° de fiche	SCIENCES DES MATERIAUX	CM	TD	TP
S1	M1104	Propriétés des matériaux	9	9	12
		Effectuer un essai mécanique simple selon la procédure normalisée. Relier les propriétés mécaniques des matériaux aux essais mécaniques correspondants. Faire le lien entre propriétés et constitution de la matière. Identifier un matériau d'après sa désignation normalisée.			
S2	M2104	Mise en œuvre et comportement des matériaux	15	14	16
		Utiliser des diagrammes binaires et justifier de la microstructure d'un alliage. Anticiper l'état structural, les propriétés mécaniques et le comportement en service de pièces mécanique en relation avec le traitement effectué. Choisir un traitement pertinent pour une application donnée et l'insérer dans la gamme de fabrication d'une pièce. Justifier le choix d'un polymère organique, d'une céramique, d'un alliage métallique ou d'un composite en relation avec les propriétés requises, les lois de comportement et les possibilités de mise en œuvre pour une application donnée.			
S3	M3104C	Sélection des matériaux	2	9	4
		Réaliser un cahier des charges « matériau » à partir de l'analyse fonctionnelle d'une pièce. Mettre en œuvre une démarche de sélection des matériaux. Prendre en compte les exigences du bureau des méthodes dans la démarche de sélection.			

e. Conception Mécanique et Dimensionnement Des Structures

Objectifs

Le titulaire du DUT GMP doit être capable en fin de formation :

- de modéliser des systèmes simples et les liaisons entre ces systèmes,
- de comprendre et d'effectuer des calculs mécaniques préalables aux problèmes de vérification ou de dimensionnement de systèmes,
- d'utiliser les outils de dimensionnement en conception mécanique,
- d'utiliser des logiciels de dynamique et/ou de validation d'un mécanisme,
- d'analyser les résultats et leur pertinence (incertitudes, validité des hypothèses,...),
- de déterminer l'intérêt d'une étude à l'aide de logiciels de mécanique et de dimensionnement,
- de conduire des approches analytiques, numériques et expérimentales d'un même problème.

L'objectif de ce module est double : mettre en œuvre les connaissances pluridisciplinaires acquises et établir une analyse critique des résultats obtenus.

Modalités pédagogiques

Ce module transversal utilise les connaissances acquises en mécanique, DDS, SDM et bureau d'étude pour modéliser des mécanismes réels en vue de leur pré-dimensionnement

	N° de fiche	CONCEPTION MECANIQUE ET DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	CM	TD	TP
S4	M4105C	Conception Mécanique et Dimensionnement Des Structures	0	14	16
		Ce module transversal utilise les connaissances acquises notamment en mécanique, DDS, SDM et bureau d'étude pour modéliser des mécanismes réels en vue de leur pré-dimensionnement.			

f. Production

Objectifs

Au terme de sa formation, l'étudiant est capable de :

- connaître les domaines d'emploi de différents procédés d'obtention des pièces métalliques et non métalliques,
- analyser les productions issues des processus d'obtention de pièces et connaître les paramètres de production,
- mettre en œuvre des moyens de production et optimiser les paramètres d'influents,
- rédiger un programme en langage ISO et mettre en œuvre les machines à commande numérique,
- utiliser un logiciel de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO),
- mettre en œuvre des machines diverses en prenant en compte les contraintes liées au contexte industriel (par exemple : production série, usinage d'une surface complexe, utilisation de machines à cinématique complexe,...).

Remarques générales

Sauf dans le cas de machines de haute complexité, le titulaire du DUT GMP n'a pas pour vocation d'être opérateur. Le titulaire du DUT GMP connaît un large éventail de moyens de production, les phénomènes physiques qu'ils mettent en œuvre, leurs performances et leurs limites, leurs contraintes propres.

Au niveau DUT, la production sera perçue :

- comme un outil permettant de concevoir et de tolérer des ensembles ou des pièces de façon réaliste et en pleine connaissance des difficultés techniques induites par les modes de production envisagés,
- comme une discipline permettant de matérialiser et de visualiser les propositions, techniques issues du bureau d'études et du bureau des méthodes,
- comme un terrain d'application des méthodes d'organisation d'un atelier de production.

En parallèle, l'étudiant est formé à la mise en œuvre de machines complexes et aux techniques de programmation assistée par ordinateur.

Modalités pédagogiques

La production permet aux étudiants d'appréhender une large gamme de moyens de fabrication. Les moyens matériels disponibles au sein du Département GMP peuvent s'avérer insuffisants et une part notable des enseignements est alors effectuée sous forme de visites d'entreprises, de conférences, de visites de salons.

La coordination entre concepteurs, techniciens des méthodes, fabricants, est mise en évidence dans des modules d'enseignement encadrés conjointement par des enseignants de conception, de méthodes, de productique.

	N° de fiche	PRODUCTION	CM	TD	TP
S1	M1201	Bases des procédés d'obtention de produit	7	10	28
		Découvrir les procédés d'obtention de produits. Préparer et mettre en œuvre des moyens de production simples dans un processus global d'élaboration. Réalisation de pièces simples et analyse critique.			
S2	M2201	Mise en œuvre de moyens de production	8	12	40
		Approfondir les principaux procédés d'obtention des produits: domaines d'emploi, phénomènes physiques mis en jeu et méthodologie de mise en œuvre. Principes de fonctionnement, de réglage et de programmation des machines à commande numérique.			
S3	M3201	Préparation d'une production sur machine CN	4	6	20
		Mettre en œuvre et valider une production sur machine CN à partir des données d'un système de FAO. Découverte des possibilités des machines à cinématique complexe.			
S4	M4201C	Préparation d'une production dans des conditions industrielles	0	10	20
		Mettre en œuvre des machines diverses en prenant en compte les contraintes liées au contexte industriel. (par exemple : production série, usinage d'une surface complexe, utilisation de machines à cinématique complexe,...).			

g. Méthodes

Objectifs

Le titulaire du DUT GMP est capable d'intégrer un bureau des méthodes d'entreprises de secteurs d'activité variés. Dans ce contexte, au terme de sa formation, l'étudiant est capable de :

- connaître différents procédés de production, domaines d'applications et impact environnemental,
- analyser et interpréter les spécifications et contraintes issues de la définition de produit en vue d'établir la cotation de fabrication,
- définir un processus de production et un dossier d'industrialisation,
- choisir les moyens de production, de montage, d'assemblage en fonction des caractéristiques des produits d'une part et, d'autre part, en fonction des moyens de production internes ou externes de l'entreprise. Ce choix intègre les contraintes de qualité, de coûts et de délais,
- établir une fiche de phase et optimiser les paramètres de fabrication,
- proposer des modifications au bureau d'études,
- créer des équipements améliorant la productivité.

Modalités pédagogiques

La diversité des procédés de production est abordée et peut s'appuyer sur des visites d'entreprises, des conférences.

Le lien avec le bureau d'études et la production est mis en évidence. Un module encadré simultanément par des enseignants de conception, de méthodes, de production est prévu pour mettre en évidence et en pratique, sur des cas concrets, la nécessaire coordination de ces divers services.

Les moyens pédagogiques feront largement appel aux moyens informatiques (aide aux choix).

	N° de fiche	METHODES	CM	TD	TP
S1	M1202	Initiation aux processus d'obtention de produits	6	16	8
		Etude des procédés autres que par enlèvement de copeau. Procédés d'obtention des bruts. Classifier les divers types de production. Identifier et comprendre les étapes de la transformation de produits. Interpréter les indications d'un dossier de définition (quantité, cadences ...).			
S2	M2202	De la définition du produit au processus	6	12	12
		Choisir différentes techniques d'obtention des pièces en intégrant la nature des matériaux, le programme de fabrication, les coûts.			
S3	M3202	Etude et simulation de phase- optimisation des coûts	6	12	12
		Industrialiser un produit fabriqué unitairement ou de grande diffusion.			
S4	M4202C	Industrialisation multi-procédés	8	12.5	12
		Etude d'un processus de production d'une pièce et/ou d'un produit nécessitant une gamme multi-procédés.			
S4	M4212C	Etude dans un contexte Chaîne Numérique			20
		Participer aux étapes « concevoir, industrialiser, produire » qui conduisent à la réalisation d'un produit. L'ingénierie simultanée.			

h. Métrologie

Objectifs

Le titulaire du DUT GMP peut intégrer un service Contrôle ou un laboratoire de Métrologie.

Il sait ainsi lire les différents appareils de mesure usuels et connaît leurs limites. Il identifie les stades de la production où les contrôles s'imposent et met en place un poste de contrôle adapté.

Il sait utiliser des appareils de mesure évolués (Colonne de mesure, bras de mesure, MMT), interpréter et rédiger un procès-verbal de mesure.

Modalités pédagogiques

Le cours de métrologie est conforté par l'utilisation, lors des TP de Production, d'appareils de mesure ou de contrôle.

Le contrôle statistique est enseigné en étroite collaboration avec l'enseignant chargé de cette discipline.

	N° de fiche	METROLOGIE	CM	TD	TP
S1	M1203	Mesures et contrôle	3	4	8
		Interprétation des spécifications dans le contexte Spécifications Géométriques du Produit (GPS). Utilisation des matériels de mesure et de contrôle simples.			
S2	M2203	Métrologie tridimensionnelle et états de surface	6	8	16
		Les procès-verbaux de mesure. La mise en œuvre des Machines à Mesurer Tridimensionnel. Contrôle statistique.			
S3	M3203C	Métrologie et contrôle avancés	3	6	6
		Approfondissement des méthodes de mesures et de contrôle. Contrôle non destructif (CND).			

i. Electricité, Electronique et Automatisme

Objectifs

Le titulaire du DUT GMP est amené à concevoir, maintenir et exploiter des systèmes techniques complets. A ce titre, il est amené à intervenir sur des systèmes pluri-techniques dits « mécatroniques », notamment dans les systèmes automatisés, constitués d'une association de composants mécaniques, électriques, électroniques et informatiques.

Les organes d'électroniques de puissance et de commande sont vus comme des sous-ensembles du marché : l'étudiant n'a pas à les concevoir en tant que tels, mais il doit pouvoir les caractériser et identifier l'exploitation qu'il peut en faire. Il est en mesure de les paramétrer, de les programmer et de les intégrer dans un système.

Il est capable de :

- effectuer un choix de motorisation face à un problème posé,
- choisir et intégrer un composant standard de commande ou d'instrumentation et échanger avec les spécialistes des disciplines,
- prendre en compte les contraintes d'environnement et de sécurité introduites par la présence d'appareils électriques,
- choisir et effectuer la mise en œuvre d'un capteur selon les critères d'un cahier des charges,
- pour la fonction automatisation, identifier les besoins, effectuer la mise en œuvre dans les cas simples et collaborer avec des spécialistes pour les cas plus complexes. Il doit pouvoir concevoir un cahier des charges,
- pour son activité de bureau d'études et/ou des méthodes, être capable d'organiser une chaîne de production ; il doit donc être en mesure de proposer une solution pour l'automatisation à mettre en place, en intégrant les fonctions de dialogue homme/machine pour l'exploitation et la maintenance.

Remarque générale

Sensibiliser sur les conséquences économiques des choix effectués.

Recommandations pédagogiques

Illustrer les différentes parties du cours par des exemples pris sur des systèmes concrets (par exemple en mécatronique, électrotechnique...).

	N° de fiche	ELECTRICITE - ELECTRONIQUE - AUTOMATISME	CM	TD	TP
S1	M1204	Notions fondamentales d'électricité	3	6	6
		Notions de base de l'électricité, avec sélection des thèmes et des approches adaptées au génie mécanique.			
S1	M1214	Bases de l'automatisme	3	6	6
		Il s'agit d'introduire les bases de l'automatisme (systèmes combinatoires, systèmes séquentiels), introduction du Grafcet et découverte de l'API.			
S2	M2204	Motorisation électrique	6	12	12
		Cet enseignement donne les connaissances indispensables pour effectuer un choix de moteur et sa commande pour répondre aux besoins de motorisation d'un ensemble mécanique.			
S2	M2214	Automatisation d'un poste de travail, sécurité	6	12	12
		Il s'agit d'automatiser un poste de travail isolé et donc de faire acquérir les techniques standard de l'automatisation (combinatoire, séquentiel, Grafcet et API) et d'introduire les règles concernant la sécurité des machines.			

S3	M3204	Traitement de l'information	3	5	6
		Ce module introduit des notions d'électronique qui seront exploitées en automatisme et en asservissement.			
S3	M3214	Intégration de systèmes automatisés	5	10	16
		Concerne l'automatisation d'installation composée de cellules devant coopérer, comprenant des éléments de dialogue homme/machine. On introduit les modes de marche en intégrant la sécurité des machines.			
S4	M4204C	Automatisation d'un système continu	2	4	9
		Introduction aux asservissements linéaires.			

j. Mathématiques

Objectifs

Les mathématiques sont un élément important de culture générale. Elles permettent le développement du raisonnement logique et rigoureux ainsi que des capacités d'abstraction.

Le programme de mathématiques de GMP met en œuvre les outils nécessaires pour atteindre les compétences requises dans les modules utilisateurs.

Son objectif majeur est donc de donner à l'étudiant la maîtrise des outils mathématiques utiles à sa formation technique et scientifique.

	N° de fiche	Mathématiques	CM	TD	TP
S1	M1301	Outils mathématiques	14	28	3
		Polynômes, calcul vectoriel. Dérivée, fonctions trigonométriques et leurs réciproques. Formule de Taylor et développements limités. Probabilités, statistiques.			
S2	M2301	Calcul intégral et Calcul matriciel	19	35	6
		Définition de l'intégrale comme limite d'une somme ; méthodes d'intégration (par parties, changements de variables, décomposition en éléments simples). Equations différentielles d'ordre 1 et 2. Espaces vectoriels, bases, dimensions. Opérations sur les matrices ; diagonalisation. Applications à la résolution de systèmes d'équations.			
S3	M3301	Fonctions de plusieurs variables	9	18	3
		Dérivées partielles, Différentielles, Calcul d'incertitudes. Etude des extrema, Intégrales multiples.			
S4	M4301C	Courbes	5	10	
		Etude et tracé d'une courbe paramétrée, longueur d'un arc de courbe, courbure.			

k. Expression et Communication

Objectifs

L'expression et la communication constituent un enseignement de la formation GMP qui répond aux besoins d'intégration des futurs techniciens dans les univers humains, culturels, sociaux et professionnels. Cet enseignement participe de l'évolution de l'étudiant vers des fonctions managériales.

C'est un enseignement transversal apportant des méthodologies nécessaires à toutes les autres matières ou activités, notamment le Projet Personnel et Professionnel (PPP), les langues, les stages et les projets.

Cet enseignement repose sur un contenu propre, et forme des étudiants qui sont des acteurs critiques dans la recherche, l'analyse et la production d'informations.

À l'issue des quatre semestres, l'étudiant est capable de :

- structurer sa pensée : problématiser, rechercher et exploiter l'information,
- développer sa culture générale,
- communiquer en milieu universitaire,
- communiquer en milieu professionnel,
- mener efficacement une recherche de stage et d'emploi.

Il est formé au travail collaboratif et est apte à s'insérer dans la vie active.

Modalités pédagogiques

L'amélioration du niveau de langue française des étudiants est une préoccupation constante, ainsi que l'optimisation des stratégies de communication. Ces applications se font majoritairement en TP.

Les modalités d'évaluation sont organisées à l'oral, à l'écrit, de manière individuelle et collective. Elles s'appliquent dans le cadre des TD, TP et Devoirs Surveillés (DS).

	N° de fiche	EXPRESSION – COMMUNICATION	CM	TD	TP
S1	M1302	Éléments fondamentaux de la communication	1	14	15
		Comprendre les enjeux de la communication en contexte.			
S2	M2302	Communication, information et argumentation	1	14	15
		Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.			
S3	M3302	Communication professionnelle et universitaire	1	7	7
		Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel.			
S4	M4302C	Communication dans les organisations	1	9	20
		Comprendre la communication dans les organisations. Formaliser une expérience. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication.			

I. Projet Personnel et Professionnel

Objectifs

L'étudiant inscrit au département GMP doit être capable d'identifier les métiers auxquels il peut avoir accès après :

- l'obtention du DUT GMP,
- une poursuite d'étude courte,
- une poursuite d'étude longue.

Dans chacun de ces cas, il doit pouvoir discerner les caractéristiques scientifiques, techniques, sociales, économiques et éthiques propres aux métiers envisagés.

Il doit disposer des outils et méthodes d'auto évaluation lui permettant d'analyser ses caractéristiques personnelles et doit être en mesure, avec l'aide de l'enseignant, de vérifier leur adéquation avec les caractéristiques du métier envisagé.

A l'issue de cette analyse, il doit être en mesure, avec l'aide de l'enseignant, de construire son parcours professionnel.

Modalités pédagogiques

Dans un premier temps, il convient, à partir de l'observation de produits industriels, de recenser la démarche qui a conduit à leur réalisation (conception, production, qualité, commercialisation, distribution, maintenance et recyclage).

On y associera rapidement les métiers correspondants.

Il s'agira alors de décrire les différentes missions, activités, outils, méthodologies et compétences requises, et ce à travers des visites d'entreprises et des rencontres avec des professionnels (conférences, interviews,...).

Dans le même temps, l'étudiant doit s'interroger sur son parcours, ses motivations, ses représentations, ses compétences et ses objectifs.

L'étudiant doit être capable de construire son projet personnel et professionnel et de l'exposer clairement. Il doit être le principal acteur de la démarche. L'ensemble des enseignants, quelle que soit leur spécialité, accompagne l'étudiant tout au long de cette démarche.

Le dispositif pourra s'appuyer sur un e-portfolio construit par l'étudiant lors de son parcours en DUT et réutilisable ensuite. Plus généralement les outils TICE, les réseaux sociaux professionnels, ... peuvent être utilisés au cours des différents modules mis en œuvre dans le dispositif du PPP.

Ces dispositions se concrétisent par la mise en place de trois modules répartis sur les trois premiers semestres. Au semestre 1, le produit sert de support à la réflexion et celle-ci porte essentiellement sur la connaissance de soi et la mise à jour des motivations; au semestre 2, l'entreprise sert de support; au semestre 3, l'étudiant et la construction de son projet sont au cœur de la réflexion.

	N° de fiche	PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL	CM	TD	TP
S1	M1303	PPP : mieux se connaître, découverte des métiers et des environnements professionnels			
		Identifier les métiers du GMP. Apprendre à se connaître. Formuler son pré-projet personnel et professionnel.	6	6	8

S2	M2303	PPP : construction du projet Préparer l'insertion professionnelle	5	4	6
		Découvrir et approfondir le monde du travail et de l'Entreprise. Mettre en forme de l'information. Définir et consolider le projet personnel et professionnel de l'étudiant.			
S3	M3303	PPP - Expression Communication pour l'insertion professionnelle Préparer l'insertion professionnelle (stage), le parcours post-DUT et la mobilité internationale	7	8	10
		Rechercher un emploi, un stage. Rédiger un CV et une lettre de motivation. Mettre en forme l'information. Construire le parcours post-DUT.			

m. Langues étrangères

Objectifs

L'enseignement de la langue étrangère en IUT vise à fournir un instrument de communication à la fois professionnel et général, dont la pratique est devenue indispensable par l'internationalisation des relations. L'apprentissage de la langue de spécialité permettra au diplômé de participer à des projets industriels. Il sera également sensibilisé aux différences socio culturelles.

L'étudiant possédant un DUT GMP est capable de :

- communiquer de façon générale et dans le cadre d'une relation interpersonnelle,
- s'insérer dans un cadre professionnel au sein d'une équipe internationale,
- partager des informations liées à la communication d'entreprise, manier la langue technique afin de collaborer aux missions industrielles,

Pour tenir compte de l'hétérogénéité des bacheliers en début de cursus, l'objectif visé en fin de DUT est le niveau B2, ou à défaut un accroissement d'un niveau selon le Cadre Européen des Compétences en Langues.

Modalités pédagogiques

L'enseignement met à profit une variété d'outils à l'aide des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) et de ressources authentiques pour développer les cinq compétences linguistiques : expression et compréhension écrite, compréhension orale, expression orale en continu et expression orale en interaction. Il conviendra de viser à terme la correction grammaticale et l'authenticité de la prononciation, le respect des accents toniques etc.

Le travail par petits groupes, en TP, doit favoriser l'expression écrite et orale individuelle. Il permet les jeux de rôle, les simulations de conversation et plus généralement une interactivité constructive. Les étudiants doivent adopter une démarche active, l'acquisition des connaissances passant par la prise de parole en public et la production de documents. Ils doivent également gagner en autonomie, dans les méthodes de recherche d'information ainsi que dans leurs pratiques d'apprentissage.

Dans ce contexte, travailler en collaboration avec les autres disciplines permet d'appliquer, de transposer, de compléter des techniques, des méthodes ou des connaissances communes à plusieurs matières. Un partenariat peut ainsi se mettre en place, notamment dans le cadre de l'Enseignement d'une Matière Intégrée à une Langue Etrangère (EMILE) avec les autres matières : cours en langue étrangère, conférences ou interventions effectuées par des non-francophones, comptes rendus

	N° de fiche	LANGUES ETRANGERES	CM	TD	TP
S1	M1304	Communication en langue étrangère : outils de base		15	15
		Consolider les fondamentaux en grammaire et phonétique. Se placer en situation de communication. Acquérir les outils de base pour la communication générale, professionnelle et technique.			
S2	M2304	Langue étrangère technique et professionnelle: rechercher et transmettre des données		15	15
		Acquérir de l'aisance en situation de communication. Pratiquer l'anglais dans les domaines technologiques.			
S3	M3304	Langue étrangère technique et professionnelle : rédiger et informer dans un contexte interculturel		15	15
		S'insérer dans le relationnel et le fonctionnement d'une entreprise avec aisance et politesse. Décrire des activités et des caractéristiques techniques en anglais			
S4	M4304C	Langue étrangère générale, professionnelle et technique: s'intégrer dans une équipe professionnelle internationale		15	15
		Etablir un relationnel satisfaisant avec des non-francophones en interculturel. S'insérer dans le fonctionnement et le relationnel d'une entreprise étrangère. Pratiquer une activité professionnelle en anglais dans un pays étranger.			

n. Organisation et Pilotage Industriel (OPI)

Objectifs

Le titulaire du DUT GMP est amené à s'intégrer dans les projets de l'entreprise. Il lui est nécessaire d'appréhender la dynamique et l'intérêt de ces activités, pour organiser son travail, et s'insérer efficacement dans les différentes équipes.

Une approche rigoureuse et méthodique d'analyse est indispensable dans ces travaux, que ce soit dans le cadre du travail collaboratif, que dans son organisation personnelle.

Les exigences de Qualité et de Sûreté de fonctionnement sont à prendre en compte dans toutes les phases de travail.

L'étudiant doit donc cerner les enjeux de ces outils, sous contraintes techniques et économiques. Le fonctionnement des entreprises est un élément à maîtriser.

Les outils logiciels de gestion et la démarche qualité des entreprises font partie des enseignements.

Modalités pédagogiques

La connaissance des méthodes abordées dans ces modules se trouve renforcée par des visites d'entreprises, des jeux de simulation, ou des conférences.

L'outil informatique est requis, et devra trouver une place essentielle durant les activités de travaux pratiques et projets (Tableur, Base de données, GPAO, GMAO, ERP, ...). Les modules de projet tutoré permettront à l'étudiant de mettre en application les outils abordés au semestre 2. Les modules de Méthodes, Production, Construction Mécanique peuvent s'appuyer sur les contraintes Qualité, Maintenance, Sécurité développées dans ces modules.

L'interaction entre ces disciplines, et une approche systémique doivent être à la base des orientations pédagogiques retenues pour ces enseignements.

	N° de fiche	ORGANISATION ET PILOTAGE INDUSTRIELS	CM	TD	TP
S2	M2305	Conduite de projet	10	15	20
		Méthodologie et outils de la conduite de projet. Analyse fonctionnelle d'un besoin, cahier des charges. Caractérisation et amélioration des flux.			
S3	M3205	Gestion des processus	14	18	28
		Concepts et outils de la gestion de production Concepts et outils de la qualité et de la sûreté de fonctionnement			
S4	M4305C	Management dans l'entreprise	10	20	0
		Organisation générale de l'entreprise. Aspects législatifs. Approche systémique. Outils industriels d'amélioration continue.			

o. Méthodologie et suivi individualisé

Objectifs

Ce module a pour objectif de favoriser la motivation et la réussite des étudiants dans leur cursus de DUT en présentant des méthodes de travail adaptées à leurs profils et aux disciplines du GMP. Il contribue également à ce que les étudiants acquièrent un socle de connaissances transversales déclinées dans les champs disciplinaires.

Ces méthodes seront mises en application dans les matières que les étudiants ressentent comme difficile d'accès.

D'autre part, il les aide à découvrir et développer leurs aptitudes, tout en gagnant en autonomie.

Modalités pédagogiques

Ces objectifs se déclinent dans une démarche intégrée permettant à l'étudiant d'appliquer les méthodes directement au niveau des disciplines choisies par l'équipe pédagogique.

Pour constituer les groupes, des bilans seront effectués en cours magistral.

Les tests et entraînements méthodologiques seront fondés sur des exercices ou des objectifs concernant les matières et les compétences choisies. Des travaux dirigés consolideront les connaissances. Par exemple : stratégie de lecture appliquée à un sujet de TP, apprentissage du cours appliqué à du vocabulaire anglais, travail sur les prises de notes en mécanique débouchant sur la hiérarchisation, la compréhension et la mémorisation des connaissances, ou encore la présence active en cours.

	N° de fiche	METHODOLOGIE ET AIDE INDIVIDUALISEE	CM	TD	TP
S1	M1306	Favoriser la réussite de l'étudiant	2	4	24
		Répondre aux attentes universitaires et pré-professionnelles. Profils d'apprentissage. Stratégies et méthodes. Suivi de l'étudiant dans ses acquisitions, compétences et aptitudes.			

p. Informatique

Objectifs

Le programme d'informatique de GMP a pour objectif de donner à l'étudiant la maîtrise des outils informatiques utiles à sa vie professionnelle. Cet enseignement doit lui permettre :

- d'organiser son espace informatique,
- d'utiliser un tableur,
- d'analyser un problème et de créer une application simple dans un langage structuré,
- de comprendre l'organisation d'une base de données et de traiter son contenu.

	N° de fiche	INFORMATIQUE	CM	TD	TP
S1	M1307	Tableurs et langages de programmation	5	10	15
		Tableurs. Programmation : algorithmique et langage de programmation.			
S3	M3307C	Bases de données	3	4	8
		Organisation, requêtes, création et manipulation d'une base de données.			

q. Travaux de synthèse et projet

Objectifs

Dans le cadre de la formation, les projets tutorés d'une durée de 300H, conduisent à une évaluation pour l'obtention du DUT.

Les compétences en termes d'aptitudes professionnelles s'expriment par :

- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projet (travail en groupe, gestion du temps de travail, respect des délais, rédaction d'un cahier des charges, communication écrite et orale),
- la mise en pratique des savoirs et savoir faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou une partie d'un produit ou service...),
- l'apprentissage de l'autonomie,
- l'expérimentation de la transdisciplinarité.

En fin d'études, l'étudiant dispose alors des outils pour conduire un projet lors du stage en entreprise.

Modalités pédagogiques

La définition des objectifs du projet tutoré doit se distinguer clairement avec le Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant.

Le caractère industriel d'un projet n'est pas un objectif en soi mais un moyen au service de la pédagogie. Cependant, il est fortement recommandé que les thèmes des projets des semestres 3 et 4 soient fournis par des entreprises, des laboratoires de recherche, des associations, institutions ou collectivités. Des challenges inter départements ou compétitions nationales et internationales pourront également être support.

Le projet tutoré est conduit en groupe (minimum 2 étudiants) et fait l'objet de points réguliers avec le tuteur enseignant et avec le commanditaire si le projet émane d'une entreprise.

L'évaluation porte sur le travail effectué, le rapport écrit et la présentation orale.

Cette évaluation fait partie d'une « grille » permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement et en travail d'équipe.

	N° de fiche	TRAVAUX DE SYNTHESE ET PROJET			
S2	M2308	Travaux de synthèse et projet	100h en autonomie		
		Analyser un système en autonomie.			
S3	M3308	Projet tutoré	100h en autonomie		
		Du cahier des charges au choix de solutions.			
S4	M4108	Projet tutoré	100h en autonomie		
	M4208	Du choix de solutions à sa validation.			

r. Stage

Objectifs

Dans le cadre de la formation, le stage en entreprise d'une durée de 10 semaines minimum, conduit à une évaluation pour l'obtention du DUT. L'étudiant est amené à :

- connaître l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels,
- appliquer et enrichir les connaissances acquises pendant le face à face pédagogique.

Recommandations pédagogiques

L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche qualité, décrivant clairement les étapes à enchaîner : la recherche de stage en incluant la négociation préalable des sujets, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires, le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle).

Un suivi est effectué par un enseignant du département, sous forme de contacts réguliers avec l'entreprise d'accueil et une visite sur site (au minimum) dans toute la mesure du possible.

Le stage est évalué conjointement par l'entreprise (tuteur entreprise) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants :

- le travail en entreprise,
- le rapport écrit,
- la soutenance orale par un jury mixte professionnel et enseignant.

L'évaluation du stagiaire doit porter sur :

- sa capacité à utiliser les acquis académiques,
- les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel,
- la capacité d'intégration du stagiaire et les compétences relationnelles.

Les conventions de stage doivent être signées en conformité avec la réglementation en vigueur (charte, gratification).

	N° de fiche	STAGE			
S4	M4409	Immersion professionnelle	10 semaines minimum		

4.2 Description des modules

a. Semestre 1

UE11	Concevoir : découverte CONCEPTION MECANIQUE	Volume Horaire : 10h CM, 10h TD, 40h TP
M1101	Études de mécanismes existants	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Appréhender la démarche de conception assistée par ordinateur. Apprentissage de tous les modes de représentation d'un mécanisme. Découverte des liaisons à partir de mécanismes réels.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Effectuer les relevés dimensionnels de pièces, sous-ensembles ou ensembles. Réaliser les épures schémas de pièces, sous-ensembles ou ensembles. Elaborer des dossiers techniques, dossiers d'exécution.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Aucun.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Manipulation de mécanisme et découverte technologique. Lecture de dessins (dessin d'ensemble, dessins de pièces). Apprentissage du vocabulaire technique. Réalisation de modèles numériques 3D. Sur des exemples simples de pièces issues de mécanisme : relevé de cotes et représentation numérique. Apprentissage et pratique des modes de représentation à main levée (planes, isométriques). Apprentissage de la représentation 2D normalisée. Généralités sur la construction des mécanismes, et leurs schématisations. Connaissances des formes simples associées aux liaisons usuelles. Analyse du fonctionnement et de la technologie de mécanismes simples et introduction aux conditions de fonctionnement. Être capable de comprendre les différents modes de représentation d'un mécanisme (schémas, description géométrique, plan, CAO....).</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement. Acquérir les compétences technologiques et nécessaires à la formalisation 3D et à partir des objets réels Les mécanismes étudiés doivent être variés et innovants. L'aspect développement durable et éco conception sera obligatoirement intégré par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M2101 : étude de la conception</p>		
<p><u>Mots clés :</u> CAO, manipulation de mécanisme, modes de représentation, conditions fonctionnement, analyses fonctionnelles et technologiques, étude des liaisons.</p>		

UE11	Concevoir : découverte	Volume Horaire : 8h CM, 18h TD, 4h TP
	DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	
M1102	Hypothèses de la RDM et sollicitations simples	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Comprendre les hypothèses de la RDM. Déterminer pour des cas simples isostatiques le torseur de cohésion. Utiliser la loi de Hooke.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Associer un modèle scientifique à une situation concrète.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Calculs vectoriels. Statique du solide.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Hypothèses de la RDM et de l'élasticité : <ul style="list-style-type: none"> - présentation, en s'appuyant sur des exemples, des différents critères utilisés pour le dimensionnement d'un produit industriel (technologie, contraintes, mise en œuvre, déformation, coûts, résistance aux agressions et au vieillissement...), - place de l'analyse élastique dans le dimensionnement et lien avec les autres modules de formation, - état de contrainte uniaxiale, contraintes normales et tangentielles associées à une facette. Comportement des poutres élastiques : <ul style="list-style-type: none"> - définition, éléments de réduction du torseur de cohésion, applications. Etude de cas iso et hyperstatiques simples de traction-compression et de cisaillement : <ul style="list-style-type: none"> - calcul des contraintes (normales et tangentielles) et déformées dans les cas isostatiques simples de traction-compression et de cisaillement (montrer les limites du cisaillement pur pour les cas réels), - étude de quelques cas hyperstatiques simples ne nécessitant pas d'outils à base énergétique (avec ou sans influence de la température), - étude du matage, - critères de résistance utilisés pour la traction et le cisaillement (coefficients de concentration de contraintes et coefficients de sécurité). </p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> S'appuyer sur des cas réels en vue de leur étude. Utiliser les liaisons ISO vues en mécanique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M2102 : sollicitations simples-torsion, flexion</p>		
<p><u>Mots clés :</u> traction, loi de Hooke, efforts intérieurs.</p>		

UE11	Concevoir : découverte MECANIQUE	Volume Horaire : 6h CM, 20h TD, 4h TP
M1103	Principe Fondamental de la Statique	Semestre 1
<u>Objectifs du module :</u> Modéliser un système et réaliser son étude statique.		
<u>Compétences visées :</u> Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. Associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives, dans le domaine de la mécanique. Modéliser un système. Connaitre les liaisons. Appliquer le PFS, en déduire les actions mécaniques de liaison.		
<u>Prérequis :</u> Mathématiques de terminale S ou STI2D.		
<u>Contenus :</u> Vecteurs et torseurs en mécanique : <ul style="list-style-type: none"> - bases et repères orthonormés directs, composantes d'un vecteur, - opérations sur les vecteurs (addition, produit scalaire, produit vectoriel, projections), - torseurs et leurs propriétés. Modélisation des actions mécaniques (insister sur la notion physique de force et de moment de force). Modélisation des liaisons : <ul style="list-style-type: none"> - degrés de liberté, - torseurs associés : <ul style="list-style-type: none"> - aux liaisons classiques parfaites, - aux liaisons réelles : lois de frottement (glissement, adhérence), de roulement et de pivotement avec application. Principe Fondamental de la Statique : <ul style="list-style-type: none"> - définir et isoler un système, - appliquer le PFS (théorèmes de la résultante et du moment), - résoudre les équations d'équilibre statique : <ul style="list-style-type: none"> - méthodes graphiques élémentaires : symétrie, 2 et 3 forces, - méthodes analytiques, - notions d'iso et d'hyperstatisme. 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Il est conseillé, pour relier la mécanique à la technologie, de partir de mécanismes réels : plan d'ensemble, photo du mécanisme etc. La modélisation pourra être proposée et commentée aux étudiants. Utilisation d'outils numériques en TD, TP ou sur des travaux en temps libre. En TP privilégier la manipulation de systèmes réels.		
<u>Prolongements possibles :</u> M2103 : mécanique, dynamique du solide – cinématique, cinétique, PFD.		
<u>Mots clés :</u> statique, modéliser, isoler, torseurs, liaisons, PFS.		

UE11	Concevoir : découverte	Volume Horaire : 9h CM, 9h TD, 12h TP
	SCIENCES DES MATERIAUX	
M1104	Propriétés des matériaux	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Effectuer un essai mécanique simple selon la procédure normalisée. Relier les propriétés mécaniques des matériaux aux essais mécaniques correspondants. Faire le lien entre propriétés et constitution de la matière. Identifier un matériau d'après sa désignation normalisée.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Réaliser des contrôles destructifs et non destructifs. Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. Réaliser des analyses en acoustique vibratoire, métallurgie, métaux, physico-chimie, ...</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Physique des classes terminales scientifiques ou technologiques et outils mathématiques associés.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Les essais mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> - essais de traction, dureté, fluage, résilience, fatigue, - comportement élastique, plastique, etc. Les classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères, composites) : <ul style="list-style-type: none"> - propriétés et caractéristiques mécaniques et physico-chimiques des matériaux, - ordres de grandeur des caractéristiques (masse volumique, module d'Young, coefficient de Poisson, limite d'élasticité, etc.), - désignation normalisée des matériaux. Constitution de la matière : <ul style="list-style-type: none"> - les constituants élémentaires et les types de liaisons, - les solides cristallins et amorphes, bases de cristallographie, - défauts cristallins (défauts ponctuels, dislocations, joints de grains, précipités). </p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Travaux pratiques d'essais mécaniques sur les différentes classes de matériaux.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M2104 : mise en œuvre et comportement des matériaux, M314C : sélection des matériaux.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> essais mécaniques, désignation, propriétés, caractéristiques, organisation de la matière, liaison, défauts.</p>		

UE12	Industrialiser et gérer : découverte PRODUCTION	Volume Horaire : 7h CM, 10h TD, 28h TP
M1201	Bases des procédés d'obtention de produit	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Réaliser des pièces simples sur machines d'usinage et avec d'autres procédés. Réaliser une analyse critique de la pièce obtenue pour valider la production ou proposer des corrections. Définir un processus d'usinage permettant d'obtenir une pièce simple. Préparer et mettre en œuvre des moyens de production simples dans un processus global d'élaboration. Expliquer les procédés d'obtention de produits. Connaitre les domaines d'emploi des différents procédés et leurs caractéristiques. Appliquer les règles de tracé des pièces en conformité avec les procédé(s) d'obtention du produit (à partir d'exemples réels).</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Étudier les postes de travail, l'ergonomie, les implantations ou les modalités de manutention et d'entreposage des fabrications. Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. Évaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. Contrôler l'état de fonctionnement des matériels, les données d'instrumentation. Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. Présenter et mettre en œuvre des actions d'amélioration dans le domaine du traitement des pollutions. Réaliser un contrôle dans un domaine : Assemblage de structure. Réaliser un contrôle dans un domaine : Dimension, géométrie.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Cette partie sera coordonnée avec les enseignements définis par la fiche M1101 : Conception Mécanique (Lecture de dessin 2D), M1203 : métrologie, M1306 : méthodologie (Lecture de dessin 2D), M1104 : SDM, M1303 : PPP, métiers liés au cycle de vie d'un produit.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Réaliser des pièces simples sur machines d'usinage et avec d'autres procédés. Analyser la pièce obtenue pour valider la production ou proposer des corrections. Définir un processus d'usinage permettant d'obtenir une pièce simple. Connaitre les domaines d'emploi des différents procédés et leurs caractéristiques. Expliquer les procédés d'obtention de produits. Appliquer les règles de tracé des pièces en conformité avec les procédé(s) d'obtention du produit (à partir d'exemples réels). Hygiène, sécurité et environnement du poste de travail. Principe de recyclage des consommables. Initiation à la production sur machines-outils (tournage, fraisage, perçage...). Mise en œuvre de méthodes, techniques, outillages (paramètres : vitesse de coupe, d'avance...) et limites d'utilisation (tolérances dimensionnelles et géométriques). Mise en œuvre de méthodes, techniques et limites d'utilisation (tolérances dimensionnelles et géométriques) appliquées à d'autres procédés (Fonderie, Forgeage, Métaux en feuilles, Soudage, Matières plastiques, composites...). Il s'agit de donner simultanément aux étudiants un savoir-faire et des connaissances générales sur les moyens et méthodes de production en insistant sur : - l'organisation : sécurité, qualité, poste de travail, temps, travail collaboratif, - l'analyse : étude des moyens disponibles et recherche de solutions pratiques, modélisation, - la démarche expérimentale : conception d'un processus, réalisation, observation du résultat et démarche de correction, - l'observation et utilisation d'objets techniques : machine, porte-pièce, porte-outils, appareils de mesure, - l'observation de la documentation technique (contrat de phase, documentation constructeur, normes...), - l'observation des phénomènes physiques (efforts, vibrations, déformations, phénomènes thermiques...).</p>		

Modalités de mise en œuvre :

L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP seront à organiser en fonction des moyens.

Il n'est pas nécessaire de faire une liste exhaustive de tous les procédés. Il est préférable d'en sélectionner un nombre limité et de les approfondir pour asseoir les connaissances de l'étudiant et éviter le saupoudrage. Ce chapitre peut être traité sous forme de cours et d'exercices ou d'études de cas. Les travaux pratiques peuvent être réalisés sur des matériels réels ou didactiques. Le couplage avec des outils de simulation est envisageable pour permettre une meilleure compréhension des phénomènes physiques.

En TP, l'étudiant doit être au contact avec le matériel et doit le manipuler avec autonomie, tout en respectant les règles de sécurité et les règles de l'art. Chaque plan sera accompagné d'une image 3D de la pièce concernée.

Il est souhaitable de conserver une partie des TP sur les machines-outils conventionnelles.

Les manipulations doivent être suffisamment guidées pour obliger l'étudiant à analyser les points visés par les objectifs pédagogiques.

TP à 8 étudiants (travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)**Prolongements possibles :**

M2201 Production : mise en œuvre des moyens de production

Mots clés : usinage, fonderie, forgeage, laminage, pliage, soudage, injection plastique...

UE12	Industrialiser et gérer : découverte METHODES	Volume Horaire : 6h CM, 16h TD, 8h TP
M1202	Initiation aux processus d'obtention de produits	Semestre 1
<u>Objectifs du module :</u> Identifier les processus d'obtention de produits.		
<u>Compétences visées :</u> Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Evaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. Déterminer le(s) procédé(s) d'obtention du produit (à partir d'exemples réels), et connaître les règles élémentaires de tracé des pièces. Expliquer et classer les différents types de procédés en fonction de leurs domaines d'application et impact environnemental. Comprendre les différentes étapes de transformation de produits. Interpréter les indications d'un dossier de définition (quantité, cadence...) pour comprendre un processus de fabrication.		
<u>Prérequis :</u> Cette partie sera mise en œuvre en liaison avec les enseignements définis en conception mécanique, structure des matériaux, production et métrologie pour les moyens...		
<u>Contenus :</u> Analyse des spécifications et contraintes issues de la définition de produit : morphologie, spécifications géométriques, spécifications de matériaux, programme de fabrication (quantité, cadence,...). Obtention des pièces : <ul style="list-style-type: none"> - fonderie (sable, moule métallique, cire perdue...), - forgeage (estampage, extrusion), - métaux en feuilles (emboutissage, pliage, extrusion, découpage...), - soudage (à l'arc, par résistance, par faisceau d'électrons...), - matières plastiques (thermoplastiques et thermodurcissables), - usinage (traité en M1201), - contraintes dues aux moyens de fabrication : technologie, topologie, isostatisme, - processus de fabrication, avant-projet de gamme, évaluation des moyens. Initiation à la cotation de fabrication, - l'aspect développement durable et éco conception sera également intégré au module. 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Principe des principaux moyens d'obtention des pièces brutes, métalliques ou non, règles de tracé des pièces. Mise en œuvre selon les moyens disponibles. TP à 8 étudiants (travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)		
<u>Prolongements possibles :</u> M2202 Méthodes : de la définition du produit au processus		
<u>Mots clés :</u> métallique, plastique, fonderie, forgeage, métaux en feuilles, soudage, gamme, fabrication, usinage, production, procédés, processus, transformation, industrialisation, transformation, isostatisme.		

UE12	Industrialiser et gérer : découverte METROLOGIE	Volume Horaire 3h CM, 4h TD, 8h TP
M1203	Mesures et contrôle	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Être capable de mettre en œuvre des techniques de mesurages élémentaires.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Réaliser un contrôle dans un domaine : dimension, géométrie et position. Identifier et interpréter des spécifications courantes issues d'un dessin de définition. Appliquer une procédure de mesure. Choisir et mettre en œuvre les techniques élémentaires de mesurage. Estimer les incertitudes de mesure. Être capable d'identifier les défauts géométriques de forme, d'orientation et de position.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Pour qu'il y ait complémentarité, les acteurs de cet enseignement devront se concerter avec ceux chargés des enseignements définis par les fiches M1101, M1201 et M1301 (statistiques).</p>		
<p><u>Contenus :</u> Interprétation des spécifications dans le contexte G.P.S. Utilisation des principaux matériels de contrôle, sériels ou unitaires, avec rédaction de PV :</p> <ul style="list-style-type: none"> - appareils de mesure classiques : pied à coulisse, micromètre, - marbre et accessoires de mesurage, - vérificateurs spéciaux : montages de contrôle, calibres à limites, - machines à mesurer, colonne de mesure. <p>Caractérisation des appareils et des processus de mesure (justesse, fidélité, répétabilité, reproductibilité, capabilité).</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Pour cette 1ère partie du module de métrologie, l'étudiant doit avoir fait un minimum d'initiation à l'usinage. L'étudiant doit utiliser un maximum d'appareils différents lui permettant de valider l'ensemble des mesures.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M2203 Métrologie</p>		
<p><u>Mots clés :</u> spécifications, incertitudes, mesures au marbre, GPS.</p>		

UE12	Industrialiser et gérer : découverte ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 3h CM, 6h TD, 6h TP
M1204	Notions fondamentales d'électricité	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Connaître les notions de base de l'électricité. Lire et comprendre les notices d'utilisation ou schémas d'installation d'appareils électriques. Intégrer les règles de sécurité des biens et des personnes. Mettre en œuvre les appareils de mesure électriques, interpréter les résultats.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Baccalauréat ou équivalent.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Grandeurs électriques de base (charge, champ électrique, potentiel, courant, énergie, puissance...).</p> <p>Définitions et principes fondamentaux en régime continu : - Composants électriques, capteur résistif, pont de Wheatstone, - Lois de Kirchhoff, association de dipôles.</p> <p>Sécurité électrique.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Matériel de base de l'électricité : composants électriques (résistances, capacités, bobines), sources de tensions continues, appareils de mesures (voltmètre, ampèremètre, wattmètre).</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M2204 EEA : motorisation électrique</p>		
<p><u>Mots clés :</u> électricité, mesure, sécurité.</p>		

UE12	Industrialiser et gérer : découverte ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 3h CM, 6h TD, 6h TP
M1214	Bases de l'automatisme	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Connaître les bases de l'automatisme. Connaître la structure d'un système automatisé et ses composants de bases. Modéliser un système combinatoire sous une forme d'expressions booléennes puis effectuer une simplification. Mettre en œuvre un ensemble d'équations de commande sous la forme de logique câblée et/ou programmée. Identifier un système séquentiel.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Baccalauréat ou équivalent.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Outils initiaux de l'automatisme : algèbre de Boole, numération, simplifications, logique combinatoire et séquentielle. Structure fonctionnelle d'un système automatisé, partie opérative & partie commande. Capteurs, actionneurs et systèmes d'identification pour l'automatisme. Initiation au principe de fonctionnement d'un automate programmable, éléments de langage de programmation.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Platines didactiques de câblage, systèmes automatisés composés d'un automate programmable ou d'une partie opérative simple. Privilégier l'utilisation de produits industriels diversifiés et récents (actionneurs, capteurs, automates, logiciels). Illustrer le cours par des exemples issus des métiers de la mécanique et des secteurs de la production industrielle.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M2214 automatisation d'un poste de travail, sécurité</p>		
<p><u>Mots clés :</u> systèmes automatisés, logique combinatoire.</p>		

UE13	Méthodologie : consolidation des bases et spécificités MATHEMATIQUES	Volume Horaire : 14h CM, 28h TD, 3h TP
M131	Outils mathématiques	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Uniformiser les connaissances mathématiques des étudiants en fonction de leurs origines. Maîtriser les bases de l'analyse et de la trigonométrie. Maîtriser les bases des probabilités et des statistiques.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Manipuler les polynômes. Effectuer le produit scalaire, vectoriel et projection de vecteurs. Calculer des dérivées, en particulier des dérivées de fonctions composées. Étudier des fonctions. Appliquer les développements limités au calcul de limites. Étudier une variable aléatoire suivant une loi normale. Estimer une moyenne, une variance, une fréquence. Tester l'égalité de moyennes, de fréquences.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Niveau d'un bachelier scientifique ou technologique.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Étude des polynômes. Calcul vectoriel (produit scalaire, produit vectoriel, projection). Dérivées. Fonctions trigonométriques et leurs réciproques. Formules de Taylor, développements limités. Probabilités et Statistiques.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u></p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Ce module est fournisseur pour toutes les disciplines scientifiques et technologiques, en particulier pour les disciplines : mécanique, DDS, EEA et métrologie.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> polynômes, calcul vectoriel, trigonométrie, développements limités, statistiques.</p>		

UE13	Méthodologie : consolidation des bases et spécificités EXPRESSION – COMMUNICATION	Volume Horaire : 1h CM, 14h TD, 15h TP
M1302	Eléments fondamentaux de la communication	Semestre 1
<u>Objectifs du module :</u> Comprendre les enjeux de la communication.		
<u>Compétences visées :</u> Rechercher et exploiter la documentation. Réaliser des présentations avec des supports actuels. Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Comprendre le monde contemporain, développer la culture générale. S'exprimer clairement. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre). Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe.		
<u>Prérequis :</u> Baccalauréat ou titre équivalent pour les compétences en expression écrite et orale.		
<u>Contenus :</u> Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage ...). La communication interpersonnelle. La communication verbale et non verbale. Les outils et techniques de recherche documentaire. Un renforcement des compétences linguistiques. Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Exercices de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, comptes rendus, prise de parole (improvisée, exposés, présentation de soi, téléphonique...). Supports visuels : production (posters, plaquettes publicitaires,...), et exposé oral avec un logiciel de présentation. Travail d'équipe. Etudes de cas. Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical.		
<u>Prolongements possibles :</u> bureautique, TIC, PPP, projets tutorés, connaissance de l'entreprise.		
<u>Mots clés :</u> communication, culture, éthique de la communication, écrit et oral, verbal et non verbal, visuels, recherche documentaire, rédaction, développement personnel, rédaction technique.		

UE13	Méthodologie : consolidation des bases et spécificités PROJET PERSONNEL PROFESSIONNEL	Volume Horaire : 6h CM, 6h TD, 8h TP
M1303	PPP : Mieux se connaître, découverte des métiers et des environnements professionnels	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> A partir d'analyses de produits, il s'agit de découvrir la diversité des métiers, des environnements professionnels liés à la spécialité du GMP et des conditions d'exercice. Appréhender la notion de compétences (savoirs, savoir-faire, qualités clés des différents métiers) et apprendre à se connaître. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Identifier les métiers du GMP Apprendre à se connaître Rechercher et exploiter de la documentation Réaliser des présentations orales et écrites</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Mise en œuvre avec M1101 et M1302</p>		
<p><u>Contenus :</u> Travail à partir d'un produit : identification des différents métiers associés au cycle de vie du produit, de la conception à l'industrialisation et à sa fin de vie. Réalisation d'enquêtes métier (interview d'un professionnel sur son lieu de travail, d'anciens étudiants diplômés de l'IUT, d'apprentis en cours de formation) ; recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies par les deux méthodes. Organisation de manifestations : journées des anciens, conférences thématiques, forum des métiers, ... Travail sur la connaissance de soi : rechercher ses motivations, ses traits de personnalité, savoir présenter son parcours personnel en lien avec ses expériences.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'acteur (il construit ainsi sa connaissance et sa vision) et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. L'étudiant effectue des visites et des rencontres de professionnels. Le dispositif pourra s'appuyer sur un e-portfolio construit par l'étudiant lors de son parcours en DUT et réutilisable ensuite, ainsi que sur les outils TICE, les réseaux sociaux professionnels, ... L'étudiant sera évalué aussi bien sur des restitutions orales, des rendus écrits que sur sa progression dans l'élaboration de son projet. Ce module nécessite la mise en place de travaux pratiques de manipulation de produits et de découvertes technologiques : il s'agit ici d'appréhender tactilement des produits grand public à travers des activités de démontage, observation, analyse, remontage. On y abordera les aspects liés au développement durable et aux recyclages des produits.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Avec les enseignements d'expression-communication, les matières cœur de métier et les projets, le stage.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Métiers, emploi, compétences, fiche métier (ROME), activités professionnelles, environnement professionnel.</p>		

UE13	Méthodologie : consolidation des bases et spécificités LANGUES ETRANGERES	Volume Horaire : 15h TD, 15h TP
M1304	Communication en langue étrangère : outils de base	Semestre 1
<p><u>Objectifs du module :</u> Consolider les fondamentaux en grammaire et phonétique. Se placer en situation de communication. Acquérir les outils de base pour la communication générale, professionnelle et technique.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Savoir communiquer avec aisance avec des interlocuteurs étrangers, y compris dans la dimension interculturelle. Pratiquer un anglais technique pour s'intégrer dans une équipe internationale s'exprimant en anglais.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Comprendre les expressions et le vocabulaire fréquemment employés. Saisir des messages simples. Etre capable de trouver une information particulière dans un document rédigé dans une langue courante. Pouvoir communiquer et échanger des informations simples à l'oral comme à l'écrit.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Consolidation phonologique.</p> <p>Outils de communication générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - prendre contact, se présenter, établir une communication interpersonnelle, - épeler un nom, une adresse électronique, URL, etc, - décrire un espace donné et savoir suivre ou indiquer un itinéraire. <p>Outils de communication professionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - exposer et commenter des données chiffrées, - téléphoner : établir un premier contact, demander une information, prendre ou laisser un message, - envoyer un courriel simple. <p>Outils de communication technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - décrire et localiser des objets, expliquer un mécanisme simple, - rédiger un texte court, - effectuer une brève présentation orale. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Travaux dirigés, travail de groupe ou binôme, laboratoire multimédia, vidéo, documents authentiques.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Travaux communs avec l'Expression et Communication, et d'autres matières dans le cadre de l'EMILE.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Se présenter, téléphoner, épeler, décrire, positionner, données chiffrées.</p>		

UE13	Méthodologie : consolidation des bases et spécificités	Volume Horaire : 2h CM, 4h TD, 24h TP
	METHODOLOGIE ET AIDE INDIVIDUALISEE	
M1306	Favoriser la réussite de l'étudiant	Semestre 1
<u>Objectifs du module :</u> - favoriser la réussite des étudiants, - renforcer les savoirs, les méthodes et connaissances, - préparer à l'insertion professionnelle.		
<u>Compétences visées :</u> - s'organiser, - s'exprimer, - comprendre le contexte de la formation, - savoir utiliser des outils et méthodes de recherche.		
<u>Prérequis :</u> Baccalauréat ou équivalent.		
<u>Contenus :</u> - Présenter les attentes de l'équipe pédagogique et le référentiel de compétences. - Présenter les différents processus d'apprentissage : - profils visuel, auditif, - approche inductive, déductive, abductive, - approche globale, analytique. - Réaliser des bilans de connaissances. - Renforcer les connaissances de bases que le bilan aurait révélées insuffisantes. Dans le cadre de disciplines choisies par l'équipe pédagogique en fonction des bilans, présenter concrètement et en situation, dans un contexte d'acquisition de connaissances et de compétences : - les stratégies de lecture, prise de notes, travail personnel et en équipe, - les différents moyens de compréhension, hiérarchisation et mémorisation des connaissances, - des méthodes visant à organiser et gérer le temps de travail personnel.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> L'évaluation du module sera laissée à l'initiative de l'équipe pédagogique, selon les disciplines concernées. Il sera tenu compte de la progression de l'étudiant. Les bilans sont réalisés en promotion complète (CM). L'aspect méthodologique sera réalisé en groupe de TD et illustré directement par une approche disciplinaire qui sera ensuite approfondie en TP, dans le cadre de l'aide individualisée par matière ou compétence.		
<u>Prolongements possibles :</u> TICE, Expression-Communication.		
<u>Mots clés :</u> progression, organisation, méthodologie, bilan, connaissances, travail personnel, compétences.		

UE13	Méthodologie : consolidation des bases et spécificités INFORMATIQUE	Volume Horaire : 5 h CM, 10h TD, 15h TP
M1307	Tableurs et langages de programmation	Semestre 1
<u>Objectifs du module :</u> Utiliser de façon rationnelle un tableur et ses fonctions principales. Savoir traiter dans un langage structuré un problème simple.		
<u>Compétences visées :</u> Utiliser de façon rationnelle un tableur et ses fonctions principales. Savoir traiter dans un langage structuré un problème simple.		
<u>Prérequis :</u> Niveau informatique d'un bachelier scientifique ou technologique.		
<u>Contenus :</u> Tableur : classeur, feuilles de calcul, fonctions intégrées, graphiques, traitement et consolidation de données. Analyse algorithmique d'un problème et application dans un langage structuré ; macro-commandes. Les aspects traitement de texte et PAO ne font pas partie de ce module, cependant il faudra montrer le lien avec ces applications. L'utilisation d'internet est du ressort de chaque discipline.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Matériel utilisé : un ordinateur par étudiant.		
<u>Prolongements possibles :</u> Ce module est fournisseur pour toutes les disciplines.		
<u>Mots clés :</u> Tableur, langage structuré.		

b. Semestre 2

UE21	Concevoir : bases	Volume Horaire : 8h CM, 12h TD, 40h TP
	CONCEPTION MECANIQUE	
M2101	Etudes de la conception	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Apprentissage de la conception de liaisons élémentaires. Initiation à la cotation fonctionnelle.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges. Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Déterminer les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Déterminer et calculer les contraintes fonctionnelles, physiques, ergonomiques, dimensionnelles, structurelles ou géométriques de pièces, produits. Identifier la demande et réaliser les épures, schémas de pièces, systèmes, sous-ensembles ou ensembles.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1101 (CM), M1102 (DDS), M1103 (Méca), M1104 (SDM), M1201 (Prod), M1203 (Métro).</p>		
<p><u>Contenus :</u> Lecture et interprétation d'un cahier des charges en vue de la conception d'une partie d'un mécanisme. Etude de la conception des liaisons (encastrement, guidage en rotation et translation ...) et définition des critères de choix de solutions et de dimensionnement. Analyse d'une chaîne cinématique. Identification d'un mécanisme hyperstatique. Conception de différentes pièces dans un mécanisme existant. Méthodologie de conception avec les outils de CAO. Fonctions lubrification et étanchéité. Notions de fiabilité et durabilité d'un mécanisme (usure, durée de vie, fatigue, ...). Cotation fonctionnelle dimensionnelle et géométrique, tolérancement (normes ISO) : de la fonction à la cotation qui permet de la garantir. Réalisation de modèles numériques de définition de systèmes (schémas, modèles d'ensemble, modèles et dessins de définition). Validation des solutions constructives en conformité avec le cahier des charges.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement. Une coordination entre la métrologie et la conception sera nécessaire. Les mécanismes étudiés doivent être variés et innovants. L'aspect développement durable et éco conception sera obligatoirement intégré par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Logiciels de composants, sites Internet.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> CAO, étude de la conception de mécanismes, composants standards, cotation fonctionnelle, exploitation d'un cahier des charges fonctionnel, mise en plan, éco-conception.</p>		

UE21	Concevoir : bases	Volume Horaire : 10h CM, 16h TD, 4h TP
	DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	
M2102	Sollicitations simples : torsion - flexion	Semestre 2
<u>Objectifs du module :</u> Présenter le comportement des poutres en flexion et torsion.		
<u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives, dans le domaine de la mécanique.		
<u>Prérequis :</u> Statique, matériaux et notions de contraintes, hypothèses de la RDM, traction-cisaillement, intégrale.		
<u>Contenus :</u> Torsion : <ul style="list-style-type: none"> - définition, éléments de réduction, caractéristiques de sections droites, moments quadratiques associés, calcul des contraintes et déformées dans les cas isostatiques simples, torsion des arbres circulaires, - sensibilisation à l'étude de la torsion des poutres de section non circulaire. Concentration de contrainte. Flexion pure et Flexion simple : <ul style="list-style-type: none"> - définition, éléments de réduction, caractéristiques de sections droites, moments quadratiques associés, calcul des contraintes (normales et tangentielles) et déformées dans les cas isostatiques, - étude de cas hyperstatiques (principe de superposition), - concentration de contrainte. Flambement.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> S'appuyer sur des cas réels en vue de leur étude : l'étudiant doit savoir modéliser un problème de flexion ou torsion, définir les conditions aux limites et analyser les résultats de la résolution (analytique ou numérique). Possibilité de s'appuyer sur un logiciel en support de TD ou TP : modélisation numérique des problèmes, illustration et interprétation des résultats. Possibilité d'utiliser du matériel didactique visuel. (Mousse, photoélasticimétrie...) Utiliser les liaisons ISO vues en mécanique		
<u>Prolongements possibles :</u> M3102 DDS : élasticité – sollicitations composées		
<u>Mots clés :</u> flexion, torsion		

UE21	Concevoir : bases MECANIQUE	Volume Horaire : 18h CM, 38h TD, 4h TP
M2103	Dynamique du solide : cinématique, cinétique, PFD	Semestre 2
<u>Objectifs du module :</u> Modéliser un système et réaliser son étude cinématique et dynamique.		
<u>Compétences visées :</u> Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. Associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives, dans le domaine de la mécanique. Choisir un repère de travail et une méthode de résolution adéquate. Analyser la cinématique d'un mécanisme. Déterminer la position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération d'un point d'un solide. Déterminer pour un solide : la masse, la position du centre de masse, la matrice d'inertie. Exprimer les torseurs cinétique et dynamique dans un repère correctement choisi et appliquer le PFD. En déduire les actions mécaniques de liaison et/ou le mouvement.		
<u>Prérequis :</u> Statique du solide, mathématiques		
<u>Contenus :</u> Cinématique <ul style="list-style-type: none"> - repères de dérivation, repère de projection, dérivation d'un vecteur par rapport au temps pour un observateur situé dans le repère de dérivation, - cinématique du solide, composition de mouvements, - cinématique du contact (glissement, roulement et pivotement). Cinétique <ul style="list-style-type: none"> - caractéristiques de géométrie des masses : masse, position du centre d'inertie, moments et produits d'inertie, - matrice d'inertie, théorème de Huygens, torseurs cinétiques. Dynamique <ul style="list-style-type: none"> - torseurs dynamiques, principe Fondamental de la Dynamique (PFD). 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> On pourra présenter d'emblée la finalité du module : le PFD, et les étapes nécessaires pour y parvenir. Il est conseillé, pour relier la mécanique à la technologie, de partir de mécanismes réels : plan d'ensemble, photo du mécanisme, supports déjà étudiés en conception, robotique etc. La modélisation pourra être proposée et commentée aux étudiants. On s'attachera en cinématique à : <ul style="list-style-type: none"> - construire le graphe des liaisons, - définir et paramétrer les mouvements par rapport à des repères judicieusement choisis, - déterminer la loi d'entrée-sortie d'un mécanisme, - déterminer les champs des vecteurs vitesse des solides et les relations entre les mouvements : graphiquement, analytiquement ou à l'aide d'un logiciel. Détermination expérimentale d'un centre d'inertie et d'un moment d'inertie. Pour le PFD, se limiter aux solides en translation, en rotation autour d'un axe fixe ou aux systèmes à deux degrés de liberté. Définition des conditions d'équilibrage dynamique.		
<u>Prolongements possibles :</u> M3103 Mécanique : dynamique et énergétique		

Mots clés :

cinématique, vitesse, accélération, géométrie des masses, dynamique.

UE21	Concevoir : bases	Volume Horaire : 15h CM, 14h TD, 16h TP
	SCIENCES DES MATERIAUX	
M2104	Mise en œuvre et comportement des matériaux	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Utiliser des diagrammes binaires et justifier de la microstructure d'un alliage. Anticiper l'état structural, les propriétés mécaniques et le comportement en service de pièces mécaniques en relation avec le traitement effectué. Choisir un traitement pertinent pour une application donnée et l'insérer dans la gamme de fabrication d'une pièce. Justifier le choix d'un polymère organique, d'une céramique, d'un alliage métallique ou d'un composite en relation avec les propriétés requises, les lois de comportement et les possibilités de mise en œuvre pour une application donnée.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Réaliser des contrôles destructifs et non destructifs. Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. Réaliser un contrôle dans un domaine : caractérisation de surface ; épaisseur, pourcentage d'alliage, structure des matériaux.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1104 : propriétés des matériaux.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Transformations de phases : - diagrammes d'équilibre, transformations liquide-solide et solide-solide, - microstructures, - transformations à l'état solide avec et sans diffusion. Endommagement : - mécanismes de la déformation plastique, - défaillances en service : causes et faciès de rupture (rupture ductile, fragile, facteur, d'intensité des contraintes, ténacité, rupture par fatigue et par fluage), - potentiel des Contrôles Non Destructifs (CND). Adaptation des matériaux métalliques à leur utilisation : - durcissement et adoucissement des alliages métalliques, - traitements thermiques : trempe (courbes TTT et TRC, vitesse critique de trempe), revenu, - vieillissement, recuit (applications aux aciers et aux alliages légers), - traitements thermo-chimiques (cémentation, nitruration) et mécaniques (galetage, grenailage), - protection contre la corrosion : mécanismes élémentaires de corrosion, revêtements. Matériaux polymères - Céramiques – Composites : - caractères spécifiques en relation avec la structure, - spécificités des comportements mécaniques. Spécificités des procédés de mise en œuvre, - sous-classes : therm durcissables, thermoplastiques, élastomères - céramiques techniques, verres, etc. Dégradation, vieillissement, sensibilité aux solvants.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Utilisation de fours, polisseuses, microscopes optiques, machines d'essais, CND.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M3104C SDM : sélection des matériaux</p>		
<p><u>Mots clés :</u> verres, céramiques, polymères, composites, mise en œuvre, traitements thermiques, traitements thermo-chimiques, CND.</p>		

UE22	Industrialiser et gérer : bases PRODUCTION	Volume Horaire : 8h CM, 12h TD, 40h TP
M2201	Mise en œuvre des moyens de production	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Comprendre les principaux procédés d'obtention des pièces mécaniques : domaine d'emploi, phénomènes physiques mis en jeu, paramètres d'influence,.... Mettre en œuvre des procédés étudiés dans le module. Comprendre les principes de fonctionnement des machines à commande numérique (tournage, fraisage, poinçonnage, plieuse, électroérosion...), les possibilités cinématiques et les modes de génération des surfaces. Mettre en œuvre une machine à commande numérique. Elaborer la programmation d'une machine CN (langage ISO, Conversationnel, FAO...). Etablir une liste ordonnée d'opérations permettant d'obtenir une pièce simple.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Évaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates). Réaliser un contrôle dans un domaine : Assemblage de structure, Dimension, géométrie.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Modules du semestre 1 en Production, Méthodes, Métrologie, M1201, M1202, M1203</p>		
<p><u>Contenus :</u> Définition des modes de déplacements et des repères (normalisation) d'une machine à commande numérique. Motorisation, commande, mesure pour les procédés à commande numérique. Compréhension de la notion de chaîne vectorielle d'une machine à commande numérique. Principe, structuration et création d'un programme de commande numérique. Lecture et modification d'un programme ISO. Préparation et mise en œuvre des procédés d'obtention des pièces. Formalisation des techniques de réglage des moyens de production. Mise en œuvre complète d'un procédé pour une production stabilisée bien définie. Notion de coût et domaine d'emploi. Les procédés peuvent être très variés, selon les ressources disponibles (pliage, découpage, électroérosion, prototypage rapide, hydroformage, frittage, taillage d'engrenages, rectification, mise en œuvre des matériaux plastiques et composites, robotique et assemblage...). Pour la mise en œuvre, il est préférable de sélectionner un nombre limité de procédés et de les approfondir pour asseoir les connaissances de l'étudiant et éviter le saupoudrage, dont au minimum un procédé à commande numérique.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Chaque plan sera accompagné d'une image 3D de la pièce concernée. Les notions d'hygiène, sécurité et environnement du poste de travail ainsi que le recyclage des consommables seront mises en pratiques de manière autonome. Les manipulations doivent être suffisamment guidées pour obliger l'étudiant à analyser les points visés par les objectifs pédagogiques. L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP seront à organiser en fonction des moyens. Pour l'obtention de pièces par un procédé à commande numérique : Machines CN, Banc de préréglage, simulateurs de commande numérique. TP à 8 étudiants (travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M3201 Production : préparation d'une production sur machine CN</p>		
<p><u>Mots clés :</u> commande numérique, procédés, chaîne vectorielle, programmation.</p>		

UE22	Industrialiser et gérer : bases METHODES	Volume Horaire : 6h CM, 12h TD, 12h TP
M2202	De la définition du produit au processus	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Définir les paramètres nécessaires pour un processus.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Etablir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. Evaluer et chiffrer les coûts et le temps de réalisation et déterminer les standards de prix et les devis. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Evaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates..).</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Procédés élémentaires d'usinage, matériaux, méthodes.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Analyse du dessin de définition de produit et du programme de production. Analyse des contraintes et leurs effets sur le déroulement du processus. Chronologie des phases. Choix des procédés, outils, outillages et porte pièce. Paramètres associés. Paramètres environnementaux. Technologie de la coupe : études expérimentales, optimisation des conditions de coupe, choix des données de coupe, évaluation des efforts, applications au tournage, fraisage, perçage, alésage, taraudage, limites des moyens de production (tolérances de production en fonction des cadences...).</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Elaboration du processus de réalisation, choix des outils et outillages, définition des paramètres de production, analyse morphologique des pièces, analyse des spécifications, repérage isostatique, étude chronologique des phases.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M3202 Méthodes : étude et simulation de phase-optimisation des coûts</p>		
<p><u>Mots clés :</u> gamme, chiffrage, optimisation, fabrication, production, procédés, processus, transformation, méthodes, moyens, machine-outil, cahier des charges, dessin de définition, matériaux, phases, outillages, industrialisation.</p>		

UE22	Industrialiser et gérer : bases METROLOGIE	Volume Horaire : 6h CM, 8h TD, 16h TP
M2203	Métrologie Tridimensionnelle et états de surface	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Être capable de mettre en œuvre une machine à mesurer tridimensionnelle : analyse des spécifications, gamme de mesure, procès-verbal.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Préparer les contrôles à réaliser à partir de dossiers, gammes, commandes. Préparer les produits et les appareils de mesures et d'analyses et contrôler leur conformité d'étalonnage et de fonctionnement. Identifier et interpréter des spécifications issues d'un dessin de définition. Réaliser un contrôle dans un domaine : Dimension, géométrie. Contrôler une pièce mécanique sur une machine à mesurer tridimensionnelle. Écrire une procédure et un procès-verbal de mesure. Contrôler la géométrie d'une machine-outil dans le cadre d'un processus d'amélioration de la qualité.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Outils mathématiques de résolution de systèmes d'équations. Pour qu'il y ait complémentarité, les acteurs de cet enseignement devront se concerter avec ceux chargés de l'enseignement défini par la fiche M2101.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Technologie des Machines à Mesurer Tridimensionnelle : caractéristiques, domaine de précision. Principe de mesurage et de calcul : <ul style="list-style-type: none"> - méthode d'association des éléments géométriques à des surfaces réelles, - construction de repères de mesure, - choix et interprétation d'un modèle géométrique de définition. Rédaction d'une gamme de mesure, exploitation d'un logiciel ou d'une chaîne de mesure. Rédaction et exploitation d'un procès-verbal de mesure. Mesure des états de surfaces. Exploitation de la colonne de mesure, métrologie au marbre. Présentation et/ou exploitation d'autres moyens de mesure (mesure sans contact, mesure de forme, montage de contrôle, ...). Remarques : Cette fiche permet d'aborder le traitement mathématique des surfaces associées à partir des points palpés. Les spécifications au maximum et minimum de matière peuvent être développées ou reportées au semestre 3.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> L'exploitation de la colonne de mesure et la métrologie au marbre se fera en complément de la fiche M123. Matériel utilisé : Machine à Mesurer Tridimensionnelle (à Commande Numérique ou non) associée à un logiciel industriel, Rugosimètre. Bibliographie : Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M3203C Métrologie : métrologie et contrôle avancés</p>		
<p><u>Mots clés :</u> MMT, GPS, critères d'association.</p>		

UE22	Industrialiser et gérer : bases ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 6h CM, 12h TD, 12h TP
M2204	Motorisation électrique	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Choisir un moteur électrique, sa commande et sa protection, pour une utilisation donnée dans des cas simples en tenant compte de la sécurité. Lire et interpréter les plaques signalétiques des machines et les documentations techniques. Communiquer avec un spécialiste pour les choix de motorisations complexes (cahier des charges et prise en compte des remarques).</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Notions fondamentales d'électricité M1204.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Régime sinusoïdal, circuit résonant, valeurs moyennes et efficaces, mesures par ponts d'impédances. Systèmes triphasés (équilibré, couplage étoile-triangle...). Puissances (apparente, active et réactive, effet Joule, facteur de puissance). Principe de fonctionnement et commande des moteurs (asynchrone monophasé et triphasé, CC, pas à pas, Brushless...) et leurs caractéristiques électromécaniques. Critères de choix des actionneurs électriques associés à leur commande, à la sécurité, étude de cas.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Cette partie de cours constitue une « ressource » pour la construction mécanique et l'automatisme, une concertation avec les enseignants de ces disciplines est donc indispensable. Matériels : Machines tournantes, transformateurs et appareils de mesures.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M3204 EEA : traitement de l'information</p>		
<p><u>Mots clés :</u> moteur électrique, régime sinusoïdal, triphasé.</p>		

UE22	Industrialiser et gérer : bases ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 6h CM, 12h TD, 12h TP
M2214	Automatisation d'un poste de travail, sécurité	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Automatiser un poste de travail isolé conformément aux standards de l'automatisation. Modéliser un système automatisé à événements discrets. Concevoir l'automatisation d'un poste de production, choisir et intégrer les capteurs et les actionneurs courants. Assurer la mise en œuvre et la maintenance de l'automatisation d'un poste simple. Introduire les règles concernant la sécurité des machines. Identifier les problèmes de sécurité posés par une machine automatisée. Choisir des solutions techniques pour assurer la sécurité d'un poste de travail.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Bases de l'automatisme M1214.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Outils de description des automatismes séquentiels, Grafcet, synthèse de la partie commande, matériel et logiciel. Structure fonctionnelle d'un API (automate programmable industriel), principe de fonctionnement, implantation d'une application combinatoire et séquentielle. Sécurité d'une installation automatisée. Programmation et implantation d'applications sur des automates programmables. Grafcets hiérarchisés.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Systèmes automatisés composés d'un automate programmable et impérativement d'une partie opérative simple comportant une gestion de sécurité.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M3214 EEA : intégration de systèmes automatisés</p>		
<p><u>Mots clés :</u> logique séquentielle, Grafcet, API, sécurité.</p>		

UE23	Compétences transverses : outils, méthodes MATHEMATIQUES	Volume Horaire : 19h CM, 35h TD, 6hTP
M2301	Calcul intégral et calcul matriciel	Semestre 2
<u>Objectifs du module :</u> Développer la maîtrise du calcul intégral et du calcul matriciel.		
<u>Compétences visées :</u> Calculer des intégrales simples. Résoudre des équations différentielles du premier et du second ordre à coefficients constants. Diagonaliser une matrice. Résoudre un système d'équations linéaires.		
<u>Prérequis :</u> Calcul intégral du niveau d'un bachelier scientifique ou technologique.		
<u>Contenus :</u> Définition de l'intégrale comme limite d'une somme et d'une intégrale généralisée. Méthodes d'intégration. Équations différentielles du premier ordre. Équations différentielles du second ordre à coefficients constants. Espace vectoriel sur R. Applications linéaires. Opérations du calcul matriciel. Diagonalisation d'une matrice. Exemples d'application : systèmes d'équations, systèmes différentiels, géométrie... <u>Évaluation et validation des savoir-faire :</u> <ul style="list-style-type: none"> - calculs d'intégrales (Intégration par parties, changements de variables, décomposition de fractions rationnelles en éléments simples), - résolution d'équations différentielles, - démontrer qu'une partie d'un espace vectoriel est un sous-espace vectoriel, - démontrer qu'une famille est une base et calculer la dimension d'un espace, - faire un produit de matrice et inverser une matrice, calcul de déterminant, - changer de base, - diagonaliser une matrice, - résoudre un système d'équations linéaires. 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u>		
<u>Prolongements possibles :</u> Ce module est fournisseur pour toutes les disciplines scientifiques et technologiques, en particulier pour les disciplines : mécanique, DDS, EEA, métrologie.		
<u>Mots clés :</u> intégrales, équations différentielles, calcul matriciel, espace vectoriel, équations linéaires.		

UE23	Compétences transverses : outils, méthodes EXPRESSION – COMMUNICATION	Volume Horaire : 1h CM, 14h TD, 15h TP
M2302	Communication, information et argumentation	Semestre 2
<u>Objectifs du module :</u> Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
<u>Compétences visées :</u> Rechercher et exploiter la documentation. Produire des documents professionnels et universitaires. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation. Organiser et structurer ses idées. Savoir synthétiser. Enrichir sa culture générale.		
<u>Prérequis :</u> M1302		
<u>Contenus :</u> Recherche documentaire. Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographiques et sitographiques. Technique du compte rendu, du résumé et/ou de la synthèse. Utilisation des outils de créativité (brainstorming, schéma heuristique ...) Sémiologie de l'image. Argumentation écrite, orale, par l'image. Renforcement des compétences linguistiques.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Analyse des médias (presse, sites web, publicité, films). Etudes de cas. Participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats. Rédaction de CR, résumés, synthèses, revues de presse. Ateliers d'écriture.		
<u>Prolongements possibles :</u> Bureautique, TIC, PPP, projets tutorés.		
<u>Mots clés :</u> presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, TIC, culture.		

UE23	Compétences transverses : outils, méthodes PROJET PERSONNEL PROFESSIONNEL	Volume Horaire : 5h CM, 4h TD, 6h TP
M2303	PPP : Construction du projet Préparer l'insertion professionnelle	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Accompagner l'étudiant dans sa détermination de l'environnement professionnel et du secteur d'activité dans lesquels il souhaite s'investir dans un avenir plus ou moins proche. Faciliter l'appréhension du monde de l'entreprise en tant qu'organisation. Première élaboration du projet professionnel en vue de la recherche de stage.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Découvrir et approfondir le monde du travail et de l'Entreprise. Rechercher et exploiter de la documentation. Réaliser des présentations orales. Définir et consolider le projet personnel et professionnel de l'étudiant.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1303 et M1302</p>		
<p><u>Contenus :</u> Description du fonctionnement des entreprises : Information – Recherche – Documentation (retour avec présentations). Présentation des métiers associés aux secteurs d'activité et aux niveaux d'embauches (Bac+2/+3 et +5). Prise de rendez-vous et interviews en entreprise – Visites d'entreprises (individuelles ou collectives). Articulation des aspects Personnel et Professionnel. Expression du projet personnel et professionnel de l'étudiant : - synthèse : compte-rendu écrit, - présentation : soutenance orale avec supports et réalisation de poster...</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'acteur (il construit ainsi sa connaissance et sa vision) et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. L'étudiant effectue des visites et des rencontres de professionnels. Le dispositif pourra s'appuyer sur un e-portfolio construit par l'étudiant lors de son parcours en DUT et réutilisable ensuite, ainsi que sur les outils TICE, les réseaux sociaux professionnels, ... L'étudiant sera évalué aussi bien sur des restitutions orales, des rendus écrits que sur sa progression dans l'élaboration de son projet.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Avec les enseignements d'expression-communication, les matières cœur de métier, la gestion de projets et le stage.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> métiers, emploi, compétences, fiche métier (ROME), activités professionnelles, environnement professionnel.</p>		

UE23	Compétences transverses : outils, méthodes LANGUES ETRANGERES	Volume Horaire : 15h TD, 15h TP
M2304	Langue étrangère technique et professionnelle: rechercher et transmettre des données	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Acquérir de l'aisance en situation d'information et de communication. Pratiquer l'anglais dans les domaines technologiques.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Rechercher et exploiter de la documentation. Savoir communiquer avec aisance avec des interlocuteurs étrangers, y compris dans la dimension interculturelle. Pratiquer un anglais technique pour s'intégrer dans une équipe internationale s'exprimant en anglais. Réaliser des présentations orales avec les supports numériques actuels.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1304</p>		
<p><u>Contenus :</u> Consolidation grammaticale. Outils de communication professionnelle : chercher des informations (prise de notes, Internet). Outils de communication technique : - Comprendre et donner des instructions, - Décrire le fonctionnement de systèmes mécaniques simples, - Décrire des expériences, procédés, méthodes et matériaux. Effectuer un exposé ou une soutenance en anglais.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Travaux dirigés, travail de groupe ou binôme, laboratoire multimédia, vidéo, documents authentiques.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Travaux communs avec l'Expression et Communication, et d'autres matières dans le cadre de l'EMILE.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> mécanique, expériences, procédés, matériaux, instructions, compte rendu, exposé.</p>		

UE23	Compétences transverses : outils, méthodes ORGANISATION ET PILOTAGE INDUSTRIELS	Volume Horaire : 10h CM, 15h TD, 20h TP
M2305	Conduite de projet	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module :</u> Etre capable de participer activement à un projet industriel. Etre capable de faire évoluer les flux au sein de l'entreprise.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Elaborer des cahiers des charges, piloter le projet. Sélectionner et suivre les fournisseurs/prestataires. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Répartir et coordonner les activités entre les équipes et affecter le personnel sur les postes de travail. Évaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. Participer activement à un travail collaboratif au sein de l'entreprise. Étudier les postes de travail, l'ergonomie, les implantations ou les modalités de manutention et d'entreposage des fabrications.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Conception mécanique, Projet personnel professionnel, Méthodes du semestre 1.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Méthodologie de la conduite de projet. Outils de conduite de projet : PERT, GANTT, jalons ... Outils de suivi de projet. Gestion des activités et des ressources (Coût, délai, qualité). Analyse fonctionnelle et cahier des charges. Méthodes et outils d'implantation et d'amélioration des flux.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Les aspects développement durable et éco-conception seront obligatoirement mis en évidence dans les différentes applications pédagogiques. Etudes de cas (biens et services) de conduite de projet. Travail en groupes. Utilisation de logiciels de gestion de projet et de jeux de simulation.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Utilisation indispensable en projet tutoré et en stage industriel.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> projet, PERT, GANTT, simulation, flux, équipe, suivi, planification.</p>		

UE23	Compétences transverses : outils, méthodes TRAVAUX DE SYNTHÈSE ET PROJETS	Volume Horaire : 100h en autonomie
M2308	Projet tutoré	Semestre 2
<u>Objectifs du module :</u> Analyser un produit industriel en autonomie. Préparer le projet de S3 et S4.		
<u>Compétences visées :</u> Elaborer un cahier des charges et piloter le projet.		
<u>Prérequis :</u>		
<u>Contenus :</u> Analyser un système existant en étudiant : <ul style="list-style-type: none"> - sa fonction globale, - ses fonctions principales, - les solutions technologiques retenues, - les modes de mise en forme, les matériaux. Préparer le projet de S3 et S4 : <ul style="list-style-type: none"> - Etablir un planning prévisionnel - Recherche documentaire - ... 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Projet conduit par groupes de 2 ou 3 étudiants. L'analyse fera l'objet d'un rapport écrit et d'une présentation orale.		
<u>Prolongements possibles :</u> Projet de S3 et S4.		
<u>Mots clés :</u> gestion de projet.		

c. Semestre 3

UE31	Concevoir : mise en œuvre CONCEPTION MECANIQUE	Volume Horaire : 12h CM, 23h TD, 25h TP
M3101	Conception des transmissions de puissance	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Etude des transmissions de puissance mécanique, hydraulique, pneumatique et électromécanique.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Déterminer et calculer les contraintes fonctionnelles, physiques, ergonomiques, dimensionnelles, structurelles ou géométriques de pièces, produits. Déterminer les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1101, M2101 (CM), M1102, M2102 (DDS), M1103, M2103 (Méca), M1104, M2104 (SDM), M1201, M2201 (Prod), M1203, M2203 (Métro) , M1240, M2240 (EEA).</p>		
<p><u>Contenus :</u> Guidage en rotation par roulements à contact oblique : Dimensionnement, notion de précontrainte, règles de montage. Architectures et dimensionnement des transmissions par engrenages. Applications relatives aux trains d'engrenages : étude de quelques dispositions constructives et calculs. Trains épicycloïdaux : relations de base. Accouplements élastiques, transmissions par courroies et chaînes : caractéristiques et choix des composants à partir de documentation constructeur. Aspects énergétiques et rendement des transmissions de puissance : système vis-écrou, roue et vis sans fin.... Principales familles de composants hydrauliques, pneumatiques et électriques. Principes fondamentaux de mécanique des fluides appliquée à l'hydraulique industrielle. Circuits hydrauliques : Conception pour les circuits simples et compréhension pour les circuits plus élaborés. Calcul et choix d'un moteur électrique : inertie équivalente. Sensibilisation à l'isolation vibratoire d'une transmission de puissance. Utilisation de logiciels de calculs.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Matériel utilisé : 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement. Les mécanismes étudiés doivent être variés et innovants. L'aspect développement durable et éco conception sera obligatoirement intégré par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Préparation au module du semestre 4</p>		
<p><u>Mots clés :</u> conception, dimensionnement, transmission de puissance, roulements, engrenages, hydraulique</p>		

UE31	Concevoir : mise en œuvre	Volume Horaire : 1h CM, 4h TD, 25h TP
	CONCEPTION MECANIQUE	
M3111	Etude dans un contexte chaîne numérique	Semestre 3
<u>Objectifs du module :</u> Montrer le caractère intégré et indissociable de la phase de conception d'un produit dans l'activité d'industrialisation de l'entreprise.		
<u>Compétences visées :</u> Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges. Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Établir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates..). Définir et réaliser les gammes de réception et de contrôle.		
<u>Prérequis :</u> Activités faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres précédents de conception, de production, de méthode, de métrologie, de mécanique, de DDS, de SDM.		
<u>Contenus :</u> Conception d'une pièce, d'un ensemble mécanique par une modélisation numérique paramétrique et associative : recherche de solutions, conception en place sous assemblage, paramétrage de la pièce à partir des conditions fonctionnelles et des éléments standards environnants. Dimensionnement des éléments constitutifs du produit conçu. Intégration des résultats de la cotation dimensionnelle et géométrique dans le modèle numérique. Approfondir les problématiques autour des modèles numériques définissant un composant : interactions conception-fabrication, chaîne numérique (PLM), autres modes de numérisation (surfacique, laser, scanner...), démarche de pré industrialisation. Les aspects développement durable et éco conception seront largement intégrés au module.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Il est souhaitable de jalonner cette démarche par la production des dessins de définition de la pièce, contrat de phase dans un travail collaboratif entre équipes d'enseignants de conception et de production. Il est indispensable que ce soient les mêmes enseignants en charge de ce module « chaîne numérique » sur les deux semestres S3 et S4). Le projet peut servir de support de la chaîne numérique. Il est indispensable que l'étude de conception et d'industrialisation porte sur la même pièce, le même ensemble mécanique de manière à mettre en évidence les éventuels retours sur la conception. Il est également important de souligner que le module M4212 s'inscrira dans la continuité de ce module. Si un logiciel unique de CFAO est utilisé, on pourra mettre en évidence l'influence du choix des fonctions de conception utilisées (perçages, lamages, alésages, poches) sur l'usinage : reconnaissance de trous, vidage de poches, choix automatique de type d'outil... Si des logiciels distincts CAO - CFAO sont utilisés, on pourra mettre en évidence les difficultés d'interface entre les logiciels et le passage des données de la CAO vers la FAO et inversement. L'aspect développement durable et éco conception sera obligatoirement intégré par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.		
<u>Prolongements possibles :</u> Poursuivre jusqu'aux étapes de réalisation et de contrôles.		

<u>Mots clés :</u> CAO, FAO, CFAO, industrialisation, méthodes, ingénierie simultanée, ingénierie collaborative, modèle numérique, maquette numérique, prototype, prototypage, spécifications, approfondissement , chaine numérique, conception intégrée, veille technologique, activité en équipe, échanges de données.		
UE31	Concevoir : mise en œuvre DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	Volume Horaire 8h CM, 18h TD, 4h TP
M3102	Elasticité – Sollicitations composées	Semestre 3
<u>Objectifs du module :</u> Présenter la théorie de l'élasticité linéaire. Introduire la notion de critère de limite élastique.		
<u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système.		
<u>Prérequis :</u> Matrices M2301		
<u>Contenus :</u> Contraintes et déformations en élasticité : <ul style="list-style-type: none"> - contraintes planes : notion de facette et de contrainte associée, contraintes et directions principales ; résolution analytique, graphique et numérique (cercle de Mohr des contraintes), - loi de Hooke généralisée, directions principales en deux et trois dimensions, - cercle de Mohr des déformations : application à l'extensométrie en TP, - critères de résistance, - applications des états de contraintes multiaxiaux (sollicitations composées) Utiliser un logiciel de calcul par éléments finis : <ul style="list-style-type: none"> - Etapes d'une modélisation par éléments finis (maillage, conditions aux limites, interprétation) - Capacités et limites. 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> S'appuyer sur des cas réels en vue de leur étude : l'étudiant doit savoir modéliser un problème, définir les conditions aux limites et analyser les résultats obtenus (analytique, graphique ou numérique). Possibilité d'utiliser un logiciel en support de TD ou TP : modélisation numérique des problèmes, illustration et interprétation des résultats obtenus. Possibilité d'utiliser du matériel didactique visuel.		
<u>Prolongements possibles :</u> M4102C DDS : méthodes énergétiques et modélisation par éléments finis		
<u>Mots clés :</u> élasticité, critère de résistance, éléments finis.		

UE31	Concevoir : mise en œuvre MECANIQUE	Volume Horaire : 9h CM, 28h TD, 8h TP
M3103	Dynamique et énergétique	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Résoudre un problème de dynamique en utilisant le PFD et/ou les méthodes énergétiques. Application à l'étude des systèmes vibratoires à un degré de liberté.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. Associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives, dans le domaine de la mécanique. Appliquer le principe fondamental de la dynamique sur des systèmes mécaniques. Evaluer le Travail et la Puissance. Evaluer les énergies potentielle et cinétique mises en jeu dans un système. Savoir appliquer le théorème de l'énergie cinétique. Connaître l'influence des vibrations sur un système à un degré de liberté.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Statique du solide, cinématique, cinétique, dynamique, mathématiques.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Dynamique : - rappel du PFD, - méthode de résolution d'un problème de dynamique, - équilibrage dynamique, - applications (à partir de cas réels) recherche des efforts et/ou des mouvements. Energétique : - travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance, - théorème de l'énergie cinétique (sous ses deux formes : puissance et travail), - notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures). Vibrations : - systèmes à 1 degré de liberté, vibrations libres ou forcées, amorties ou non.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Il est conseillé, pour relier la mécanique à la technologie, de partir de mécanismes réels : plan d'ensemble, photo du mécanisme, supports déjà étudiés en conception, robotique, etc. La modélisation pourra être proposée et commentée aux étudiants. L'étude de l'équilibrage et des systèmes vibratoires se prête bien aux travaux pratiques.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M4105C Conception Mécanique et Dimensionnement Des Structures</p>		
<p><u>Mots clés :</u> PFD, énergie, rendement, théorème de l'énergie cinétique, équilibrage, systèmes vibratoires.</p>		

UE31	Concevoir : mise en œuvre	Volume Horaire : 2h CM, 9h TD, 4h TP
	SCIENCES DES MATERIAUX	
M3104C	Sélection des matériaux	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Réaliser un cahier des charges matériau à partir de l'analyse fonctionnelle d'une pièce. Mettre en œuvre une démarche de sélection des matériaux. Prendre en compte les exigences du bureau des méthodes dans la démarche de sélection.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Élaborer des cahiers des charges, piloter le projet. Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Innover et éco-concevoir. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Parties des modules de conception, de production et de gestion de projet technique traités aux semestres 1 et 2. M1104 : Propriétés des matériaux. M2104 : Mise en œuvre et comportement des matériaux.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Récapitulatif sur les caractéristiques mécaniques et physiques. Recherche des caractéristiques d'un matériau dans une source de données sur les matériaux (bases de données, fournisseur, bibliographie). Réalisation d'un cahier des charges matériau à partir de l'analyse fonctionnelle d'une pièce : Exigences requises, propriétés et caractéristiques associées, niveaux exigibles, indices de performance. Critères de choix en fonction des coûts, disponibilités, conditions d'utilisation et de fabrication. Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Les études de cas pourront être traitées à l'aide d'un logiciel de choix de matériaux.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M4101C : Conception Mécanique : études et approfondissements</p>		
<p><u>Mots clés :</u> choix de matériaux, cahier des charges.</p>		

UE32	Industrialiser et gérer : mise en œuvre PRODUCTION	Volume Horaire : 4h CM, 6h TD, 20hTP
M3201	Préparation d'une production sur machine CN	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Mettre en œuvre un système de FAO (Documents de fabrication, stratégies d'usinage...) Mettre en œuvre une production sur machine à commande numérique à partir des données d'un système de FAO. Découvrir les possibilités des machines à cinématique complexe. Evaluer la conformité des pièces obtenues, analyser les causes des défauts observés et proposer des améliorations ou des corrections.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Établir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. Réaliser des prototypes ou des outillages de production. Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates, ...). Réaliser un contrôle dans un domaine : - assemblage de structure, - dimension, géométrie. -</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M2201, M2101, M2202 Techniques de production sur machines à commandes numériques. Utilisation d'un système de CAO. Gammes de fabrication.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Définition du processus de réalisation de la pièce (ordre d'usinage, choix des mises en position, définition des outillages...) Programmation. Mise en œuvre sur machine, production d'une pièce et vérification des spécifications de fabrication. Production de documents associés.</p> <p>Formation à la production sur machines à commande numérique multi-axes. Il s'agit de donner aux étudiants des connaissances approfondies sur les machines à commande numérique en généralisant suffisamment la méthodologie pour permettre l'adaptation à tout type de matériel : - analyse cinématique et transformation de coordonnées, - prévision du comportement de la machine et de la pièce, - observation des défauts et correction, - méthode de travail en FAO, comprendre l'influence du post-processeur, - formats d'échange de données (CAO-FAO).</p> <p>Pour des raisons de sécurité et de moyens, la production peut être effectuée avec un programme et des outillages prédéfinis. L'étude de machines complexes multi-axes peut être effectuée par des simulateurs en réalité virtuelle. Certains TP peuvent être couplés avec ceux des enseignements définis dans la fiche M322 (Etude et simulation de phases - Optimisation des coûts).</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Machines à Commande Numérique. Logiciel de FAO. Banc de pré-réglage. TP à 8 étudiants (Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M4201C Production : préparation d'une production dans des conditions industrielles</p>		
<p><u>Mots clés :</u> FAO, machines CN multi-axes, post-processeur, chaîne numérique.</p>		

UE32	Industrialiser et gérer : mise en œuvre METHODES	Volume Horaire : 6h CM, 12h TD, 12h TP
M3202	Étude et simulation de phase- Optimisation des coûts	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Comprendre une phase d'optimisation de processus.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Etudier les postes de travail, l'ergonomie, les implantations ou les modalités de manutention et d'entreposage des fabrications. Établir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. Évaluer et chiffrer les coûts et le temps de réalisation et déterminer les standards de prix et les devis Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Évaluer l'impact environnemental du process, participer à une analyse du cycle de vie du produit. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates, ...).</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Procédés d'obtentions de produits, matériaux, métrologie, méthodes.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Analyse de phase, Optimisation des paramètres de fabrication. Évaluation et optimisation des impacts économiques et écologiques. Cotation de fabrication. Étude des outillages, étude de poste. L'aspect développement durable et éco conception sera également intégré au module.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> A partir de l'avant-projet d'étude fabrication, l'étudiant doit proposer les contrats de phase en vue d'une réalisation grande série. Les procédés de production étudiés devront être diversifiés (frittage, pliage, découpage, injection...). Cette étude doit déboucher sur la détermination des fonctions mise en position et maintien de la pièce sur un montage porte pièce (usinage, soudage, assemblage,.....), la détermination chiffrée des cotes fabriquées, le choix des outils et des conditions de coupe.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M4202C Méthodes : industrialisation multi-procédés M4212C Méthodes : étude dans un contexte Chaîne Numérique</p>		
<p><u>Mots clés :</u> gamme, simulation, cotes fabriquées, procédés, processus, méthodes, bureau des méthodes, dessin de définition, dessin de phase, phases, contrat de phase, coût, optimisation, outillages, outils, mise en position, maintien en position, poste de travail, conditions de coupe, porte-pièce.</p>		

UE32	Industrialiser et gérer : mise en œuvre METROLOGIE	Volume Horaire : 3h CM, 6h TD, 6h TP
M3203C	Métrologie et contrôle avancés	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> En fonction de l'environnement industriel local, développer les différents enseignements de métrologie ou de contrôle correspondant aux compétences visées.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Préparer les contrôles à réaliser à partir de dossiers, gammes, commandes, consignes. Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. Réaliser des contrôles destructifs et non destructifs. Approfondir les méthodes de mesure et de contrôle des surfaces canoniques et les étendre aux surfaces complexes. Connaître les principes des autres technologies de mesure et participer à leur mise en œuvre. Réaliser la métrologie des moyens de production.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Outils mathématiques de résolution de systèmes d'équations.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Mise en œuvre de procédures de contrôle. Analyse des spécifications des surfaces canoniques (approfondissement) et complexes. Mise en œuvre du processus de mesure avec ou sans contact. Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif. Choix et utilisation d'une méthode d'investigation en fonction du défaut recherché. Mesure des défauts géométriques des moyens de production et évaluation de leur influence sur la pièce.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Ce module complète la fiche M2203. Les TP sont organisés en fonction des moyens et des besoins locaux. Les spécifications au maximum et minimum de matière doivent être traitées dans ce module si elles n'ont pas été abordées au semestre 2.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Exploitation en chaîne numérique.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> CND, surfaces complexes, vérification de processus, moyens de production, mesure avec ou sans contact.</p>		

UE32	Industrialiser et gérer : mise en œuvre ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 3h CM, 5h TD, 6h TP
M3204	Traitement de l'information	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Connaître les principales fonctions d'une chaîne d'information. Reconnaître et choisir les composants d'une chaîne d'information. Identifier une fonction défectueuse dans une chaîne d'information.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Contrôler l'état de fonctionnement des matériels et les données d'instrumentation. Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1204, M2214, M1214, M2214.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Constituants d'une chaîne d'information : du capteur au convertisseur analogique numérique. Capteurs : Principes généraux de transduction (capteur résistif, capacitif, inductif, ...) et caractéristiques principales (fonction de transfert). Mise en forme de signaux : Filtrage, amplification, conversion N/A et A/N.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> TP réutilisable en M428 identification de blocs dans la chaîne d'asservissement, utilisation de microcontrôleur.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M4204C EEA : automatisation d'un système continu</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Bande passante, fonction de transfert, échantillonnage, carte d'acquisition.</p>		

UE32	Industrialiser et gérer : mise en œuvre ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 5h CM, 10h TD, 16h TP
M3214	Intégration de systèmes automatisés	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Automatisation d'installation composée de cellules devant coopérer, comprenant des éléments de dialogue homme/machine. Modéliser un système automatisé à évènements discrets hiérarchisé ou réparti. Participer à la conception et à l'automatisation d'un poste de travail en intégrant les modes de marche et les règles de sécurité. Comprendre, organiser et conduire un ensemble de production composé de machines hétérogènes coordonnées (interface homme/machine, apport des techniques de réseau, communication et contrôle/commande). Choisir, programmer et intégrer un robot dans une cellule automatisée.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1204, M1214, M2204, M2214, M2103.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Modes de marche d'une installation automatisée (Gemma) et partie commande hiérarchisée. Bus de terrain, réseaux d'API. Programmation et implantation d'applications sur machines programmables (API, microcontrôleurs...) nécessitant des traitements sur mots. Robotique : caractéristiques, système de coordonnées, mouvements et suivi de trajectoire. Mise en œuvre d'un robot dans une cellule (structure, entrées/sorties, communication). Règles de sécurité. Intégrer les principes de supervision et de dialogue homme/machine dans une installation automatisée hiérarchisée et répartie.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> L'étudiant est capable d'expliquer la structure fonctionnelle d'un système automatisé complexe ou à postes multiples et en particulier lorsque la partie commande est hiérarchisée. Il est capable de participer à la conception et l'intégration d'une application automatisée imposant des traitements numériques et de la communication entre machines. Les notions de modes de marche et d'arrêt ainsi que les sécurités sont bien appréhendées. Disposer d'une installation automatisée avec automate(s) programmable(s) en réseau et robot(s) avec un système de dialogue homme/machine. Privilégier l'utilisation de produits industriels.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> M4204C EEA : Automatisation d'un système continu</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Cellule de production, Gemma, robot, supervision, IHM, réseau industriel.</p>		

UE32	Industrialiser et gérer : mise en œuvre	Volume Horaire 14h CM, 18h TD, 28h TP
	Organisation et pilotage industriels	
M3205	Gestion des processus	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Etre capable d'appréhender les méthodes de gestion de production. Etre capable d'appréhender les concepts et outils de la qualité et de la sureté de fonctionnement.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Suivre et contrôler l'approvisionnement, les stocks, les flux de la production et la qualité. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Toutes les compétences associées aux activités de Maintenance des équipements industriels, Organisation d'une production. Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. Suivre et analyser les données des contrôles du processus, des procédés ou produits (mesures, relevés, indicateurs, ...).</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Conception mécanique, Méthodes, Production, Organisation et pilotage industriels des semestres précédents.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Organisation du système de production – exploitation des données techniques (Nomenclatures, gammes...). Chaîne logistique : approvisionnement – production – distribution. Flux physiques, flux d'informations, flux financiers – cartographie des flux. Flux poussés, flux tirés, flux tendus. Gestion des approvisionnements et des stocks : approvisionnement simple, point de commande, reapprovisionnement, FIFO, LIFO, stocks de sécurité. Méthodes de la gestion de production : MRP2, Kanban, OPT. Gestion par la charge, gestion des priorités et GPAO. Ordonnancement d'atelier, files d'attente. Tableau de bord et indicateurs. Enjeux des normes et de la qualité – satisfaction client – esprit des normes ISO 9001, 9004 et 14001. Gestion des processus – relations clients / fournisseurs. Méthodes de résolution de problèmes – outils classiques de la qualité : PDCA – Pareto - Ishikawa - QQOQCP - Brainstorming – 5 pourquoi (5P). Fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité, analyse des risques, AMDEC.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Les aspects développement durable et éco conception seront obligatoirement mis en évidence dans les différentes applications pédagogiques. Etudes de cas, travail en groupes. Logiciels de GPAO, création d'outils logiciels sur tableur ou bases de données.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Visites d'entreprises, stage industriel. Activités de Production, Méthodes.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Gestion, production, qualité, maintenance, normes.</p>		

UE33	Compétences transverses : mise en œuvre	Volume Horaire : 9h CM, 18h TD, 3hTP
	MATHEMATIQUES	
M3301	Fonctions de plusieurs variables	Semestre 3
<u>Objectifs du module :</u> Développer la maîtrise des dérivées partielles et des intégrales multiples.		
<u>Compétences visées :</u> Calculer les dérivées partielles de fonctions. Intégrer des formes différentielles exactes. Rechercher les extrema d'une fonction. Utiliser les intégrales doubles ou triples pour calculer des aires, des volumes, des centres de gravité.		
<u>Prérequis :</u> Mathématiques du module M2301.		
<u>Contenus :</u> Fonctions de plusieurs variables : définitions et représentation graphique. Dérivées partielles, Différentielles et applications aux incertitudes. Recherche des extrema d'une fonction. Intégrales multiples. Calcul d'aires, de volumes et de centres de gravité (en passant éventuellement en coordonnées polaires, cylindriques ou sphériques).		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u>		
<u>Prolongements possibles :</u> Ce module est fournisseur pour toutes les disciplines scientifiques et technologiques, en particulier pour les disciplines : mécanique, DDS, EEA.		
<u>Mots clés :</u> Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, intégrales multiples.		

UE33	Compétences transverses : mise en œuvre EXPRESSION – COMMUNICATION	Volume Horaire : 1h CM, 7h TD, 7h TP
M3302	Communication professionnelle et universitaire	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Produire des documents universitaires et professionnels. Soutenir un entretien d'embauche.</p> <p>Comprendre les enjeux de la communication professionnelle. Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. Maîtriser les processus nécessaires à l'insertion professionnelle. Gérer l'identité numérique.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1302, M2302, M2303.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Techniques de recherche d'emploi : tests de recrutement et entretiens. Place des réseaux sociaux professionnels. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Préparation aux entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, études de cas. Rédaction de courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqués de presse, CR. Préparation à la rédaction du rapport de stage et d'activité. Ateliers d'écriture. Analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi) et outils spécifiques (le CV et la lettre de motivation) étudiés dans la partie I du module PPP (M 3330).</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Bureautique, TIC, PPP, projets tutorés, stage, actions de communication événementielle (forums, salons ...).</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Insertion professionnelle, TRE, entretien, test, rapport, soutenance, réseaux sociaux.</p>		

UE33	Compétences transverses : mise en œuvre PROJET PERSONNEL PROFESSIONNEL	Volume Horaire : 7h CM, 8h TD, 10h TP
M3303	PPP - Expression Communication pour l'insertion professionnelle Préparer l'insertion professionnelle (stage), le parcours post-DUT et la mobilité internationale	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> Aider l'étudiant à élaborer des outils pertinents, méthodologiques et efficaces concernant sa recherche de stage et d'emploi. Permettre à l'étudiant de transformer son vécu en expériences capitalisables sur lesquelles il doit pouvoir s'exprimer (CV par exemple) et qu'il pourra mobiliser dans sa réflexion, dans ses actions à venir (entretiens, projet post-DUT, ...). Permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT en France ou à l'étranger. Il devra acquérir des connaissances sur les formations complémentaires au DUT : poursuite d'études ou tout au long de la vie (VAP, VAE, Formation Continue). Il devra également savoir déchiffrer une offre de formation, une offre d'emploi (en français et en anglais). L'étudiant devra se construire et formaliser un réseau professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Rechercher un emploi, un stage. Rédiger un CV et lettre de motivation. Rechercher et exploiter de la documentation. Réaliser des présentations orales. Communiquer dans un contexte professionnel dans le domaine de l'emploi. Construction du parcours post-DUT.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M2303, M2302 et M2308.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Partie I (60 % du volume horaire) : cette partie sera assurée ou pilotée par les enseignants d'Expression-Communication. - décryptage des offres de stage et des offres d'emplois, - techniques de recherche d'emploi et de stage (CV, lettres de motivations), analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi). Partie II (40 % du volume horaire) - travail sur les rapports de stage (et d'alternance) des années précédentes, - présentation des poursuites d'études possibles (en France et à l'étranger) et de la formation tout au long de la vie (VAP, VAE, FC). Expression du projet post DUT de l'étudiant.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Toute la partie I (CV, lettre de motivation, techniques de recherche d'emplois) sera réalisée ou pilotée par les enseignants d'Expression-Communication. Les enseignants de langue peuvent être associés à ce module. D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'acteur (il construit ainsi sa connaissance et sa vision) et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. L'étudiant effectue des visites et des rencontres de professionnels. Le dispositif pourra s'appuyer sur un e-portfolio construit par l'étudiant lors de son parcours en DUT et réutilisable ensuite, ainsi que sur les outils TICE, les réseaux sociaux professionnels, ... L'étudiant sera évalué aussi bien sur des restitutions orales, des rendus écrits que sur sa progression dans l'élaboration de son projet.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> les matières cœur de métier, le projet, le stage et la poursuite d'études.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> métiers, emploi, compétences, fiche métier (ROME), activités professionnelles, environnement professionnel.</p>		

UE33	Compétences transverses : mise en œuvre LANGUES ETRANGERES	Volume Horaire : 15h TD, 15h TP
M3304	Langue étrangère technique et professionnelle : rédiger et informer dans un contexte interculturel	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module :</u> S'insérer dans le relationnel et le fonctionnement d'une entreprise avec aisance et politesse. Décrire des activités et des caractéristiques techniques en anglais.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Savoir communiquer avec aisance avec des interlocuteurs étrangers, y compris dans la dimension interculturelle. Communiquer en anglais dans un contexte professionnel dans le domaine de l'emploi (CV, lettre de motivation, entretien d'embauche) et dans le monde de l'entreprise (courriel, note interne, prise de parole en public). Pratiquer un anglais technique pour s'intégrer dans une équipe internationale s'exprimant en anglais.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M2304.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Formulation de phrases complexes et articulation logique du discours. Argumentation.</p> <p>Outils de communication professionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présenter son cursus et ses projets : rédiger un CV, une lettre de motivation, préparer un entretien d'embauche, - présenter une entreprise, - téléphoner et rédiger des courriels: fixer des rendez-vous, demander confirmation, rectifier des erreurs, organiser des réunions. <p>Outils de communication technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rédiger, exposer, expliquer des procédés complexes en lien avec une thématique du S3, - rédiger un compte rendu d'expérience. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Travaux dirigés, travail de groupe ou binôme, laboratoire multimédia, vidéo, documents authentiques.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> PPP, travaux communs avec l'Expression et Communication, et d'autres matières dans le cadre de l'EMILE.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Argumenter, organiser, entreprise, insertion professionnelle, procédés complexes.</p>		

UE33	Compétences transverses : mise en œuvre INFORMATIQUE	Volume Horaire : 3h CM, 4h TD, 8h TP
M3307C	Bases de Données	Semestre 3
<u>Objectifs du module :</u> Utiliser de façon rationnelle une base de données et ses fonctions principales.		
<u>Compétences visées :</u> Utiliser de façon rationnelle un tableur et ses fonctions principales. Savoir traiter dans un langage structuré un problème simple.		
<u>Prérequis :</u> Niveau d'un bachelier scientifique ou technologique.		
<u>Contenus :</u> Bases de données : organisation générale, tables, requêtes, formulaires, états. Création et manipulation des bases de données. L'utilisation d'internet est du ressort de chaque discipline.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Un ordinateur par étudiant au moment des TP.		
<u>Prolongements possibles :</u> Ce module est fournisseur pour toutes les disciplines.		
<u>Mots clés :</u> Bases de données.		

UE33	Compétences transverses : mise en œuvre	Volume Horaire : 100h en autonomie
	TRAVAUX DE SYNTHÈSE ET PROJETS	
M3308	Projet tutoré	Semestre 3
<u>Objectifs du module :</u> Réaliser un projet du cahier des charges au choix de solutions.		
<u>Compétences visées :</u> Elaborer un cahier des charges et piloter le projet.		
<u>Prérequis :</u> Ensemble des compétences de S1 et S2.		
<u>Contenus :</u> Etablir le cahier des charges. Organiser le projet en termes de planning, travail collaboratif, pilotage, etc. (Mise en œuvre des méthodes de gestion de projet). Réaliser un projet en développant les phases de : <ul style="list-style-type: none"> - définition, - recherche et choix de solutions. Remarques : Le thème du projet sera de préférence technique. Le projet pourra être mené en collaboration avec une entreprise. Il est recommandé que les étudiants intègrent les notions d'éco-conception et de développement durable dans leur démarche de conception.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Projet conduit par groupes de 2 minimums. Un bilan en fin de semestre doit être effectué.		
<u>Prolongements possibles :</u> Projet semestre 4. Stage : immersion professionnelle		
<u>Mots clés :</u> Gestion de projet, travail en autonomie, transdisciplinarité.		

d. Semestre 4

UE41	Concevoir : approfondissement	Volume Horaire : 2h CM, 10,5h TD, 40h TP
	CONCEPTION MECANIQUE	
M4101C	Etudes et approfondissements	Semestre 4
<u>Objectifs du module :</u> Travail collaboratif du cahier des charges fonctionnel à la production d'un dossier technique complet Développer les outils d'innovation		
<u>Compétences visées :</u> Élaborer des cahiers des charges, piloter le projet. Innover et éco-concevoir. Identifier la demande et réaliser les épures, schémas de pièces, systèmes, sous-ensembles ou ensembles Étudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles Déterminer les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles Élaborer des dossiers techniques, dossiers d'exécution Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges Évaluer et chiffrer les coûts et le temps de réalisation et déterminer les standards de prix et les devis		
<u>Prérequis :</u> Activités faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres précédents de conception, de production, des méthodes, de métrologie, de mécanique, de DDS, de SDM, de EEA		
<u>Contenus :</u> Ecriture de tout ou partie d'un Cahier des Charges Fonctionnel : passage des Fonctions de Service aux Fonctions Techniques Etudes issues de solutions industrielles actuelles en relation avec les objectifs initiaux choisis dans des domaines privilégiant la diversité technologique et couvrant impérativement : <ul style="list-style-type: none"> - les différents secteurs d'activité, - les différentes séries de pièces, - les différentes puissances, - les différentes technologies d'obtention de pièces, - les différentes technologies d'assemblages. Constitution d'un dossier technique complet répondant à un cahier des charges à destination de l'industrialisation. Sensibiliser à l'optimisation du triptyque « coûts – délais - qualité » à travers des activités de synthèse, d'activités d'équipe (ingénierie simultanée). Proposer des solutions nouvelles voire innovantes grâce à l'information (veille technologique, management de l'innovation) continue et l'analyse systématique des nouveautés technologiques.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> TP par équipes (4 ou 5 étudiants) ; temps de travail personnel : la recherche de solutions technologiques, la création de schémas, de croquis, le dimensionnement, avant et pendant chaque étude ne peut représenter moins de 30% du temps total de chacune. Matériel utilisé : 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement Les mécanismes étudiés doivent être variés et innovants. L'aspect développement durable et éco conception sera obligatoirement intégré par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.		
<u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle		
<u>Mots clés :</u> CAO, conception, cahier des charges, spécification fonctionnelle, choix d'architectures, dossier technique livrable, conception intégrée, veille technologique, activité en équipe, synthèse, approfondissement		

UE41	Concevoir : approfondissement DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	Volume Horaire : 8h CM, 18h TD, 4h TP
M4102C	Méthodes énergétiques et modélisation par éléments finis	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Présenter les différentes approches énergétiques. Savoir utiliser pour des cas simples un logiciel de calcul par éléments finis.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Sélectionner les matériaux. Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges. Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Matrices, équation de cercle.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Méthodes énergétiques : - expression de l'énergie de déformation, - liens entre l'énergie de déformation et le travail des forces extérieures.</p> <p>Introduction théorique à la méthode des éléments finis : - notions théoriques, limitées aux poutres et ossatures, faisant le lien avec les méthodes énergétiques (notions de nœuds, d'éléments, de matrice de raideur et de souplesse, de vecteur chargement, vecteur déplacement...), - modélisation : prise en compte des conditions aux limites.</p> <p>Application aux problèmes iso et hyperstatiques (barres, poutres) : - Utilisation de théorème de Castigliano et/ou de la méthode éléments finis.</p> <p>Utiliser un outil de calcul par éléments finis sur des cas simples (pièces seules) : - étapes de la modélisation, - validité du modèle (montrer sur des exemples concrets l'influence de la modélisation), - analyse critique des résultats, - insister sur la liaison « Réel-Modèle-Calcul-Résultats-Analyse », - optimisation de pièces.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Présentation d'études réalisées en industrie avec analyse du modèle et interprétation des résultats, s'appuyer sur des cas réels rencontrés en Conception Mécanique ou en projet en vue de leur étude : l'étudiant doit être capable de modéliser un problème, définir les conditions aux limites et analyser les résultats obtenus (analytique, graphique ou numérique). Favoriser l'utilisation de logiciels éléments finis en TD.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle</p>		
<p><u>Mots clés :</u> modélisation, éléments finis, énergie de déformation.</p>		

UE41	Concevoir : approfondissement	Volume Horaire : 0h CM, 14h TD, 16h TP
	CONCEPTION MECANIQUE ET DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES	
M4105C	Conception mécanique et dimensionnement des structures	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Ce module transversal utilise les connaissances acquises notamment en mécanique, DdS, SdM et bureau d'étude pour modéliser des mécanismes réels en vue de leur pré-dimensionnement.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Associer un modèle scientifique à une situation concrète. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. Identifier les interactions mises en jeu dans un système et entre celui-ci et le milieu dans lequel il est plongé. Connaître les propriétés et comportements de la matière (solides, fluides, gaz) mis en jeu dans un système. Associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives, dans le domaine de la mécanique. Modéliser des mécanismes en vue de leur conception. Utiliser les outils de dimensionnement en conception mécanique. Utiliser des logiciels de dynamique et/ou de la validation d'un mécanisme Analyser les résultats et leur pertinence. Déterminer l'intérêt d'une étude à l'aide d'un logiciel de mécanique.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Statique, dynamique, matériaux, DDS, contraintes, méthodes énergétiques, bureau d'étude, méthodes, production.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Modélisation, calcul et analyse des résultats avec recadrage éventuel. Application sur des cas concrets en ayant pour objectifs principaux de tirer des conclusions sur la modélisation, la validation, la modification ou l'amélioration du cas étudié. Vérifier sur les cas traités la convergence ou de la divergence des résultats entre l'utilisation de modèles dépouillés et traités manuellement et l'utilisation d'un outil numérique (qui nécessite parfois une simplification du modèle). Approfondissements sur outils spécifiques.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Tous les enseignants, en particulier de BE, de mécanique et de DDS peuvent participer au module. Les étudiants peuvent travailler sur une étude en autonomie ou en binôme : travail sur dossiers. Les études pourront porter sur la modélisation, le calcul, l'analyse des résultats et leurs conséquences sur la conception. Des approches théoriques/analytiques, numériques et expérimentales d'un même problème peuvent être envisagées. Objectif pour l'étudiant : identifier les avantages des différentes approches. Eventuellement en complément : réaliser une étude en temps limité. Utilisation de logiciels de simulation en TP.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Projet, bureau d'étude, dimensionnement.</p>		

UE41	Concevoir : approfondissement	Volume Horaire : 50h en autonomie
	TRAVAUX DE SYNTHESE ET PROJETS	
M4108	Projet tutoré	Semestre 4
<u>Objectifs du module :</u> Réaliser un projet du choix de solutions à sa validation.		
<u>Compétences visées :</u> Elaborer un cahier des charges et piloter le projet.		
<u>Prérequis :</u> Ensemble des compétences des semestres 1, 2 et 3.		
<u>Contenus :</u> Définir des solutions. Essais et validation sur maquette numérique. Bilan écrit et oral (exposé des méthodes, résultats et analyse critique constructive).		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Projet conduit par groupes de 2 minimums. Le projet fera l'objet d'un rapport écrit et d'une présentation orale.		
<u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle		
<u>Mots clés :</u> Projet, gestion de projet, travail en autonomie, transdisciplinarité.		

UE42	Industrialiser et gérer : approfondissement PRODUCTION	0h CM, 10h TD, 20h TP
M4201C	Préparation d'une production dans des conditions industrielles	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Mettre en œuvre des machines diverses en prenant en compte les contraintes liées au contexte industriel Par exemple : production série, usinage d'une surface complexe, utilisation de machines à cinématique complexe...</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. Réaliser des prototypes ou des outillages de production. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication. Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. Suivre et analyser les données des contrôles du processus, des procédés ou produits (mesures, relevés, indicateurs, ...). Contrôler la conformité d'outillages, de machines de production ou en réaliser la mise au point. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates). Réaliser un contrôle dans un domaine : - assemblage de structure, - dimension, géométrie.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M3201 Gammes de fabrication. Techniques de production sur machines à commandes numériques. Utilisation d'un système de CAO.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Acquérir des connaissances spécifiques en abordant des thématiques liées au contexte local : - méthodologie d'usinage et de contrôle d'une forme complexe, - approfondissement du travail en FAO, - lancement et validation de la production avec des cartes de contrôle (MSP), - mise en production série. Ce module laisse une grande liberté sur le procédé (usinage, mise en forme,...) et sur les objectifs pédagogiques. Le projet ou le thème de la chaîne numérique peuvent être utilisés comme support. Exemples de thèmes : - mesure des temps d'installation, de production, de changement d'outils dans le magasin, de changement d'une plaquette, - mise en place d'une carte de contrôle, mesure des dispersions, - méthodologie d'emploi d'un centre d'usinage palettisé pour la fabrication simultanée de deux lots de pièces différentes sur les deux palettes avec des programmes indépendants, - traitement de familles de pièces en programmation paramétrée, - méthodologie d'usinage et de contrôle d'une forme complexe (moule), - suivi de paramètres de production (efforts, vibrations, température...), - procédure de lancement de production, - obtention de la qualité géométrique ou structurale des pièces, - suivi de paramètres de production, - étude du changement de production (SMED), - assemblage d'un système. Ce module est l'occasion de consolider et valider les connaissances acquises pendant les 3 précédents semestres, tout en abordant des thématiques spécifiques au contexte local.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> TP à 8 étudiants (Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle</p>		
<p><u>Mots clés :</u> usinage de forme complexe, production série, suivi de production, cinématique complexe, contexte industriel.</p>		

UE42	Industrialiser et gérer : approfondissement METHODES	Volume Horaire : 8h CM, 12.5h TD, 12h TP
M4202C	Industrialisation multi-procédés	Semestre 4
<u>Objectifs du module :</u> Approfondir les connaissances dans le domaine de l'industrialisation.		
<u>Compétences visées :</u> Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Etablir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates). Définir le processus de production d'une pièce ou d'un produit nécessitant une gamme multi-procédés. Analyser les différentes contraintes de production et d'assemblage. Pour chaque procédé, déterminer la chronologie des opérations en fonction des particularités du produit à fabriquer.		
<u>Prérequis :</u> Partie terminale du module faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres S1 à S4 en Production, méthodes et métrologie.		
<u>Contenus :</u> Influence des procédés sur le processus en fonction des particularités du produit à fabriquer. Par exemple : <ul style="list-style-type: none"> - procédés d'obtention de brut (forge, emboutissage, moulage des différents matériaux, soudage...), - autres procédés d'usinage (machines transfert, brochage, taillage, électroérosion...), - procédés d'assemblage (avec visserie, clipsage, emboîtement, collage, ...), - traitements thermiques et traitements de surfaces sur le processus, - autres finitions (rectification, tournage dur, rasage, traitement par induction...). L'aspect développement durable et éco conception sera également intégré au module.		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Cet enseignement peut être traité : <ul style="list-style-type: none"> - en cours et TD académique, - par des études de cas à partir de dossiers industriels, par analyse de pièces réelles. 		
<u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle		
<u>Mots clés :</u> métallique, plastique, fonderie, forgeage, métaux en feuilles, soudage, processus, gamme, fabrication, production, procédés, processus, transformation, industrialisation, contraintes, méthodes, dessin de définition, cahier des charges, productivité, spécifications, assemblage, opérations, étapes, particularités, ordonnancement, usinage, rectification, finition, super finition, traitement thermique, traitement de surface.		

UE42	Industrialiser et gérer : approfondissement METHODES	Volume Horaire : 20h TP
M4212C	Étude dans un contexte Chaîne Numérique	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Montrer le caractère intégré et indissociable de la phase de conception d'un produit dans l'activité d'industrialisation de l'entreprise.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Etudier et concevoir des pièces, sous-ensembles ou ensembles. Vérifier la faisabilité technique et la conformité d'un produit au cahier des charges. Analyser les éléments de fabrication et définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. Établir les documents de fabrication (gammes, procédures, cahiers des charges, ...) et en contrôler la conformité d'application. Sélectionner les machines, les outillages appropriés. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Définir et réaliser des programmes de fabrication (commandes numériques, centres d'usinage, automates, ...). Savoir mettre en œuvre les outils nécessaires à la définition d'un modèle numérique partagé. Maîtriser les modèles numériques pour les activités du génie mécanique. Modes avancés de définition numérique en CAO 3D (gestion paramètres, mode surfacique, digitalisation laser ...). Utiliser le caractère paramétrique et associatif du modèle numérique afin d'intégrer toutes les modifications éventuelles du produit issues de l'étude de conception et de mise en industrialisation. Montrer le caractère intégré et indissociable de la phase de conception d'un produit dans l'activité productive de l'entreprise. Sensibiliser à une organisation où tous les acteurs travaillent simultanément (ingénierie simultanée, concurrente ou intégrée).</p>		
<p><u>Prérequis : M3111</u> Activités faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres précédents de conception, de production, des méthodes, de métrologie, de mécanique, de DDS, de SDM.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Étude des différents outils logiciels nécessaires (FAO, Post processeurs, outils de simulation, transfert de fichier...). Processus de transformation avec intégration des contraintes métiers dans les outils informatiques dédiés. Génération des différentes phases (gamme) conditionnées par le ou les processus choisis (états de départ, intermédiaires, final). Simulation du processus (validation des choix de l'ordonnancement, des interactions produit/procédés, des paramètres technologiques, ...). Edition des documents d'industrialisation et de production. Production et contrôle avec des moyens intégrés dans la chaîne numérique.</p> <p>Les aspects développement durable et éco conception seront largement intégrés au module.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Il est souhaitable de jaloner cette démarche par la production des dessins de définition de la pièce, contrat de phase dans un travail collaboratif entre équipes d'enseignants de conception et de production. Il est indispensable que ce soient les mêmes enseignants en charge de ce module « chaîne numérique » sur les deux semestres S3 et S4. Le projet peut servir de support de la chaîne numérique. Il est indispensable que l'étude de conception et d'industrialisation porte sur la même pièce, le même ensemble mécanique de manière à mettre en évidence les éventuels retours sur la conception. Il est également important de souligner que ce module s'inscrit dans une parfaite continuité du</p>		

module M3111

Si un logiciel unique de CFAO est utilisé, on pourra mettre en évidence l'influence du choix des fonctions de conception utilisées (perçages, lamages, alésages, poches) sur l'usinage : reconnaissance de trous, vidage de poches, choix automatique de type d'outil...

Si des logiciels distincts CAO - CFAO sont utilisés, on pourra mettre en évidence les difficultés d'interface entre les logiciels et le passage des données de la CAO vers la FAO et inversement.

L'aspect développement durable et éco conception sera obligatoirement intégré par le biais de l'analyse du cycle de vie du produit.

TP à 8 étudiants (Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)Prolongements possibles :

Le travail devra atteindre les étapes de réalisation et de contrôles.

Stage : Immersion professionnelle

Mots clés :

CAO, FAO, CFAO, industrialisation, méthodes, ingénierie simultanée, ingénierie collaborative, modèle numérique, maquette numérique, prototype, prototypage, spécifications, approfondissement, chaîne numérique, conception intégrée, veille technologique, activité en équipe, échanges de données.

UE42	Industrialiser et gérer : approfondissement ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME	Volume Horaire : 2h CM, 4h TD, 9h TP
M4242C	Automatisation d'un système continu	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Introduction aux asservissements linéaires. Comprendre la notion de boucle d'asservissement, modéliser un système, choisir et intégrer un correcteur dans une boucle. Identifier les apports et les limites d'un système asservi, effets sur les mécanismes et les procédés.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Choisir, mettre en place et assurer la mise au point de systèmes automatisés.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1204, M1214, M2204, M2214, M3204, M3103.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Asservissement : modélisation de systèmes physiques, boucle ouverte et boucle fermée. Réponse temporelle et fréquentielle des systèmes du 1er ordre et du 2nd ordre. Correction (P : Proportionnelle, PI : intégrale, PID : différentielle) : rôle, effets, utilisation dans une boucle d'asservissement.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Il faut insister sur les aspects comportementaux plutôt que sur la théorie. Privilégier comme supports des systèmes asservis, robots industriels ou axes numérisés.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle</p>		
<p><u>Mots clés :</u> asservissement, système continu, régulation, correcteur.</p>		

UE42	Industrialiser et gérer : approfondissement	Volume Horaire : 50h en autonomie
	TRAVAUX DE SYNTHÈSE ET PROJETS	
M4208	Projet tutoré	Semestre 4
<u>Objectifs du module :</u> Réaliser un projet du choix de solutions à sa validation.		
<u>Compétences visées :</u> Elaborer un cahier des charges et piloter le projet.		
<u>Prérequis :</u> Ensemble des compétences des semestres 1, 2 et 3.		
<u>Contenus :</u> Définition des moyens et des processus de mise en œuvre. Mise en œuvre. Bilan écrit et oral (exposé des méthodes, résultats et analyse critique constructive).		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> Projet conduit par groupes de 2 minimums. Le projet fera l'objet d'un rapport écrit et d'une présentation orale.		
<u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle		
<u>Mots clés :</u> Projet, gestion de projet, travail en autonomie, transdisciplinarité.		

UE43	Compétences transverses : approfondissement MATHEMATIQUES	Volume Horaire : 5h CM, 10h TD
M4301C	Courbes	Semestre 4
<u>Objectifs du module :</u> Développer la maîtrise des courbes paramétrées.		
<u>Compétences visées :</u> Étudier une courbe paramétrée. Calculer la longueur d'une courbe, le centre et le rayon de courbure.		
<u>Prérequis :</u> Mathématiques du module M3301.		
<u>Contenus :</u> Courbes planes : équations paramétriques, équations polaires. Longueur d'un arc de courbe. Courbure. Évaluation et validation des savoir-faire : <ul style="list-style-type: none"> - étudier une courbe paramétrée avec ses symétries, ses points singuliers et ses branches infinies, - étudier une courbe donnée par son équation polaire, - calculer la longueur d'une courbe, - calculer le centre et le rayon de courbure. 		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u>		
<u>Prolongements possibles :</u> Ce module est fournisseur pour toutes les disciplines scientifiques et technologiques, en particulier pour les disciplines : mécanique, DDS, EEA.		
<u>Mots clés :</u> Courbes paramétrées, points singuliers, centre et rayon de courbure.		

UE43	Compétences transverses : approfondissement EXPRESSION – COMMUNICATION	Volume Horaire : 1h CM, 9h TD, 20h TP
M4302C	Communication dans les organisations	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Comprendre la communication dans les organisations. Formaliser une expérience. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Elaborer des cahiers des charges, piloter le projet. Elaborer des dossiers techniques, dossiers d'exécution. Présenter des supports de communication efficaces en contexte professionnel et universitaire. Travailler en équipe et coopérer. Animer une réunion.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M1302, M2302, M2303, M3302, M3303.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Communication interne et externe. Rédaction d'écrits scientifiques et techniques. Conduite de réunion : préparation, animation, CR. Travail de groupe et gestion des relations interpersonnelles. Approche des différences socio-culturelles. Préparation à la soutenance de stage du DUT.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Stage : immersion professionnelle</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Gestion des relations interpersonnelles, réunion, écrits professionnels, soutenance, communication interculturelle, éthique de la communication.</p>		

UE43	Compétences transverses : approfondissement LANGUES ETRANGERES	Volume Horaire : 15h TD, 15h TP
M4304C	Langue étrangère générale, professionnelle et technique: s'intégrer dans une équipe professionnelle internationale	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Etablir un relationnel satisfaisant avec des non-francophones en interculturel. S'insérer dans le fonctionnement et le relationnel d'une entreprise étrangère. S'intégrer dans une équipe professionnelle internationale. Pratiquer une activité professionnelle en anglais dans un pays étranger.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Savoir communiquer avec aisance avec des interlocuteurs étrangers, y compris dans la dimension interculturelle. Communiquer en anglais dans un contexte professionnel dans le domaine de l'emploi (CV, lettre de motivation, entretien d'embauche) et dans le monde de l'entreprise (courriel, note interne, prise de parole en public). Pratiquer un anglais technique pour s'intégrer dans une équipe internationale s'exprimant en anglais.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> M3304.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Préparation à l'interculturel. Outils de communication générale. Préparer un déplacement à l'étranger : transport, hôtel, restaurant... Gérer des niveaux de langue différents. Outils de communication professionnelle. Mener une conversation avec des collègues, donner son point de vue en réunion. Outils de communication technique. Expliquer un « process » avec clarté et précision. Présenter un projet technique, un rapport, une soutenance.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Travaux dirigés, travail en groupe et binôme, laboratoire multimédia, vidéo, documents authentiques.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Travaux communs avec l'Expression et Communication, et d'autres matières dans le cadre de l'EMILE. Stage à l'international</p>		
<p><u>Mots clés :</u> Interculturel, stage à l'étranger, communication professionnelle, communication technique.</p>		

UE43	Compétences transverses : approfondissement ORGANISATION ET PILOTAGE INDUSTRIELS	Volume Horaire : 10h CM, 20h TD, 0h TP
M4305C	Management dans l'entreprise	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module :</u> Etre capable d'appréhender l'entreprise et se situer à l'intérieur de celle-ci. Etre capable de faire évoluer le fonctionnement de l'entreprise par des projets d'amélioration.</p>		
<p><u>Compétences visées :</u> Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. Proposer des évolutions d'organisation et de production (productivité, qualité, sécurité, environnement...) et les mettre en œuvre. Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené. Identifier les paramètres et les variables d'un problème concret. À tout moment être en mesure d'inscrire ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence, par approfondissement ou par extension. Connaître l'organisation générale et l'environnement juridique de l'entreprise.</p>		
<p><u>Prérequis :</u> Conception mécanique, Méthodes, Production, Organisation et pilotage industriels des semestres précédents.</p>		
<p><u>Contenus :</u> Approche systémique – vision globale. Stratégies d'entreprise – prévisions commerciales – prévisions des ventes. Offre des progiciels de gestion intégrée PGI et ERP. Amélioration continue : LEAN, TPM, approche "6 Sigma". Législation - code du travail – hygiène et sécurité. Contrats de travail. Conventions collectives. Partenaires sociaux.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre :</u> Les aspects développement durable et éco conception seront obligatoirement mis en évidence dans les différentes applications pédagogiques. Conférences. Etudes de pratiques industrielles. Prise de recul sur le fonctionnement de l'entreprise.</p>		
<p><u>Prolongements possibles :</u> Visite d'entreprises. Stage : immersion professionnelle Insertion professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés :</u> ERP, amélioration continue, convention collective, droit du travail.</p>		

UE44	Mise en situation professionnelle STAGE	Volume Horaire : durée minimum de 10 semaines
M4409	Immersion professionnelle	Semestre 4
<u>Objectifs du module :</u> Immersion professionnelle.		
<u>Compétences visées :</u> Connaître l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels. Appliquer et enrichir les connaissances acquises pendant le face à face pédagogique.		
<u>Prérequis :</u> Ensemble des compétences des semestres 1, 2, 3 et 4.		
<u>Contenus :</u> Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise, en liaison avec la formation. Présentation d'un compte rendu d'activité (rapport écrit et oral suivant une démarche professionnelle).		
<u>Modalités de mise en œuvre :</u> L'étudiant devra entreprendre une démarche de recherche de stage.		
<u>Prolongements possibles :</u> Insertion professionnelle, poursuite d'études en alternance.		
<u>Mots clés :</u> Entreprise, professionnalisation, stage.		

Glossaire

- 2D** : Deux Dimensions.
- 3D** : Trois Dimensions.
- A/N** : Analogique/ Numérique
- AMDEC** : Analyse des Modes de Défaillance et l'Effet de leur Criticité.
- API** : Automate Programmable Industriel.
- CAO** : Conception Assistée par Ordinateur.
- CFAO** : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur.
- CM** : Conception Mécanique.
- CN** : Commande Numérique.
- CND** : Contrôle Non Destructif.
- CR** : Compte Rendu.
- CV** : Curriculum Vitae.
- DDS** : Dimensionnement des structures.
- DUT** : Diplôme Universitaire de Technologie.
- EC** : Expression et Communication.
- EEA** : Electricité, Electronique et Automatismes.
- EMILE** : Enseignement d'une Matière Intégrée à une Langue Etrangère.
- ERP** : Entreprise Resource Planning- Logiciel de gestion de
- FAO** : Fabrication Assistée par Ordinateur.
- FC** : Formation Continue.
- FIFO** : First In, First Out-Premier entré, premier sorti.
- GEMMA** : Guide d'Etude des Modes de Marche et d'Arrêt.
- GMAO** : Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur.
- GMP** : Génie Mécanique et Productique.
- GPAO** : Gestion de la Production Assistée par Ordinateur.
- GPS**: Geometrical Product Specifications – Spécification géométrique du produit.
- GRAFCET** : GRAphe Fonctionnel de Commande Etapes-Transitions.
- IHM** : Interface Homme Machine.
- ISO** : International Standard Organisation.
- IUT** : Institut Universitaire de Technologie.
- LIFO** : Last In, First Out-Dernier entré, premier sorti.
- MRP2** : Manufacturing Resources Planning- Management des ressources de production.
- MSP** : Maitrise Statistique des Procédés.
- N/A** : Numérique / Analogique.
- OPI** : Organisation et Pilotage Industriel.
- OPT** : Optimized Production Technology- Optimisation des ressources de production.
- PDCA** : Plan, Do, Check, Act-Planification, Réalisation, Vérification, Action.
- PFD** : Principe Fondamental de la Dynamique.
- PFS** : Principe Fondamental de la Statique.
- PLM** : Product Lifecycle Management-Management du cycle de vie du produit.
- PPP** : Projet personnel Professionnel.
- QOQCP** : Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Pourquoi.
- RDM** : Résistance Des Matériaux.
- SDM** : Sciences des Matériaux.
- SMED** : Single Minute Exchange of Die - Changement rapide de série.
- STI2D** : Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable.
- TIC** : Technologie de l'Information et de la Communication.
- TICE** : Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.
- TPM** : Total Productive Maintenance
- TRC** : Temps-Refroidissement-Continue.
- TRE** : Technique de Recherche d'Emploi.
- TTT** : Temps-Température-Transformation
- VAE** : Validation des Acquis de l'Expérience.
- VAP** : Validation des Acquis Professionnels.



Diplôme Universitaire de Technologie

GENIE THERMIQUE ET ENERGIE

Programme Pédagogique National

Sommaire

Sommaire.....	1
1. Objectifs de la formation	3
2. Référentiel d'activités et de compétences	3
Activités et compétences de base.....	5
Compétences transversales.....	6
3. Organisation générale de la formation	7
a. Descriptif de la formation.....	7
b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement par semestre	8
c. Stage et projet tutoré	10
d. Projet Personnel et Professionnel.....	10
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie.....	11
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	11
4. Description des modules de formation	13
a. Fiche module	13
b. Compétences générales et professionnelles	13
Semestre 1	16
Semestre 2	31
Semestre 3	48
Semestre 4	63

1. Objectifs de la formation

L'enseignement dispensé en DUT Génie Thermique et Energie vise à la formation de collaborateurs polyvalents participant à la responsabilité d'activités relatives à la production, à la distribution, à l'utilisation, à la gestion de l'énergie thermique dans les industries, les transports et le bâtiment. Ces activités concernent les aspects techniques des systèmes thermiques, dans des applications en génie climatique et en énergétique industrielle, mais couvrent également les aspects généraux sans cesse croissants de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables, des impacts sur l'environnement et du développement durable.

Dans les systèmes énergétiques, la composante technologique est très importante pour le développement et l'utilisation optimale de matériels performants, dans un contexte général d'évolutions rapides des sources d'énergie, des attentes sociétales et des contraintes environnementales. Ainsi la spécialité Génie Thermique et Energie est un carrefour entre savoirs scientifique et technique, constituant un domaine privilégié de mise en œuvre de la pédagogie par la technologie.

Energétique et thermique sont régies par des lois scientifiques spécifiques dont le noyau central est constitué de trois composantes de la physique que sont : la thermodynamique, les transferts de chaleur et la mécanique des fluides. Ces disciplines ne sont que très partiellement enseignées en lycée, voire pas du tout. Leur connaissance est indispensable, avec un degré théorique suffisant, afin que soit compris l'ensemble des phénomènes physiques qui gèrent les processus énergétiques et que leur influence puisse être quantifiée. Elles font donc l'objet dans le programme du DUT GTE d'une place importante, mais ne demandent en pré-requis que des notions de base des programmes de baccalauréat. En regard, l'analyse technologique de systèmes énergétiques fournit des illustrations concrètes et un support permanent de compréhension des interactions entre les phénomènes physiques.

Plusieurs disciplines d'application s'appuient sur ces bases scientifiques pour aborder les principes et les techniques mises en œuvre en génie climatique, énergétique industrielle ou transports. Ces techniques font également appel à des savoirs provenant d'autres disciplines telles que la mécanique, les matériaux, l'électricité et la régulation, d'outils indispensables comme les mathématiques, l'informatique, la métrologie, de connaissances technologiques et de savoir-faire de bureau d'études ou de fabrication. Un accent particulier est mis sur la formation personnelle en prenant en compte tous les aspects de l'expression et de la communication, incluant la maîtrise de l'anglais, en développant l'autonomie et l'acquisition d'une méthodologie de travail pour l'apprentissage et en accompagnant l'étudiant dans la définition de son projet personnel et professionnel.

Il est clair aujourd'hui qu'énergétique et thermique connaîtront une évolution à la fois rapide et durable des sources et des besoins et nécessiteront une maîtrise toujours accrue des conséquences pour l'environnement. L'enseignement des savoirs et des technologies du GTE prend en compte ce contexte d'évolution. Il intègre le fait que le diplômé peut envisager de poursuivre des études courtes ou longues et que toute sa vie durant il aura à évoluer et à s'adapter.

2. Référentiel d'activités et de compétences

Les titulaires d'un DUT Génie Thermique et Energie sont des techniciens supérieurs :

- ayant acquis des compétences scientifiques et techniques dans le domaine de l'énergie qu'elle soit renouvelable ou issue de systèmes conventionnels, et en particulier d'origine thermique.
- aptes à appliquer ces compétences à la production, la distribution, l'utilisation et la gestion optimale de toutes les énergies pour l'industrie, le bâtiment et les transports.
- capables de proposer des solutions énergétiques performantes, durables, respectueuses de l'environnement et de la réglementation, tout en sachant optimiser les coûts d'investissement et de fonctionnement.
- sachant faire preuve d'autonomie et d'initiatives, de capacités de communication et d'interaction avec les partenaires et les clients.

Ils exercent leur activité professionnelle majoritairement au sein d'entreprises du secteur privé, grands groupes ou PME, mais aussi au sein d'organismes publics ou de collectivités territoriales :

- en bureau d'études de thermique et d'énergétique, d'organismes d'expertise ou de conseil.
- dans l'industrie ou le bâtiment, pour des tâches de fabrication, d'exploitation, d'installation, de contrôle, de maintenance...
- chez les fabricants et distributeurs en tant que techniciens d'études, chargés d'affaires et technico-commerciaux.

Ils doivent prendre en compte, dans leurs projets, des matériels ou installations énergétiques et climatiques, en accord avec la réglementation (notamment la réglementation thermique des bâtiments), les règles de sécurité et la prise en compte de l'environnement. Ils peuvent également intervenir directement sur ces matériels et installations dans des actions de conception, fabrication, mise en service, vérification de conformité, surveillance de fonctionnement et maintenance :

- matériels spécifiques : climatiseurs et centrales de traitement d'air, machines frigorifiques et pompes à chaleur, chaudières et foyers, chauffages solaires, échangeurs thermiques, turbines à gaz ou à vapeur, moteurs à combustion interne, co-générateurs, compresseurs, propulseurs, tuyères et réacteurs, isolants thermiques...
- installations spécifiques : systèmes de conversion d'énergie thermique, électrique, chimique ou nucléaire, de production d'énergie renouvelable (production photovoltaïque et éolienne, géothermie, biomasse...), de distribution de l'énergie (réseau de chaleur, eau glacée, air comprimé...), de traitements thermiques, de séchage, d'apport ou d'extraction de la chaleur dans des procédés industriels (métallurgie, aéronautique, micro-électronique, agroalimentaire, chimie...).

A titre d'exemples, une partie des activités et des compétences des métiers exercés par les titulaires du DUT Génie Thermique et Energie, se retrouvent partiellement décrits dans les fiches ROME suivantes :

- F1106 : Ingénierie et études du BTP
- F1603 : Installation d'équipements sanitaires et thermiques (niveau encadrement d'équipe)
- H2701 : Pilotage d'installation énergétique et pétrochimique.
- I1306 : Installation et maintenance en froid, conditionnement d'air
- I1308 : Maintenance d'installation de chauffage

D'autres compétences ou activités pouvant être en rapport avec les métiers exercés peuvent encore se retrouver dans les fiches ROME :

- D1407 : Relation technico-commerciale
- F1103 : Contrôle et diagnostic technique du bâtiment
- H1101 : Assistance et support technique au client
- H1102 : Management et ingénierie d'affaires
- I 1602 : Maintenance d'aéronefs

L'énergétique est une discipline exigeante au sein de plusieurs disciplines scientifiques ; une bonne maîtrise des programmes de mathématiques et physique est ainsi souhaitable. Les pré-requis de plusieurs modules de la formation font ainsi référence aux programmes de baccalauréats généraux S (toutes options), STI2D (principalement énergies et environnement) ou STL (mesures et instrumentation).

Activités et compétences de base	
Activités	Compétences (être capable de :)
<p>Conception et Dimensionnement en bureau d'études de thermique et d'énergétique, de systèmes énergétiques, d'installations climatiques ou frigorifiques (réseaux de fluides, ventilation, distribution de chaleur, de froid...)</p> <p>à titre d'exemple : fiche ROME F1106</p>	<p>D1. analyser un cahier des charges et les cahiers de clauses techniques pour répondre à des appels d'offres en génie énergétique ou génie climatique.</p> <p>D2. faire les calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique et connaître les matériaux et les organes adaptés aux différents systèmes.</p> <p>D3. utiliser les logiciels dédiés (DAO, dimensionnement, application de la Réglementation Thermique) et les documents techniques adaptés.</p> <p>D4. dimensionner du matériel, définir son implantation, estimer le coût et l'efficacité.</p> <p>D5. prendre en compte les spécifications propres aux différents labels de consommation énergétique.</p> <p>D6. réaliser des notes de dimensionnement et des plans d'exécution.</p> <p>D7. produire des documents techniques (cahiers des charges, clauses techniques, dossier des ouvrages exécutés...).</p> <p>D8. assurer le suivi de l'exécution de travaux.</p>
<p>Expertise et Audit énergétique, préconisations amélioration de la rationalisation de l'énergie.</p> <p>à titre d'exemple : fiches ROME F1106, F1103</p>	<p>A1. évaluer les besoins énergétiques d'un bâtiment ou d'un site, d'un procédé industriel ou d'un moyen de transport.</p> <p>A2. réunir les moyens nécessaires (mesures, relevés) et interpréter les résultats pour analyser les énergies et les puissances disponibles et établir un bilan énergétique.</p> <p>A3. proposer des solutions d'économie d'énergie et l'utilisation de sources d'énergies renouvelables (solaire thermique, pompes à chaleur, géothermie, bois, biomasse, cogénération, hydraulique, solaire photovoltaïque, ...).</p> <p>A4. vérifier la cohérence environnementale et économique des solutions proposées, aussi bien au niveau de la conception, que du fonctionnement et du démantèlement.</p> <p>A5. prendre en compte les interactions entre les aspects techniques, réglementaires, métiers, politiques, économiques et environnementaux...</p>
<p>Installation de systèmes climatiques dans les bâtiments. Conduite de travaux de second œuvre en chauffage, climatisation et traitement d'air.</p> <p>Installation de systèmes thermiques et frigorifiques dans les industries de production ou de transformation (mécanique, aéronautique, nucléaire, électronique, chimie, agroalimentaire...)</p> <p>à titre d'exemple : fiches ROME I1306, F1603</p>	<p>I1. coordonner la réalisation d'un chantier ou d'une installation avec les études, les installateurs, la logistique...</p> <p>I2. interagir avec les différents acteurs de la construction, maître d'œuvre, corps de métiers.</p> <p>I3. diriger une équipe d'ouvriers ou d'installateurs, établir et assurer une planification et gérer les ajustements.</p> <p>I4. faire preuve d'organisation, de réactivité.</p> <p>I5. lire et interpréter des plans d'exécution et des documents techniques.</p> <p>I6. mettre en œuvre les techniques nécessaires à la réalisation des installations.</p> <p>I7. assurer le suivi jusqu'à l'exécution, la mise en fonctionnement et la réception par le client.</p>

<p>Exploitation, conduite et entretien d'installations industrielles ou de plates-formes d'essais dans les laboratoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fabrication de machines thermiques ou frigorifiques - production centralisée et distribution d'énergie, chaleur, vapeur, air conditionné, cogénération d'énergies - maintenance d'installations. - réalisation d'essais de qualification de matériel ou de recherche et développement. <p>à titre d'exemple : fiches ROME I1308, H2701, I1602</p>	<p>E1. connaître les caractéristiques techniques et comprendre les modes de fonctionnement des systèmes et des installations.</p> <p>E2. mettre en œuvre des moyens de mesures et de contrôle, et interpréter des résultats.</p> <p>E3. réaliser des interventions techniques.</p> <p>E4. planifier des opérations d'exploitation et de maintenance des installations.</p> <p>E5. définir des méthodes d'intervention, suivre les interventions et restituer des résultats.</p> <p>E6. utiliser les moyens de gestion technique des installations : documents techniques, interfaces de conduite, gestion technique centralisée, instrumentation, relevés, ...</p> <p>E7. appliquer et vérifier des procédures.</p> <p>E8. diriger une équipe d'ouvriers.</p>
<p>Commercialisation et promotion, chez les fabricants et distributeurs, d'équipements et de services à caractère énergétique, en poste sédentaire ou itinérant.</p> <p>à titre d'exemple : fiches ROME D1407, H1101, H1102</p>	<p>C1. conseiller un client dans un choix de matériel optimisé vis-à-vis des besoins.</p> <p>C2. défendre une proposition technique et financière par la connaissance des avantages technologiques respectifs de différents systèmes thermiques.</p> <p>C3. présenter les avantages propres aux différents labels de consommation énergétique.</p> <p>C4. fournir une assistance technique et économique auprès d'un installateur ou chargé d'affaires.</p> <p>C5. gérer un portefeuille clientèle et entretenir les relations commerciales.</p>
<p>Compétences transversales (être capable de :)</p>	
<p>T1. comprendre les caractéristiques techniques et les modes de fonctionnement des systèmes et des installations.</p> <p>T2. comprendre les phénomènes physiques qui leur sont associés.</p> <p>T3. déterminer leurs performances et limites de fonctionnement.</p> <p>T4. utiliser une documentation technique.</p> <p>T5. comprendre, appliquer et faire appliquer les normes et les réglementations en vigueur et les règles de sécurité propres à chaque installation.</p> <p>T6. communiquer oralement (réunion, présentation, direction d'équipe, relationnel fournisseurs et clientèle...).</p> <p>T7. communiquer par écrit (documents techniques, rapports d'analyse et de préconisations, rapports d'exploitation, cahiers des charges, comptes rendus d'interventions, offres et bilans commerciaux...).</p> <p>T8. actualiser ses connaissances, assurer une veille technologique et réglementaire, mobiliser les possibilités d'informations par l'intermédiaire des réseaux professionnels.</p> <p>T9. proposer des solutions pour améliorer les performances, diminuer les coûts et la consommation d'énergie et faire respecter les normes en matière d'environnement.</p>	

3. Organisation générale de la formation

a. Descriptif de la formation

Le Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) est un diplôme professionnalisant qui s'inscrit dans l'offre de formation de l'université de tutelle, elle-même organisée selon le schéma Licence – Master – Doctorat (LMD). Ainsi, le parcours de formation conduisant au DUT Génie Thermique et Energie (GTE) se conforme aux dispositions de l'arrêté du 3 août 2005 modifié relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur.

Dans ce schéma, l'obtention du DUT donne lieu à l'attribution de 120 crédits européens, à raison de 30 crédits par semestre validé. Le principe de capitalisation des crédits est défini par le système ECTS (European Credits Transfer System). Ce principe de capitalisation permet la validation d'études, la validation des acquis de l'expérience et la mobilité étudiante au sein de l'Union Européenne. La durée de formation conduisant au DUT est de quatre semestres. Au sein de chaque semestre, l'enseignement est organisé en unités d'enseignement (UE), elles-mêmes constituées de modules.

Le parcours de formation conduisant au DUT GTE est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et de modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant selon qu'il se destine à une insertion professionnelle ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

Les modules complémentaires, quels que soient le parcours et l'orientation suivis par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie. Ils sont proposés aux semestres 3 et 4 et représentent un volume horaire total de 15 % de la durée de la formation GTE. Pour le parcours conduisant à une insertion professionnelle immédiate de l'étudiant, ils ont pour objet d'étendre ses connaissances à un ensemble élargi de systèmes énergétiques (foyers, machines thermiques, échangeurs...) et de renforcer ses compétences pratiques en dimensionnement de systèmes et utilisation d'outils professionnels (réseaux fluides, logiciels métiers...). Les modules complémentaires destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la commission pédagogique nationale GTE, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion immédiate. Ces préconisations de modules complémentaires de poursuites d'études font l'objet d'un document annexe.

De façon globale, l'enseignement comprend 40% de travaux pratiques (TP), 20% de cours magistraux (CM) et 40% de travaux dirigés (TD). A titre indicatif, ces différentes séquences d'enseignement correspondent aux effectifs d'étudiants suivants pour un enseignant :

- CM (cours magistral) : séquences d'enseignement devant la promotion.
- TD (travaux dirigés) : séquences d'enseignement devant un groupe de 26 étudiants.
- TP (travaux pratiques) : séquences d'enseignement devant un groupe de 13 étudiants. La spécialité utilise souvent en travaux pratiques des installations industrielles lourdes, ce qui incite fortement à ne pas dépasser cet effectif en TP (constituant par ailleurs un demi-groupe de TD). De plus, certains TP sur des installations présentant des dangers particuliers (hautes pressions,...) peuvent nécessiter un encadrement renforcé (groupe réduit ou second encadrant).

Pour aider à l'intégration des différents bacheliers, le semestre 1 a été allégé de façon à faciliter la mise en place d'un emploi du temps ne dépassant pas la trentaine d'heures par semaine et laisser ainsi des plages hebdomadaires de travail personnel. Le programme comporte également en S1 et S2 des modules d'enseignement différenciés permettant de prendre en compte la diversité des profils des étudiants.

b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement par semestre

S1	coef		coef	Nom du module	Volume horaire			
					CM	TD	TP	total
UE11	10			Connaissances générales de base				
		M1101	4	Mathématiques appliquées	18	40	0	58
		M1102	2	Informatique : tableurs	0	6	20	26
		M1103	2	Expression-Communication : éléments fondamentaux de la communication	0	18	18	36
		M1104	2	Langue vivante 1	0	16	16	32
		M1105	*	Adaptation aux parcours différenciés	0	20	20	40
		M1106	*	Projet tutoré (35h par étudiant)				
UE12	11			Bases d'énergétique				
		M1201	4	Thermodynamique	16	26	20	62
		M1202	3	Electricité	14	20	16	50
		M1203	2	Energie et environnement	10	10	0	20
		M1204	2	Mécanique	12	20	0	32
UE13	9			Bases de pratiques professionnelles				
		M1301	3	Mesure, métrologie	8	20	16	44
		M1302	2	Technologie des systèmes thermiques	8	0	20	28
		M1303	3	Bureau d'Etudes	0	0	48	48
		M1304	1	Projet personnel et professionnel	8	8	8	24
total S1	30		30		94	204	202	500

S2	coef		coef	Nom du module	CM	TD	TP	total
UE21	11			Connaissances générales appliquées				
		M2101	3	Mathématiques appliquées	18	40	0	58
		M2102	2	Automatismes et circuits électriques	0	8	28	36
		M2103	2	Expression-Communication : communication, information et argumentation	0	12	12	24
		M2104	2	Langue vivante 1	0	16	16	32
		M2105	*	Enseignement différencié	0	26	0	26
		M2106	*	Conduite de projet	4	4	0	8
		M2107	2	Projet tutoré (65h par étudiant)				
UE22	10			Mécanique et énergétique				
		M2201	3	Thermodynamique	14	18	20	52
		M2202	3	Mécanique des fluides : hydraulique	20	22	16	58
		M2203	2	Physique des ambiances intérieures : éclairage, acoustique, qualité de l'air	10	12	8	30
		M2204	2	Propriétés des matériaux	16	16	16	48
UE23	9			Thermique				
		M2301	3	Transferts thermiques	16	18	20	54
		M2302	2	Thermique des locaux	6	0	36	42
		M2303	1	Techniques du génie thermique	0	0	24	24
		M2304	2	Electrothermie	6	8	12	26
		M2305	1	Projet personnel et professionnel	4	4	4	12
total S2	30		30		114	204	212	530

(*) L'évaluation de ces modules est intégrée à celle d'autres modules (détails dans les fiches correspondantes).

S3	coef		coef	Nom du module	Volume horaire			
					CM	TD	TP	total
UE31	9			Formation générale et projet				
		M3101	2	Mathématiques appliquées	10	20	0	30
		M3102	2	Expression-Communication : communication professionnelle	0	12	12	24
		M3103	2	Langue vivante 1	0	16	16	32
		M3104	1	Informatique : programmation	4	0	20	24
		M3105	2	Projet tutoré (100h par étudiant)				
UE32	10			Transferts et fluides				
		M3201	4	Transferts thermiques	28	28	28	84
		M3202	3	Mécanique des fluides : aérodynamique	16	16	16	48
		M3203C	2	Combustion et foyers	12	12	16	40
		M3204	2	Etudes techniques	0	10	12	22
UE33	11			Systèmes thermodynamiques				
		M3301	3	Régulation	12	26	24	62
		M3302	2	Machines frigorifiques	12	12	16	40
		M3303	3	Traitement de l'air, climatisation, ventilation	16	16	24	56
		M3304C	1	Dimensionnement aéraulique	0	0	14	14
		M3305	1	Projet personnel et professionnel	8	8	8	24
total S3	30		30		118	176	206	500

S4	coef		coef	Nom du module	CM	TD	TP	total
UE41	9			Préparation à l'insertion professionnelle				
		M4101	1	Expression-Communication : communication dans les organisations	0	12	12	24
		M4102	2	Langue vivante 1	0	12	12	24
		M4103C	1	Fluides et réseaux	10	10	0	20
		M4104C	2	Maîtrise de l'énergie	10	20	0	30
		M4105C	1	Logiciels métiers	0	0	24	24
		M4106C	2	Etudes techniques	0	16	36	52
UE42	9			Energétique industrielle et projet				
		M4201C	3	Machines thermiques	20	20	16	56
		M4202C	2	Echangeurs de chaleur	14	14	12	40
		M4203	4	Projet tutoré (100h par étudiant)				
UE43	12			Insertion professionnelle				
		M4301	12	Stage (10 semaines minimum)				
total S4	30		30		54	104	112	270

total DUT	120		120		380	688	732	1800
				total modules transversaux	20	134	134	288
				total modules de spécialité	360	554	598	1512

Conformément à l'arrêté du 3 août 2005 relatif au DUT, un volume d'environ 10% du temps de formation est consacré à l'innovation pédagogique ou « Apprendre autrement ». Ce volume est d'une part intégré dans les différents modules et se retrouve d'autre part en partie identifié dans le tableau sous forme de modules spécifiques : adaptation aux parcours différenciés et enseignement différencié en première année, études techniques en deuxième année.

c. Stage et projet tutoré

Une approche de la professionnalisation par la conduite d'un projet tutoré :

L'activité de projet tutoré, d'un volume de 300 heures de travail pour l'étudiant sur l'ensemble de la formation, constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en entreprise ou organisation et a pour objectifs de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, à savoir :

- La mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service...),
- l'expérimentation de la transdisciplinarité,
- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : rédaction d'un cahier des charges, travail en groupe, gestion du temps et des délais, communication écrite et orale,
- le développement des compétences relationnelles de l'étudiant, l'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...).

Une progression est proposée sur les quatre semestres de formation : le projet est individuel ou en binôme au semestre S1, en groupe à partir du semestre S2 pour permettre de mettre en œuvre des méthodes de conduite de projet introduites dans un module spécifique. Le volume horaire étudiant est plus important aux semestres S3 et S4, pour permettre de développer des projets plus complets, comportant une phase de réalisation pratique et donnant lieu à un avancement évalué en fin de S3.

Le coefficient global de l'activité de projet tutoré est de 8. Son évaluation est basée sur une grille de critères permettant de mesurer l'implication de l'étudiant au sein du groupe.

La professionnalisation est finalisée par le stage :

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum au semestre S4, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il doit permettre de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou d'une organisation à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures, en matière d'accueil et d'intégration du stagiaire dans son unité d'affectation et d'accompagnement par les tuteurs. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou l'organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation.

La recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou l'organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des trois parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise ou de l'organisation.

L'évaluation porte sur le travail réalisé en entreprise ou en organisation (évaluation effectuée conjointement par les deux tuteurs), le rapport écrit et la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation et département, sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme.

Le coefficient global du stage est de 12.

d. Projet Personnel et Professionnel

Un fil conducteur, le projet personnel et professionnel (PPP) :

Le dispositif PPP doit permettre à l'étudiant un travail de fond dans l'objectif de se faire une idée précise des nombreux métiers de la spécialité et de ce qu'ils nécessitent comme connaissances et compétences. Les notions de métier et de compétences doivent notamment être approfondies, au-delà des questions de diplôme et de salaire. Il doit amener l'étudiant à questionner l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses atouts et ses faiblesses, dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche : le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour d'une part lui apprendre à trouver par lui-même des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie, qui sont les siennes, d'autre part lui permettre de mettre en pratique les choix effectués. Ces outils, démarches et méthodes s'appuient sur l'approche éducative en orientation et ses développements : l'étudiant doit réaliser son projet à partir

d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelles et toute forme pédagogique visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

Le coefficient du Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant est de 3.

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

Que ce soit dans les domaines du génie climatique ou de la thermique industrielle, pour leur conception, leur expertise, leur installation, leur exploitation ou leur commercialisation, l'étude des systèmes énergétiques et thermiques associe de façon très étroite les connaissances technologiques et scientifiques. Ainsi le programme des enseignements du DUT Génie Thermique et Energie s'appuie sur les interactions entre ces composantes techniques et théoriques, que l'étudiant se verra proposé en parallèle tout au long des 4 semestres d'études.

Comme illustration de ces interactions, la conception d'un réseau de fluides fait par exemple appel de façon couplée :

- à la connaissance technologique des constituants (organes de sécurité ou de régulation, vannes, pompes, ...), et à celle du choix des matériaux,
- à l'étude théorique des écoulements en mécanique des fluides (hydrodynamique, relation de Bernoulli...),
- à un dimensionnement en bureau d'études par l'utilisation de formulaires ou d'abaques de pertes de charges ou d'une application logicielle équivalente et la réalisation de tracés de réseaux sur plans,
- à la connaissance des moyens de contrôle,
- enfin à la réalisation concrète (brasage du cuivre, pliage de gaines...) et la mise en fonctionnement (équilibrage à l'aide de matériel professionnel).

De même, la connaissance approfondie d'une centrale de traitement d'air ou d'un banc d'essais de moteur thermique, pour leur dimensionnement, leur exploitation ou leur maintenance, nécessite d'avoir acquis des notions complémentaires :

- en technologie des constituants (échangeurs de chaleur, filtres, pompes, ventilateurs, vannes,...), en architecture des systèmes thermiques et lecture ou réalisation de schémas techniques,
- sur les caractéristiques théoriques des gaz et des évolutions thermodynamiques décrivant leurs évolutions (mélanges de gaz, air humide, combustion, bilans de masse et d'énergie, cycles de transformations, lecture et tracés de diagrammes thermodynamiques...),
- sur les principes de fonctionnement des organes de mesures et de régulation, ainsi que le type et le traitement des données (débit, pression, température, humidité, vannes motorisées, alimentation électrique, automatismes, supervision et gestion technique centralisée...),
- d'interprétation de calculs de charges thermiques ou de puissances utiles réalisés en bureau d'études,
- de mise en œuvre pratique sur installations de séquences de pilotage, de mesures et d'analyse de résultats.

De façon générale, l'enseignement des trois composantes de la physique spécifiques à l'énergétique que sont la thermodynamique, les transferts de chaleur et la mécanique des fluides, représente environ 20% des 1800 heures de formation dispensées en cours magistraux, travaux dirigés et travaux pratiques. L'enseignement des applications directes de ces disciplines aux différents systèmes énergétiques et climatiques (machines thermiques et frigorifiques, réseaux fluides et échangeurs, traitement de l'air et thermique des locaux...) représente également environ 20% de la formation.

Les 60% restant sont partagés à part à peu près égales entre :

- les disciplines scientifiques et outils de base (mathématiques, informatique, métrologie...),
- les matières complémentaires (électricité, mécanique, matériaux, régulation, combustion...),
- les connaissances technologiques et les savoir-faire pratiques (bureau d'études, fabrication, études techniques...),
- les modules transversaux (expression-communication, langues, projet personnel et professionnel).

Les travaux pratiques, qui représentent 40% du temps de formation, sont effectués en grande partie sur des matériels et des installations en vraie grandeur, dont une liste indicative est donnée en introduction du référentiel d'activités et de compétences (chapitre 2). Les connaissances technologiques sont acquises tout au long des 4 semestres et sont présentées soit en amont des cours théoriques comme un support de compréhension des phénomènes physiques et de leurs interactions, soit en aval en lien avec l'application des lois scientifiques pour des actions de dimensionnement ou d'exploitation.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

En quelques années, l'énergie, sous toutes ses formes, représente un enjeu majeur pour notre planète et conditionne à relativement court terme l'avenir de notre société. La quantité limitée de nos ressources fossiles et

les effets sur l'environnement amplifient les besoins d'optimisation et de maîtrise des procédés dans tous les domaines de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie.

Entreprenariat

L'énergie est présente dans tous les secteurs professionnels et les métiers s'exercent dans des entreprises de toutes tailles. Expertise, diagnostic, installation sont notamment des activités pouvant donner lieu à la création d'entreprises par des titulaires d'un DUT GTE, le plus souvent après une première expérience ou l'obtention d'une licence professionnelle. Cette possibilité peut être illustrée au sein des départements par les interventions, en modules de PPP ou lors de forums, d'anciens étudiants ou de représentants des organisations professionnelles de branches.

Normalisation

L'évolution rapide de la normalisation dans le domaine de l'énergie est le résultat des échéances rapprochées qu'imposent le nécessaire remplacement des énergies traditionnelles et la maîtrise de notre empreinte environnementale. Cette évolution est illustrée par exemple par les évolutions successives de la réglementation thermique du bâtiment (RT2005, RT2012 et projet en cours de RT2020), les contraintes croissantes imposées par la réglementation nationale applicable aux fluides frigorigènes ou la mise en place de labels énergétiques dans tous les secteurs. Le DUT Génie Thermique et Energie forme les étudiants à prendre en compte ces évolutions, en leur donnant des bases scientifiques pour la compréhension des normes, labels et réglementations, et les préparant à leur mise en application en travaux pratiques de bureau d'études, thermique des locaux, machines thermiques ou frigorifiques.

Santé-sécurité

La réalisation de travaux pratiques sur des installations réelles, l'utilisation de machines-outils en atelier, le câblage d'armoires électriques, la présence de fluides sous pression ou de températures élevées...fournissent aux étudiants de DUT GTE une large gamme de situations dans lesquelles les exigences de sécurité peuvent être illustrées et formalisées. Les travaux pratiques du second semestre en atelier de mécanique et sur des armoires électriques laisseront une place à la sensibilisation des étudiants aux risques pour la santé et à la sécurité au travail.

Gestion de projets

Projets tutorés et études techniques visent à développer l'autonomie des étudiants et constituent un cadre pour qu'ils puissent mettre en application des outils de gestion de projets, qui seront introduits dans un module spécifique au second semestre. La démarche de projet, avec la nécessité d'un suivi régulier et formalisé, fait en outre partie intégrante des modules de PPP.

Intelligence économique

Les débats récurrents sur l'indépendance énergétique, la place des énergies renouvelables dans le «mix» énergétique, les impacts sur la stabilité économique mondiale des chocs pétroliers, les conséquences des accidents nucléaires de Tchernobyl et Fukushima sont autant d'illustrations de l'importance des questions énergétiques pour nos sociétés modernes. Enjeu stratégique aux dimensions à la fois défensive (assurer les besoins vitaux de la société) et offensive (renforcer la compétitivité de nos entreprises), la maîtrise des questions énergétiques rentre pleinement dans le champ de l'intelligence économique.

L'aspect le plus évident, auquel est consacrée une partie des modules d'applications du DUT GTE, est la nécessité pour tous les acteurs de mettre en œuvre une véritable optimisation économique de leur consommation énergétique. Mais un autre aspect de l'intelligence économique apparaît également comme essentiel pour les entreprises du secteur qui ont à relever des défis technologiques dans un contexte de concurrence mondiale. Elle a pour but de leur fournir des outils pour mieux protéger leurs secrets, soigner leur réputation, faire entendre leur voix auprès des législateurs ou encore veiller à recueillir chaque élément d'information disponible sur ses concurrents. Des éléments de ce second aspect pourront notamment être abordés au cours de conférences ou de présentations dans le cadre des modules de PPP, de recherches dans le cadre des modules de projets tutorés ou d'exercices de mise en situation dans le cadre des modules d'expression-communication.

Développement durable

La production et la consommation d'énergie sont un des grands défis à relever du 21ème siècle. Comment alimenter des besoins énergétiques de milliards de personnes, sachant que la production d'énergie est majoritairement polluante, que les réserves de pétrole et de gaz s'amoindrissent, que les consommations sont chaque jour plus importantes pour le transport, le résidentiel, le tertiaire, l'industrie ? Ainsi, l'énergéticien doit gérer au mieux les ressources en énergie, les matières premières mais aussi l'air et l'eau. Il se préoccupe de l'impact de ses actions sur l'environnement et plus généralement sur la société. Le développement durable est donc naturellement au centre de ses préoccupations. Des solutions de production et d'utilisation de l'énergie multi-

filières, multi-secteurs, plus propres et efficaces, seront étudiées au cours de la formation au DUT GTE, dans tous les domaines d'applications.

4. Description des modules de formation

a. Fiche module

La fiche de définition d'un module comprend :

- un cartouche, comportant : le semestre de formation, le numéro et le nom de l'unité d'enseignement (UE), le numéro et le nom du module (M), le volume horaire en cours magistraux (CM), travaux dirigés (TD) et travaux pratiques (TP).
- les objectifs du module (intentions pédagogiques générales),
- les compétences visées : appartenant directement pour les modules d'applications au référentiel d'activités et de compétences professionnelles, ou participant pour les modules généraux ou transversaux au développement de ces compétences.
- les pré-requis nécessaires,
- le contenu du module
- les modalités particulières de mise en œuvre
- les prolongements possibles, soit en approfondissement dans le cadre de la formation, soit en parallèle.
- les mots clés de la matière.

b. Compétences générales et professionnelles

Les modules ont pour objectif l'acquisition de compétences générales ou professionnelles et de savoir-faire ; les fiches module sont donc rédigées en ce sens.

Les compétences générales participent à l'acquisition de compétences utiles dans d'autres modules. Ces compétences visées sont explicitées dans la fiche : l'écriture sous-entend « être capable de » suivie d'un verbe. Ce dernier donne une indication du degré de maîtrise attendu dans la compétence : à titre d'exemple des verbes comme maîtriser ou organiser supposent une autonomie dans l'exercice de la compétence, d'autres comme effectuer ou proposer indiquent l'existence d'une supervision du travail par un responsable, enfin des verbes comme apprendre ou s'adapter indiquent la connaissance de notions qui n'ont pas nécessairement donné lieu à des mises en application.

Les compétences professionnelles et savoir-faire visés ont été définis dans le référentiel d'activités et de compétences (RAC) du chapitre 2.

Les listes de compétences identifiées pour les différentes activités professionnelles ont donné lieu à une indexation pour faciliter le lien avec les objectifs de la formation. Une synthèse des compétences visées est ainsi présentée pour l'ensemble des modules dans le tableau suivant. Cette synthèse met en relation les activités et compétences du RAC (chapitre 2) et les modules de formation (chapitre 3b).

La dernière colonne du tableau «Utilisé comme pré-requis dans un module ultérieur» permet de constater qu'une grande majorité des modules de S1, S2 et S3 constituent des pré-requis nécessaires pour au moins un des modules abordés dans la suite du programme. Les compétences du RAC qui apparaissent le moins souvent dans les différents modules sont celles relatives à la coordination de travaux, à la direction d'équipes ou aux relations commerciales, qui s'acquièrent plus par la pratique et peuvent faire l'objet d'approfondissement dans le cadre d'une poursuite d'étude en licence professionnelle.

Tableau croisé des compétences du RAC et des modules de formation (partie 1)																												
	Conception et dimensionnement								Expertise et audit					Installation							Exploitation							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	A1	A2	A3	A4	A5	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
M1101		x								x											x							
M1102		x				x				x											x							
M1103														x	x													x
M1104														x			x						x					
M1105																												
M1106																												
M1201	x	x							x	x												x						
M1202		x		x		x	x			x											x							
M1203									x	x	x	x	x															
M1204				x		x	x												x		x							
M1301										x								x	x						x			
M1302	x			x													x	x	x		x		x					
M1303	x	x	x	x						x							x				x		x					
M1304	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M2101		x								x											x							
M2102		x								x								x			x				x			
M2103														x	x													x
M2104														x			x						x					
M2105																												
M2106														x	x	x	x			x			x				x	
M2107														x	x	x	x			x			x				x	
M2201	x	x		x		x			x	x												x						
M2202	x	x								x	x										x	x						
M2203	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x	x	x		x	x						
M2204				x		x	x											x			x							
M2301		x	x	x		x	x		x	x	x										x	x						
M2302	x	x	x	x	x	x	x		x																			
M2303																		x				x						
M2304		x	x	x		x	x		x	x	x																	
M2305	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M3101		x								x											x							
M3102																												
M3103														x				x								x		
M3104		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x									x	x			x	x		
M3105	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M3201	x	x	x	x		x	x		x	x	x										x	x						
M3202	x	x								x	x										x	x						
M3203C					x	x	x	x	x	x	x	x	x								x	x						
M3204	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M3301	x	x	x	x	x	x				x											x	x						
M3302	x	x		x	x		x	x			x	x							x	x								
M3303	x	x	x	x	x	x	x	x													x	x						
M3304C	x	x	x	x		x				x																		
M3305	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M4101							x							x														x
M4102							x							x														x
M4103C	x	x							x												x							
M4104C	x								x		x	x	x															
M4105C	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x															
M4106C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M4201C	x	x		x	x		x	x			x	x								x	x							
M4202C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											x	x						
M4203	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
M4301	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tableau croisé des compétences du RAC et des modules de formation (partie 2)																
	Commercialisation					Compétences transversales									Utilisé comme pré-requis dans un module ultérieur	
	C1	C2	C3	C4	C5	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
M1101				x				x								x
M1102								x			x	x				x
M1103					x				x	x	x	x	x			x
M1104				x					x	x	x	x	x			x
M1105						x	x	x	x							
M1106									x		x		x			x
M1201	x					x	x	x							x	x
M1202						x	x	x	x	x					x	x
M1203						x	x	x	x	x	x	x	x	x		
M1204						x	x	x	x	x					x	
M1301	x							x								x
M1302						x	x								x	x
M1303						x	x	x	x	x						x
M1304	x	x	x	x	x				x		x	x	x	x		x
M2101				x				x								x
M2102						x	x	x	x	x					x	x
M2103					x				x	x	x	x	x			x
M2104				x					x	x	x	x	x			x
M2105						x	x	x	x							
M2106									x	x	x	x	x	x		x
M2107									x	x	x	x	x	x		x
M2201	x					x	x	x							x	x
M2202	x			x		x	x	x							x	x
M2203	x	x	x	x		x	x	x	x	x					x	
M2204	x					x	x	x	x	x					x	x
M2301						x	x	x							x	x
M2302						x	x			x			x	x		x
M2303						x		x		x						
M2304	x					x	x	x	x						x	
M2305	x	x	x	x	x				x		x	x	x	x		x
M3101				x				x								x
M3102									x	x	x	x	x			x
M3103					x				x	x	x	x	x			x
M3104								x								x
M3105	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
M3201	x	x	x			x	x	x							x	x
M3202	x			x		x	x	x							x	x
M3203C	x	x	x	x		x	x	x	x	x					x	
M3204	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
M3301						x	x	x	x	x					x	x
M3302	x	x	x	x		x	x	x	x	x					x	
M3303	x	x		x		x	x	x	x	x					x	
M3304C								x							x	
M3305	x	x	x	x	x				x		x	x	x	x		x
M4101	x				x				x	x	x	x	x			
M4102	x				x				x	x	x	x	x			
M4103C						x		x							x	
M4104C						x	x	x							x	
M4105C								x								
M4106C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
M4201C	x	x	x	x		x	x	x	x	x					x	
M4202C	x	x	x	x		x	x	x	x	x					x	
M4203	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
M4301	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x

Semestre 1

UE11	Connaissances générales de base	Volume Horaire (18h CM, 40h TD)
M1101	Mathématiques appliquées	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Entraîner l'étudiant pour la réalisation courante de calculs simples. Préciser les notions fondamentales. Présenter et faire utiliser les outils mathématiques nécessaires au contexte énergétique.</p>		
<p>Compétences visées : Apprendre à transcrire un problème posé en français en langage mathématique et s'adapter aux notations des objets mathématiques utilisés (variables, fonctions, domaines, ...). Maîtriser toutes les fonctions d'une calculatrice de type collègue. Savoir calculer dans l'espace des Réels et des Complexes (R et C). Savoir effectuer des calculs trigonométriques de base. Savoir déterminer une équation de droite, de cercle dans le plan. Maîtriser les fonctions puissances, circulaires, logarithme et exponentielle. Organiser, concevoir et rédiger une étude de fonction complète. Utiliser les vecteurs dans le plan et l'espace. Effectuer la factorisation des polynômes dans R et dans C. Effectuer la décomposition en éléments simples d'une fraction rationnelle. Effectuer l'analyse du comportement local d'une fonction. Connaître les fonctions hyperboliques et les fonctions réciproques.</p> <p>Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Conception et dimensionnement D2, Expertise et audit A2, Exploitation E2, Commercialisation C4 et à la compétence transversale T3.</p>		
<p>Pré-requis : Programme de baccalauréat STI2D / STL.</p>		
<p>Contenus : <u>Calcul scientifique</u> : Développement d'expressions polynomiales, utilisation de la formule du binôme de Newton, application du cercle trigonométrique à la résolution d'équations et au calcul d'expressions, nombres complexes (module, argument, règle de calcul, notation exponentielle, application dans le plan complexe), factorisation des expressions polynomiales et des polynômes d'ordre 2 dans R. <u>Géométrie</u> : Règles de calcul sur les vecteurs, calcul des composantes, norme, produit scalaire, projection orthogonale sur un axe, produit vectoriel, équation d'une droite et d'un cercle dans le plan. <u>Algèbre</u> : Factorisation dans l'ensemble des réels et dans l'ensemble des complexes, division euclidienne. Décomposition en éléments simples d'une fraction rationnelle en éléments de première espèce. <u>Fonctions numériques</u> : Domaines de définition, parité, périodicité, monotonie, continuité, dérivabilité, limites aux bornes du domaine, tableau de variation, étude des branches infinies, convexité, tracé de fonction, calcul de la dérivée et de la différentielle d'une fonction, fonctions usuelles : logarithme népérien, exponentielle, fonctions puissances, fonctions circulaires et hyperboliques. Définir une fonction réciproque, application aux fonctions circulaires et hyperboliques, savoir utiliser la formule de Taylor-Young pour déterminer la fonction équivalente en un point.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les exercices mettront l'accent sur des applications physiques des notions présentées.</p>		
<p>Prolongements possibles : Racines nièmes de l'unité. Factorisation des polynômes d'ordre 2 dans C, division suivant les puissances croissantes. Equation d'une droite, d'un plan, d'une sphère dans l'espace. Décomposition en éléments de deuxième espèce, un exemple d'intégration pourra être proposé. Développements limités.</p>		
<p>Mots clés : Calculs scientifiques, nombres complexes, polynômes, fractions rationnelles, fonctions numériques, vecteurs.</p>		

UE11	Connaissances générales de base	Volume Horaire (6h TD, 20hTP)
M1102	Informatique : tableurs	Semestre 1
Objectifs du module : Apprendre à utiliser l'outil informatique, et plus particulièrement les ressources proposées par les tableurs.		
Compétences visées : Utiliser un environnement de travail informatique. Utiliser un tableur pour réaliser des calculs scientifiques, exploiter des données et tracer des graphiques Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités, notamment : Conception et dimensionnement D2, D6, Expertise et audit A2, Exploitation E2, et aux compétences transversales T3, T6, T7		
Pré-requis : Fonctions mathématiques usuelles, notions de logique		
Contenus : Présentation de l'environnement de travail et des ressources informatiques dont dispose l'étudiant au sein du département, de l'IUT, de l'Université ou d'IUT en ligne (environnement numérique de travail, messagerie universitaire, ressources TICE...). Eléments fondamentaux sur les tableurs en tant qu'outils scientifiques, de calcul, de représentation graphique, d'exploitation de données, d'analyse et d'aide à la décision. Pratique de l'outil tableur : méthode de travail, feuilles de calculs, graphiques, fonctions intégrées, programmation de fonctions personnelles, tests logiques, macro-commandes...		
Modalités de mise en œuvre : Les séances de TD, suivies d'applications en TP, seront l'occasion de présenter, sur des exemples concrets, les notions que l'on souhaite faire acquérir à l'étudiant et d'insister sur la formalisation nécessaire avant programmation (entrées-sorties, formalisation logique, organigrammes...).		
Prolongements possibles : Exploitation de mesures et comptes-rendus de TP, études techniques, projets, stage. Certification C2I		
Mots clés : Informatique, tableurs, bureautique, calculs scientifiques.		

UE11	Connaissances générales de base	Volume Horaire (18h TD, 18h TP)
M1103	Expression-communication : éléments fondamentaux de la communication	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication et mettre en application les pratiques de base écrites et orales.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître et mettre en application les fondements et les codes de la communication. Comprendre le monde contemporain. S'exprimer clairement. Utiliser le support graphique : images ou schémas Rechercher et sélectionner des informations et savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe. Savoir utiliser les outils de bureautique : traitement de texte, présentation assistée par ordinateur</p> <p>Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Installation I2, I3, Exploitation E8, Commercialisation C5 et aux compétences transversales T4 à T8.</p>		
<p>Pré-requis : Baccalauréat ou titre équivalent. Bonnes compétences linguistiques en français.</p>		
<p>Contenus : Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) La communication interpersonnelle. La communication verbale et non verbale. La communication graphique et par l'image. Les outils et techniques de recherche documentaire. Renforcement des compétences linguistiques. Sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. Initiation aux CV et aux lettres de motivation Utilisation des outils de bureautique : traitement de texte, présentation assistée par ordinateur</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Exercices de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendu, prises de parole (improvisées, téléphoniques, exposés, présentations de soi...) Quelques séances pratiques de mise en œuvre des outils de bureautique et de représentation graphique (pourraient être optionnelles après une évaluation du niveau des étudiants). Supports visuels : production (posters, flyers ...), et exposé oral avec un logiciel de présentation. Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical. En lien avec le module de projet tutoré M1106 : travail d'équipe, études de cas.</p>		
<p>Prolongements possibles : PPP, Projets tutorés</p>		
<p>Mots clés : Communication, culture, écrit et oral, visuels, recherche documentaire, rédaction technique.</p>		

UE11	Connaissances générales de base	Volume Horaire (16h TD, 16h TP)
M1104	Langue vivante 1	Semestre 1
Objectifs du module Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue étrangère (oral, écrit)		
Compétences visées Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général Communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Installation I2, I5, Exploitation E5, Commercialisation C5 et aux compétences transversales T4 à T8.		
Pré-requis Langue vivante niveau baccalauréat		
Contenus Les contenus des enseignements sont déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité. Sont développés de façon progressive sur les 4 semestres les axes suivants : <ul style="list-style-type: none"> - communication quotidienne avec une approche fonctionnelle tournée vers les situations professionnelles. - bases langagières et outils de la communication professionnelle (téléphone, courriel, fax, rapport, compte-rendu...) - outils lexicaux pour assurer la communication technique dans le domaine de l'énergétique. (vocabulaire technique, lecture de plans, de notices ...) et le développement d'argumentaires : descriptions, explications, comparaisons et justifications techniques. 		
Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés		
Prolongement possibles PPP, Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés		

UE11	Connaissances générales de base	Volume Horaire (20h TD, 20h TP)
M1105	Adaptation aux parcours différenciés	Semestre 1
Objectifs du module Prendre en compte les origines et les profils différents des étudiants pour leur proposer du soutien méthodologique et disciplinaire.		
Compétences visées Améliorer leurs compétences dans les matières concernées. Mettre en œuvre une méthode de travail. Contribue aux compétences transversales du RAC T1 à T4.		
Pré-requis		
Contenus : Méthodologie de travail universitaire. Soutien en sciences, pour les étudiants titulaires de baccalauréats technologiques : mathématiques, physique... Compléments en technologie pour les étudiants titulaires de baccalauréats scientifiques : électricité, mécanique, dessin...		
Modalités de mise en œuvre : Identification des lacunes et difficultés (tests de niveau, résultats des premiers contrôles continus). Travail par groupes de TD ou TP suivant le niveau de suivi nécessaire par un enseignant. Les évaluations de ce module sont intégrées à celles des disciplines concernées.		
Prolongements possibles		
Mots clés soutien méthodologique et disciplinaire		

UE11	Connaissances générales de base	Volume Horaire (35h étudiant)
M1106	<p align="center">Projet tutoré : Mise en application de la communication et des techniques documentaires</p>	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Développer des compétences relationnelles et de l'autonomie dans le travail.</p>		
<p>Compétences visées : Synthétiser l'information écrite et réaliser sa présentation orale Mettre en pratique la recherche documentaire</p> <p>Contribue aux compétences transversales du RAC : T4, T6, T8.</p>		
<p>Pré-requis :</p>		
<p>Contenus : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la thermique et de l'énergétique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - études et analyses documentaires - organisation de manifestations par un petit groupe d'étudiants - production de documents (poster, plaquette, diaporama, vidéo...) 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce projet est à conduire en relation étroite avec les enseignements d'expression- communication dont il constitue une mise en œuvre pratique. Il peut constituer un prolongement du PPP Son évaluation au semestre 1 est intégrée à celles de ces modules : M1103 et/ou M1304.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Communication, documentation, TICE, autonomie, initiative.</p>		

UE12	Bases d'énergétique	Volume Horaire (16h CM, 26h TD, 20h TP)
M1201	Thermodynamique	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Présenter les différents états de la matière et les caractériser. Introduire les différentes formes d'énergie. Mettre en relation les transformations de la matière et les échanges énergétiques.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les différents états de la matière. Connaître les grandeurs de base ainsi que les unités. Définir un système thermodynamique. Définir l'énergie d'un système et les échanges avec le milieu extérieur. Maîtriser l'application du 1^{er} principe à un ensemble de transformations.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D2, Expertise et audit A1, A2, Exploitation E2, Commercialisation C1 et les compétences transversales T1, T2, T3, T9.</p>		
<p>Pré requis : Fonctions mathématiques usuelles, notions sur les dérivées et différentielles (notations). Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Découverte des notions essentielles en thermodynamique : température, pression, les unités couramment utilisées, les différents appareils de mesure de ces quantités. Identification des variables thermodynamiques : système, variables, états, équations d'état, équilibre, ..., Distinction entre température et chaleur (capacité thermique). Calorimétrie : distinction entre chaleur latente et chaleur sensible, capacités thermiques indépendantes de la température. Notion de force et de travail de pression. Les gaz parfaits : mélange de gaz parfaits, loi de Dalton, pression partielle. La conservation de l'énergie : le 1^{er} principe, introduction de l'énergie interne et de l'enthalpie, coefficients calorimétriques. Bilans énergétiques. Les transformations thermodynamiques : définitions, représentation dans un diagramme de Clapeyron. Calculs du travail et des quantités de chaleur échangées pour chacune d'entre elles. Cycle de Carnot : applications simples aux cycles moteurs et récepteurs avec calcul de rendement et d'efficacité.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les TP couvriront l'ensemble des notions abordées et pourront éventuellement être groupés à une autre matière (exemple : capteurs de température avec des TP de métrologie). On privilégiera les problèmes en régime stationnaire et les notions abordées mettront en évidence des problèmes de la vie courante.</p>		
<p>Prolongements possibles : Gaz réels, capacités thermiques dépendant de la température, mélanges de gaz (air humide).</p>		
<p>Mots clés : Calorimétrie, thermométrie, capteurs, gaz parfaits, chaleur, travail, 1^{er} principe, bilan énergétique.</p>		

UE12	Bases d'énergétique	Volume Horaire (14h CM, 20h TD, 16h TP)
M1202	Electricité	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Apprendre aux étudiants les principes de base de l'électricité et leurs applications aux appareillages électriques en lien avec la production et l'utilisation de l'énergie.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître et maîtriser les lois fondamentales de l'électricité. Effectuer un calcul en régime monophasé et triphasé. Connaître le fonctionnement et savoir dimensionner une machine électrique. Mesurer les grandeurs électriques Connaître les règles de sécurité du matériel et des personnes. Connaître les convertisseurs électriques.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités, notamment Conception et dimensionnement D2, D4, D6 et D7, Expertise et audit A2, Exploitation E1, et aux compétences transversales T1 à T5, T9.</p>		
<p>Pré-requis Nombres complexes, notions sur les lois du courant continu. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Loi des nœuds, mailles, association de dipôles. Valeurs instantanées, efficaces, moyennes. Calcul de courant, tension, puissances. Machine à courant continu, moteurs asynchrones, alternateurs. Utilisation des appareillages de mesure. Systèmes de protections en électricité. Régime de neutre. Redresseurs, onduleurs, hacheurs.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les TP porteront sur les circuits, les mesures, les machines, le courant triphasé, les systèmes de protection.</p>		
<p>Prolongements possibles : Complément au second semestre par des TP de câblage d'armoires électriques, dans le module M2102 Automatismes et circuits électriques Habilitation électrique.</p>		
<p>Mots clés : Systèmes électriques, courant continu, courant alternatif, sécurité électrique.</p>		

UE12	Bases d'énergétique	Volume Horaire (10h CM, 10h TD)
M1203	Energie et environnement	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Présenter aux étudiants un panorama de l'ensemble de la filière énergétique actuelle sous contrainte de changement climatique, de raréfaction du pétrole et de limitation programmée de la production électronucléaire.</p>		
<p>Compétences visées : Manipuler les unités et ordres de grandeur d'énergie et de puissance. Analyser un système énergétique de la ressource primaire à l'énergie utile. Avoir une connaissance des données énergétiques à l'échelle mondiale et nationale. Connaître les divers impacts environnementaux liés à la production et à l'utilisation de l'énergie. Quantifier les émissions de gaz à effet de serre d'une activité. Comparer deux systèmes de production d'énergie d'un point de vue environnemental.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités Expertise et audit A1 à A5 et aux compétences transversales T1 à T9.</p>		
<p>Pré-requis : Aucun</p>		
<p>Contenus : <u>Définitions et unités</u> : Différents types d'énergie et leur transformation, unités et ordres de grandeur d'énergie et de puissance, analyse d'un système énergétique depuis la « ressource primaire » jusqu'à « l'énergie utile » en passant par « l'énergie finale », notions de perte et de rendement. <u>Panorama énergétique mondial et national</u> : Ressources : fossiles, renouvelables et autres. Production électrique et ordres de grandeurs des différents outils de production : thermique nucléaire et classique, hydroélectricité, éolien, etc... Consommations d'énergie par secteurs et son évolution dans le monde. <u>Impacts environnementaux et moyens de limitation des impacts</u> : Grandes lignes du changement climatique : effet de serre, augmentation des températures, changement global Quantification des émissions de gaz à effet de serre d'une activité. Autres impacts environnementaux liés à la production et aux usages de l'énergie : évolution de la couche d'ozone stratosphérique, par exemple. Moyens pouvant être mis en œuvre pour la réduction des émissions (procédés d'épuration des fumées, grandes décisions internationales, règles professionnelles)</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'accent sera mis sur les différentes sources d'énergie, les réserves, les consommations d'énergie mondiales et à l'échelle de la France ainsi que sur les impacts environnementaux. Utilisation des documents spécifiques (données statistiques de la Direction Générale de l'Energie et du Climat, rapport du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat, base Carbone[®] de l'ADEME. Mise en place de travaux dirigés de comptage carbone ou d'initiation à la méthode Bilan Carbone[®] (ou autre méthode équivalente), études de cas de scénarios de pollution atmosphérique</p>		
<p>Prolongements possibles : BEGES (méthode Bilan Carbone[®]) en projet tutoré, maîtrise de l'énergie.</p>		
<p>Mots clés : Ressources énergétiques, énergie finale, effet de serre, climat, comptage carbone, impacts environnementaux</p>		

UE12	Bases d'énergétique	Volume Horaire (12h CM, 20h TD)
M1204	Mécanique	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir une culture scientifique de base permettant la compréhension des lois du mouvement et une certaine maîtrise dans le maniement des outils de la dynamique avec des applications en rapport avec la thermique et l'énergétique.</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre la modélisation et savoir résoudre un problème simple de mécanique du solide (en statique, en cinématique, en dynamique). Etablir une équation de mouvement. Maîtriser les notions de travail, puissance et énergie mécanique. Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D4, D6 et D7, Installation I6, Exploitation E1, et aux compétences transversales T1 à T5, T9.</p>		
<p>Pré-requis : Vecteurs, trigonométrie.</p>		
<p>Contenus : Torseurs et équilibre statique. Applications simples Cinématique : Etude des mouvements de translation et rotation autour d'un axe Théorème de l'énergie cinétique et applications élémentaires. Torseur cinétique du solide indéformable : définition, établissement dans des cas simples Torseur dynamique du solide indéformable : définition, établissement dans des cas simples Principe fondamental de la dynamique. Lois de mouvement. Définition du travail, de la puissance et de l'énergie. Théorème de l'énergie cinétique</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Résoudre des problèmes simples de dynamique du solide Applications en rapport avec la thermique et l'énergétique</p>		
<p>Prolongements possibles : Etude d'éolienne, d'équilibrage d'axe moteur Vibrations, équilibrage dynamique.</p>		
<p>Mots clés : Mécanique, cinématique, dynamique, solide, énergie, travail, puissance.</p>		

UE13	Bases de pratiques professionnelles	Volume Horaire (8h CM, 20h TD, 16h TP)
M1301	Mesure, Métrologie	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Sensibiliser les étudiants à l'ensemble des problèmes liés aux mesures et leur exploitation. La mesure-métrologie est une matière transverse utile à toutes les disciplines scientifiques et techniques. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de déterminer les caractéristiques du mesurande et d'entreprendre une démarche dans le choix du capteur adéquat : Que doit-on mesurer ? Comment le mesurer ? Que faire de la mesure ?</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser le vocabulaire de base de la métrologie. Caractériser le mesurande. Choisir l'appareil ou la chaîne de mesure. Connaître les capteurs et maîtriser ceux du génie thermique. Analyser et exploiter les mesures.</p> <p>Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités d'Expertise et audit A2, Installation I6, I7, Exploitation E2, E6, Commercialisation C1 et à la compétence transversale T3.</p>		
<p>Pré-requis : Dérivées des fonctions usuelles (log, exp, sin, cos...)</p>		
<p>Contenus : Définition de mesurage, mesurande, grandeur, unités, dimension, erreur, incertitude... Système International d'unités, unités légales en France et changement d'unités. Les 7 grandeurs fondamentales. Dimension d'une grandeur physique et équations aux dimensions. Homogénéité d'une équation. Classe de précision des appareils analogiques. Etendue de mesure, étalonnage, sensibilité, précision (justesse, fidélité), hystérésis. Dynamique (temps de réponse, bande passante) des appareils. Les différents capteurs de température. Notions sur les capteurs de pression et débit/vitesse. Incertitudes absolue et relative, incertitudes par la méthode statistique (type A) et incertitudes sur les corrections d'environnement d'étalonnage (type B). Propagation des incertitudes. Interpolation et extrapolation. Exploitation graphique, droite de régression.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Proposition de TP : multimètre, oscilloscope, sondes de températures, débitmètre.</p>		
<p>Prolongements possibles : Application à l'ensemble des TP de physique (exploitation des mesures, calcul d'incertitude) Présentation de certains appareils professionnels : Thermographie Infrarouge, Vannes d'équilibrage, ...</p>		
<p>Mots clés : Unités, dimension, étalonnage, erreur, incertitude.</p>		

UE13	Bases de pratiques professionnelles	Volume Horaire (8h CM, 20h TP)
M1302	Technologie des systèmes thermiques	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Présenter les principaux appareils de chauffage, de distribution et de transfert de fluides, moteurs et machines frigorifiques et en étudier la décomposition en sous-ensembles. Montrer les aspects technologiques et le couplage entre les machines qui transfèrent les fluides et les réseaux qui les distribuent.</p>		
<p>Compétences visées : Acquérir le vocabulaire technique adapté à chaque système. Connaître les caractéristiques techniques et comprendre les modes de fonctionnement des systèmes et des installations. Réaliser des interventions techniques</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D4, D8, Installation, I5, I6, I7, Exploitation E1, E3 et aux compétences transversales T1, T2, T9.</p>		
<p>Pré requis : Notions d'énergie, de débit et de puissance.</p>		
<p>Contenus : Présentation du fonctionnement des systèmes thermiques classiques et des éléments les composant : Machines frigorifiques, chaudières, brûleurs, moteurs thermiques. Présentation des principes et fonctions caractéristiques des différents organes de distribution des fluides. éléments de circuits, pompes, compresseurs. Montage et démontage de quelques éléments de circuit et de systèmes thermiques</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Quelques séances de cours pour présenter les matériels et leurs fonctionnalités suivies de travaux pratiques. A ce stade, l'accent doit être mis sur les aspects technologiques et fonctionnels : quel est le problème pratique posé et quelle réponse technique peut être proposée ? Les matériels présentés pourront servir par la suite de supports de compréhension pour les applications des disciplines scientifiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : Réalizations en projet tutoré, analyses plus approfondies de machines réelles (moteurs, machines frigorifiques...)</p>		
<p>Mots clés : Machines thermiques, machines frigorifiques, circuits de distribution, technologie, composants.</p>		

UE13	Bases de pratiques professionnelles	Volume Horaire (48h TP)
M1303	Bureau d'Etudes	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Préparer l'étudiant à collaborer avec des intervenants issus des domaines connexes à l'énergétique, notamment les transports, l'industrie, le secteur secondaire, les équipements techniques et réseaux du bâtiment. Apprendre la lecture et la réalisation de plans techniques (représentation orthogonale et isométrique). Introduire les moyens de communication du monde professionnel de la spécialité par l'utilisation d'un ou plusieurs logiciels métiers.</p>		
<p>Compétences visées : Lire et réaliser un plan technique Lire et réaliser un plan d'architecte ou de réseau Utiliser les logiciels de CAO/DAO et de calculs de la spécialité Comprendre et utiliser des informations des documents techniques dans les domaines de la mécanique et du bâtiment.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités, notamment les compétences de Conception et dimensionnement D1 à D4, D6 et D7, Expertise et audit A2, Installation I5, Exploitation E1, et aux compétences transversales T1 à T5.</p>		
<p>Pré-requis :</p>		
<p>Contenus : Réaliser des plans techniques de définition et/ou de conception Tracer un réseau fluides et ses composants. Réaliser des plans de câblages hydrauliques ou électriques La pratique de logiciels métier (CAO, DAO) est indispensable, mais une partie du contenu peut aussi être mis en œuvre sur planche à dessin.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Vu son caractère appliqué, cet enseignement se fera sous forme de travaux pratiques ou de projets. Il pourra être mis en application au travers des études techniques et lors des réalisations en projets tutorés,</p>		
<p>Prolongements possibles : Approche de l'étude 3D des représentations graphiques des réseaux et systèmes énergétiques.</p>		
<p>Mots clés : Dessin technique, plan, réseaux fluides, CAO, DAO</p>		

UE13	Bases de pratiques professionnelles	Volume Horaire (8h CM, 8h TD, 8h TP)
M1304	Projet Personnel et Professionnel : Découverte des métiers et des environnements professionnels, initiation à la démarche de projet	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Faire découvrir l'amplitude des métiers, des environnements professionnels et des conditions d'exercice liés à la spécialité. Donner des notions de savoirs et savoir-faire des différents métiers, des qualités et compétences requises pour les exercer. Faire prendre conscience des étapes pour la mise en œuvre et la réalisation d'un projet professionnel, d'orientation ou de formation. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail</p>		
<p>Compétences visées : Connaître le milieu professionnel et les acteurs des différents métiers de la spécialité. Structurer et synthétiser les informations. Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités et aux compétences transversales T4 et T6 à T9.</p>		
<p>Pré-requis :</p>		
<p>Contenus : Réalisation d'enquêtes métier, recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies des deux manières. Visite d'entreprises ou d'organisations. Manifestations : journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... Travail à partir d'un produit ou service : identification des différents métiers qui mènent à sa mise en oeuvre... Présentation des enquêtes post DUT de parcours des diplômés</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, d'expérimenter afin de construire sa propre connaissance et son point de vue et l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Permettre de faire comprendre par cette démarche les différentes étapes dans l'élaboration d'un projet (en partant de projets déjà réalisés) et accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence ; comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale. Les conférences peuvent être effectuées en CM alors que les TD et TP seront plus appropriés pour des travaux de groupes (restitution, confrontation, etc...) On privilégiera le travail en autonomie sur les recherches, en relation avec le module de projet tutoré M1106. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant. <u>Modes possibles d'évaluations :</u> Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier, dossiers de synthèse sur les manifestations organisées, synthèse écrite ou orale des informations récoltées et de l'avancée des projets des étudiants ... La tenue d'un carnet de bord (papier ou e-portfolio) pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet.</p>		
<p>Prolongements possibles : L'initiation à la démarche de projet sera reprise tout au long de la formation.</p>		
<p>Mots clés : Métiers, activités professionnelles, environnements professionnels, projet.</p>		

Semestre 2

UE21	Connaissances générales appliquées	Volume Horaire (18h CM, 40h TD)
M2101	Mathématiques appliquées	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Savoir intégrer une fonction à une ou deux variables. Maîtriser les techniques simples de résolution d'équations différentielles.</p>		
<p>Compétences visées : <u>Calcul intégral :</u> Maîtriser les formules de primitives usuelles. Appliquer différents procédés d'intégration. <u>Equations différentielles :</u> Mettre en œuvre les techniques de résolution d'équations différentielles linéaires. Utiliser des conditions initiales/limites pour trouver l'unique solution à un problème. <u>Fonctions réelles de plusieurs variables réelles :</u> Déterminer la différentielle d'une fonction. Reconnaître une forme différentielle exacte de 2 ou 3 variables et savoir l'intégrer. Appliquer la formule de dérivation des fonctions composées. Calculer une intégrale double en coordonnées cartésiennes et polaires.</p> <p>Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Conception et dimensionnement D2, Expertise et audit A2, Exploitation E2, Commercialisation C4 et à la compétence transversale T3.</p>		
<p>Pré-requis : Programme de terminale STI2D/STL et module de mathématiques appliqués M1101.</p>		
<p>Contenus : <u>Calcul intégral :</u> Notion de primitives et d'intégrales définies sur un segment, introduction aux intégrales généralisées, intégration par parties, changement de variables, par identification, par linéarisation dans le cas de produits de fonctions trigonométriques, après décomposition en éléments simples dans le cas d'une fraction rationnelle. <u>Equations différentielles :</u> Equations à variables séparées, équations différentielles linéaires du 1^{er} ordre, méthode de la variation de la constante, équations différentielles linéaires du 2nd ordre à coefficients constants avec second membre de la forme polynôme, avec ou sans exponentielle, $\cos(x)$ et / ou $\sin(x)$. <u>Fonctions réelles de plusieurs variables :</u> Domaine de définition d'une fonction de plusieurs variables, formule de dérivation des fonctions composées, exemples de résolution d'équations aux dérivées partielles (EDP) simples, utilisation des coordonnées cartésiennes et polaires dans le calcul de l'intégrale double.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les exercices mettront l'accent sur des applications physiques des notions présentées.</p>		
<p>Prolongements possibles : Etudier localement les fonctions à plusieurs variables (formule de Taylor, extrema, équation du plan tangent, ...). intégrales triples. Etude des courbes définies par une représentation paramétrique polaire ou autre.</p>		
<p>Mots clés : Intégration, équations différentielles, fonctions de plusieurs variables.</p>		

UE21	Connaissances générales appliquées	Volume Horaire (8h TD, 28h TP)
M2102	Automatismes et circuits électriques	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Donner les bases théoriques en automatismes. Permettre aux étudiants d'appréhender les systèmes électriques en lien avec la production et l'utilisation de l'énergie, leur composition, leur fonctionnement et leur pilotage.</p>		
<p>Compétences visées : Programmer en logique booléenne. Etablir un GRAFCET. Programmer un automate simple. Etablir des schémas électriques simples. Connaître la gestion centralisée (GTC) et la gestion à distance.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités, notamment les compétences : de conception D2 d'expertise A2, d'installation I5, d'exploitation E1, E6 transversales T1 à T5 et T9</p>		
<p>Pré-requis : Notions de bases binaires. Module d'électricité M1202.</p>		
<p>Contenus : Les différentes fonctions logiques et les différentes règles et théorèmes utilisés en logique booléenne. Différents types de GRAFCET et les règles du GRAFCET. Utilisation d'un logiciel de programmation et câblage d'un automate. Lecture de plan. Câblage d'éléments de commande et de protection. Application des systèmes de commandes centralisées au domaine de l'énergie.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : En GTE les automatismes ne sont pas dissociés de leur intégration dans les systèmes électriques d'alimentation et de commande, si bien qu'une partie des TP sera consacrée aux circuits et à la pratique du câblage d'armoires électriques. Les travaux pratiques de câblage doivent permettre de sensibiliser les étudiants aux problèmes de sécurité électrique.</p>		
<p>Prolongements possibles : Habilitation électrique.</p>		
<p>Mots clés : Automates, câblage, gestion centralisée, programmation</p>		

UE21	Connaissances générales appliquées	Volume Horaire (12h TD, 12h TP)
M2103	Expression-communication : communication, information et argumentation	Semestre 2
Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
Compétences visées : Se documenter, collecter et analyser des informations. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Organiser et structurer ses idées. Enrichir sa culture générale. Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Installation I2, I3, Exploitation E8, Commercialisation C5 et aux compétences transversales T4 à T8.		
Pré-requis : Module d'expression-communication M1103.		
Contenus : Recherche documentaire. Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographiques et sitographiques. Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse. Sémiologie de l'image. Argumentation écrite, orale, par l'image. Renforcement des compétences linguistiques.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats, rédaction de comptes-rendus, résumés, synthèses, revues de presse, ateliers d'écriture...)		
Prolongements possibles : TICE PPP, projets tutorés		
Mots clés : Presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, TICE, culture.		

UE21	Connaissances générales appliquées	Volume Horaire (16h TD, 16h TP)
M2104	Langue vivante 1	Semestre 2
Objectifs du module Approfondir la langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel		
Compétences visées Développer un point de vue sur un sujet d'actualité ou sur une stratégie d'entreprise Développer les capacités de communication à l'écrit comme à l'oral (techniques de présentations évoluées et rédaction de rapports, notes de synthèses...) Rédiger un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Installation I2, I5, Exploitation E5, Commercialisation C5 et aux compétences transversales T4 à T8.		
Pré-requis Module de langue vivante 1 M1104		
Contenus Les contenus des enseignements sont déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité. Sont développés de façon progressive sur les 4 semestres les axes suivants : <ul style="list-style-type: none"> - communication quotidienne avec une approche fonctionnelle tournée vers les situations professionnelles. - bases langagières et outils de la communication professionnelle (téléphone, courriel, fax, rapport, compte-rendu...) - outils lexicaux pour assurer la communication technique dans le domaine de l'énergétique. (vocabulaire technique, lecture de plans, de notices ...) et le développement d'argumentaires : descriptions, explications, comparaisons et justifications techniques. 		
Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle (simulation d'entretiens d'embauche/de stage), présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. Les recherches de stages à l'étranger ou de poursuites d'études à l'étranger peuvent constituer un support intéressant.		
Prolongements possibles Stages PPP Expression Communication		
Mots clés Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, techniques d'entretien, exposés		

UE21	Connaissances générales de base	Volume Horaire (26h TD)
M2105	Enseignement différencié	Semestre 2
Objectifs du module Aider à l'approfondissement méthodologique et proposer un complément disciplinaire. Prolonger en début de S2 le module de soutien différencié M1105.		
Compétences visées Améliorer ses compétences dans les matières concernées Mettre en œuvre une méthode de travail. Contribue aux compétences transversales du RAC T1 à T4.		
Pré-requis Tous les enseignements du S1		
Contenus : Méthodologie de travail universitaire. Soutien en sciences et compléments en technologie en fonction des lacunes principales identifiées au S1. Reprises de TP : amélioration de l'exploitation et du compte-rendu, lien avec les disciplines scientifiques.		
Modalités de mise en œuvre Analyse des résultats du semestre 1 pour définir, en début de S2, les enseignements complémentaires à assurer. Travail par groupes disciplinaires. Soutien méthodologique pour faciliter l'assimilation croisée de disciplines ou de séance diverses (cours, TD, TP, projets). Les évaluations de ce module sont intégrées à celles des disciplines concernées.		
Prolongements possibles		
Mots clés Soutien méthodologique et disciplinaire		

UE21	Connaissances générales appliquées	Volume Horaire (4h CM, 4h TD)
M2106	Conduite de projet	Semestre 2
Objectifs du module : Appréhender la méthodologie de conduite de projets.		
Compétences visées : Appliquer la méthodologie et les outils de base de la gestion de projet Contribue aux compétences du RAC pour les activités d'Installation I1 à I4, I7 et Exploitation E4, E8, et aux compétences transversales T4 à T9.		
Pré-requis :		
Contenus : La démarche projet. Les acteurs de la gestion de projet : le maître d'ouvrage (le commanditaire), le maître d'œuvre, les sous-traitants, comité de pilotage. L'équipe projet : répartition des rôles Le cahier des charges : analyse et compréhension des besoins du client. La définition des tâches, planification et enchaînement, attribution des ressources. Les outils d'ordonnancement : graphe Pert, diagramme de Gantt. La documentation.		
Modalités de mise en œuvre : Recours à un logiciel de gestion de projet. Développement d'une démarche projet. Mise en application dans le cadre du module projet tutoré M2107. L'évaluation de ce module sera intégrée à celle du module de projet tutoré.		
Prolongements possibles : Modules de mise en situation professionnelle en S3 et S4.		
Mots clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, équipe, cahier des charges, planification.		

UE21	Connaissances générales appliquées	Volume Horaire (65h étudiant)
M2107	Projet tutoré : description et planification de projet	Semestre 2
Objectifs du module : Mettre en œuvre des méthodes de conduite de projet dans un cas pratique. Travailler en équipe.		
Compétences visées : Mettre en pratique de la méthodologie de conduite de projets. Développer l'autonomie et la prise d'initiative. Développer les aptitudes au travail en équipe. Contribue aux compétences du RAC pour toutes les activités, et notamment celles d'Installation I1 à I4, I7 et Exploitation E4, E8, et aux compétences transversales T4 à T9.		
Pré-requis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, notamment expression-communication M1103 et projet tutoré M1106.		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir : Rédaction d'un cahier des charges Constitution d'une équipe Répartition et planification des tâches Gestion du temps et des délais Utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnancement Recherche des contraintes Documentation, mémoire et présentation orale		
Modalités de mise en œuvre : Il nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches. Le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet, notamment la comparaison d'outils de gestion de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est suggéré pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise. La phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet.		
Prolongements possibles : Projet professionnel, mise en situation professionnelle de S3-S4		
Mots clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, équipe, cahier des charges, planification.		

UE22	Mécanique et énergétique	Volume Horaire (14h CM, 18h TD, 20hTP)
M2201	Thermodynamique	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Appliquer le formalisme de la thermodynamique aux changements d'états de la matière. Introduire les notions de réversibilité, de dégradation de l'énergie et de rendement thermodynamique, les différents énoncés du second principe et la fonction entropie. Mettre en œuvre des bilans thermodynamiques pour l'étude des systèmes ouverts. Introduire et utiliser la fonction enthalpie. Etudier les cycles des machines thermiques idéales. Introduire les notions nécessaires pour appréhender les cours de machines frigorifiques (M3302) et machines thermiques (M4201C).</p>		
<p>Compétences visées : Décrire les changements d'états des corps purs et représenter graphiquement les changements de phase. Etablir le bilan énergétique d'un changement de phase. Comprendre les notions de réversibilité et de dégradation de l'énergie et les différents énoncés du deuxième principe. Connaître la fonction d'état entropie. Savoir utiliser la fonction enthalpie. Maîtriser l'établissement des bilans en énergie et en puissance pour les systèmes ouverts. Savoir tracer une transformation sur un diagramme thermodynamique.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D2, Expertise et audit A1, A2, Exploitation E2, Commercialisation C1 et les compétences transversales T1, T2, T3, T9.</p>		
<p>Pré requis : Module de thermodynamique M1201. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Réversibilité – irréversibilité : l'entropie et les différents énoncés du 2nd principe. Bilans d'un système ouvert : introduction de la fonction enthalpie, bilan en énergie et en puissance, notion de variables thermodynamiques massiques (intensives). Les différents états de la matière : changements d'états d'un corps pur, relation de Clapeyron. Diagramme d'équilibre (P,V) et (P,T). Grandeurs des changements d'état (titre, pression de vapeur saturante, température critique...). Chaleur latente et enthalpie de changement d'état. Utilisation des différents diagrammes thermodynamiques. Applications aux machines dithermes et aux machines thermiques avec changement de phase : cycles idéaux des moteurs à gaz et à vapeur, cycle idéal des machines frigorifiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les TP pourront être regroupés avec d'autres disciplines du semestre 2. Les tracés de cycles seront mis en pratique.</p>		
<p>Prolongements possibles : Cycles réels des moteurs à air chaud, compresseurs. Bilans de co-génération.</p>		
<p>Mots clés : Changement d'état, entropie, enthalpie, cycles thermodynamiques, machines thermiques, systèmes ouverts.</p>		

UE22	Mécanique et énergétique	Volume Horaire (20h CM, 22h TD, 16hTP)
M2202	Mécanique des fluides : hydraulique	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Décrire les phénomènes de base en mécanique des fluides que l'on retrouve dans de nombreux secteurs du génie thermique (transfert convectif, machines, réseaux, chauffage-ventilation-climatisation (CVC). On se focalisera sur les écoulements incompressibles en régime permanent.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître la définition d'un fluide et les principales propriétés des fluides. Observer les mouvements d'un fluide. Connaître les grandeurs fondamentales en mécanique des fluides : pression, débit, vitesse. Calculer les effets de la pression dans un fluide au repos. Analyser les pertes de charge d'un circuit hydraulique ou aéraulique. Déterminer le fonctionnement d'une installation simple.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D2, D4, D6, Expertise et audit A3, Exploitation E1, E2, Commercialisation C1, C4 et aux compétences transversales T1, T2, T3 et T9.</p>		
<p>Pré requis : Connaissances correspondant à celles du bac S et STI2D/STL Notions de Mathématiques (M1101) calcul vectoriel, fonctions (dérivée, intégrale simple, graphe). Notions de Mécanique (M1204) : principe fondamental de la dynamique, vitesse, accélération. Notions de Thermodynamique (M1201) : pression, énergie. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Définition et propriétés des fluides. Cinématique : ligne de courant, d'émission, trajectoire. Régime permanent. Statique des fluides : calcul de la force due à une pression (module, point d'application) sur des géométries simples. Dynamique des fluides incompressibles : formule de Bernoulli. Notion de charge. Prise en compte de la viscosité, régimes d'écoulements. Pertes de charges (diagramme de coefficient de pertes régulières, pertes singulières) Détermination de la caractéristique d'un réseau simple. Courbes caractéristiques d'une machine (ventilateur, pompe, turbine, ...). Point de fonctionnement. Choix de la machine</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques (exemples) : Viscosimétrie, pertes de charge régulières et singulières, mesures de débit, pompes avec montage en parallèle et en série. Les notions d'intégrales multiples d'un scalaire et d'un vecteur sur des surfaces devront être introduites si nécessaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Tension de surface et capillarité, visualisation d'écoulements, rhéologie de fluides complexes, turbomachines.</p>		
<p>Mots clés : Hydrostatique, hydrodynamique, écoulement en conduites, pertes de charges, machines hydrauliques.</p>		

UE22	Mécanique et énergétique	Volume Horaire (10h CM, 12h TD, 8hTP)
M2203	Physique des ambiances intérieures : éclairage, acoustique, qualité de l'air	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Fournir des connaissances pratiques directement applicables tant dans l'industrie que dans le bâtiment pour préciser des conditions de confort : le diagnostic d'une installation d'éclairage intérieur en termes de confort visuel, performance énergétique et conformité réglementaire, les dispositions relatives à l'adaptation acoustique et à la lutte contre les nuisances sonores, la composition de l'air intérieur.</p>		
<p>Compétences visées : Définir ou analyser le cahier des charges d'un projet d'installation d'éclairage intérieur. Evaluer l'impact acoustique d'une installation et proposer des solutions de réduction du bruit. Etudier la conformité normative et réglementaire.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités, notamment les compétences : de conception D1 à D8, d'expertise A1, A5, d'installation I5, I6, I7, d'exploitation E1, E2, de commercialisation C1 à C4, et transversales T1 à T5 et T9</p>		
<p>Pré-requis : Energie et puissance, spectre de la lumière blanche, angle solide. Mathématiques : logarithmes Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : <u>Eclairage :</u> La constitution d'une installation d'éclairage intérieur et son optimisation : sources (flux, efficacité, température de couleur, rendu des couleurs), luminaires (intensité lumineuse, rendement, luminance), ballast (classe), système de gestion. La place de l'éclairage dans la Réglementation Thermique en vigueur. Le calcul en coût global d'une installation. <u>Acoustique :</u> Bases de l'acoustique : notions sur la génération et la propagation du son et sur la perception acoustique humaine Gérer l'environnement acoustique : Compréhension et utilisation des différentes grandeurs utilisées en acoustique. Définitions relatives aux sources de bruits. Applications pratiques en acoustique des salles, des conduits et des gaines, des parois. Connaissances des outils métrologiques associés. Comprendre les normes et réglementations en vigueur. <u>Qualité de l'air :</u> Descriptions des bases définissant la qualité de l'air : composition, poussières, composés organiques volatils (COV)...Principes de filtration.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : La notion d'éclairement et d'angle solide est commune à l'éclairage et aux transferts de chaleur par rayonnement. Le module pourra aborder sous forme de travaux pratiques : le diagnostic de l'éclairage intérieur d'un local et l'estimation des consommations d'énergie et coût global. l'utilisation d'un sonomètre pour réaliser l'étude acoustique d'une installation. Dans les deux domaines, l'utilisation de logiciels de simulation est possible.</p>		
<p>Prolongements possibles : Facteur de Lumière du Jour conformément à certains référentiels HQE. Certificats d'Economie d'Energie.</p>		
<p>Mots clés : Eclairage, acoustique, bruit, qualité de l'air, confort</p>		

UE22	Mécanique et énergétique	Volume Horaire (16h CM, 16h TD, 16hTP)
M2204	Propriétés des matériaux	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Donner une culture scientifique de base sur le comportement des solides déformables et la résistance des matériaux, Amener l'étudiant à comprendre les notions de propriétés des principaux matériaux d'ingénierie débouchant sur les critères de choix et les précautions d'utilisation de ceux-ci en relation avec la thermique et l'énergétique.</p>		
<p>Compétences visées : Dimensionner en statique des structures simples : ossatures, conduites réservoirs. Dimensionner en statique des structures sous chargement thermomécanique. Connaître les critères de choix et d'utilisation des matériaux, notamment dans le domaine du génie énergétique. Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D4, D6 et D7, Installation I6, Exploitation E1, Commercialisation C1 et aux compétences transversales T1 à T5 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Module mécanique M1204 Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Généralités : Définition de contrainte et déformation. Notions descriptives sur les essais mécaniques : traction, dureté, résilience, fatigue. Lois de comportement, élasticité, plasticité, viscosité. Modes de rupture, fragilité, ductilité. Comportement élastique des poutres : traction, compression, torsion, flexion, sous chargements simples. Propriétés des matériaux d'ingénierie thermique : classification des matériaux, propriétés physiques, mécaniques et thermiques, effets du vieillissement. Contraintes thermiques : notion de dilatation thermique, relation contrainte - déformation – température. Conséquences pratiques des échauffements sur les structures et les mécanismes : déformation des conduites, blocages des machines tournantes. Directions principales de contrainte et déformation : application au dimensionnement et à la conception des conduites et réservoirs.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Lien avec l'enseignement des techniques du génie thermique M2303 et travaux pratiques pouvant également illustrer le module de mécanique M1204. On propose d'envisager un type de matériau pour une application donnée et de justifier son choix en relation avec les propriétés requises, les possibilités de mise en œuvre et les gains de performance par rapport aux coûts et difficultés de recyclage. Utilisation possible de logiciels de choix de matériaux en fonction de cahier des charges techniques.</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets, mécaniques des fluides, machines frigorifique et thermiques</p>		
<p>Mots clés : Contraintes, déformations, dimensionnement des structures, matériaux</p>		

UE23	Thermique	Volume Horaire (16h CM, 18h TD, 20hTP)
M2301	Transferts thermiques	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Introduire les trois modes fondamentaux du transfert thermique : conduction, convection et rayonnement, puis étudier plus spécifiquement le transfert par conduction en régime permanent. Enseigner les compétences nécessaires à la résolution des cas usuels de transfert par conduction en s'appuyant sur des exemples concrets ayant trait à la thermique des locaux, à l'industrie ou de la vie courante. Introduire les transferts en régime variable par l'évolution de systèmes à température uniforme.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les bases du transfert par conduction et par les autres modes : la terminologie, les grandeurs, les lois fondamentales. Traiter les cas simples de transfert par conduction en régime permanent. Calculer le régime variable d'un système à température uniforme.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D2, D3, D4, D6, D7, Expertise et audit A1, A2, A3 et Exploitation E1, E2, et aux compétences transversales T1, T2, T3 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Outils mathématiques du module M1101 : dérivation, intégration. Notions de thermodynamique du module M1201 : 1^{er} principe. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : <u>Introduction aux transferts thermiques :</u> Phénomènes physiques, terminologie et lois élémentaires propres aux trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement. <u>La conduction - application en régime permanent et introduction au régime variable</u> Généralités et définitions : concepts de base et terminologie associée au transfert conductif. Lois fondamentales : notion de bilan d'énergie, lois fondamentales (loi de Fourier et équation générale de la chaleur), grandeurs physiques associées (conductivité, coefficients d'échange), conditions aux limites spatio-temporelles. Application à la conduction en régime permanent : flux de chaleur, profils de températures et valeurs des résistances thermiques pour des configurations de base (mur simple et composite, cylindre creux, barre pleine), avec ou sans dissipation de puissance interne. Résistances thermiques associées en série et en parallèle. Cas des barres et des ailettes : profil de température, performance, efficacité. Introduction à la conduction en régime variable : termes et grandeurs propres au transfert conductif en régime variable (effusivité et diffusivité). Exemples d'évolution temporelle d'un système à température uniforme. <u>Introduction des coefficients d'échanges en convection et en rayonnement</u> Convection forcée et naturelle. Loi de Newton. Coefficient d'échange. Echanges radiatifs entre deux corps noirs. Coefficient d'échange radiatif, linéarisation. Coefficient d'échange global et résistance thermique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le cours, les TD et les TP permettront d'illustrer ces différentes notions pour des géométries simples. Ils donneront les ordres de grandeur des phénomènes : conductivité des matériaux, étude de la conduction axiale et radiale, refroidissement d'un corps en ambiance isotherme... Des interactions sont à prévoir avec les modules du même semestre : thermique des locaux M2302, physique des ambiances intérieures M2203 (éclairage), électrothermie M2304.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Conduction, convection, rayonnement, flux de chaleur, coefficient d'échange thermique, résistance thermique.</p>		

UE23	Thermique	Volume Horaire (6h CM, 36hTP)
M2302	Thermique des locaux	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Former l'étudiant au calcul d'installations de chauffage et de ventilation de bâtiments. Ce module permet d'une part d'effectuer des calculs simples dans une démarche de bureau d'études à l'aide des outils informatiques. Il permet d'autre part d'aborder la réglementation thermique (RT) et introduit l'utilisation de logiciels métiers (base de données, CAO-DAO, application de la RT)</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre un cahier des charges Lire et comprendre un plan Utiliser un logiciel de DAO Maîtriser les calculs de déperditions à travers les parois et par renouvellement d'air. Connaître les bases de la Réglementation Thermique en vigueur. Utiliser un logiciel de calculs thermiques réglementaires.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1 à D7, Expertise et audit A1, et aux compétences transversales T1, T2, T5, T8, T9.</p>		
<p>Pré-requis : Thermodynamique M1201, Technologie des systèmes thermiques M1302, Bureau d'études M1303, Transferts thermiques M2301.</p>		
<p>Contenus : Lecture et analyse de plans, réalisation de maquettes numériques avec un logiciel de DAO. Etablissement/analyse d'un cahier des charges Calcul des déperditions de chaleur à travers les parois et des déperditions par renouvellement d'air. Dimensionnement d'installations simples : générateur, réseau de distribution, émetteurs Vérification de la conformité à la réglementation : présentation de la RT et mise en œuvre pratique d'un logiciel de calculs thermiques réglementaires.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module peut être abordé sous forme de projets extraits de dossiers de consultation d'entreprise. Attention à la coordination avec le module de transferts thermiques du même semestre M2301.</p>		
<p>Prolongements possibles : Projets, Stage</p>		
<p>Mots clés : Chauffage, ventilation, déperditions, Réglementation Thermique, dimensionnement, logiciels métiers.</p>		

UE23	Thermique	Volume Horaire (24h TP)
M2303	Techniques du génie thermique	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Développer la culture technologique du futur technicien supérieur en lui donnant les bases nécessaires à la compréhension des méthodes de mise en œuvre des matériaux. Présenter les machines et leur utilisation dans des processus de fabrication de matériels de thermique et d'énergétique.</p>		
<p>Compétences visées : Appréhender les matériaux spécifiques de la fabrication d'éléments mécaniques ou thermiques. Maîtriser les principes généraux du travail des métaux en feuille. Former et assembler les métaux en feuille pour obtenir la géométrie souhaitée. Usiner avec enlèvement de copeaux, couper et découper les métaux. Former et assembler les profils ronds. Acquérir les notions élémentaires de sécurité et les notions spécifiques à chaque métier de l'art. Contribue aux compétences du RAC pour les activités Installation I6, Exploitation E3, et aux compétences transversales T1, T3, T5.</p>		
<p>Pré requis : Calculs élémentaires de base, fonctions trigonométriques. Notions de force, de moment.</p>		
<p>Contenus : Produire des objets simples avec les métaux traditionnels, les matériaux composites, les matières plastiques. Suivant l'équipement des ateliers, l'étudiant pourra être amené à pratiquer tout ou partie des activités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - exécuter des tracés, développés ou recherche de vraies grandeurs. - tracer, plier, percer, cisailier...des tôles tout en respectant les exigences dimensionnelles. - cintrer, couder, tronçonner, cisailier les métaux en barre. - tronçonner, cintrer, fileter les profils creux. - souder, braser, coller, visser, sertir, et riveter en respectant le niveau de qualité requise. - percer, tarauder, tourner, fraiser, meuler, oxy-découper. - souder, piquer, former un collet battu, cintrer, raccorder, les éléments de plomberie. <p>Il aura dans tous les cas à exécuter un ensemble de processus de fabrication en appliquant les consignes de sécurité.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Lien avec l'enseignement propriétés des matériaux M2204. L'utilisation de machines-outils est indispensable. Ces travaux pratiques doivent laisser une large part à la sensibilisation des étudiants aux problèmes de risques pour la santé et de sécurité au travail, qui leur sera nécessaire pour les études techniques ou projets des semestres 3 et 4.</p>		
<p>Prolongements possibles : Mise en pratique dans le cadre des étapes de réalisation en études techniques M3204 et M4106C.</p>		
<p>Mots clés : Fabrication et découpage, assemblage, soudure, métaux, composites, plastiques, plomberie.</p>		

UE23	Thermique	Volume Horaire (6h CM, 8h TD, 12hTP)
M2304	Electrothermie	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Donner à l'étudiant la connaissance des méthodes de chauffage utilisant l'électricité, de leurs caractéristiques (surface, volume, matériaux) et de leurs domaines d'application. Réaliser un choix de chauffage dans un contexte donné.</p>		
<p>Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre un mode de chauffage utilisant l'électricité.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D2, D3, D4, D6, D7, Expertise et audit A1, A2, A3, et Commercialisation C1, et aux compétences transversales T1 à T4, T9</p>		
<p>Pré-requis : Dérivée de fonction, intégrale simple. Fonctions usuelles. Module M1101. Bases d'électricité. Module M1202. Modes de transferts thermiques du module M2302 Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Bilan thermique dans une enceinte en vue de dimensionner des résistances chauffantes. Chauffage par induction électromagnétique dans le cas de pièces de géométrie simple. Chauffage par hystérésis diélectrique (haute et hyper fréquence). Technologies de chauffage par rayonnement (rayonnement infra rouge, micro ondes, lasers) Quelques applications sur des cas simples.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : En relation avec l'enseignement d'électricité du module M1202, certaines notions spécifiques nécessaires pourront demander à être introduites ou précisées : effet joule, résistivité, notions d'électromagnétisme. Les applications pourront faire appel à des connaissances acquises dans le module de transfert de chaleur M2301. Ce module sera l'occasion de présenter des matériels et des modes de mesures spécifiques et d'effectuer des TP concernant les modes de chauffage de base.</p>		
<p>Prolongements possibles : Chauffage par plasma, arc électrique, laser, bombardement électronique.</p>		
<p>Mots clés : Effet joule, induction électromagnétique, rayonnement infra rouge.</p>		

UE23	Thermique	Volume Horaire (4h CM, 4h TD, 4hTP)
M2305	Projet personnel et professionnel : formalisation du projet, mieux se connaître et préparer son stage	Semestre 2
<p>Objectif du module : Conforter l'étudiant dans son orientation universitaire et renforcer ses motivations pour la mener à bien. Faire en sorte que l'étudiant énonce peu à peu ses appétences, ses souhaits, ses aspirations en termes de projet de vie (professionnelle...) et les confronte à ce qu'il a appris dans le module M1304. Lui faire identifier la nature des arguments qui lui permettront de préciser ses choix quant à son parcours au sein du DUT (Modules complémentaires) et post DUT. Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lesquels il souhaite effectuer son stage.</p>		
<p>Compétences visées : Améliorer la connaissance de soi. Choisir une orientation professionnelle. Développer son esprit de synthèse Mettre en forme l'information</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités et aux compétences transversales T4 et T6 à T9.</p>		
<p>Pré-requis : Modules de S1 : Expression-Communication M1103, PPP M1304</p>		
<p>Contenus : Intérêts professionnels, valeurs, motivations, expériences professionnelles Choix et exploration d'un métier, interviews de professionnels, élaboration d'une fiche métier, analyse d'offres d'emploi. Démarches de recherche d'emploi : identifier les cibles recherchées pour l'établissement de CV, lettres de motivation, prises de contacts, entretiens...L'élaboration de ces outils se fera plus particulièrement au S3 en modules d'expression communication M3102 et PPP M3306.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travailler en lien avec le module PPP M1304 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits. Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc...). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc...</p> <p><u>Evaluation :</u> Carnet de bord (papier ou e-portfolio) récapitulant l'argumentaire et les démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants.</p>		
<p>Prolongements possibles : possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés, ...</p>		
<p>Mots clés : Réflexivité, questionnement, analyse, compétences, démarche de choix.</p>		

Semestre 3

UE31	Formation générale et projet	Volume Horaire (10h CM, 20h TD)
M3101	Mathématiques appliquées	Semestre 3
Objectifs du module : Introduire et faire appliquer les développements d'outils mathématiques nécessaires au contexte énergétique.		
Compétences visées : <u>Transformée de Laplace :</u> Combiner les transformées des fonctions usuelles et les propriétés de la transformée de Laplace pour calculer une fonction de transfert. Résoudre des équations différentielles linéaires et des systèmes d'équations différentielles linéaires. <u>Fonctions vectorielles de plusieurs variables réelles :</u> Calculer une intégrale curviligne. Reconnaître les opérateurs différentiels linéaires et connaître leur expression en coordonnées cartésiennes. <u>Calcul matriciel élémentaire :</u> Mettre en équation matricielle un problème linéaire à plusieurs variables. Résoudre un système d'équations linéaires par inversion de matrice. Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Conception et dimensionnement D2, Expertise et audit A2, Exploitation E2, Commercialisation C4 et à la compétence transversale T3.		
Pré-requis : Modules de mathématiques appliquées M1101 et M2101.		
Contenus : <u>Transformée de Laplace :</u> Définition de la transformée de Laplace, propriétés des transformées de Laplace, transformées des fonctions usuelles. Exemples possibles d'application : régulation, transferts thermiques ou électricité. <u>Fonctions vectorielles de plusieurs variables réelles :</u> Intégrale curviligne avec ou sans paramétrisation, champs de vecteurs, opérateurs différentiels linéaires et notation « nabla ». <u>Calcul matriciel élémentaire :</u> Définition d'une matrice, opérations d'addition et de multiplication de plusieurs matrices, calcul de déterminants, inversion de matrices, résolution de systèmes d'équations par méthode matricielle et de Cramer.		
Modalités de mise en œuvre : Les exercices mettront l'accent sur des applications physiques des notions présentées.		
Prolongements possibles : Réponse indicielle, ou à une rampe, d'un système linéaire du premier et deuxième ordre. Théorèmes d'analyse vectorielle		
Mots clés : Intégrale curviligne, opérateurs vectoriels, matrices, système d'équations linéaires.		

UE31	Formation générale et projet	Volume Horaire (12h TD, 12h TP)
M3102	Expression-communication : communication professionnelle	Semestre 3
Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.		
Compétences visées : Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel. Contribue aux compétences transversales du RAC T4 à T8.		
Pré-requis : Modules d'expression-communication M1103 et M2103, modules de PPP M1304 et M2305.		
Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance de stage du DUT.		
Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, compte-rendu, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance de stage du DUT. Ateliers d'écriture.		
Prolongements possibles : Projets tutorés, stages, PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...).		
Mots clés : Insertion professionnelle, techniques de recherche d'emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance.		

UE31	Formation générale et projet	Volume Horaire (16h TD, 16h TP)
M3103	Langue vivante 1	Semestre 3
Objectifs du module Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités sociales et culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle)		
Compétences visées Développer une analyse critique et argumenter (à la suite d'études d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité) Connaître les réalités sociales et culturelles des pays de langues cibles Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles Communiquer par téléphone, rédiger des courriels. Contribue plus directement aux compétences du RAC pour les activités : Installation I2, I5, Exploitation E5, Commercialisation C5 et aux compétences transversales T4 à T8.		
Pré-requis Modules de langue vivante 1 M1104 et M2104.		
Contenus Les contenus des enseignements sont déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité. Sont développés de façon progressive sur les 4 semestres les axes suivants : <ul style="list-style-type: none"> - communication quotidienne avec une approche fonctionnelle tournée vers les situations professionnelles. - bases langagières et outils de la communication professionnelle (téléphone, courriel, fax, rapport, compte-rendu...) - outils lexicaux pour assurer la communication technique dans le domaine de l'énergétique (vocabulaire technique, lecture de plans, de notices ...) et le développement d'argumentaires : descriptions, explications, comparaisons et justifications techniques. 		
Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par courriels, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère.		
Prolongement possibles Stages PPP Expression Communication		
Mots clés Communication interculturelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés.		

UE31	Formation générale et projet	Volume Horaire (4h CM, 20h TP)
M3104	Informatique : programmation	Semestre 3
Objectifs du module : Permettre l'acquisition par l'étudiant de techniques informatiques pour développer des programmes métiers : analyser le problème posé, mettre en forme les lois et formules à appliquer, réaliser leur programmation.		
Compétences visées : Programmer des applications dans un langage évolué. Contribue aux compétences du RAC notamment en Conception et dimensionnement D2, D3, D4, D6, D7, Expertise et audit A1 à A4, A5 et Exploitation E1 ,E2, E5, E6 et à la compétence transversale T3.		
Pré-requis : Modules de mathématiques M1101, M2101. Module M1102 informatique : tableurs		
Contenus : Bases d'algorithmique. Analyse d'un problème et mise en forme de la méthode de résolution numérique. Structuration et ordonnancement des tâches. Programmation des applications.		
Modalités de mise en œuvre : Les bases communes d'algorithmique et de présentation du langage de programmation sont présentées en cours, puis mises en application sur ordinateur dans le cadre de la résolution de problèmes pratiques. Un lien pourra par exemple être fait avec le module de mathématiques M2101 pour des méthodes numériques d'intégration ou le module M3101 pour la résolution d'un système matriciel.		
Prolongements possibles : Logiciels de simulation numérique. Utilisation de solveurs.		
Mots clés : Algorithmique, programmation, solveurs.		

UE31	Formation générale et projet	Volume Horaire (100h étudiant)
M3105	Projet tutoré : mise en situation professionnelle	Semestre 3
<p>Objectif général : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel</p> <p>Objectifs opérationnels : Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe.</p>		
<p>Compétences visées : Pratiquer la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance Comprendre les contraintes de l'entreprise Analyser et synthétiser un sujet d'envergure transdisciplinaire dans le domaine de l'énergie Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques Restituer de façon précise et synthétique les informations techniques</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour toutes les activités</p>		
<p>Pré-requis : Ensemble des modules précédents, aptitudes développées dans les modules de projet tutoré M1106 et M2107</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et de réalisation d'un projet, décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré M2107 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rédaction précise d'un cahier des charges - analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques - utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré du S2 pour la planification et la répartition des tâches - analyse économique des diverses solutions - réalisation de la solution technique retenue - rédaction des rapports d'étape - présentation d'un avancement détaillé à mi-parcours. 		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension du projet. Le projet s'étale entre les semestres S3 et S4. Ce module M3105 est donc suivi d'un module au S4 M4203. Les parties éventuelles de sa réalisation nécessitant des moyens lourds (machines-outils, équipements professionnels) pourront donner lieu à l'établissement de cahiers des charges spécifiques qui seront traités en modules d'études techniques M3204 ou M4106C. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle. Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. L'évaluation au S3 sera réalisée au vu d'un avancement détaillé, écrit ou oral, et des rapports d'étapes.</p>		
<p>Prolongements possibles : Stage, modules d'études techniques.</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe.</p>		

UE32	Transferts et fluides	Volume Horaire (28h CM, 28h TD, 28h TP)
M3201	Transferts thermiques	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Traiter la conduction en régime variable. Donner les outils permettant de calculer les coefficients de transfert en convection forcée et naturelle et par rayonnement pour des corps noirs et réels</p>		
<p>Compétences visées : Traiter un cas simple de transfert par conduction en régime variable. Maîtriser les bases du transfert convectif, et choisir une corrélation pour estimer un coefficient d'échange. Réaliser les applications aux échangeurs de chaleur monophasiques et diphasiques. Maîtriser les bases du transfert radiatif et appliquer ces notions aux systèmes de chauffage rayonnant, thermographie infrarouge, capteurs solaires et aux bases de l'effet de serre.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC notamment en Conception et dimensionnement D1 à D4, D6, D7, Expertise et audit A1, A2, A3, Exploitation E1, E2, E3 et Commercialisation C1, C2, C3 et aux compétences transversales T1, T2, T3 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Outils mathématiques des modules M1101, M1201, M3101. Module de thermique M2301. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : <u>La conduction – application en régime variable :</u> Rappel des termes et grandeurs propres au transfert conductif en régime variable. Nombres de Biot et de Fourier. Méthodes de résolution de l'équation de la chaleur en régime variable et applications. <u>La convection :</u> Généralités et définitions : termes et grandeurs physiques. Régimes d'écoulement laminaire/turbulent. Etude phénoménologique : notions de couches limites thermique et dynamique. Différents modes d'échange convectif. Nombres adimensionnels associés. Applications : loi de Newton. Principales corrélations expérimentales pour trois configurations de base : convection le long d'une plaque plane, à l'intérieur et à l'extérieur d'un tube. Effets des changements de phase : description des phénomènes et corrélations usuelles. Analogie entre convection et transfert de masse. <u>Le rayonnement :</u> Généralités et définitions : grandeurs et phénomènes physiques : émission, absorption, réflexion, transmission ; loi de Kirchoff ; dépendance à la longueur d'onde et position angulaire. Grandeurs énergétiques et spectrales. Lois fondamentales : corps noir, loi de Stefan-Boltzmann, de Planck, de Wien. Corps gris. Corps réels. Applications - échanges d'énergie par rayonnement entre surfaces grises : facteurs de forme géométriques et physiques. Emissivités et radiosités. Modèles adaptés aux configurations simples (plaques, corps convexe dans une enceinte, écrans).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Exemples de TP : étude des échanges convectifs le long d'une plaque, étude d'échangeur : estimation des coefficients d'échange, thermographie infrarouge, mesures de diffusivité, méthode flash, simulations...</p>		
<p>Prolongements possibles : Caractéristiques de la conduction en régime périodique et application dans le domaine solaire. Résolution de problèmes pour lesquels les transferts de chaleur interviennent de manière couplée. Relations avec les transferts de masse et l'évaporation.</p>		
<p>Mots clés : Conduction instationnaire, convection naturelle et forcée, rayonnement, corps noirs et réels, coefficients d'échanges.</p>		

UE32	Transferts et fluides	Volume Horaire (16h CM, 16h TD, 16h TP)
M3202	Mécanique des fluides : aérodynamique	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Posséder les notions d'aérodynamique, et d'hydrodynamique, permettant le calcul des efforts exercés sur un obstacle placé dans un écoulement. Comprendre l'importance de la couche limite et des lois de similitude.</p>		
<p>Compétences visées : Analyser les interactions entre un fluide en mouvement et un solide et estimer les efforts. Appréhender les effets de la viscosité sur une paroi plane ou courbe Étudier un écoulement par analogie Connaître l'existence des principaux moyens d'essais</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D2, D4, D6, Expertise et audit A3, Exploitation E1, E2, Commercialisation C1, C4 et aux compétences transversales T1, T2, T3 et T9.</p>		
<p>Pré requis : Notions de mathématiques : M1101, M2101. Calcul vectoriel, intégrale (circulation d'un vecteur). Module de mécanique des fluides : hydraulique M2202 Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : <u>Théorème des quantités de mouvement :</u> Notion de repère relatif et choix du domaine de contrôle. Applications : coude, aubage fixe et mobile, éjecteur ... <u>Description de la couche limite :</u> Adhérence à la paroi, croissance, structure, sous couche visqueuse. Lien avec les pertes de charges. Phénomène de décollement. Description des techniques de contrôle (aspiration, soufflage, ...) <u>Interactions entre un fluide et un solide.</u> Définition des efforts aérodynamiques. Vitesse relative. Création de la portance. Typologie des corps (courbure progressive, profilés épais, minces, à arrêtes vives). Surface de référence (maître couple et surface portante) Traînée. Portance. Polaire d'aile. Finesse. <u>Similitude en Mécanique des fluides.</u> Conditions de similitude géométrique et dynamique. Notion de similitude complète et restreinte. Distorsion d'échelle. Critères simples de choix des conditions de similitude. Description des moyens d'essais aérodynamiques (soufflerie, tunnel hydrodynamique, bassin de carènes...)</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : On limitera l'étude aux régimes permanents. Le cours magistral pourra s'appuyer sur la présentation de vidéos des phénomènes étudiés (couche limite, décollement). Exemples de TP : action d'un jet, essai en soufflerie, étude d'une couche limite.</p>		
<p>Prolongements possibles : Étude des équations de la couche limite. Théorie des maquettes. Lien circulation-tourbillon-portance. Théorie des hélices propulsives et des éoliennes (Froude-Betz). Visualisation d'écoulements.</p>		
<p>Mots clés : Viscosité, pression dynamique, couche limite, aérodynamique, similitude</p>		

UE32	Transferts et fluides	Volume Horaire (12h CM, 12h TD, 16h TP)
M3203C	Combustion et foyers	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Réaliser un bilan thermique et environnemental sur un appareil à combustion. Proposer des solutions pour améliorer les rendements utiles et de combustion et pour réduire les émissions polluantes d'un appareil à combustion. Dimensionner un appareil à combustion (brûleur, foyer). Donner un état actuel des combustibles fossiles et des combustibles de substitution.</p>		
<p>Compétences visées : Déterminer les débits ou les proportions du couple comburant/combustible nécessaires à la combustion en respectant les contraintes technologiques et environnementales. Analyser la qualité de la combustion (énergétique et environnementale) à partir des mesures des produits mesurés dans la cheminée. Connaître les paramètres permettant le réglage d'un brûleur, connaître les techniques de mesure de polluants et les unités associées, connaître les techniques de dépollution (pré-combustion, in situ, post-combustion). Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D5 à D8, Expertise et audit A1 à A5, Exploitation E1, E2, E3, E6, Installation I6 et Commercialisation C1 à C4 et aux compétences transversales T1 à T5 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Notion de chimie : équilibrage de réaction. Thermodynamique M1201, M2201. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Définitions des différents types de flamme (pré-mélangées ou non, turbulentes, laminaires...) Définitions des différents types de combustions (homogène, hétérogène, nuage de goutte). Les combustibles réels : origine, production, transport, composition, caractéristique, contenus énergétique et carboné (combustibles fossiles, combustibles de substitution,...). L'équilibre de réaction d'un combustible. Equation théorique de la combustion complète oxydante (droite de contrôle), notion d'excès d'air (ou facteur d'air, richesse...). Relation entre la mesure du CO₂ (ou O₂) et l'excès d'air de combustion. Caractéristiques macroscopiques du combustible (volume d'air théorique, volume des fumées, PCI, PCS). Combustion incomplète en défaut d'air ou en excès d'air (Diagramme d'Ostwald) Calcul simplifié (sans dissociation) de la température adiabatique de combustion. Introduction des enthalpies de formation et de réaction. Calcul du rendement de combustion. Influence des dissociations sur la température de combustion et composition des fumées à l'équilibre thermodynamique. Notions de cinétiques chimiques de la combustion : application à la formation des polluants (NO_x, CO,...). Notions macroscopiques de la combustion : coincement, stabilisation, vitesse de flamme, domaine d'inflammabilité... Connaissance des technologies de brûleur en fonction de la nature du combustible (solide, liquide, gazeux). Domaine de fonctionnement d'un brûleur. Technologie et dimensionnement des foyers. Technologie des mesures de polluants et procédés de réduction d'émissions polluantes.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques ou certaines études techniques porteront sur les études de flammes, études de brûleurs, études des foyers, mesure des PCI, analyse de gaz brûlés, étude de mélange...</p>		
<p>Prolongements possibles : Machines Thermiques – Thermochimie - Transferts Thermiques</p>		
<p>Mots clés : Energie primaire, combustible, production de chaleur, brûleur, foyer, pollution atmosphérique.</p>		

UE32	Transferts et fluides	Volume Horaire (10h TD, 12h TP)
M3204	Etudes techniques	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Perfectionner ses compétences professionnelles et développer son autonomie et sa capacité à travailler en équipe par la mise en application des connaissances de conception et de réalisation technique.</p>		
<p>Compétences visées : Analyser un appel d'offre et interpréter un cahier des charges. Définir, organiser et planifier un projet. Faire une proposition technique, réaliser un dimensionnement. Effectuer une réalisation technique : développer un prototype ou mettre en œuvre un moyen de mesure... Evaluer des performances, restituer des résultats.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités.</p>		
<p>Pré requis : Toutes les matières scientifiques, technologiques et transverses du programme.</p>		
<p>Contenus : Analyse d'un appel d'offre et d'un cahier des charges Définition des besoins, organisation et planification du projet. Conception, organisation, dimensionnement Réalisation, expérimentation, mise au point</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module sera l'occasion, pour un groupe d'étudiants, de mettre en application des connaissances scientifiques, technologiques, et organisationnelles pour la réalisation d'un projet commun, en réponse à un appel d'offre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une partie sous forme de travaux dirigés : conception, organisation, dimensionnement... - une partie sous forme de travaux pratiques : réalisation, expérimentation, mise au point... 		
<p>Prolongements possibles : Le projet technique pourra être développé en réponse à des appels d'offre de groupes de projets tutorés pour les réalisations techniques lourdes ou en réponse à des appels d'offre issus de dossiers de consultation d'entreprises. Une seconde étude technique sera proposée en module complémentaire au semestre 4 pour préparer à l'insertion professionnelle immédiate.</p>		
<p>Mots clés : Projet, conception, dimensionnement, fabrication, atelier, prototype, expérimentation</p>		

UE33	Systèmes thermodynamiques	Volume Horaire (12h CM, 26h TD, 24h TP)
M3301	Régulation	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Fournir à l'étudiant des connaissances qui lui permettront de concevoir et exploiter les divers systèmes automatiques rencontrés en génie climatique et en génie des procédés. Orienter les applications sur les installations rencontrées tant dans le bâtiment que dans l'industrie. Traiter les problèmes de régulations de température, de niveau, de débit... Des exemples de régulateurs industriels seront présentés. Une initiation à la gestion centralisée sera abordée.</p>		
<p>Compétences visées : Identifier et caractériser un système linéaire. Modéliser un système linéaire. Régler un correcteur. Décrire les principaux schémas hydrauliques utilisés dans les systèmes thermiques et énergétiques. Connaître la Gestion Technique des Bâtiments (GTB) et la domotique. Connaître les systèmes discrets.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités, notamment les compétences : de conception D1, D2, D4, D5, D6 d'expertise A2, d'installation I5, d'exploitation E1 à E7, transversales T1 à T5 et T9</p>		
<p>Pré-requis : Notions de base d'automatisme (entrées /sorties logiques ou analogiques) : Automatisme et circuits M2102. Connaissance des systèmes physiques du Génie Thermique (Mécanique des Fluides M2202, Thermodynamique M2201, Thermique M2301, Electricité M1202, Mécanique M1204, Mesures M1301). Transformation de Laplace (voir modalités).</p>		
<p>Contenus : Equations différentielles/fonction de transfert. Boucle ouvertes / boucles fermées. Utilisation des courbes de réponse. Méthodes de réponse indicielle. Utilisation de logiciels. Précision, stabilité, rapidité. Etudes des actions TOR, P, I et D. Etude des actionneurs utilisés en régulation dans le domaine du Génie Thermique et Energie. Utilisation de logiciels métiers. Modélisation des systèmes régulés.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Lien avec le module de mathématiques M3101 pour la transformation de Laplace.</p>		
<p>Prolongements possibles : Etudes de la régulation de systèmes énergétiques particuliers (systèmes frigorifiques, pompes à chaleur (PAC), chaudière, brûleurs, systèmes solaires...) *</p>		
<p>Mots clés : Régulateurs, systèmes bouclés, identification, gestion technique du bâtiment (GTB), domotique</p>		

UE33	Systèmes thermodynamiques	Volume Horaire (12h CM, 12h TD, 16h TP)
M3302	Machines frigorifiques	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Décrire le fonctionnement d'une machine frigorifique et l'utilisation des fluides frigorigènes. Analyser l'incidence des paramètres de fonctionnement sur les performances d'une machine. Présenter la législation, les nouvelles technologies, les nouvelles tendances en fonction de critères environnementaux.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les caractéristiques techniques et comprendre les modes de fonctionnement des systèmes frigorifiques Dimensionner du matériel, définir son implantation, estimer le coût et l'efficacité. Connaître les paramètres de fonctionnement et interpréter des mesures. Proposer des solutions d'économie d'énergie.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D2, D4, D5, D7, D8, Expertise et audit A3, A4, Installation I6, I7, Exploitation E1 à E8, Commercialisation C1 à C4 et aux compétences transversales T1 à T5 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Modules de thermodynamique M1201 et M2201. Module de technologie des systèmes thermiques M1302. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Cycles thermodynamiques exploités dans les machines frigorifiques. Diagramme enthalpique. Les fluides frigorigènes : caractéristiques physiques, incidences sur l'environnement, législation. Régime de fonctionnement d'une machine frigorifique mono-étagée, évaluation de ses performances et incidence de la modification des paramètres de fonctionnement. Principes des machines multi étagées et des machines à compression thermique (absorption, éjection), bilans énergétiques. Choix d'une machine en fonction d'une application (PAC géothermique, PAC air/air, installation de congélation...) Principaux dysfonctionnements, identification, conséquences et remèdes.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques sur des installations réelles : chambre froide, pompe à chaleur, climatiseur, groupe d'eau glacée...</p>		
<p>Prolongements possibles : Introduction aux très basses températures et aux machines cryogéniques.</p>		
<p>Mots clés : Machines frigorifiques, fluides frigorigènes, pompes à chaleur, climatiseurs, chambres froides.</p>		

UE33	Systèmes thermodynamiques	Volume Horaire (16h CM, 16h TD, 24h TP)
M3303	Traitement de l'air, climatisation, ventilation	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Caractériser l'air humide, définir les conditions de confort et de renouvellement d'air. Choisir et dimensionner un système de traitement de l'air (CTA), de climatisation ou de ventilation.</p>		
<p>Compétences visées : Calculer toutes les propriétés de l'air humide et savoir retrouver ces propriétés à partir du diagramme de l'air humide. Calculer et tracer dans un diagramme les évolutions élémentaires de l'air humide. Prendre en compte les charges thermiques et hydriques d'un local. Définir les évolutions complexes de l'air humide pour le traitement de l'air d'hiver et été. Dimensionner les principaux systèmes de chauffage, de climatisation ou de ventilation. Connaître les paramètres de fonctionnement et interpréter des mesures.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1 à D8, Installation I6, I7, Exploitation E1 à E8, Commercialisation C1, C2, C4 et aux compétences transversales T1 à T5 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Modules de thermodynamique M1201 et M2201. Module de technologie des systèmes thermiques M1302. Module de thermique des locaux M2302. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Physiologie thermique (sensation de confort) Caractéristiques de l'air sec et de l'air humide. Utilisation des diagrammes de l'air humide : évolutions élémentaires et complexes de l'air humide. Bilan thermique d'un local, droite de soufflage. Renouvellement d'air. Filtration. Technologie des systèmes de traitement de l'air, climatisation et ventilation. Dimensionnement et fonctionnement d'installations.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les applications peuvent être extraites de dossiers de consultation d'entreprise. Travaux pratiques sur des installations réelles : Centrale de traitement d'air (CTA), ventilation mécanique contrôlée (VMC).</p>		
<p>Prolongements possibles : Régulation d'une CTA. Réglementation sanitaire.</p>		
<p>Mots clés : Climatisation, chauffage, centrale de traitement d'air (CTA), diagramme de l'air humide, ventilation.</p>		

UE33	Systèmes thermodynamiques	Volume Horaire (14h TP)
M3304C	Dimensionnement aéralique	Semestre 3
Objectifs du module : Approfondir l'analyse technique des composants et de la structure d'un réseau de ventilation. Choisir des composants et appliquer des méthodes de dimensionnement.		
Compétences visées : Contribue aux compétences du RAC pour la conception et le dimensionnement D1 à D4 et D6, l'expertise A2 et l'exploitation des systèmes E1 et à renforcer les compétences transversales T3 et T9.		
Pré requis : Technologie des systèmes thermiques M1302 Mécanique des fluides M2202 Thermique des locaux M2302		
Contenus : Etude des composants d'un réseau de ventilation (différents types de ventilateurs, caissons, bouches de soufflage ou de reprises, registres...). Bases pratiques de dimensionnement et d'équilibrage d'un réseau de ventilation et mise en application. Choix de composants sur catalogues. Evaluation de la consommation d'énergie et de la maintenance nécessaire.		
Modalités de mise en œuvre : Les applications peuvent être extraites de dossiers de consultation d'entreprise. Une partie pourrait être consacrée au contrôle du fonctionnement d'un réseau de ventilation mécanique contrôlée (VMC) : mesures et diagnostic		
Prolongements possibles : Fluides et réseaux M4103C		
Mots clés : Ventilation, VMC, écoulements		

UE33	Systèmes thermodynamiques	Volume Horaire (8h CM, 8h TD, 8h TP)
M3305	Projet personnel et professionnel : préparer son parcours post-DUT	Semestre 3
<p>Objectif du module : Aider à élaborer des outils pertinents et efficaces et une méthodologie de recherche de stage et d'emploi. Permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT en analysant les différentes pistes qui s'offrent à lui afin qu'il choisisse et mette en œuvre la plus pertinente. Présenter les formations complémentaires au DUT et les parcours post DUT, la formation tout au long de la vie (VAP 1985, VAE, Formation continue). Déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation, pour mieux appréhender le marché de l'emploi.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre un projet professionnel Identifier et valoriser ses compétences</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour l'ensemble des activités et aux compétences transversales T4 et T6 à T9.</p>		
<p>Pré-requis : Modules de PPP des semestres précédents, modules d'expression-communication, tous les modules cœur de métier, modules de projets tutorés.</p>		
<p>Contenus : Mise en œuvre ou réactivation des outils et démarches de recherche d'un stage, d'une alternance, d'un emploi. Les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste). Analyse des offres d'emploi, état du marché de l'emploi. Analyse des offres de formation pour le secteur à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés Rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels. Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...)</p> <p><u>Evaluation :</u> Présentation par l'étudiant de l'évolution de son PPP sur les 3 semestres et la justification de son positionnement entre le secteur d'activité visé et ses motivations. Synthèse écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord papier ou e-port-folio) des informations recueillies et de leur intégration dans la réflexion d'ensemble.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ateliers d'échanges sur les démarches de recherche d'un stage, d'une alternance, d'un emploi. Simulation d'entretiens. Ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes. Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour le développement de la démarche personnelle.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Stage, emploi, CV, lettre de motivation, parcours, formation tout au long de la vie.</p>		

Semestre 4

UE41	Préparation à l'insertion professionnelle	Volume Horaire (12h TD, 12h TP)
M4101	Expression-communication : communication dans les organisations	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).</p>		
<p>Compétences visées : Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Travailler en équipe et coopérer. Animer une réunion. Développer des compétences en situation de communication interculturelle.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D7, Expertise et audit A5, Installation I2, Exploitation E5, Commercialisation C1, C5 et aux compétences transversales T4 à T8.</p>		
<p>Pré-requis : Modules d'expression-communication M1103, M2103 et M3102. Modules de PPP M1304, M2305 et M3305</p>		
<p>Contenus : Communication interne et externe. Place des réseaux sociaux professionnels. Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. Conduite de réunions : préparation, animation, compte-rendu... Gestion des conflits. Approche des différences sociales et culturelles.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses</p>		
<p>Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger. Animation d'associations (bureau des élèves...)</p>		
<p>Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication.</p>		

UE41	Préparation à l'insertion professionnelle	Volume Horaire (12h TD, 12h TP)
M4102	Langue vivante 1	Semestre 4
<p>Objectifs du module Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) et développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels, tout en prenant en compte la dimension culturelle des mondes professionnels.</p>		
<p>Compétences visées Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale Produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé) Préparer et animer des réunions Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe plurinationale.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D7, Expertise et audit A5, Installation I2, Exploitation E5, Commercialisation C1, C5 et aux compétences transversales T4 à T8.</p>		
<p>Pré-requis Modules de langue vivante 1 M1104, M2104, M3103. Modules d'expression-communication M1103, M2103 et M3102. Modules de PPP M1304, M2305 et M3305</p>		
<p>Contenus Les contenus des enseignements seront déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité. Seront développés de façon progressive sur les 4 semestres les axes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - communication quotidienne avec une approche fonctionnelle tournée vers les situations professionnelles. - bases langagières et outils de la communication professionnelle (téléphone, courriel, fax, rapport, compte-rendu...). - outils lexicaux pour assurer la communication technique dans le domaine de l'énergétique (vocabulaire technique, lecture de plans, de notices ...) et le développement d'argumentaires : descriptions, explications, comparaisons et justifications techniques. 		
<p>Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants étrangers en situation de mobilité internationale)</p>		
<p>Prolongement possibles Stages PPP Expression Communication</p>		
<p>Mots clés Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés.</p>		

UE41	Préparation à l'insertion professionnelle	Volume Horaire (10h CM, 10h TD)
M4103C	Fluides et réseaux	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Montrer l'omniprésence des réseaux de fluides dans tous les domaines de l'énergétique. Mettre en œuvre les techniques de calcul simple pour dimensionner un réseau de fluides en écoulement incompressible. Identifier les pathologies sur un réseau de fluides pouvant être rencontrées dans les bâtiments et dans le secteur industriel.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser la typologie des réseaux. Dimensionner une canalisation d'un réseau selon différents critères. Trouver le point de fonctionnement d'un réseau complexe. Reconnaître les pathologies sur les réseaux.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D1, D2, Expertise et audit A1, Exploitation E1, et aux compétences transversales T1, T3, T9.</p>		
<p>Pré requis : Notions de mathématiques : M1101, M2101, calculs itératifs Notions de mécanique des fluides : hydraulique M2202. Notions d'électricité M11202 : réseaux série, parallèle, résistance équivalente.</p>		
<p>Contenus : <u>Typologie des réseaux :</u> Vocabulaire spécifique aux réseaux. Réseaux simple, ramifié, maillé. Réseaux de transport (pétrole, eau, vapeur, air, gaz) Condition d'incompressibilité de l'écoulement d'un gaz dans un réseau. <u>Dimensionnement d'un réseau simple :</u> Analyse dimensionnelle des pertes de charges. Algorithme de dimensionnement pour un réseau simple. Critères de dimensionnement (énergétique, acoustique, financier). <u>Réseaux complexes :</u> Détermination de la caractéristique d'un réseau série ou parallèle. Caractéristique d'un réseau ramifié Couplage réseau / machines (point de fonctionnement). Équilibrage d'un réseau. <u>Description sommaire des pathologies courantes :</u> Coup de bélier, refoulement, cavitation, instabilité de pompage, ...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le dimensionnement d'un réseau simple peut être l'occasion d'utiliser en TD un tableur, un solveur ou même un logiciel. L'étude du point de fonctionnement peut être abordée par une méthode graphique. Illustrations possibles en laboratoire sur un banc d'équilibrage.</p>		
<p>Prolongements possibles : Étude de réseaux maillés sur logiciel. Canaux à surface libre. Écoulement compressible subsonique (gazoduc), Blocage sonique. Étude des coups de bélier. Dimensionnement des vannes et robinets, autorité de vanne.</p>		
<p>Mots clés : Pertes de charge, réseaux, équilibrage.</p>		

UE41	Préparation à l'insertion professionnelle	Volume Horaire (10h CM, 20h TD)
M4104C	Maîtrise de l'énergie	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Proposer des solutions permettant d'augmenter l'efficacité énergétique en favorisant notamment l'identification des économies d'énergie et la mise en œuvre de technologies plus performantes. Réduire la facture énergétique et les émissions de gaz à effet de serre.</p>		
<p>Compétences visées : <u>Réduire le besoin énergétique :</u> Programmer, réorganiser l'activité consommatrice d'énergie, optimiser les réseaux de transport d'énergie, améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et des équipements. <u>Utiliser des énergies renouvelables :</u> Vérifier leur disponibilité, leur impact environnemental et l'aspect économique de leur utilisation. Contribue aux compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D1, Expertise et audit A1, A3, A4 et A5 et aux compétences transversales T1,T2, T3 et T9.</p>		
<p>Pré requis : Modules de thermodynamique M1201 et M2201, énergie et environnement M1203, régulation M3301</p>		
<p>Contenus : Sources d'énergie permettant de répondre à une demande de consommation. Méthodes permettant de limiter la consommation d'énergie tout en répondant à des nécessités de fonctionnement. Équipements de production d'énergie à partir d'énergies renouvelables. Comparaison de solutions possibles en se basant sur des critères techniques et économiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : On privilégiera des applications, à partir de cahier des charges, portant sur des projets neufs ou de rénovation d'installations industrielles, de bâtiments. Les solutions possibles et retenues devront s'appuyer sur des éléments comme l'investissement, le fonctionnement, l'amortissement, l'impact sur l'environnement.</p>		
<p>Prolongements possibles : Développer des procédures d'analyses simples permettant de faciliter un choix parmi plusieurs solutions possibles</p>		
<p>Mots clés : Optimisation, économie d'énergie, consommation, environnement.</p>		

UE41	Préparation à l'insertion professionnelle	Volume Horaire (24h TP)
M4105C	Logiciels métiers	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Renforcer les compétences de l'étudiant dans l'utilisation de logiciels métiers. Faire la synthèse des modules liés aux logiciels métiers. Aborder le calcul dans une démarche de bureau d'études à l'aide des outils informatiques.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à renforcer les compétences du RAC pour les activités Conception et dimensionnement D1 à D7, Expertise et audit A1, A3, A4 et A5, Commercialisation C4 et à la compétence transversale T3.</p>		
<p>Pré-requis : Module de bureau d'études M1303 Module de thermique des locaux M2302 Modules d'informatique M1102 et M3104 Modules d'études techniques M3204</p>		
<p>Contenus : Analyse de problèmes pour proposer des solutions adaptées Structuration et ordonnancement des tâches Exploitation de logiciels métier (RT, etc...) pour valider les solutions proposées et les quantifier.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est abordé sous forme de projets extraits de dossiers de consultation d'entreprise. On profite de ce module pour montrer à l'étudiant les limitations des calculs utilisés afin qu'il puisse acquérir une démarche critique vis à vis de la modélisation.</p>		
<p>Prolongements possibles : Simulation numérique. Utilisation de solveurs.</p>		
<p>Mots clés : Logiciels métiers, solveurs</p>		

UE41	Préparation à l'insertion professionnelle	Volume Horaire (16h TD, 36h TP)
M4106C	Etudes techniques	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Perfectionner ses compétences professionnelles et développer son autonomie et sa capacité à travailler en équipe par la mise en application des connaissances de conception et de réalisation technique.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à renforcer les compétences du RAC pour l'ensemble des activités.</p>		
<p>Pré requis : Toutes les matières scientifiques, technologiques et transverses du programme. Module d'études techniques M3204.</p>		
<p>Contenus : Analyse d'un appel d'offre et d'un cahier des charges. Définition des besoins, organisation et planification du projet. Conception, organisation, dimensionnement. Réalisation, expérimentation, mise au point.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module doit permettre d'approfondir l'application des connaissances scientifiques, technologiques, et organisationnelles pour la réalisation d'un projet commun, en réponse à un appel d'offre et de progresser en autonomie et en réactivité tant en conception qu'en réalisation.</p>		
<p>Prolongements possibles : Le projet technique pourra être développé en réponse à des appels d'offre de groupes de projets tutorés pour les réalisations techniques lourdes ou en réponse à des appels d'offre issus de dossiers de consultation d'entreprises.</p>		
<p>Mots clés : Projet, conception, dimensionnement, fabrication, atelier, prototype, expérimentation</p>		

UE42	Energétique industrielle et projet	Volume Horaire (20h CM, 20h TD, 16h TP)
M4201C	Machines thermiques	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Fournir des connaissances sur les modes de productions d'énergie mécanique (électrique) actuels et futurs à partir d'énergie thermique. Donner des ordres de grandeur de l'utilisation de ces machines dans la propulsion et la production d'électricité à l'échelle mondiale et locale. Associer la technologie des machines au cycle thermodynamique qui leur correspond. Evaluer leur efficacité énergétique et environnementale notamment en termes de gaz à effet de serre.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître le fonctionnement et les caractéristiques des organes des différentes machines thermiques. Savoir calculer leurs performances sur la base des cycles associés (idéaux puis réels) et en tirer les conséquences économiques et environnementales. Connaître les verrous technologiques limitant l'efficacité de ces machines</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1, D2, D4, D5, D7, D8, Expertise et audit A3, A4, Installation I6, I7, Exploitation E1 à E8, Commercialisation C1 à C4 et aux compétences transversales T1 à T5 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Modules de technologie des systèmes thermiques M1302, thermodynamique M 2201, transferts thermiques M2301 et M3201, mécanique des fluides M2202 et M3202. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Présentation des différents types de moteurs (à gaz ou à changement de phase, en cycle ouvert ou fermé, à apport de chaleur externe ou combustion interne) et des cycles thermodynamiques correspondants. Détail du fonctionnement, grandeurs caractéristiques, cycles idéaux et cycles réels, rendements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - moteurs à air chaud - moteurs alternatifs à allumage commandé ou spontané - turbines à gaz et turboréacteurs - turbines à vapeur - cycles combinés, cogénération 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Exemples de TP : banc d'essai de moteur alternatif, co-générateur, technologie des systèmes de distribution, turbine à gaz ou à vapeur...</p>		
<p>Prolongements possibles : Dimensionnement des turbocompresseurs de suralimentation. Cycles thermiques innovants : moteurs non conventionnels, systèmes à basses émissions de CO₂ (solaire, captage CO₂...)</p>		
<p>Mots clés : Moteurs, production d'énergie, efficacité énergétique, pollution.</p>		

UE42	Energétique industrielle et projet	Volume Horaire (14h CM, 14h TD, 12h TP)
M4202C	Echangeurs de chaleur	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Présenter les échangeurs de chaleur comme un élément de base de la formation de tout spécialiste en énergétique en application des modules de transferts thermiques Donner aux étudiants les connaissances nécessaires pour choisir une technologie d'échangeur, déterminer ses caractéristiques dimensionnelles et/ou de fonctionnement pour tous types d'applications, industrielles ou tertiaires.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les différents modes de fonctionnement et technologies des échangeurs. Connaître les profils de température et estimer le coefficient d'échange suivant la technologie de l'échangeur. Faire un bilan thermique et dimensionner un échangeur. Connaître les ordres de grandeur des coefficients d'échange thermique globaux notamment pour des échangeurs diphasiques. Connaître les échangeurs particuliers et comprendre leurs principes de fonctionnement.</p> <p>Contribue aux compétences du RAC pour les activités de Conception et dimensionnement D1 à D8, Expertise et audit A1, A2, A3, Installation I6, Exploitation E1, E2 et Commercialisation C1 à C4 et aux compétences transversales T1 à T5 et T9.</p>		
<p>Pré-requis : Modules de transferts thermiques M2301 et M3201, thermodynamique M2201, mécanique des fluides M2202, propriétés des matériaux M2204. Modules Informatique : tableurs M1102 et Mesure, métrologie M1301 pour les TP.</p>		
<p>Contenus : Généralités et définitions : présentation et classification des échangeurs thermiques. Etude des échangeurs suivant le sens de circulation des fluides : contre-courant, co-courants, courants croisés. Etude de certaines technologies de base des échangeurs : écoulement à l'intérieur d'un tube, écoulement dans un espace annulaire, écoulement entre deux plaques. Etude des grandeurs caractéristiques : coefficient d'échange thermique global, différence de températures moyennes logarithmiques (DTLM), rapport de débits de capacité thermique, résistances d'encrassement. Dimensionnement des échangeurs - étude des caractéristiques : efficacité, nombre d'unités de transfert (NUT), facteur de correction, rendement, pertes thermiques, pertes de charge, évolution avec l'encrassement... Présentation des échangeurs à changement de phase (condenseur, évaporateur, bouilleur) : principe de fonctionnement et applications industrielles. Présentation d'échangeurs particuliers : caloducs, tours de refroidissement, lits fluidisés, régénérateurs...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Prévoir la caractérisation et la comparaison en travaux pratiques de différentes technologies d'échangeurs.</p>		
<p>Prolongements possibles : Analyse détaillée des échangeurs de machines thermiques, machines frigorifiques, centrales de traitement d'air.</p>		
<p>Mots clés : Puissance thermique, efficacité, coefficient d'échange, régime d'écoulement, changement de phase.</p>		

UE42	Energétique industrielle et projet	Volume Horaire (100h étudiant)
M4203	Projet tutoré : mise en situation professionnelle	Semestre 4
Objectif général : Développement et finalisation du module de projet tutoré M3105.		
Compétences visées : Pratiquer la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance Comprendre les contraintes de l'entreprise Analyser et synthétiser un sujet d'envergure transdisciplinaire dans le domaine de l'énergie Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques Restituer de façon précise et synthétique les informations techniques Contribue aux compétences du RAC pour toutes les activités		
Pré-requis : Ensemble des modules de la formation, module de projet tutoré M3105		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré M2107 : <ul style="list-style-type: none"> - rédaction précise d'un cahier des charges - analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques - utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches - analyse économique des diverses solutions - réalisation de la solution technique retenue - rédaction des rapports d'étape - rédaction du mémoire de synthèse - présentation orale du projet 		
Modalités de mise en œuvre : Ce module M4203 est une suite du module de S3 M3105 dont il reprend et développe une partie des aspects, notamment de réalisation. Les parties éventuelles de sa réalisation nécessitant des moyens lourds (machines-outils, équipements professionnels) pourront comme pour le module précédent donner lieu à l'établissement de cahiers des charges spécifiques qui seront traités en modules d'études techniques M4106C. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle. Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. L'évaluation au S4 sera réalisée au vu d'un compte rendu final de présentation de la réalisation et de synthèse des étapes successives du projet.		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, réalisation technique, travail d'équipe.		

UE43	Energétique industrielle et projet	Volume Horaire (10 semaines)
M4301	Stage	Semestre 4
<p>Objectif du module : Découverte de l'entreprise ou de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels. Découverte de la réalité de l'activité du technicien supérieur. Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation. Acquisition de savoir-faire professionnels.</p> <p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise ou en organisation conformes à la spécialité.</p>		
<p>Compétences attendues : Ensemble de compétences du RAC pour toutes les activités et compétences transversales</p>		
<p>Pré-requis : ensemble de la formation académique – conduite de projets - expérience acquise en projets tutorés.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise ou en organisation).</p>		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise ou l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le travail en entreprise ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention - le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage - la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation – département. <p>Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission - les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT. <p>En termes de coefficients, l'évaluation se fera à parts égales entre,</p> <ul style="list-style-type: none"> - le travail en entreprise - la restitution de la mission de stage sous forme d'un rapport de stage et d'une soutenance. 		
<p>Documents produits à l'issue de la soutenance Rapport de stage de l'étudiant, Rapport de soutenance du jury Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation</p>		
<p>Documents supports de référence : Charte ministérielle des stages Convention de stage Documents de la démarche type qualité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiche descriptive des missions du responsable des stages et du tuteur enseignant - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite et orale de la mission - Echange d'expériences entreprise/organisation - Echange d'expériences de la promotion d'étudiants 		



Diplôme Universitaire de Technologie

MESURES PHYSIQUES

Programme Pédagogique National

SOMMAIRE

1. Objectifs de la formation.....	3
2. Référentiel d'activités et de compétences	3
a. Activités et compétences générales	4
b. Activités et compétences spécifiques	5
3. Organisation générale de la formation	
a. Descriptif de la formation	7
b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre	8
c. Stage et projets tutorés	14
d. Projet Personnel et Professionnel	14
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	14
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	15
4. Description des modules de formation	
a. Semestre 1 (tronc commun)	16
b. Semestre 2 (tronc commun)	30
c. Semestre 3 (tronc commun et modules complémentaires)	44
c. Semestre 4 (tronc commun et modules complémentaires)	61

1. Objectifs de la formation

Le Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) Mesures physiques a pour objectif de former des techniciens supérieurs polyvalents qui réalisent et exploitent des mesures : celles-ci font appel à un large spectre de connaissances dans les domaines de la physique, de la chimie, des matériaux, de l'électronique et de l'informatique, ainsi qu'à des compétences centrées sur l'instrumentation (tests, essais, recherche et développement, ...), le contrôle industriel et la métrologie. Les diplômés s'insèrent facilement dans l'ensemble des secteurs de l'industrie, de la recherche et des services (automobile, aéronautique, spatial, électronique, optique, matériaux, chimie, pharmacie, énergie, agroalimentaire, biomédical, environnement...). La spécialité leur permet de s'adapter aux technologies innovantes et de réussir leur évolution de carrière.

La polyvalence et l'adaptabilité sont les principaux atouts des diplômés de la spécialité Mesures physiques. Ils peuvent donc s'insérer immédiatement dans la vie professionnelle, mais aussi poursuivre des études.

Ainsi, les techniciens supérieurs titulaires du DUT Mesures physiques exercent leur métier en laboratoire, en production ou en bureau d'études, dans les domaines :

- de la recherche et du développement,
- du contrôle, des tests et essais,
- de la métrologie,
- de la qualité,
- de la production et de l'industrialisation,
- de la maintenance,
- de la vente d'appareils scientifiques (technico-commercial).

Par ailleurs, l'approche pédagogique par la technologie proposée dans la formation permet une pédagogie active, raisonnée et pragmatique afin de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie et un savoir-faire reconnu dans le monde professionnel. La construction du Projet Personnel et Professionnel tout au long de la formation est un outil central permettant à l'étudiant d'être en situation d'acteur dans ses choix d'orientation.

Enfin, la prise en compte, au sein de la formation, des enjeux économiques et de leur évolution est un atout supplémentaire pour une insertion professionnelle réussie.

2. Référentiel d'activités et de compétences

Quel que soit le secteur d'activités, le diplômé Mesures physiques assure le choix, l'implantation et la mise en œuvre de la chaîne de mesures, depuis le capteur jusqu'à l'acquisition des signaux, l'exploitation des données et la transmission des résultats, dans un contexte économique, métrologique et d'assurance-qualité.

Le diplômé Mesures physiques est caractérisé par un certain nombre de « qualités-clés ». Pendant sa formation, il aura en effet appris à :

- avoir un esprit d'analyse et de synthèse
- maîtriser les outils de communication en langue française et anglaise
- utiliser les logiciels de bureautique, d'instrumentation et de calcul scientifique
- lire, comprendre, rédiger un document technique en français et en anglais
- effectuer une veille sur l'évolution des référentiels qualité et normes
- mettre en œuvre et respecter les règles d'hygiène, sécurité et environnement
- travailler en groupe, gérer un projet

a. Activités et compétences générales

Les activités et compétences générales du diplômé sont regroupées dans le tableau suivant :

Activités	Compétences : (être capable de)
<ul style="list-style-type: none"> - Définition et expression d'un besoin de mesure, de contrôle, d'essai - Sélection et/ou conception et validation des dispositifs et méthodes de mesure, de contrôle, d'essai - Mise en œuvre des dispositifs et méthodes de mesure, de contrôle, d'essai 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les grandeurs physiques et physico-chimiques à caractériser - Analyser le besoin - Maîtriser les principes et les techniques de mesure des grandeurs physiques et physico-chimiques (théorie, mise en œuvre et facteurs influents) - Prendre en compte les contraintes métrologiques - Choisir les dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques et des besoins - Valider le protocole choisi - Suivre les instructions et procédures - Réaliser la mesure - Vérifier la cohérence des résultats et des ordres de grandeurs sur les premières valeurs obtenues - Stocker les résultats et les rendre accessibles, disponibles
<ul style="list-style-type: none"> - Analyse, interprétation et exploitation des résultats - Conclusion et mise en place des éventuelles actions correctives - Expression et communication des résultats et conclusions (cahier de laboratoire, comptes-rendus, rapports d'essais, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir les bons indicateurs pour exprimer le résultat - Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales - Effectuer des analyses statistiques - Vérifier la cohérence des résultats - Mettre en œuvre les outils de la qualité et de résolution de problèmes - Maintenir un protocole de mesures, le corriger et le faire évoluer si nécessaire - Mettre en œuvre les différentes formes d'écrits professionnels - Evaluer l'incertitude associée à un résultat de mesure - Réaliser la mise en forme définitive des résultats - Adapter la communication écrite ou orale à l'interlocuteur - Former et accompagner les utilisateurs de moyens de mesure

b. Activités et compétences spécifiques

En plus des activités et compétences générales, des activités et compétences spécifiques sont présentées dans le tableau suivant :

Activités	Compétences : (être capable de)
Laboratoire : - Mise en place et configuration d'une chaîne de mesure pour un ensemble pluridisciplinaire	- Définir une chaîne de mesure - Choisir le matériel d'essais pour réaliser la chaîne de mesure - Réaliser les mesures demandées - Analyser les résultats de mesures - Rédiger le rapport de mesures ainsi que les conclusions éventuelles
Production et industrialisation : - Réalisation du contrôle ou des essais de produits dans le cadre de production unitaire ou de série, d'un service après-vente, ... selon les règles de sécurité et les exigences de l'assurance-qualité. - Dépannage, ou mise en conformité de produits. - Mise à jour des supports de suivi d'intervention et rédaction des procès-verbaux (essais, contrôles, ...) - Mise en place d'une instrumentation	- Choisir le matériel de contrôle ou d'essais pour vérifier la conformité vis-à-vis d'une spécification technique - Définir les procédures et les méthodes de tests et réaliser les analyses de non-conformité des produits - Analyser les résultats de mesures, diagnostiquer les causes de dysfonctionnement et effectuer les modifications de mise en conformité du produit - Analyser les architectures matérielle et logicielle des moyens de tests et des bancs de test fonctionnels et in situ
Démarche qualité dans l'entreprise : - Analyse des procédés - Participation à la démarche de développement durable	- Situer les processus dans l'organisation de l'entreprise. - Analyser la pertinence des procédures des mesures utilisées - Mettre en application les normes en vigueur - Proposer des solutions d'amélioration
Gestion d'un parc d'instruments dans un contexte d'assurance qualité	- Connaître les caractéristiques des instruments de mesure du parc - Utiliser les normes de métrologie en vigueur - Appliquer les normes et les procédures d'étalonnage - Planifier et assurer les maintenances, et le suivi métrologique des moyens de mesure (vérification, étalonnage, calibrage, maintenance préventive)
Réalisation d'études et veille technologique : - Analyse des produits nouveaux - Analyse des nouvelles technologies et procédés de mesure	- Contextualiser dans l'entreprise toute évolution scientifique et technologique - S'adapter aux évolutions des métiers - Sélectionner les informations de manière pertinente

Les « qualités-clés », ainsi que les compétences générales et spécifiques acquises pendant sa formation permettront au diplômé Mesures physiques d'accéder à divers métiers dont les codes des fiches ROME sont donnés ci-dessous :

Code	Intitulé de l'emploi
H2106	Assistant / Assistante technique d'ingénieur en études, recherche et développement en industrie Expérimentateur / Expérimentatrice d'essais en industrie
H1207	Rédacteur / Rédactrice de notices techniques Rédacteur / Rédactrice technique Technicien rédacteur / Technicienne rédactrice en industrie
H1210	Agent / Agente de laboratoire de recherche industrielle Assistant / Assistante en instrumentation scientifique et techniques expérimentales Assistant / Assistante technique de recherche Assistant / Assistante technique d'études en recherche Assistant / Assistante technique d'expérimentation Préparateur / Préparatrice en laboratoire de recherche Technicien / Technicienne analyses et essais en recherche et développement Technicien / Technicienne de développement technologique Technicien / Technicienne de la police technique et scientifique Technicien / Technicienne de laboratoire de développement analytique Technicien / Technicienne de laboratoire de recherche Technicien / Technicienne de laboratoire d'essais Technicien / Technicienne de mesure-essai en recherche et développement Technicien / Technicienne de mesures aérodynamiques Technicien / Technicienne de recherche appliquée Technicien / Technicienne d'essais matériaux en recherche-développement Technicien / Technicienne d'expérimentation en recherche Technicien / Technicienne d'expérimentation en recherche-développement Technicien / Technicienne d'instrumentation scientifique Technicien / Technicienne en développement Technicien / Technicienne en développement de procédés Technicien / Technicienne en développement systèmes laser Technicien / Technicienne en matériaux en recherche-développement Technicien / Technicienne en mesures physiques en recherche-développement Technicien / Technicienne en mesures physiques et essais Technicien / Technicienne en recherche scientifique Technicien / Technicienne en recherche-développement Technicien / Technicienne en sciences des matériaux Technicien / Technicienne en techniques expérimentales Technicien / Technicienne laboratoire de recherche-développement Technicien / Technicienne sur grand instrument de recherche Technicien physicien / Technicienne physicienne de laboratoire de recherche-développement
H1501	Adjoint / Adjointe au responsable de laboratoire d'analyse industrielle Adjoint / Adjointe au responsable de laboratoire de contrôle en industrie Adjoint / Adjointe chef de laboratoire d'analyse industrielle Adjoint / Adjointe de laboratoire d'analyse industrielle
H1503	Aide-physicien / Aide-physicienne d'analyse industrielle Opérateur / Opératrice d'analyse de laboratoire Opérateur / Opératrice de laboratoire d'analyse industrielle Technicien / Technicienne d'analyse industrielle Technicien / Technicienne de laboratoire d'analyse industrielle

3. Organisation générale de la formation

a. Descriptif de la formation

Le parcours de formation conduisant au DUT Mesures physiques est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et de modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle immédiate ou une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie. Ceux destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la commission pédagogique nationale Mesures physiques, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion professionnelle immédiate.

Le DUT Mesures physiques peut être obtenu en formation initiale (y compris en alternance) ou par la voie de la formation continue tout au long de la vie.

La formation accorde une égale importance à :

- un enseignement scientifique pluridisciplinaire de base permettant l'acquisition d'un savoir fondamental bien assimilé qui facilitera l'évolution de carrière des diplômés,
- un enseignement appliqué, fortement ancré dans la pratique professionnelle, procurant un savoir-faire solide,
- un entraînement progressif à la rigueur, à l'autonomie, à la prise d'initiatives et de responsabilités, au travail en équipe conduisant au développement des compétences relationnelles.

Pluridisciplinaire par nature, elle repose sur plusieurs grands pôles d'enseignement :

- le pôle physique pour comprendre les phénomènes mis en jeu au niveau des capteurs et être capable d'interpréter les résultats (mécanique, optique, acoustique, thermique, énergie, etc.),
- le pôle chimie, analyse chimique et analyse environnementale pour comprendre et maîtriser les principales techniques d'analyse chimique et être capable d'interpréter les résultats (chimie des solutions, électrochimie, techniques instrumentales d'analyse chimique),
- le pôle sciences des matériaux pour comprendre les propriétés spécifiques des grandes classes de matériaux et maîtriser les principales techniques de caractérisation et de contrôle des matériaux,
- le pôle métrologie pour apprendre les règles fondamentales de la mesure : validation des méthodes et protocoles de mesure, application des normes en vigueur, évaluation des incertitudes, expression des résultats,
- le pôle instrumentation avec l'ensemble des disciplines nécessaires à la conception et à la mise en œuvre d'une chaîne de mesure (électricité, électronique, traitement du signal, informatique d'instrumentation, systèmes embarqués, mesures en réseau, etc.).

Elle est complétée par un enseignement transversal en langue, communication, mathématiques, informatique scientifique et connaissance de l'entreprise.

Au cours des semestres 1 et 2 l'enseignement est commun à tous les étudiants et tous les modules sont obligatoires ; ils font partie de la majeure de la formation.

Les modules des semestres 3 et 4 se répartissent en modules faisant partie de la majeure et en modules complémentaires (15% du volume horaire de la formation).

Deux spécialisations sont offertes au sein des modules complémentaires du parcours Insertion Professionnelle Immédiate (IPI):

- Techniques Instrumentales (TI) avec un enseignement renforcé en acoustique et vibrations, électronique, systèmes de mesure et informatique d'instrumentation,
- Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques (MCPC), avec un enseignement renforcé en physico-chimie, contrôle et caractérisation des matériaux.

Les modules complémentaires du parcours Insertion Professionnelle Immédiate comprennent 3 modules transversaux et 6 modules de spécialisation. Ainsi, en plus des modules transversaux, l'étudiant peut choisir 6 modules de spécialisation TI ou 6 modules de spécialisation MCPC, en fonction de l'offre proposée par l'IUT et de son projet personnel et professionnel.

Les horaires fixés dans le programme pédagogique sont susceptibles d'être modulés afin de permettre à chaque département d'organiser des enseignements spécifiques en liaison avec son environnement professionnel. Chaque IUT peut, après avis du conseil de l'IUT et du conseil des études et de la vie universitaire, définir des modalités d'adaptation de la formation à l'environnement, notamment professionnel, dans la limite de 20 % du volume horaire global de la formation de chaque spécialité, le cas échéant dans les conditions prévues par le programme pédagogique national (Article 15 de l'arrêté du 3 août 2005).

Modalités de contrôle des connaissances :

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont fixées conformément aux dispositions de l'arrêté du 3 août 2005 relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur.

b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre

La formation s'étend sur 4 semestres. Elle comporte des enseignements encadrés, des projets tutorés et un stage de fin d'études.

Dans chaque semestre, les enseignements sont découpés en Unités d'Enseignement capitalisables (UE) composées de Modules (M) auxquels sont affectés des coefficients pour l'évaluation des résultats obtenus par les étudiants.

L'enseignement encadré est délivré sous forme :

- de cours magistraux devant l'ensemble des étudiants de la promotion (CM)
- de travaux dirigés devant des groupes de 26 étudiants (TD)
- de travaux pratiques devant des groupes dont l'effectif est moitié de celui des groupes de travaux dirigés (TP).

La présence aux cours, travaux dirigés et travaux pratiques est obligatoire.

Les répartitions horaires entre la majeure et les modules complémentaires sont les suivantes dans les différents semestres :

Semestre 1 : 485h Majeure + 60h projet

Semestre 2 : 500h Majeure + 60h projet

Semestre 3 : 380h Majeure + 120h MC + 90h projet

Semestre 4 : 135h Majeure + 150h MC + 90h projet

Total : 1 530h Majeure + 270h MC + 300h projet+ 10 semaines stage minimum

Liste des abréviations :

UE : Unité d'Enseignement, M : Module de la Majeure (obligatoire), MC : Module Complémentaire

IPI : Insertion Professionnelle Immédiate

PPP : Projet Personnel et Professionnel

MCPC : Matériaux et Contrôles Physico-Chimiques

TI : Techniques Instrumentales

Nomenclature des Unités d'Enseignement capitalisables (UE) et des Modules (M et MC) :

Pour les Unités d'Enseignement :

UE XY, tronc commun avec : X (chiffre) semestre, Y (chiffre) numéro UE

Pour les modules appartenant à la Majeure (M) :

M XYZZ : X (chiffre) semestre, Y (chiffre) numéro UE, ZZ (nombre) numéro du module

Pour les modules complémentaires :

M XYZZC, la lettre C permettant d'indiquer qu'il s'agit d'un module complémentaire, ainsi que

M XYZZCM, ou M XYZZCT, la lettre M indiquant la spécialisation MCPC, et la lettre T la spécialisation TI.

Tableau synthétique

UE		Module	Coef	CM	TD	TP	Volume étudiant	
Semestre 1								
Découverte de l'environnement professionnel et outils mathématiques								
11	M 1101	Anglais général de communication et initiation au vocabulaire technique	2,5	10		15	20	130
	M 1102	Expression - communication : éléments fondamentaux de la communication	2			9	16	
	M 1103	PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	2			10	20	
	M 1104	Projet tutoré 1 : mise en application de la communication et du PPP (60 heures étudiant)	1					
	M 1105	Outils mathématiques : analyse, trigonométrie et nombres complexes	2,5		14	26		
Outils de la mesure								
12	M 1201	Traitement des données - DAO	2	9		6	24	155
	M 1202	Métrologie et capteurs	2,5		8	12	20	
	M 1203	Outils mathématiques : géométrie - équations différentielles	2		14	26		
	M 1204	Algorithmique et informatique	2,5		7	10	28	
Fondamentaux scientifiques								
13	M 1301	Systèmes électriques	3	11	13	18	24	200
	M 1302	Structures atomique et moléculaire	2		12	18		
	M 1303	Equilibre chimique - Sécurité au laboratoire	2		8	12	20	
	M 1304	Thermodynamique	2		10	18	12	
	M 1305	Machines thermiques	2		6	9	20	
Total Semestre 1 hors projet					92	189	204	485
Total Semestre 1 projet compris				30				545

UE		Module	Coef	CM	TD	TP	Volume étudiant	
Semestre 2								
Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques								
21	M 2101	Consolidation de l'anglais technique et scientifique	2,5	10		15	20	125
	M 2102	Expression - communication : outils pour l'insertion et la communication professionnelles	2			9	16	
	M 2103	Outils mathématiques : analyse et algèbre linéaire	2,5		18	32		
	M 2104	Projet tutoré 2 : description, planification et concrétisation de projet (60 heures étudiant)	2					
	M 2105	PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel	1			7	8	
Physique appliquée et matériaux								
22	M 2201	Electromagnétisme et applications	2	10	7	12	16	215
	M 2202	Systèmes électroniques	2		10	15	20	
	M 2203	Informatique d'instrumentation	2		8	13	24	
	M 2204	Structure des matériaux	2		10	15	20	
	M 2205	Propriétés des matériaux	2		10	15	20	
Consolidation des fondamentaux scientifiques								
23	M 2301	Oxydoréduction - Cinétique chimique	2	10	6	8	16	190
	M 2302	Mécanique et résistance des matériaux	3		12	20	28	
	M 2303	Systèmes optiques	2		10	15	20	
	M 2304	Transferts thermiques	3		12	19	24	
Total Semestre 2 hors projet					103	195	232	530
Total Semestre 2 projet compris				30				590

UE	Module		Coef	CM	TD	TP	Volume étudiant		
Semestre 3									
Maîtrise de l'environnement professionnel									
31	M 3101	Anglais professionnel		2	11	23	12	165	
	M 3102	Expression - communication : communication professionnelle		2		13	12		
	M 3103	PPP : préparer son stage et son parcours post-DUT		1		3	12		
	M 3104	Métrologie, qualité, statistiques		2		10	15		20
	M 3105	Mathématiques et traitement du signal		2		11	18		16
	M 3106	Projet tutoré 3 : mise en situation professionnelle (90 heures étudiant)		2					
Physique									
32	M 3201	Mécanique des fluides et technique du vide		3	9	14	22	24	165
	M 3202	Optique ondulatoire		2		10	15	20	
	M 3203C	Photonique		2		8	10	12	
	M 3204C	Mécanique vibratoire et acoustique		2		8	10	12	
Physico-chimie, instrumentation et spécialisation									
33	M 3301	Conditionnement de signaux analogiques		2	10	10	10	20	170
	M 3302	Pilotage d'instruments		2		6	8	16	
	M 3303	Techniques spectroscopiques		2		10	10	20	
	M 3304C	M 3304CT : Systèmes de mesure en réseau	M 3304CM : Structure et propriétés des matériaux	2		8	10	12	
	M 3305C	M 3305CT : Electronique d'instrumentation	M 3305CM : Modification des propriétés des matériaux	2		8	10	12	
Total Semestre 3 hors projet						103	177	220	500
Total Semestre 3 projet compris				30					590

UE	Module		Coef	CM	TD	TP	Volume étudiant		
Semestre 4									
Approfondissement des compétences professionnelles et technologiques									
41	M 4101	Anglais technique et projet personnel		1	9	7	8	120	
	M 4102	Expression - communication : communication dans les organisations et droit du travail		1		17	8		
	M 4103	Projet tutoré 4 : mise en situation professionnelle (90 heures étudiant)		3					
	M 4104	Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques		2,5		12	18		20
	M 4105C	Energie renouvelable, production et stockage		1,5		8	10		12
Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation									
42	M 4201	Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais		3	9	10	15	20	165
	M 4202C	M 4202CT : Mesures acoustiques	M 4202CM : Expertise et contrôle des produits industriels	1,5		8	10	12	
	M 4203C	M 4203CT : Mesures vibratoires	M 4203CM : Techniques de caractérisation des matériaux	1,5		8	10	12	
	M 4204C	M 4204CT : Compatibilité électromagnétique	M 4204CM : Méthodologie de caractérisation des matériaux	1,5		8	10	12	
	M 4205C	M 4205CT : Optoélectronique	M 4205CM : Techniques instrumentales d'analyse chimique	1,5		8	10	12	
Activité professionnelle									
43	M 4301	Stage professionnel (10 semaines minimum)		12	12				
Total Semestre 4 hors projet						62	107	116	285
Total Semestre 4 projet compris					30				375

Récapitulatif des modules complémentaires du parcours IPI

Modules transversaux	
Photonique	
Mécanique vibratoire et acoustique	
Energie renouvelable, production et stockage	
Modules de spécialisation	
Spécialisation TI	Spécialisation MCPC
Systèmes de mesure en réseau	Structure et propriétés des matériaux
Electronique d'instrumentation	Modification des propriétés des matériaux
Mesures acoustiques	Expertise et contrôle des produits industriels
Mesures vibratoires	Techniques de caractérisation des matériaux
Compatibilité électromagnétique	Méthodologie de caractérisation des matériaux
Optoélectronique	Techniques instrumentales d'analyse chimique

Récapitulatif général

	Coef	CM	TD	TP	Volume étudiant
Total Formation hors projets	120	360	668	772	1800
Total projets formation					300
Total hors expression, communication, langues, PPP		360	540	620	1520
Total expression, communication, langues, PPP			128	152	280

Apprendre Autrement :

Pour ce qui concerne « Apprendre Autrement », l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005 précise qu'un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée y est consacré. Il doit être dispensé dans chacun des enseignements et fait l'objet de modules spécifiques.

« Apprendre autrement » vise à :

- faire évoluer l'étudiant vers plus d'autonomie dans l'apprentissage tout au long de son parcours en IUT,
- utiliser les ressources numériques à des fins de transmission de savoirs et d'apprentissage (TICE).

Des propositions non limitatives sont intégrées dans les fiches descriptives des modules

Modalités pratiques :

L'ordre des modules complémentaires, qui font le même poids, peut être modifié de façon à s'adapter aux contraintes organisationnelles locales.

Afin de faciliter la mise en œuvre des travaux pratiques (TP) et d'intensifier la transversalité des connaissances, il est possible de réaliser un regroupement de TP issus de modules possédant des thématiques voisines.

c. Stage et projets tutorés

Le stage professionnel, effectué au semestre 4, est d'une durée minimale de 10 semaines.

Il conduit à la rédaction d'un rapport de stage et d'une soutenance orale.

Le stage est encadré dans l'entreprise par un tuteur de stage et tutoré par un enseignant de l'IUT chargé de veiller à son bon déroulement. L'enseignant tuteur doit visiter l'étudiant sur son lieu de stage autant que possible et effectuer une lecture critique du rapport de stage.

La notation du stage intègre :

- l'évaluation de l'étudiant par le tuteur de stage de l'entreprise ou de l'organisation ayant encadré l'étudiant,
- la qualité du rapport écrit, appréciée par l'enseignant tuteur du stage,
- la qualité de la soutenance orale, appréciée par le jury de soutenance.

Les projets tutorés sont d'une durée totale de 300 heures réparties sur les 4 semestres de la formation. Ils ont pour objectif de placer les étudiants en situation professionnelle et d'autonomie.

Lors des semestres 1 et 2, des projets de 60 h par semestre devront être réalisés par les étudiants pour leur permettre de développer leurs compétences relationnelles et le travail en autonomie.

Au semestre 1, le projet tutoré pourra être une mise en application du Projet Personnel et Professionnel (PPP) afin de découvrir la diversité des métiers de la mesure. Au semestre 2, l'objectif sera d'expérimenter les différentes approches de conduite de projet et le travail en équipe.

Lors des semestres 3 et 4, des projets de 90 h par semestre devront permettre aux étudiants une mise en pratique des activités d'un technicien Mesures physiques en abordant un sujet technique réel. Ce travail doit permettre d'utiliser la transversalité des connaissances générales et technologiques, et de préparer le stage en milieu professionnel. Un projet pourra s'étaler entre le S3 (définition du cahier des charges, planification, analyses) et le S4 (concrétisation du projet par une réalisation technique). Les sujets peuvent être proposés par le département, une entreprise ou une collectivité locale.

d. Projet Personnel et Professionnel

Le PPP a pour objectif de permettre à l'étudiant d'aller vers une meilleure définition de son projet personnel et professionnel, de le mettre en situation d'acteur dans son orientation et son environnement et de confronter ses représentations avec la réalité du terrain par le biais d'un questionnement personnel.

Afin d'impliquer l'étudiant dans la construction et la valorisation de sa formation, le PPP doit l'aider à se repérer dans le monde professionnel et des métiers.

Il doit notamment lui permettre :

- de cerner les différents métiers et secteurs d'activité en lien avec la formation Mesures physiques,
- d'appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercices,
- d'identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail,
- d'établir un bilan personnel pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle,
- d'élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage,
- de définir son parcours post-DUT, en analysant différentes pistes (offres d'emplois ou de formations).

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

Orientations pédagogiques :

Le contenu du programme pédagogique Mesures physiques a été élaboré dans le souci d'assurer une continuité avec les enseignements du secondaire, afin de favoriser la transition avec le lycée.

En effet, au semestre 1, l'unité d'enseignement « Outils de la mesure » permet d'approfondir les connaissances acquises au lycée par exemple en métrologie, ou encore en algorithmique. L'unité d'enseignement « Fondamentaux scientifiques » pose les bases de la physique, de la chimie, et de l'électricité afin de favoriser l'intégration et la réussite des bacheliers scientifiques généraux et technologiques (STI2D, STL).

D'autre part, les contenus des modules « Outils mathématiques » ont été définis en tenant compte des notions utiles aux différents pôles d'enseignement : physique, chimie, science des matériaux, métrologie, instrumentation. Par exemple, au premier semestre, les outils mathématiques sont étudiés au travers d'exercices d'application liés à la physique-chimie.

Enfin, la pédagogie par projet, débutée au lycée, est approfondie tout au long de la formation grâce aux modules « projet tutoré » et à la façon d'aborder les différents modules, comme celui d' « Oxydoréduction – Cinétique chimique » du semestre 2 pour lequel une démarche d'investigation peut être utilisée. Cette pédagogie permet à l'étudiant de développer l'autonomie, la prise d'initiative et le travail en équipe afin de faciliter son intégration dans le monde professionnel.

La pédagogie par la technologie :

Dans les différents modules, les contenus sont orientés vers les applications de la mesure d'une grandeur physique réelle, ses réalisations pratiques et les différentes techniques nécessaires aux métiers de la mesure.

Le développement d'un savoir-faire spécifique aux métiers de la mesure se fait à l'aide d'un grand nombre d'illustrations pratiques, en lien étroit avec le monde professionnel.

En outre, lors des différentes séries de travaux pratiques, une attention particulière est accordée à la connaissance théorique et pratique des instruments et des procédés du travail technique.

La polyvalence du technicien supérieur Mesures physiques est atteinte grâce à une démarche d'interdisciplinarité introduite tout au long de la formation. Par exemple, l'étude des capteurs et les aspects métrologiques, notions transversales essentielles pour la spécialité Mesures physiques, est abordée dans de très nombreux modules.

Le volume de 620 heures de travaux pratiques montre le souci de positionner une pédagogie par la technologie.

L'emploi des outils ou des études de cas constituent autant d'éléments souvent exprimés dans la partie « modalités de mise en œuvre » des modules qui contribuent à cette pédagogie. La présence simultanée au sein des modules d'éléments techniques, technologiques et scientifiques témoigne également de cet apprentissage par la technologie.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Le programme pédagogique prend en compte l'évolution du monde professionnel et économique. Ainsi le contenu pédagogique de la formation aborde les points suivants : la normalisation, le développement durable, les règles d'hygiène et sécurité, la gestion de projet, l'entrepreneuriat.

Certaines compétences peuvent être validées par une certification professionnelle comme en langues vivantes, en orthographe... Il serait notamment souhaitable que les départements encouragent les étudiants à passer l'habilitation électrique.

Concernant la normalisation, plus d'un tiers des modules font référence explicitement au système normatif, correspondant à une réalité professionnelle pour la spécialité Mesures physiques.

La réalisation des mesures dans un contexte de développement durable intervient dans de nombreux domaines : matériaux, énergie, compatibilité électromagnétique, acoustique. Un module « Energie renouvelable, production et stockage » fait partie des modules complémentaires proposés dans le parcours IPI.

Une sensibilisation à la gestion des déchets dans plusieurs modules de différents domaines permettra d'aborder la notion plus large du cycle de vie d'un produit.

Un accent est mis sur la connaissance et le respect des règles d'hygiène et sécurité dès le début de la formation. En effet, on retrouve ces aspects dans nombre de modules liés à la chimie, l'électricité, l'électromagnétisme, l'optique, le nucléaire. Par exemple, dès le premier semestre, un module sur les « Systèmes électriques » aborde la notion de la sécurité électrique ou encore, un module intitulé « Equilibre chimique – Sécurité au laboratoire » traite notamment des règles de sécurité au laboratoire de chimie, et des bonnes pratiques de laboratoire.

La gestion de projet est abordée dès les deux premiers semestres de la formation et mise en œuvre de manière réaliste dans le cadre des projets tutorés de deuxième année.

Le domaine de l'entrepreneuriat est abordé dans le cadre des modules de PPP et de communication des semestres 3 et 4, celui de l'intelligence économique au semestre 4.

4. Description des modules de formation

a. Semestre 1 (tronc commun)

UE 11	Découverte de l'environnement professionnel et outils mathématiques	35h (15h TD, 20h TP)
M 1101	Anglais général de communication et initiation au vocabulaire technique	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Etre en confiance dans des situations de communication variées.</p>		
<p>Compétences visées : Savoir se présenter, présenter sa formation, présenter autrui, prendre la parole en continu. Maîtriser l'anglais dans des situations de communication de la vie quotidienne et professionnelle. Acquérir les fondamentaux du vocabulaire de la spécialité Mesures physiques.</p>		
<p>Prérequis : Programme de lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Langue générale : Travail sur la compréhension et l'expression écrite et orale, Renforcement des acquis de l'enseignement général, Notions grammaticales, lexicales, syntaxiques de base.</p> <p>Langue professionnelle : Vocabulaire de l'organisation fonctionnelle de l'entreprise.</p> <p>Langue de spécialité : Introduction du vocabulaire de la spécialité : Vocabulaire International de Métrologie, Unités, Vocabulaire technique des capteurs.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Etude de notices techniques de capteurs. Etude systématique des termes anglais du Vocabulaire International de Métrologie utilisés au semestre 1 en métrologie. « Apprendre autrement » : travail interdisciplinaire.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Mise à niveau, anglais oral, anglais professionnel, métrologie, capteurs.</p>		

UE 11	Découverte de l'environnement professionnel et outils mathématiques	25h (9h TD, 16h TP)
M 1102	Expression-communication : éléments fondamentaux de la communication	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication. Maîtriser les techniques de communication.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Renforcer les acquis en expression écrite et orale. Produire des textes clairs et structurés. Produire des écrits et des présentations de qualité professionnelle en utilisant des outils de bureautique. Rechercher et sélectionner les informations de manière pertinente. Savoir s'adapter aux différentes situations de communication.</p>		
<p>Prérequis : Programme de lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) Consolidation de l'expression française : vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire. Recherche et sélection des informations de manière pertinente notamment sur internet. Ecriture de courrier, courriel, appel téléphonique, prise de rendez-vous. Technique de l'interview. Prise de notes, synthèse. Outils bureautiques : traitement de texte, présentation, poster. Mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques. Ecrits professionnels : cahier de laboratoire, compte rendu.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'initiation à la rédaction d'un cahier de laboratoire ou d'un compte rendu de TP sera présentée par les enseignants de spécialité dans le cadre de ce module. Possibilité d'utilisation de logiciels dédiés pour la consolidation de l'expression. « Apprendre autrement » : écrits produits en atelier d'écriture.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 1103 « PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », M 1104 : « Projet tutoré 1 : mise en application de la communication et du PPP ».</p>		
<p>Mots clés : Communication, écrit, oral.</p>		

UE 11	Découverte de l'environnement professionnel et outils mathématiques	30h (10h TD, 20h TP)
M 1103	PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Découvrir l'amplitude des métiers et des environnements professionnels liés au DUT Mesures physiques. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et à ces postes de travail. Acquérir des connaissances et des savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet.</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre l'organisation d'une entreprise. Rechercher, structurer et intégrer des informations sur des métiers, des environnements professionnels et les parcours de formation. Sélectionner les informations de manière pertinente. Identifier les différentes étapes de la démarche projet.</p>		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus : Connaissance de l'entreprise : organisation fonctionnelle de l'entreprise, l'entreprise et ses partenaires économiques, cadre juridique... Découverte des métiers et des environnements professionnels parmi les approches suivantes : Préparation d'une visite d'entreprise ou d'organisation, Travail à partir d'un produit ou service, identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication, Présentation des enquêtes post-DUT de parcours des diplômés, Réalisation d'enquêtes métier (interview d'un professionnel sur son lieu de travail, d'anciens étudiants diplômés de l'IUT), recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies par les deux manières, Conférences métiers. Sensibilisation aux risques associés aux métiers et à la protection Initiation à la démarche projet : acteurs, cahier des charges. Aide à l'organisation de manifestations, journées des anciens...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le travail en autonomie sur les recherches doit être privilégié. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant. Ce module doit être en lien avec les matières du cœur de métier, l'expression-communication, le projet tutoré. La restitution peut s'effectuer sous différentes formes : exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier, carnet de bord, documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants ...</p>		
<p>Prolongements possibles : La démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres en PPP et projet tutoré.</p>		
<p>Mots clés : Entreprise, métiers, environnements professionnels, risques, protection, gestion de projet.</p>		

UE 11	Découverte de l'environnement professionnel et outils mathématiques	60h
M 1104	Projet tutoré 1 : mise en application de la communication et du PPP	Semestre 1
Objectifs du module : Développer des compétences relationnelles et d'autonomie dans le travail.		
Compétences visées : Synthétiser l'information écrite ou orale et savoir la restituer. Maîtriser la recherche documentaire. Organiser des manifestations évènementielles.		
Prérequis : M 1103 «PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet ».		
Contenus : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité : Etudes et analyses documentaires, Visite d'entreprises ou d'organisations, Organisation de manifestations, journées des anciens, conférences thématiques/ métiers...		
Modalités de mise en œuvre : Constitution d'équipes idéalement constituées de 4 à 8 étudiants pour conduire ce premier projet. Ce module doit être en lien avec le module M1102 « Eléments fondamentaux de la communication ».		
Prolongements possibles : La démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres.		
Mots clés : Communication, documentation, projet, autonomie, initiative.		

UE 11	Découverte de l'environnement professionnel et outils mathématiques	40h (14 h CM, 26h TD)
M 1105	Outils mathématiques : analyse, trigonométrie et nombres complexes	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser les propriétés des fonctions usuelles utilisées dans les sciences physiques, en particulier leur dérivation et leur intégration. Utiliser les notations des fonctions de plusieurs variables et de leur différentielle. Effectuer des calculs de trigonométrie à l'aide des nombres complexes.</p>		
<p>Compétences visées : Utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques. Décrire et exécuter des calculs avec rigueur, vérifier la cohérence des résultats.</p>		
<p>Prérequis : Programme de mathématiques du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Fonctions usuelles d'une variable réelle, limites, dérivation. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle. Trigonométrie, tangente, arctangente. Nombres complexes. Intégrale de fonctions continues par morceaux. Primitives.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Interpolation linéaire. Application de la différentielle : approximation d'ordre 1. Fonctions usuelles des sciences physiques (exponentielle, logarithme népérien, logarithme décimal, ...). Différentes méthodes d'intégration : changement de variable, intégration par parties. Utilisation des outils mathématiques au travers d'exercices d'application liés à la physique-chimie. « Apprendre autrement » : utilisation possible de logiciels de calcul (calcul scientifique, calcul formel, ...).</p>		
<p>Prolongements possibles : Réinvestissement des outils mathématiques dans les autres modules scientifiques. Informatisation de calculs de physique, de chimie ou de métrologie ; analyse numérique.</p>		
<p>Mots clés : Fonction, dérivation, intégration, trigonométrie, nombres complexes.</p>		

UE 12	Outils de la mesure	30h (6h TD, 24h TP)
M 1201	Traitement des données - DAO	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Traiter des données à l'aide d'un logiciel de calcul : analyse numérique et statistique. Comprendre des systèmes mécaniques et s'initier aux logiciels de DAO ou CAO.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales à l'aide d'un logiciel de calcul (modélisation mathématique, analyse numérique ou statistique, représentations graphiques). Effectuer des analyses statistiques pour évaluer l'incertitude associée à un résultat de mesure.</p> <p>Comprendre un système mécanique par analyse d'un plan et des liaisons entre solides. Utiliser un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) ou Conception Assistée par Ordinateur (CAO).</p>		
<p>Prérequis : Programme de mathématiques du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Mise en œuvre d'une analyse numérique, comparaison à un modèle théorique et représentations graphiques. Étude des outils statistiques utiles pour le calcul d'incertitude de mesure : moyenne, écart-type expérimental, droite de régression.</p> <p>Réalisation de dessins de définition, lecture et analyse de plans de systèmes mécaniques, utilisation de logiciels de DAO ou CAO.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Mettre en évidence des propriétés d'analyse ou de statistique et probabilités, par exemple : taux d'accroissement et dérivée, écart-type et moyenne d'une somme de variables aléatoires, différents types de droites de régression. Initiation à un logiciel de DAO ou CAO.</p>		
<p>Prolongements possibles : Tableaux croisés dynamique. Développement de macros. « Apprendre autrement » : réinvestissement et approfondissement par l'informatisation de calculs de physique, de chimie, de métrologie, conception de systèmes mécaniques.</p>		
<p>Mots clés : Graphe, analyse numérique, écart-type, droite de régression. Liaisons, classes d'équivalence, graphe des liaisons, systèmes mécaniques, DAO, CAO.</p>		

UE 12	Outils de la mesure	40h (8h CM, 12h TD, 20h TP)
M 1202	Métrologie et capteurs	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Étre formé au mesurage, à la maîtrise de la mesure, à la détermination des incertitudes de mesure selon les normes en vigueur. Connaître le vocabulaire associé, les caractéristiques générales et métrologiques des capteurs.</p>		
<p>Compétences visées : Déterminer une incertitude de mesure afin d'exprimer correctement un résultat de mesure. Exploiter la documentation technique relative à un capteur.</p>		
<p>Prérequis : Notions de base en probabilités et statistiques, dérivées.</p>		
<p>Contenus : Grandeurs, dimensions et unités, système de mesure, méthode de mesure, vocabulaire international de la métrologie. Détermination des incertitudes de mesure selon les normes en vigueur. Notions d'étalonnage et de vérification. Place du capteur dans la chaîne de mesure, grandeurs d'entrée et de sortie, caractéristiques de transfert. Différents types de capteurs. Caractéristiques générales et métrologiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Eviter de se limiter à la métrologie dimensionnelle. Le Vocabulaire International de Métrologie devra être respecté dans toutes les disciplines.</p>		
<p>Prolongements possibles : Ce contenu sera réinvesti dans l'étude des capteurs qui devra être réalisée dans chaque discipline en cours, TD et TP. De même, l'estimation de l'incertitude sera réinvestie dans chaque discipline.</p>		
<p>Mots clés : Grandeurs, unités, mesures, incertitudes, capteurs, résultats de mesure.</p>		

UE 12	Outils de la mesure	40h (14h CM, 26h TD)
M 1203	Outils mathématiques : géométrie - équations différentielles	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser les outils de la géométrie plane et de la géométrie dans l'espace. Résoudre les équations différentielles utilisées dans les autres modules scientifiques et techniques.</p>		
<p>Compétences visées : Utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques. Réaliser des représentations graphiques permettant de déterminer des ordres de grandeurs de résultats ou de vérifier la cohérence de résultats.</p>		
<p>Prérequis : Programme de mathématiques du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Vecteurs, barycentre. Equations, inéquations, résolution de systèmes simples d'équations linéaires. Géométrie dans l'espace, produit scalaire et vectoriel, droites et plans. Les différents systèmes de coordonnées. Equations différentielles du premier ordre. Equations différentielles linéaires du deuxième ordre à coefficients constants.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Projection de vecteurs. Applications de la géométrie à la mécanique. Exemples d'équations différentielles des autres modules scientifiques et techniques. Utilisation des représentations graphiques pour découvrir de nouvelles notions et pour présenter et vérifier des résultats. « Apprendre autrement » : utilisation possible de logiciels de visualisation, de simulation ou de calcul.</p>		
<p>Prolongements possibles : Réinvestissement des outils mathématiques dans les autres modules scientifiques.</p>		
<p>Mots clés : Système d'équations, géométrie, équations différentielles.</p>		

UE 12	Outils de la mesure	45h (7h CM, 10h TD, 28h TP)
M 1204	Algorithmique et informatique	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Approfondir les compétences en algorithmique. Définir la structure d'un programme et élaborer un utilitaire.</p>		
<p>Compétences visées : Concevoir et mettre en œuvre un algorithme. Mettre en œuvre un traitement numérique de données expérimentales.</p>		
<p>Prérequis : Programme du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Tests logiques, conditionnelles imbriquées, boucles imbriquées. Fonctions et procédures. Tableaux à une et à deux dimensions. Modularité, gestion des entrées/sorties. Test d'un programme. Principes de la programmation orientée objet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques sur ordinateur, principalement avec un langage textuel. Documentation des programmes et commentaires. Traitement de fichiers et de données. « Apprendre autrement » : informatisation de calculs de physique ou de chimie, de métrologie, ou d'analyse numérique à l'aide d'un langage informatique.</p>		
<p>Prolongements possibles : Réinvestissement de l'outil informatique dans les autres modules scientifiques.</p>		
<p>Mots clés : Algorithme, programmation, modularité, langage, entrées-sorties.</p>		

UE 13	Fondamentaux scientifiques	55h (13h CM, 18h TD, 24h TP)
M 1301	Systèmes électriques	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Comprendre et analyser le fonctionnement des circuits électriques.</p>		
<p>Compétences visées : Calculer et mesurer les grandeurs courant et tension en régime continu et en régime sinusoïdal.</p>		
<p>Prérequis : Programme de physique de lycée des séries S, STI2D ou STL.</p>		
<p>Contenus : Electrocinétique : notions fondamentales (d.d.p., courant, dipôle, loi d'Ohm). Générateurs de tension et de courant. Théorèmes de Thévenin et de Norton. Théorème de superposition. Pont de Wheatstone. Signaux périodiques (valeurs instantanée, moyenne, efficace). Dipôles RLC. Impédances complexes. Etude d'un circuit du 1er ordre (transitoire introduction au régime harmonique). Etude du circuit RLC (coefficient de surtension et de surintensité). Sensibilisation à la sécurité électrique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Des TP sur l'étude de circuits RLC en régime transitoire et harmonique seront mis en oeuvre. Etude de capteurs de grandeurs électriques. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Apprentissage des symboles des composants usuels. Veiller à faire le lien avec la technologie des capteurs.</p>		
<p>Prolongements possibles : La notion de sécurité électrique pourra être complétée, notamment pour les aspects courants forts en électrotechnique, électronique de puissance.</p>		
<p>Mots clés : Courant, tension, impédance, électrocinétique, régimes statiques et dynamiques, sécurité.</p>		

UE 13	Fondamentaux scientifiques	30h (12h CM, 18h TD)
M 1302	Structures atomique et moléculaire	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir un premier niveau de compréhension de la constitution des atomes et des molécules.		
Compétences visées : Comprendre les édifices atomiques et moléculaires et le phénomène de radioactivité.		
Prérequis : Programme de sciences physiques du lycée des séries S, STI2D, STL.		
Contenus : Constitution de l'atome, radioactivité, configuration électronique, classification périodique, liaison chimique, édifices moléculaires. Utilisation possible de logiciels de modélisation moléculaire. Sensibilisation à la radioprotection.		
Modalités de mise en œuvre : Sensibilisation aux ordres de grandeur.		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Noyau, atome, molécule, radioprotection.		

UE 13	Fondamentaux scientifiques	40h (8h CM, 12h TD, 20h TP)
M 1303	Equilibre chimique - Sécurité au laboratoire	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir de bonnes pratiques de laboratoire (y compris les règles de sécurité) et des méthodes d'analyse chimique courantes.</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre la notion d'équilibre chimique et sa mise en pratique. Connaître les règles de sécurité au laboratoire de chimie. Mettre en œuvre une analyse courante (choix du matériel, préparation de solutions, dosage, expression du résultat).</p>		
<p>Prérequis : Programme de chimie du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Equilibres chimiques, facteurs d'équilibre et lois d'équilibre, concentration, tableau d'avancement, stœchiométrie, thermodynamique chimique. Application aux équilibres acide-base, de complexation et de précipitation. Mise en application des notions d'hygiène et de sécurité et des bonnes pratiques de laboratoire. Sensibilisation à la gestion et au recyclage des déchets, dans une optique de développement durable.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les règles de sécurité au laboratoire de chimie et les bonnes pratiques de laboratoire seront mises en œuvre au cours des TP : protection, stockage des produits, étiquetage, pictogrammes de sécurité, choix et utilisation de la verrerie et matériel de base. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Un TP pourra être consacré à l'estimation des différentes incertitudes. Mise en œuvre et maintenance d'électrodes.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Constante d'équilibre, titrage, pH, complexation, solubilité, sécurité, développement durable.</p>		

UE 13	Fondamentaux scientifiques	40h (10h CM, 18h TD, 12h TP)
M 1304	Thermodynamique	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Comprendre les principes de la thermodynamique et savoir les appliquer aux problèmes de conversion d'énergie, connaître les capteurs de température, savoir mesurer une capacité thermique massique.</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre les possibilités et les limites des conversions chaleur – énergie.</p>		
<p>Prérequis : Programme de physique et de chimie du lycée des séries S, STI2D ou STL.</p>		
<p>Contenus : Systèmes, variables d'état, équations et fonctions d'état, échelles de température, états d'équilibre d'un système, évolution d'un système, réversibilité, irréversibilité, entropie, échanges d'énergie, premier principe, énergie interne, enthalpie, second principe, notions de potentiels thermodynamiques, changements d'état, équilibre de phases, calorimétrie, diagrammes. Illustration de ces notions avec de nombreux exemples technologiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Au moins un TP de changement d'état et de calorimétrie sera mis en œuvre. Les TP pourront être regroupés avec ceux du module M 1305 « Machines thermiques », qui constitue une des finalités technologiques de cet enseignement. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Thermodynamique, chaleur, énergie, calorimétrie, changements d'état.</p>		

UE 13	Fondamentaux scientifiques	35h (6h CM, 9h TD, 20h TP)
M 1305	Machines thermiques	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Appliquer les principes de la thermodynamique aux machines thermiques. Illustrer certaines finalités technologiques de la thermodynamique.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les diverses machines thermiques avec leurs performances. Connaître les techniques cryogéniques.</p>		
<p>Prérequis : M 1304 « Thermodynamique ».</p>		
<p>Contenus : Machines thermiques motrices et réceptrices, éléments constitutifs des machines thermiques, cycle de Carnot, rendement, efficacité, échangeurs, utilisation des diagrammes, cycle avec ou sans changement de phase, cryogénie (liquéfacteurs et cryogénérateurs et technologie cryogénique).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les TP pourront être regroupés avec ceux du module M 1304 « Thermodynamique ». Des TP pourront être mis en œuvre autour des thèmes suivants : moteur thermique, machine frigorifique, cryogénie, échangeurs. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Machines thermiques, cycle, efficacité, échangeurs, diagrammes, cryogénie.</p>		

b. Semestre 2 (tronc commun)

UE 21	Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques	35h (15h TD, 20h TP)
M 2101	Consolidation de l'anglais technique et scientifique	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Améliorer son anglais technique. Appréhender les domaines scientifiques et technologiques et leur impact sur la société et l'environnement. S'initier aux techniques de recherche d'emploi en langue anglaise.</p>		
<p>Compétences visées : Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral. Analyser, résumer, argumenter et débattre. Connaitre les sciences et les technologies ; en avoir une approche critique.</p>		
<p>Prérequis : M 1101 « Anglais général de communication et initiation au vocabulaire technique ».</p>		
<p>Contenus : Langue générale : Approfondissement de l'anglais général, Consolidation de la méthodologie des techniques de communication orale.</p> <p>Langue professionnelle : Connaissance des différents domaines scientifiques, Initiation aux techniques de recherche d'emploi : CV, lettre de motivation, courriels, téléphone.</p> <p>Langue de spécialité : Approfondissement du vocabulaire de la spécialité : guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (termes utilisés au semestre 1 en métrologie).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le vocabulaire de la langue de spécialité sera choisi en fonction des modules du semestre. « Apprendre autrement » : travail interdisciplinaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Intégration de l'anglais dans l'enseignement d'une autre matière.</p>		
<p>Mots clés Communication, recherche d'emploi, mesure.</p>		

UE 21	Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques	25h (9h TD, 16h TP)
M 2102	Expression-communication : outils pour l'insertion et la communication professionnelles	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique. Utiliser les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.</p>		
<p>Compétences visées : S'approprier les techniques de recherche d'emploi. Argumenter et communiquer efficacement. Effectuer une recherche documentaire. Mettre en œuvre les différentes formes d'écrits professionnels.</p>		
<p>Prérequis : M 1102 « Eléments fondamentaux de la communication », M 1103 «PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet».</p>		
<p>Contenus : Consolidation de l'expression française : vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire. Initiation aux techniques de recherche d'emploi : CV, lettre de motivation, entretien. Argumentation écrite, orale, par l'image. Techniques du résumé, de la synthèse, de la présentation orale. Recherche documentaire scientifique, notamment dans le domaine normatif. Processus de conception d'une norme. Ecrits professionnels : rapport de projet, bibliographie et sitographie.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Exposés. L'initiation à la lecture de normes sera présentée par les enseignants de spécialité dans le cadre de ce module. « Apprendre autrement » : ateliers de rédaction de CV et lettres de motivation, simulation d'entretiens d'embauche, avec possibilité d'accompagnement par un intervenant professionnel, possibilité de passer des certifications, notamment en orthographe.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3103 : « PPP : préparer son stage et son parcours post-DUT ».</p>		
<p>Mots clés : Argumentation, recherche d'emploi, rapport, normes.</p>		

UE 21	Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques	50h (18h CM, 32h TD)
M 2103	Outils mathématiques : analyse et algèbre linéaire	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Effectuer le traitement mathématique des problèmes abordés dans les modules scientifiques et techniques de la formation, à l'exception des outils mathématiques spécifiques au traitement du signal et aux probabilités qui seront étudiés au semestre 3.</p>		
<p>Compétences visées : Mobiliser différentes notions d'analyse et d'algèbre pour comprendre et analyser rigoureusement les phénomènes physiques. Utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques. Déterminer des ordres de grandeurs, exécuter des calculs avec rigueur et vérifier la cohérence de résultats en mettant en œuvre différentes méthodes et raisonnements mathématiques.</p>		
<p>Prérequis : M 1105 « Analyse, trigonométrie et nombres complexes », M 1203 « Géométrie - Equations différentielles ».</p>		
<p>Contenus : Approximation de fonctions. Compléments sur les fonctions de plusieurs variables, formes différentielles, intégrales curvilignes. Champ de vecteurs. Courbes paramétrées. Intégrale double. Algèbre linéaire : espaces vectoriels, applications linéaires, matrices, déterminant d'une matrice.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Formule de Taylor, développements limités, limites. Exemples en lien avec les autres modules scientifiques et techniques de la formation. « Apprendre autrement » : utilisation possible de logiciels de visualisation, de simulation et de calculs.</p>		
<p>Prolongements possibles : Réinvestissement des outils mathématiques dans les modules scientifiques. Analyse numérique.</p>		
<p>Mots clés : Formes différentielles, courbes paramétrées, intégrale double, algèbre linéaire, approximation de fonctions.</p>		

UE 21	Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques	60h
M 2104	Projet tutoré 2 : description, planification et concrétisation de projet	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Développer des compétences d'autonomie et d'initiative. Développer des aptitudes au travail en équipe.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets.</p>		
<p>Prérequis : M 1103 « PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », M 1104 « Projet tutoré 1 : mise en application de la communication et du PPP ».</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste. Il pourra mettre en œuvre des éléments de conduite de projet : Rédaction d'un cahier des charges, Constitution d'une équipe, Répartition et planification des tâches, Gestion du temps et des délais, Utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnement, Recherche des contraintes, Documentation, mémoire et présentation orale.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il nécessite la constitution d'une équipe projet idéalement constituée de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches. Le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet, notamment la comparaison d'outils de gestion de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise ; la phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet.</p>		
<p>Prolongements possibles : La démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres.</p>		
<p>Mots clés : Conduite de projet, équipe, besoins.</p>		

UE 21	Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques	15h (7h TD, 8h TP)
M 2105	PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel	Semestre 2
<p>Objectif du module : Acquérir une meilleure connaissance de soi pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. Déterminer le secteur d'activité ou l'environnement professionnel dans lesquels on souhaite effectuer son stage, élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage, acquérir une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi. Appréhender la méthodologie de conduite de projets industriels.</p>		
<p>Compétences visées : Formaliser son projet professionnel : réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plans d'action. Maîtriser les outils de base de la gestion de projets industriels.</p>		
<p>Prérequis : M 1103 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », M 1102 « Éléments fondamentaux de la communication ».</p>		
<p>Contenus : Connaissance des parcours possibles au sein du DUT. Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles. Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi. Analyse d'offres d'emploi... Gestion de projet industriel : Equipe projet : répartition des rôles, Cahier des charges : analyse et compréhension des besoins du client, Définition des tâches, planification et enchaînement, attribution des ressources, Outils d'ordonnancement : graphe Pert, diagramme de Gantt.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation... Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés... La restitution peut s'effectuer sous forme d'un carnet de bord récapitulant l'argumentaire et les démarches menées. Ce module doit être en lien avec les matières du cœur de métier, l'expression-communication ; le projet tutoré. Utilisation possible d'un logiciel de gestion de projet.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Connaissance de soi, techniques de recherche d'emploi, conduite de projet.</p>		

UE 22	Physique appliquée et matériaux	35h (7h CM, 12h TD, 16h TP)
M 2201	Electromagnétisme et applications	Semestre 2
<p>Objectifs du module : S'initier aux lois de l'électromagnétisme et à leurs applications aux capteurs.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les bases de l'électromagnétisme et de l'électrostatique et comprendre le fonctionnement des composants passifs et magnétiques usuels.</p>		
<p>Prérequis : Programme de physique du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Electrostatique : champ, potentiel, condensateurs, énergie électrostatique. Electromagnétisme : champ d'excitation magnétique (H), champ d'induction magnétique (B), flux d'induction. Loi de Laplace. Travail des forces magnétiques. Lois d'induction (application des courants de Foucault). Energie électromagnétique. Circuits magnétiques, hystérésis. Initiation à la compatibilité électromagnétique. Composants passifs, composants magnétiques. Applications aux capteurs (inductifs, capacitifs...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Des TP pourront être consacrés à la mise en œuvre et à l'étude métrologique des capteurs du domaine. Un lien pourra être fait avec les différents analyseurs utilisés en spectrométrie de masse (analyseur quadripolaire et secteur magnétique) et en techniques du vide.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4203CT « Compatibilité électromagnétique », module complémentaire « Electrotechnique, électronique de puissance »,</p>		
<p>Mots clés : Electrostatique, électromagnétisme, capteurs.</p>		

UE 22	Physique appliquée et matériaux	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 2202	Systèmes électroniques	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Connaître les composants actifs, leurs caractéristiques et les montages électroniques usuels.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les fonctions électroniques de base et leurs caractéristiques.</p>		
<p>Prérequis : M 1301 « Systèmes électriques ».</p>		
<p>Contenus : Les fonctions : commutation, redressement, amplification, filtrage. Les caractéristiques : modèle de Thévenin et de Norton d'un amplificateur, mesure d'impédance d'entrée et de sortie, fonction de transfert, réponse fréquentielle (filtres passifs et actifs du 1^{er} ordre, fréquence de coupure, diagramme de Bode). Composants actifs (Amplificateur opérationnel idéal en régime linéaire, diodes, transistors à effet de champ et bipolaire ...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Commutation, amplification, filtrage, réponse fréquentielle, amplificateur opérationnel.</p>		

UE 22	Physique appliquée et matériaux	45h (8h CM, 13h TD, 24h TP)
M 2203	Informatique d'instrumentation	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Connaître les principes de l'acquisition de mesures.</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre et mettre en œuvre une acquisition de données à l'aide d'une carte d'acquisition. En évaluer les caractéristiques métrologiques.</p>		
<p>Prérequis : M 2202 « Systèmes électroniques », M 1204 « Algorithmique et informatique ».</p>		
<p>Contenus : Numération (codage, codes). Fonctions combinatoires et séquentielles (registres, compteurs,...). Composants logiques (règles de connexion). Principe de quantification, des codeurs, multiplexeurs, échantillonneurs bloqueurs, convertisseurs analogique-numérique et numérique analogique. Présentation d'une carte d'acquisition multifonctions (Entrées/Sorties numériques ou analogiques) et de ses caractéristiques métrologiques (résolution, intervalle de mesure, fréquence d'échantillonnage, puissance de sortie, ...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : « Apprendre autrement » : les acquisitions pourront se faire sur des tensions images de diverses grandeurs physiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais ».</p>		
<p>Mots clés : Numération, fonctions séquentielles et combinatoires, quantification, chaîne d'acquisition.</p>		

UE 22	Physique appliquée et matériaux	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 2204	Structure des matériaux	Semestre 2
Objectifs du module : S'initier à la science des matériaux.		
Compétences visées : Connaître les grandes classes de matériaux à travers leurs caractéristiques structurales.		
Prérequis : M 1302 « Structures atomique et moléculaire ».		
Contenus : Groupes caractéristiques des fonctions chimiques. Liaisons dans les solides. Les différentes classes de matériaux. Ordre et désordre dans les matériaux. Diagrammes de phases. Analyse structurale, élaboration et recyclage de matériaux en tenant compte notamment des aspects énergétiques et environnementaux.		
Modalités de mise en œuvre : Des TP pourront être mis en œuvre autour des thèmes suivants : cristallographie, diffraction, diagrammes de phases, métallographie ...		
Prolongements possibles : M 2205 : « Propriétés des matériaux ».		
Mots clés : Matériaux, structure, cristallographie, développement durable.		

UE 22	Physique appliquée et matériaux	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 2205	Propriétés des matériaux	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Comprendre les propriétés des matériaux et savoir les caractériser.</p>		
<p>Compétences visées : Prévoir les propriétés d'un matériau et mesurer les grandeurs caractéristiques en tenant compte des contraintes métrologiques.</p>		
<p>Prérequis : M 1302 « Structures atomique et moléculaire », M 2204 « Structure des matériaux ».</p>		
<p>Contenus : Propriétés électriques, mécaniques, thermiques, optiques, magnétiques des différentes classes de matériaux. Méthodes élémentaires de mesure des grandeurs associées. Notion de matériau de référence.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Des TP pourront être mis en œuvre autour des thèmes suivants : résistivité, élasticité, dureté, transformations de phases, indices de réfraction, effet Hall, ... Sensibilisation aux mesures normatives lors des TP. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3304CM « Structure et propriétés des matériaux », M 3305CM « Modification des propriétés des matériaux », M 4202CM « Techniques de caractérisation des matériaux », M 4203CM « Méthodologie de caractérisation des matériaux ».</p>		
<p>Mots clés : Propriétés physiques, matériaux.</p>		

UE 23	Consolidation des fondamentaux scientifiques	30h (6h CM, 8h TD, 16h TP)
M 2301	Oxydoréduction - Cinétique chimique	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Comprendre la notion de vitesse de réaction. Etudier les réactions d'oxydoréduction et leurs applications.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les méthodes d'analyse chimique courantes. Mettre en œuvre de bonnes pratiques de laboratoire.</p>		
<p>Prérequis : Programme de chimie du lycée des séries S, STI2D, STL. M 133 « Equilibre chimique – Sécurité au laboratoire ».</p>		
<p>Contenus : Couple redox, potentiel redox, pile, vitesse de réaction, ordre de réaction, loi de vitesse, facteurs cinétiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : En TP, mettre en œuvre des dosages par oxydo-réduction en respectant les bonnes pratiques de laboratoire. Mise en œuvre et maintenance d'électrodes. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Les techniques potentiométriques (autre que pH-métrie) seront abordées au module M 4104 « Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques ». « Apprendre autrement » : une partie des séances de TP pourra être faite sous forme d'une « démarche d'investigation ».</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4104 « Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques ».</p>		
<p>Mots clés : Cinétique, oxydoréduction, pile.</p>		

UE 23	Consolidation des fondamentaux scientifiques	60h (12h CM, 20h TD, 28h TP)
M 2302	Mécanique et résistance des matériaux	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Acquérir les fondamentaux de la mécanique et de la résistance des matériaux.</p>		
<p>Compétences visées : Caractériser le mouvement, les actions mécaniques et/ou la déformation de solides soumis à des systèmes de forces. Comprendre le fonctionnement et utiliser les capteurs des grandeurs mécaniques, en tenant compte des contraintes métrologiques.</p>		
<p>Prérequis : M 1203 « Géométrie - Equations différentielles ».</p>		
<p>Contenus : Cinématique. Statique. Dynamique. L'étude sera limitée aux solides en translation et en rotation autour d'un axe fixe. Notions d'énergie et puissance mécanique. Résistance des matériaux (solllicitations simples). Capteurs de grandeurs mécaniques. Caractéristiques métrologiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Un TP sera consacré à l'étude des capteurs des grandeurs mécaniques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3204C « Mécanique vibratoire et acoustique », enseignement de Résistance des Matériaux-Extensométrie.</p>		
<p>Mots clés : Vitesse, accélération, inertie, force, moment, frottements, énergie, puissance, contrainte, déformation, extensométrie.</p>		

UE 23	Consolidation des fondamentaux scientifiques	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 2303	Systèmes optiques	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Acquérir les notions de base pour la modélisation de la lumière et son utilisation pour la mesure.</p>		
<p>Compétences visées : Comprendre et mettre en œuvre une chaîne de mesures optiques dont le principe est basé sur une modification de la direction de propagation de la lumière ou d'une variation du niveau de flux.</p>		
<p>Prérequis : Programme de physique du lycée des séries S, STI2D, STL.</p>		
<p>Contenus : Notions de base sur la lumière traitée sous son aspect énergétique : sources, mise en forme de faisceaux, transport de l'énergie lumineuse, détection et bilan énergétique. Principes de l'optique géométrique : lois de Snell-Descartes, miroirs, lentilles minces, notions sur la dispersion chromatique, instruments d'optique (œil, objectif, oculaire, microscope, lunette, prisme...), fibres optiques. Sources, grandeurs photométriques et colorimétriques. Notions de détection (sensibilité, temps de réponse, dynamique, résolution...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Étude et caractérisation des différents éléments constituant une chaîne instrumentale optique. Mise en œuvre de différents systèmes de détection optique : position, mouvement, pression, température ... La grandeur physique devra être mesurée à l'aide d'une variation du niveau du flux lumineux ou d'une modification de la direction de propagation de la lumière. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. « Apprendre autrement » : utilisation d'outils logiciels pour le tracé de rayons.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3202 « Optique ondulatoire ».</p>		
<p>Mots clés : Faisceau lumineux, dioptre, photodétection, dispersion.</p>		

UE 23	Consolidation des fondamentaux scientifiques	55h (12h CM, 19h TD, 24h TP)
M 2304	Transferts thermiques	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Mesurer les flux de chaleur lors de transferts dans un solide, à l'interface solide fluide et par rayonnement.</p>		
<p>Compétences visées : Calculer et mesurer les flux de chaleur et les champs de température quelle que soit la nature des transferts thermiques (en régime stationnaire). Connaitre, identifier, comprendre les grandeurs physiques à caractériser.</p>		
<p>Prérequis : Programme de physique et de chimie du lycée des séries S, STI2D, STL, M 1105 « Analyse, trigonométrie et nombres complexes », M 1203 « Géométrie - Equations différentielles », M 1305 « Machines thermiques ».</p>		
<p>Contenus : Régime permanent, champ de température, flux, densité de flux, conduction, convection, rayonnement, échangeurs.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Des TP pourront être mis en œuvre autour des thèmes suivants : mesures de températures, utilisation des capteurs de température et étude de leurs caractéristiques métrologiques, mesures de coefficients de transferts thermiques, échangeurs.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Température, flux, conduction, convection, rayonnement, échangeur.</p>		

c. Semestre 3

UE 31	Maîtrise de l'environnement professionnel	45h (23h TD, 12h TP)
M 3101	Anglais professionnel	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Rechercher son stage et son futur emploi dans un pays anglophone. Approfondir l'anglais technique.</p>		
<p>Compétences visées : Approfondir les techniques de recherche d'emploi. Intervenir, argumenter, négocier, convaincre. Approfondir la langue de spécialité. Rédiger un document technique en anglais.</p>		
<p>Prérequis : M 2101 « Consolidation de l'anglais technique et scientifique ».</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Langue générale : Approfondissement de l'anglais général, Réalités culturelles de pays anglophones.</p> <p>Langue professionnelle : Communication professionnelle écrite et orale : CV, lettre de motivation, courriels, téléphone, entretiens, réunions, Culture d'entreprise (France et étranger) : approche culturelle des mondes professionnels de pays anglophones.</p> <p>Langue de spécialité : Approfondissement du Vocabulaire International de Métrologie et guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (termes étudiés au semestre 3 en métrologie), Lecture, compréhension et rédaction de documents techniques, Vocabulaire technique de la chaîne de mesure.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Etude de notices techniques de composants d'une chaîne de mesure. Rédaction d'un mode opératoire, d'un compte rendu de TP... Le vocabulaire de la langue de spécialité sera choisi en fonction des modules du semestre. « Apprendre autrement » : travail interdisciplinaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : « Apprendre autrement » : possibilité de passer des certifications. Intégration de l'anglais dans l'enseignement d'une autre matière.</p>		
<p>Mots clés Communication professionnelle et interculturelle, écrits professionnels, documents techniques.</p>		

UE 31	Maîtrise de l'environnement professionnel	25h (13h TD, 12h TP)
M 3102	Expression-communication : communication professionnelle	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Consolider la communication professionnelle.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel. Maîtriser sa prestation orale, devant un public, au sein d'un groupe. Lire, comprendre et rédiger un document technique. Comprendre et appréhender toute évolution scientifique et technologique. Mettre en œuvre les écrits professionnels.</p>		
<p>Prérequis : M 2102 « Outils pour l'insertion et la communication professionnelles », M 2105 « PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel ».</p>		
<p>Contenus : Consolidation de l'expression française : vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire. Approfondissement des techniques de recherche d'emploi : CV, lettre de motivation, entretien. Description de ses expériences personnelles, professionnelles et de formation, et identification des compétences mises en œuvre. Animation et compte rendu de réunions, gestion des conflits. Recherche et étude de documents techniques, veille technologique. Écrits professionnels : rapports d'études ou d'essais.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'initiation à la rédaction de rapports d'études ou d'essais sera réalisée par les enseignants de spécialité, dans le cadre de ce module, et pourra s'appuyer sur des TP préalablement réalisés. « Apprendre autrement » : entretiens individuels et de groupe, jeux de rôles.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Écrits professionnels, documents techniques, veille technologique.</p>		

UE 31	Maîtrise de l'environnement professionnel	15h (3TD, 12TP)
M 3103	PPP : préparer son stage et son parcours post-DUT	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Rechercher et préparer son stage. Construire son parcours post-DUT, en analysant différentes pistes (offres d'emplois ou de formations).</p>		
<p>Compétences visées : Prendre des initiatives. Avoir un esprit d'analyse. Finaliser le projet personnel et professionnel.</p>		
<p>Prérequis : M 2105 « PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel ».</p>		
<p>Contenus : Analyse des offres de stages et d'emplois, analyse des offres de formations pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple, étude d'une convention de stage. Analyse des compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle. Connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post-DUT, sur la formation tout au long de la vie et la Validation des Acquis Professionnels (VAP) ou la Validation des Acquis de l'Expérience (VAE). Sensibilisation à l'entrepreneuriat.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour la recherche de stage et l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle. Il est possible de réaliser des ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités postDUT, une rencontre avec des anciens diplômés ou des professionnels, des ateliers d'analyse des offres de stage, d'emploi et de formation. La réalisation d'un carnet de bord de recherche de stage est fortement conseillée. La restitution pourra être écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord, rapport) synthétisant les informations recueillies, les démarches effectuées.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Stage, parcours, formation tout au long de la vie.</p>		

UE 31	Maîtrise de l'environnement professionnel	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 3104	Métrologie, qualité, statistiques	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Connaître l'organisation de la métrologie, de la démarche qualité. Mettre en œuvre de méthodes d'analyses statistiques (test, régression).</p>		
<p>Compétences visées : Gérer un parc d'instruments de mesures dans un contexte de démarche qualité. Réaliser un bilan d'incertitudes. Choisir un instrument de mesure sur la base de ses caractéristiques métrologiques. Savoir effectuer une analyse statistique de données expérimentales. Savoir utiliser les outils de résolution de problèmes et proposer des solutions d'améliorations.</p>		
<p>Prérequis : M 1201 « Traitement des données - DAO », M 1202 « Métrologie et capteurs ».</p>		
<p>Contenus : Fonction métrologie dans l'entreprise et organisation de la métrologie. Approfondissements de la méthode de détermination d'incertitude de mesure, cas de composantes non indépendantes, étalonnage, vérification, capabilité. Compléments sur les lois de probabilités continues, test d'hypothèse, régression. Qualité : présentation des référentiels qualité et leur application dans les entreprises. Qualité orientée client. Outils de la qualité, initiation aux plans d'expérience. Normalisation.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : « Apprendre autrement » : Utilisation de logiciels de calcul (statistiques, intégration, représentations graphiques et simulation...) Ce contenu sera réinvesti dans chaque discipline.</p>		
<p>Prolongements possibles : Contrôle statistique et qualité.</p>		
<p>Mots clés : Qualité, étalonnage, vérification, certification, traçabilité, test statistique, plans d'expérience, normes.</p>		

UE 31	Maîtrise de l'environnement professionnel	45h (11h CM, 18h TD, 16h TP)
M 3105	Mathématiques et traitement du signal	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement des signaux, en particulier des signaux de mesure.</p>		
<p>Compétences visées : Analyser et décrire un signal à l'aide de différentes représentations mathématiques. Paramétrer les outils logiciels de mesure et d'analyse des signaux en fonction des caractéristiques mathématiques du signal et des besoins d'analyse. Mettre en oeuvre des techniques de traitement du signal.</p>		
<p>Prérequis : M 2103 « Analyse et algèbre linéaire ».</p>		
<p>Contenus : Bases mathématiques : représentation mathématique des signaux, série de Fourier, transformée de Fourier, représentations temporelles et spectrales, convolution. Techniques de traitement des signaux à temps continu ou à temps discret : systèmes linéaires, notions d'énergie et de puissance, modulation échantillonnage et quantification, transformée de Fourier discrète, autocorrélation, intercorrélation, densité spectrale de puissance, rapport signal/bruit, filtrage.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'utilisation de logiciels industriels pour le traitement du signal et analyseurs de spectre sont recommandés. L'illustration des techniques de traitement du signal devra se faire en utilisant des exemples issus de l'acoustique, de l'électronique, de l'optique et du traitement des images. Possibilité de recourir à la transformée en z et aux techniques de compression. « Apprendre autrement » : utilisation d'outils de calculs mathématiques et de simulation de signaux.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais », M 3305CT « Electronique d'instrumentation ».</p>		
<p>Mots clés : Signal, Fourier, spectre, échantillonnage, quantification, convolution, filtre, discrétisation.</p>		

UE 31	Maîtrise de l'environnement professionnel	90 h
M 3106	Projet tutoré 3 : mise en situation professionnelle	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Étre en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel. Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances générales et technologiques. Développer ses compétences relationnelles.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance. Être sensibilisé aux contraintes de l'entreprise. Analyser et synthétiser un sujet. Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques. Choisir les dispositifs et les méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, et des coûts. Développer des compétences relationnelles : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe. Restituer et synthétiser de l'information technique : rapports écrits et communication orale.</p>		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés au sujet du projet et à la conduite de projet.</p>		
<p>Contenus : Le projet à réaliser doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite de projet décrite et expérimentée aux semestres précédents : rédaction d'un cahier des charges. Utilisation des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches. Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. Prise en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales. Analyse économique des diverses solutions. Choix des dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, et de leur coût. Réalisation de la solution technique retenue. Proposition de solutions d'améliorations. Rédaction des rapports d'étape. Rédaction du rapport de synthèse. Présentation orale du projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le projet pourra s'étaler entre le S3 (cahier des charges, planification, analyses) et le S4 (réalisation technique). L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes, idéalement formés de 4 à 8 étudiants suivant l'ampleur du projet. Les sujets proposés seront principalement d'ordre technologique ou scientifique . L'utilisation de la transdisciplinarité est recommandée. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle. Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4103 « Projet tutoré 4 : mise en situation professionnelle », UE 43 « Activité professionnelle ».</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, travail en équipe, normes, développement durable.</p>		

UE 32	Physique	60h (14h CM, 22h TD, 24h TP)
M 3201	Mécanique des fluides et techniques du vide	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Déterminer et contrôler les caractéristiques d'une installation hydraulique, aéraulique ou de vide.</p>		
<p>Compétences visées : Concevoir et piloter une installation hydraulique, de vide, en sachant à la fois appréhender les techniques de pompage et de mesure de pressions jusqu'aux basses pressions (mise en œuvre et facteurs influents).</p>		
<p>Prérequis : M 1304 « Thermodynamique », M 2103 « Analyse et algèbre linéaire », M 2302 « Mécanique et résistance des matériaux ».</p>		
<p>Contenus : Mécanique des fluides : Généralités sur les fluides. Statique des fluides. Dynamique des fluides parfaits et réels. Caractéristiques des pompes. Instrumentation: mesure de pression, de vitesse, de débit, de viscosité, de tension superficielle.</p> <p>Techniques du vide : Propriétés des basses pressions (unités SI et « pratiques »). Production du vide (volume, désorption des surfaces). Identification des régimes en liaison avec la courbe de descente en pression. Pompage et conductances. Flux gazeux. Mesures des basses pressions. Choix des composants et des matériaux. Détection des fuites.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Un équilibre entre la mécanique des fluides et les techniques du vide est recommandé. Une approche par les applications industrielles est recommandée. « Apprendre autrement » : possibilité d'utiliser des logiciels de simulation.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Débit, vitesse, viscosité, régimes d'écoulement, nombre de Reynolds, tension superficielle, basses pressions, pompes, manomètres à vide.</p>		

UE 32	Physique	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 3202	Optique ondulatoire	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Acquérir les notions d'optique ondulatoire (interférences, diffraction, polarisation) en vue d'applications.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître et comprendre les notions d'optique ondulatoire. Mettre en œuvre une chaîne de mesure d'optique cohérente et en exploiter les résultats. Effectuer un traitement pertinent des données expérimentales. Vérifier la cohérence des résultats.</p>		
<p>Prérequis : Programme de physique du lycée des séries S, STI2D, STL. M 2303 « Systèmes optiques ».</p>		
<p>Contenus : Notion de vibration lumineuse. Interférences. Diffraction. Polarisation. Applications à différentes chaînes de mesure d'optique cohérente. Sensibilisation à la sécurité laser.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques devront aborder les notions de base de l'optique cohérente puis illustrer ces notions à l'aide de l'étude de différents capteurs : interférométriques, de granulométrie, polarimétriques, ... Les résultats expérimentaux devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 3203C « Photonique » et M 4205CT « Optoélectronique ».</p>		
<p>Mots clés : Onde, interférences, diffraction, polarisation, cohérence, sécurité.</p>		

UE 32	Physique	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Module transversal	
M 3203C	Photonique	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Connaître le principe de fonctionnement des lasers, la sécurité associée, et les applications des interférences à ondes multiples.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des dispositifs utilisant des interférences à ondes multiples et des lasers, les caractériser et les utiliser pour faire des mesures.</p>		
<p>Prérequis : M 3204 « Optique ondulatoire ».</p>		
<p>Contenus : Interférences à ondes multiples (réseaux de diffraction, cavité Fabry-Pérot). Laser, normes européennes de sécurité. Spectroscopie.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Mise en œuvre et caractérisation de dispositifs interférométriques à ondes multiples. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. La réglementation concernant les sources laser et la sécurité devront être explicitées.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4205CT « Optoélectronique ».</p>		
<p>Mots clés : Laser, spectroscopie, réseaux de diffraction, cavité Fabry-Pérot, normes, réglementation.</p>		

UE 32	Physique	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Module transversal	
M 3204C	Mécanique vibratoire et acoustique	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Etre initié à la mécanique vibratoire et à l'acoustique.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les bases de la mécanique vibratoire et de l'acoustique.</p>		
<p>Prérequis : M 2302 « Mécanique et résistance des matériaux ».</p>		
<p>Contenus : Mécanique vibratoire : système-masse ressort: oscillations libres et forcées à un degré de liberté, amortissement, transmissibilité, résonance. Acoustique : bases physiques, propagation, mesures des grandeurs caractéristiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4202CT « Mesures acoustiques », M 4203CT « Mesures vibratoires ».</p>		
<p>Mots clés : Système masse-ressort, niveau de pression, niveau de puissance, décibel.</p>		

UE 33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	40h (10h CM, 10h TD, 20h TP)
M 3301	Conditionnement de signaux analogiques	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Étudier les techniques de conditionnement d'un signal.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser le principe du traitement électronique d'un signal analogique issu d'un capteur. Connaître les techniques permettant de réduire l'influence de perturbations extérieures.</p>		
<p>Prérequis : M 2202 « Systèmes électroniques ».</p>		
<p>Contenus : Amplificateurs linéaires intégrés réels : tension de décalage, produit gain bande, taux de réjection de mode commun. Principes : fonctionnement linéaire et non linéaire et adaptation d'impédance. Conditionneurs de signaux : générateurs de courant, filtrage actif second ordre, amplificateurs d'instrumentation, oscillateurs, générateurs de signaux, multiplieurs analogiques, comparateurs, convertisseurs tension-fréquence, fréquence-tension, courant-tension... Techniques de protection contre le bruit et les signaux parasites de mode commun, de mode série (isolement galvanique, coupleurs optoélectroniques...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Veiller à aborder la notion de rapport signal sur bruit. « Apprendre autrement » : application à la mesure de grandeurs réelles (physiques, physicochimiques).</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais ».</p>		
<p>Mots clés : Amplificateurs linéaires réels, conditionneurs de signaux, convertisseurs, multiplieurs analogiques.</p>		

UE 33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	30h (6h CM, 8h TD, 16h TP)
M 3302	Pilotage d'instruments	Semestre 3
Objectifs du module : Acquérir les bases de la transmission d'information (pilotage).		
Compétences visées : Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.		
Prérequis : M 2203 « Informatique d'instrumentation », M 3105 « Mathématiques et traitement du signal ».		
Contenus : Architecture de base d'un ordinateur. Les entrées-sorties : signaux échangés avec les circuits extérieurs, modes et structures d'échanges, synchronisation. Interfaces série, réseau. Bus d'instrumentation : analyse et mise en œuvre. Programmation avancée d'instruments et d'interfaces homme-machine.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse et mise en œuvre des transferts de données. Réalisation d'un interfaçage homme-machine pour la mesure de grandeurs physiques réelles.		
Prolongements possibles : M 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais ».		
Mots clés : Bus d'instrumentation, modes et structures d'échange de signaux, interfaces, programmation.		

UE 33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	40h (10h CM, 10h TD, 20h TP)
M 3303	Techniques spectroscopiques	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Connaître les différentes méthodes permettant l'identification et l'analyse des composés au moyen des interactions rayonnement matière.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les principes et la mise en œuvre des techniques d'analyse spectroscopique. Analyser, interpréter, exploiter et conclure sur les résultats d'analyses. Vérifier la conformité des résultats vis-à-vis d'une spécification technique.</p>		
<p>Prérequis : M 2204 « Structure des matériaux », M 2301 « Oxydoréduction - Cinétique chimique », M 3204 « Optique ondulatoire ».</p>		
<p>Contenus : Étude de différentes méthodes spectroscopiques : optiques, magnétiques et spectrométrie de masse. Aspects normatifs relatifs aux méthodes choisies.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Différentes techniques pourront être abordées : spectroscopies optique (UV-visible, IR, Raman, fluorescence atomique et moléculaire, absorption et émission atomique, ICP), spectroscopie magnétique (RMN), spectrométrie de masse. Aborder le suivi métrologique des instruments et, le cas échéant, l'incertitude liée à la courbe d'étalonnage. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. « Apprendre autrement » : des exemples de mesures environnementales pourront être choisies (polluants organiques persistants, pesticides, médicaments, pigments, métaux lourds...).</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4202CM « Expertise et contrôle des produits industriels », M 4203CM « Techniques de caractérisation des matériaux », M 4204CM « Méthodologie de caractérisation des matériaux », M 4205CM « Techniques instrumentales d'analyse chimique ».</p>		
<p>Mots clés : Analyse, contrôle qualité, identification, rayonnement matière, spectroscopie, expertise, normes, développement durable, environnement.</p>		

UE 33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation TI	
M 3304CT	Systèmes de mesure en réseau	Semestre 3
Objectifs du module : Mettre en œuvre des systèmes de mesure en réseau.		
Compétences visées : Savoir configurer des systèmes de mesure pour permettre l'échange de données en réseau.		
Prérequis : M 3302 « Pilotage d'instruments ».		
Contenus : Instrumentation réseau : analyse et mise en œuvre. Configuration de systèmes, transfert de données. Bus de terrain, réseau de capteurs, domotique.		
Modalités de mise en œuvre : « Apprendre autrement » : mesures de grandeurs physiques réelles.		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Instrumentation réseau, domotique.		

UE33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation MCPC	
M 3304CM	Structure et propriétés des matériaux	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Etudier et comparer les propriétés des matériaux organiques ou inorganiques en relation avec les traitements physiques ou chimiques (traitements mécaniques, thermiques, sous rayonnements, traitements de surface...) et les défauts de structure.</p>		
<p>Compétences visées : Connaître les méthodes permettant de moduler les propriétés des matériaux.</p>		
<p>Prérequis : M 2205 « Propriétés des matériaux ».</p>		
<p>Contenus : Propriétés des matériaux organiques ou inorganiques en relation avec les défauts de structure et modifications dues à des traitements spécifiques (défauts, déformations plastiques, durcissement, fracture, durabilité, vieillissement, revêtements,...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles : Module complémentaire « Modification des propriétés des matériaux ».</p>		
<p>Mots clés : Défauts, durabilité, vieillissement.</p>		

UE33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation TI	
M 3305CT	Electronique d'instrumentation	Semestre 3
Objectifs du module : Détecter et exploiter l'information contenue dans un signal bruité.		
Compétences visées : Choisir les outils de traitement d'un signal réel pour extraire et exploiter l'information contenue dans ce dernier.		
Prérequis : M 3105 « Mathématiques et traitement du signal », M 3301 « Conditionnement de signaux analogiques ».		
Contenus : Modulation. Signaux aléatoires, bruits, perturbations. Extraction d'un signal du bruit (détecteur synchrone, accumulateur-moyenneur). Filtrage numérique.		
Modalités de mise en œuvre : « Apprendre autrement » : acquisition et analyse de signaux réels (issus de capteurs).		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Signaux aléatoires, bruit, perturbations, filtrage numérique.		

UE 33	Physico-chimie, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation MCPC	
M 3305CM	Modification des propriétés des matériaux	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre les différents traitements physiques, chimiques ou de traitement de surface pour modifier la structure et les propriétés des matériaux.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les différentes techniques de traitement étudiées et savoir choisir un traitement en vue d'une application particulière.</p>		
<p>Prérequis : M 3304CM « Structure et propriétés des matériaux ».</p>		
<p>Contenus : Traitements mécaniques, chimiques, thermiques, diffusion, irradiation, mise en forme des matériaux (frittage, films, ...).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4203CM « Techniques de caractérisation des matériaux ».</p>		
<p>Mots clés : Structure, propriétés, traitements.</p>		

d. Semestre 4

UE 41	Approfondissement des compétences professionnelles et technologiques	15h (7h TD, 8h TP)
M 4101	Anglais technique et projet personnel	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Autonomie langagière (niveau B2). Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail. Développer l'aisance à prendre la parole ; rédiger des écrits professionnels.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des compétences acquises, au travers d'un projet personnel. Savoir mettre en perspective son parcours et son projet personnel et professionnel. Lire, comprendre et faire la synthèse de documents techniques en anglais. Effectuer des recherches sur un sujet technique. Rendre compte de thèmes techniques à l'écrit ou à l'oral.</p>		
<p>Prérequis : M 3101 « Anglais professionnel ».</p>		
<p>Contenus : Langue générale : Travail sur le projet post-DUT.</p> <p>Langue professionnelle : Présentation d'un sujet ou projet technique. Technologies de pointe, technologies innovantes.</p> <p>Langue de spécialité : Etude d'articles scientifiques. Normalisation internationale.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Rédiger un rapport de stage, ou faire une soutenance en anglais dans le cadre d'un stage à l'étranger. Possibilité de rédiger le résumé du projet tutoré ou du stage en anglais. « Apprendre autrement » : travail interdisciplinaire. Le vocabulaire de la langue de spécialité sera choisi en fonction des modules du semestre.</p>		
<p>Prolongements possibles : Possibilité de passer des certifications. Intégration de l'anglais dans l'enseignement d'une autre matière.</p>		
<p>Mots clés : Projet post-DUT, autonomie, monde professionnel.</p>		

UE 41	Approfondissement des compétences professionnelles et technologiques	25h (17h TD, 8h TP)
M 4102	Expression-communication : communication dans les organisations et droit du travail	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Saisir les principaux enjeux de la communication dans les organisations. S'initier au droit du travail.</p>		
<p>Compétences visées : Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Former et accompagner les utilisateurs de moyens de mesure. Etre initié à la dimension légale et réglementaire du monde du travail.</p>		
<p>Prérequis : M 1103 « PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », M 3102 « Communication professionnelle ».</p>		
<p>Contenus : Consolidation de l'expression française : vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire. Réseaux sociaux professionnels : utilité et risques. Communication professionnelle : rédaction de procédures et formation des utilisateurs, rapport de stage, soutenance. Droit du travail et réglementation : recrutement, contrats de travail, compréhension d'un bulletin de salaire, expression et représentation des salariés, hygiène, sécurité, formation professionnelle, ... Propriété intellectuelle, intelligence économique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Possibilité d'accompagnement par un intervenant professionnel ou d'un enseignement de spécialité pour la rédaction de procédures et formation des utilisateurs.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Communication professionnelle, rapport, soutenance, droit du travail, intelligence économique.</p>		

UE 41	Approfondissement des compétences professionnelles et technologiques	90 h
M 4103	Projet tutoré 4 : mise en situation professionnelle	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel. Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances générales et technologiques. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance. Être sensibilisé aux contraintes de l'entreprise. Analyser et synthétiser un sujet. Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques. Expérimenter la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoirs faire. Développer des compétences relationnelles : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe. Restituer et synthétiser de l'information technique : rapports écrits et communication orale.</p>		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés au sujet du projet et à la conduite de projet.</p>		
<p>Contenus : Le projet à réaliser doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite de projet décrite et expérimentée aux semestres précédents. Rédaction d'un cahier des charges. Utilisation des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches. Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. Prise en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales. Analyse économique des diverses solutions. Choix des dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, et de leur coût. Réalisation de la solution technique retenue. Proposition de solutions d'améliorations. Rédaction des rapports d'étape. Rédaction du rapport de synthèse. Présentation orale du projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le projet pourra s'étaler entre le S3 (cahier des charges, planification, analyses) et le S4 (réalisation technique). L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes, idéalement formés de 4 à 8 étudiants suivant l'ampleur du projet. Les sujets proposés seront principalement d'ordre technologique ou scientifique. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle. Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : UE 43 « Activité professionnelle ».</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe, normes, développement durable.</p>		

UE 41	Approfondissement des compétences professionnelles et technologiques	50h (12h CM, 18h TD, 20h TP)
M 4104	Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Compréhension et mise en œuvre des techniques d'analyse électrochimique et des méthodes séparatives par chromatographie.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les principes et mise en œuvre des techniques d'analyse électrochimique et chromatographique. Choisir les méthodes en fonction des caractéristiques et des besoins. Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales.</p>		
<p>Prérequis : M1202 « Métrologie et capteurs », M 2204 « Structure des matériaux », M 2301 « Oxydoréduction - Cinétique chimique », M 3303 « Techniques spectroscopiques ».</p>		
<p>Contenus : Préparation des échantillons. Etude des différentes méthodes électrochimiques et chromatographiques. Pourront être abordées les techniques suivantes : voltampérométrie, potentiométrie, ampérométrie, polarographie, corrosion. Chromatographies sur couches minces, sur colonne, chromatographie en phase gazeuse ou en phase liquide, chromatographie à exclusion stérique, chromatographie échangeuse d'ions. Mesures normatives.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Aborder le suivi métrologique des instruments et, le cas échéant, l'incertitude liée à la courbe d'étalonnage. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Mise en œuvre d'électrodes sélectives et indicatrices. « Apprendre Autrement » : utilisation possible de logiciels de simulation, des exemples de mesures environnementales pourront être choisies (pigments, gaz d'échappement, médicament, polluants organiques persistants, pesticides, métaux lourds...). Sensibilisation au recyclage.</p>		
<p>Prolongements possibles : M 4205CM « Techniques instrumentales d'analyse chimique », M 4202CM « Expertise et contrôle des produits industriels ».</p>		
<p>Mots clés : Chromatographie, électrochimie, séparation, expertise, contrôle industriel et environnemental, développement durable.</p>		

UE 41	Approfondissement des compétences professionnelles et technologiques	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Module transversal	
M 4105C	Energie renouvelable, production et stockage	Semestre 4
Objectifs du module : Etudier et caractériser des installations de production d'énergie.		
Compétences visées : Connaître les performances des technologies courantes de production et stockage, les rudiments d'une installation et les contraintes de stockage de l'énergie		
Prérequis :		
Contenus : Technologies de production d'énergie renouvelable et étude de systèmes associés (par exemple installation de production photovoltaïque, hydraulique, éolienne,...). Etude des technologies dédiées au stockage d'énergie. Etude et caractérisation des performances de différentes technologies (autonomie, ...) dans les modes standardisés et les modes de fonctionnement réels. Recyclage des déchets.		
Modalités de mise en œuvre : « Apprendre autrement » : études de cas, utilisation de logiciels de simulation.		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Photovoltaïque, énergie renouvelable, stockage de l'énergie, batterie, développement durable.		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	45h (10h CM, 15h TD, 20h TP)
M 4201	Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mobiliser les compétences acquises pour définir et mettre en œuvre une chaîne de mesures, de contrôle, d'essais à partir d'un besoin.</p>		
<p>Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essais en fonction de leurs caractéristiques et des besoins.</p>		
<p>Prérequis : M 3104 « Métrologie, qualité, statistiques », M 3301 « Conditionnement de signaux analogiques », M 3302 « Pilotage d'instruments ».</p>		
<p>Contenus : Synthèse des types et technologies de capteurs. Choix et mise en œuvre des composants d'une chaîne de mesures, d'essais en réponse à un cahier des charges. Analyse, interprétation, exploitation des résultats. Contrôle et régulation (Initiation à l'automatique : asservissement, systèmes ouverts et bouclés, PID).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Chaque département, en fonction de son environnement industriel, développera cette mise en œuvre dans les domaines de la mesure, du contrôle, de la régulation, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Choix d'instrumentation, mesures, capteurs, contrôle, analyse, essais.</p>		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation TI	
M 4202CT	Mesures acoustiques	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Etudier les techniques des mesures en acoustique de l'environnement, en acoustique du bâtiment et en acoustique industrielle.</p>		
<p>Compétences visées : Mettre en œuvre des mesures, notamment normatives, en acoustique de l'environnement, en acoustique du bâtiment et en acoustique industrielle.</p>		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus : Sources, champs, capteurs. Sonométrie. Acoustique du bâtiment : durée de réverbération, isolement. Acoustique industrielle. Normes et réglementations. Ultrasons. Acoustique physiologique. Etude des effets de la pollution sonore sur l'audition et des moyens de protections. Utilisation pratique d'un sonomètre et d'un analyseur de spectre.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Des mesures normatives devront être mises en œuvre. Aborder le suivi métrologique des instruments. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées lorsque les normes le prévoient.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Sonomètre, analyseur de spectre, normes, développement durable.</p>		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation MCPC	
M 4202CM	Expertise et contrôle des produits industriels	Semestre 4
Objectifs du module : Comprendre et mettre en œuvre des techniques de contrôle des produits industriels.		
Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre les techniques d'analyse chimique permettant de contrôler et vérifier la conformité de produits industriels. Connaître les instruments d'un parc d'analyse chimique. Analyser, interpréter et exploiter les résultats d'analyse.		
Prérequis : M 3303 «Techniques spectroscopiques», M 4104 «Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques ».		
Contenus : Choix de la méthode de contrôle de produits industriels parmi différentes techniques d'analyse et de caractérisation étudiées (techniques spectroscopiques, méthodes chromatographiques...) Mise en œuvre des différentes techniques choisies pour l'expertise du produit industriel.		
Modalités de mise en œuvre « Apprendre autrement » : une partie de ce module pourra se faire sous forme d'études de cas industriels.		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Analyse, contrôle, choix, expertise.		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation TI	
M 4203CT	Mesures vibratoires	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre les techniques de caractérisation des vibrations d'un système mécanique.</p>		
<p>Compétences visées : Caractériser les vibrations d'un système mécanique.</p>		
<p>Prérequis : M 2302 « Mécanique et résistance des matériaux ».</p>		
<p>Contenus : Généralités sur les vibrations. Système masse-ressort-amortisseur. Oscillations libres et forcées: fonction de réponse en fréquence (module, phase), résonance. Systèmes multi-degrés de liberté : oscillations couplées, modes propres, fréquences de résonance d'une structure mécanique. Mesure des grandeurs caractéristiques (force, accélération, vitesse, déplacement).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Des mesures normatives pourront être mises en œuvre. Aborder le suivi métrologique des instruments. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées lorsque les normes le prévoient.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Système masse-ressort, fonction de réponse en fréquence, résonance, mode propre, accéléromètre, analyseur de spectre.</p>		

UE42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation MCPC	
M 4203CM	Techniques de caractérisation des matériaux	Semestre 4
Objectifs du module : Comprendre et mettre en œuvre des techniques de caractérisation des matériaux.		
Compétences visées : Connaître et utiliser les principales techniques de caractérisation des matériaux.		
Prérequis : M 2205 « Propriétés des matériaux ».		
Contenus : Différentes techniques avancées d'analyse pourront être abordées : analyse morphologique, analyse structurale, analyse thermique, analyse de surface, analyse chimique.		
Modalités de mise en œuvre : Des TP pourront être mis en œuvre autour des thèmes suivants : microscopie optique et électronique, AFM, ATG, ATD, DSC, dilatométrie, spectroscopie des électrons, fluorescence X, ...		
Prolongements possibles : Module complémentaire « Méthodologie de caractérisation des matériaux ».		
Mots clés : Caractérisation, analyse.		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation TI	
M 4204CT	Compatibilité électromagnétique	Semestre 4
Objectifs du module : Réaliser et interpréter les essais normatifs en CEM.		
Compétences visées : Mettre en œuvre des protocoles normatifs de mesure en CEM, rédiger un rapport d'essais.		
Prérequis : M 2201 « Electromagnétisme et applications », M 3301 « Conditionnement de signaux analogiques », M 3104 « Métrologie, qualité, statistiques ».		
Contenus : Structure d'un récepteur de mesure. Réseau stabilisateur d'impédance de ligne RSIL. Pince de couplage. Antennes. Chambre anéchoïque. Emission de perturbations conduites et rayonnées par un équipement. Susceptibilité conduite et rayonnée d'un équipement. Décharges électrostatiques. Mesure de champs électromagnétiques en relation avec l'exposition du corps humain. Métrologie de la chaîne de mesures en CEM. Rédaction de rapports d'essais.		
Modalités de mise en œuvre : Mise en œuvre d'une chaîne de mesures de perturbations conduites, de perturbations rayonnées en émission et en susceptibilité. Mise en œuvre d'une chaîne de mesures de champs électromagnétiques. Mesures normatives. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.		
Prolongements possibles : Emissions conduites et rayonnées. Susceptibilité conduite et rayonnée.		
Mots clés : Champ électromagnétique, normes, développement durable.		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation MCPC	
M 4204CM	Méthodologie de caractérisation des matériaux	Semestre 4
Objectifs du module : Maîtriser les différentes méthodes de caractérisation afin de résoudre une problématique.		
Compétences visées : Choisir les techniques et méthodes en fonction des propriétés à étudier et des besoins.		
Prérequis : M 2205 « Propriétés des matériaux », M 4203CM « Techniques de caractérisation des matériaux », M 3305CM « Modification des propriétés des matériaux ».		
Contenus : Compléments d'analyse des matériaux. Analyse des propriétés physiques courantes (mécaniques, électriques, magnétiques, optiques). Choix de la méthode de caractérisation en fonction du problème posé.		
Modalités de mise en œuvre : Aborder le suivi métrologique des instruments. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.		
Prolongements possibles : M 4202CM « Expertise et contrôle des produits industriels ».		
Mots clés : Choix de méthode.		

UE42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation TI	
M 4205CT	Optoélectronique	Semestre 4
Objectifs du module : Etudier et mettre en œuvre des composants optoélectroniques.		
Compétences visées : Connaître et utiliser des composants optoélectroniques et d'optique intégrée.		
Prérequis : M 3202 « Optique ondulatoire ».		
Contenus : Composants optoélectroniques. Sources : diodes laser, LED... Détecteurs : photodiode, caméra CCD... Composants d'optique intégrée : modulateurs... Applications : télécommunications, traitement d'image, éclairage...		
Modalités de mise en œuvre : « Apprendre autrement » : les applications pourront être vues sous forme d'études de cas.		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Optoélectronique, composants, optique intégrée.		

UE 42	Expertise en mesure, instrumentation et spécialisation	30h (8h CM, 10h TD, 12h TP)
	Spécialisation MCPC	
M 4205CM	Techniques instrumentales d'analyse chimique	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre des techniques complémentaires d'analyse chimique. Associer les méthodes séparatives aux méthodes analytiques.</p>		
<p>Compétences visées : Maîtriser les principes et la mise en œuvre des différentes techniques d'analyse chimique, de préparation et d'échantillonnage. Choisir les méthodes et techniques d'analyse en fonction des caractéristiques et des besoins. Choisir le couplage de techniques d'analyse le plus pertinent permettant de contrôler et vérifier la conformité de composés organiques. Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales.</p>		
<p>Prérequis : M 3303 « Techniques spectroscopiques », M 4104 « Analyse électrochimique et méthodes chromatographiques ».</p>		
<p>Contenus : Approfondissement et développement des différentes méthodes d'analyse chimique et de préparation des échantillons. Etude des couplages possibles entre les différentes techniques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Différentes techniques pourront être abordées en TP : RAMAN, RMN, fluorimétrie, fluorescence X, électrophorèse capillaire, GC-MS, LC-MS, ICP-MS, ICP-OES, MS-MS. Un TP pourra être consacré à une mesure normative. Aborder le suivi métrologique des instruments et, le cas échéant, l'incertitude liée à la courbe d'étalonnage. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Couplage, méthodes, analyse, normes.</p>		

UE 43	Activité professionnelle	10 semaines minimum
M 4301	Stage professionnel	Semestre S4
<p>Objectifs du module : Découverte d'une entreprise ou d'une organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels. Découverte de la réalité de l'activité du technicien supérieur. Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation. Acquisition de savoirs faire professionnels.</p>		
<p>Compétences visées : Capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage, développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,...</p>		
<p>Prérequis : Ensemble de la formation académique, conduite de projets, expérience acquise en projet tutoré.</p>		
<p>Contenus : Travaux d'études ou de réalisations en entreprise ou en organisation conformes au DUT Mesures physiques</p> <p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise ou l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : le travail en entreprise ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention, le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage, la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation – département. Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission, les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel (compétences techniques et compétences relationnelles en lien avec le référentiel d'activités et de compétences du DUT Mesures physiques).</p> <p>Documents produits à l'issue de la soutenance : Rapport de stage de l'étudiant, rapport de soutenance du jury, fiche d'évaluation de l'entreprise/organisation.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche du stage incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature de la convention, le déroulement du stage, le suivi du stagiaire (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus à l'écrit et à l'oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise ou en organisation).</p> <p>Documents supports de référence : Charte ministérielle des stages, convention de stage, documents de la démarche type qualité, fiches de poste du responsable du stage, et du tuteur enseignant, grille d'évaluation du stage, trame standard de restitution écrite et orale de la mission, enquête de satisfaction entreprise/organisation, échange d'expériences de la promotion d'étudiants.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Stage, intégration professionnelle, mission, initiative, autonomie, rapport, soutenance.</p>		



Diplôme Universitaire de Technologie

PACKAGING EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT

Programme Pédagogique National

Sommaire :

1. Objectifs de la formation	4
2. Référentiel d'activités et de compétences	4
3. Organisation générale de la formation	8
3.a. Descriptif de la formation	8
3.a.1. Dispositions générales	8
3.a.2. Dispositions spécifiques	8
3.a.3. Evaluation	9
3.b. Tableau synthétique des Unités d'Enseignement et des Modules par semestre	10
3.c. Stage et projets tutorés	12
3.c.1. Projets tutorés	12
3.c.2. Stage en milieu industriel	13
3.d. Projet Personnel et Professionnel	13
3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	14
3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	14
4. Description des modules de formation	15
4.a. Semestre 1	16
4.b. Semestre 2	31
4.c. Semestre 3	48
4.d. Semestre 4	64
5. Glossaire	76

1. Objectifs de la formation

Dans le cadre de l'émergence constante de nouveaux produits, du renouvellement des stratégies industrielles et commerciales, mais aussi de l'apparition de nouvelles contraintes réglementaires, les emballages sont devenus des produits en constante évolution intégrant de plus en plus d'innovations. Le Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) en Packaging Emballage et Conditionnement (PEC) forme des généralistes de l'emballage aptes à accompagner les entreprises dans ces évolutions et adaptations. Leurs compétences sont pluridisciplinaires ; ils sont capables de participer aux étapes qui conduisent de l'expression du besoin à l'emballage final, à son conditionnement, son transport, son contrôle et son recyclage.

Les titulaires du DUT PEC s'insèrent dans les équipes spécialisées ou polyvalentes des services et départements industriels : achat, packaging, assurance et contrôle de la qualité, essai, recherche et développement, laboratoire de recherche, logistique, etc.

La formation technique, scientifique, économique et les compétences relationnelles des diplômés PEC leur permettent :

- d'exercer leurs activités dans tout secteur économique : cosmétique, pharmaceutique, agro-alimentaire, distribution, automobile, aéronautique, etc.,
- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes du cycle de vie d'un produit en intégrant et en optimisant les impératifs de qualité, de maintenance et de sécurité,
- de s'intégrer dans une démarche d'éco-conception et d'innovation pour répondre aux contraintes du développement durable et maîtriser l'impact environnemental,
- d'assurer une veille technologique et proposer des solutions innovantes,
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise.

Pour exercer les responsabilités définies ci-dessus, les techniciens supérieurs doivent acquérir une culture de l'emballage basée sur une formation technologique spécifique associée à une formation générale pluridisciplinaire.

Directement opérationnels au sein des grands groupes industriels, quelles que soient les filières, comme au sein des PME, les titulaires du DUT PEC veillent à l'optimisation des emballages et du conditionnement des produits. Ils contribuent aux choix technico-économiques en apportant une vision globale du cycle de vie des emballages. Ils intègrent dans ces choix les contraintes environnementales, socio-économiques, logistiques, commerciales, ainsi que la nécessaire adaptation au contexte réglementaire et normatif.

A la charnière des secteurs industriels et des services, la formation pluridisciplinaire permet d'envisager une grande variété de débouchés en termes d'insertion professionnelle directe ou de poursuites d'études. Les perspectives en matière de poursuites d'études concernent aussi bien une certification de niveau II (type licences professionnelles ...), ou de niveau I (type master, écoles d'ingénieur ...) permettant une spécialisation ou l'acquisition d'une qualification supérieure dans le domaine général de l'emballage et du conditionnement.

2. Référentiel d'activités et de compétences

La formation donne une vision globale du cycle de vie des emballages en associant culture générale et technologique sur les secteurs économiques primaire, secondaire et tertiaire. De fait, elle est orientée selon trois axes métiers :

- la conception et le design des emballages,
- l'analyse et la maîtrise de la qualité,
- la logistique des flux de production et de distribution.

Les compétences associées à ces trois axes sont complétées par des compétences transversales.

Quel que soit le métier exercé, le diplômé du DUT Packaging Emballage et Conditionnement se caractérise par une approche globale du produit et de son environnement. Ainsi l'autonomie, la polyvalence, l'adaptabilité et la rigueur sont les principaux atouts des diplômés de la spécialité.

Conception et Design des emballages	
Activités	Compétences (être capable de ...)
Étude et faisabilité d'un projet	Formuler les besoins fonctionnels Élaborer un cahier des charges fonctionnel Planifier et suivre un projet Effectuer une étude concurrentielle Participer à une démarche d'éco-conception Analyser le cycle de vie Analyser l'impact environnemental d'un emballage
Utilisation d'outils d'aide à la création	Développer des concepts et solutions originaux ou innovants Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques
Réalisation graphique et modélisation d'un produit	Représenter un produit par des croquis Établir des plans selon les normes du dessin industriel Modéliser à partir d'un logiciel de CAO Lire, interpréter, exploiter un document technique Utiliser les logiciels spécifiques métiers
Création d'un décor packaging	Développer l'aspect critique vis-à-vis des formes et des images Utiliser les logiciels d'infographie pour concevoir le graphisme d'un emballage
Présentation des prototypes et des maquettes	Réaliser la maquette Prototyper le produit Mettre en volume et scénariser le couple emballage-produit
Sélection des matériaux et des procédés	Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage Pratiquer la veille technologique, réglementaire et marketing Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges Évaluer les modes de diffusion des matériaux

Analyse et maîtrise de la qualité	
Activités	Compétences (être capable de ...)
Mise en place des contrôles physico-chimiques des emballages avant et après conditionnement	Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques Rédiger les procédures de tests physico-chimiques
Mise en œuvre des procédures de contrôle dimensionnel	Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface

Mise en œuvre des procédures de contrôle mécanique	Rédiger les procédures de contrôles dimensionnels Appliquer les techniques d'analyses mécaniques Rédiger les procédures de contrôle mécanique
Elaboration des procédures qualité	Valider les méthodes d'analyse et de contrôles Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement Evaluer les critères qualité en fonction de cahier des charges Réaliser et analyser les contrôles à réception et expédition Réaliser et analyser un suivi des procédés de production Analyser les performances d'un processus par rapport aux contraintes liées à l'emballage Extraire les normes et réglementations en vigueur dans le domaine de l'emballage. Maîtriser les outils statistiques

Logistique des flux de production et de distribution	
Activités	Compétences (être capable de ...)
Identification de la chaîne logistique	Identifier, interpréter les fonctions logistiques de l'emballage. Planifier la chaîne logistique Repérer la réglementation et les normes dans le domaine logistique Participer à une démarche de Lean management Suivre des opérations logistiques à caractère national et international
Organisation des flux internes	Planifier la production, réaliser un ordonnancement Réaliser l'implantation des moyens de production Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication
Gestion des stocks et entreposage	Identifier les risques de rupture d'approvisionnement de production Appliquer la réglementation sur le stockage de produits spécifiques Suivre l'état des stocks, identifier les besoins en approvisionnement et établir les commandes
Mise en œuvre de la traçabilité	Intégrer les notions de traçabilité et leurs impératifs réglementaires Utiliser les outils de traçabilité

	Vérifier la conformité des informations tout au long du cycle de vie
--	--

Activités et compétences transversales	
Activités	Compétences (être capable de ...)
Gestion de projet	Pratiquer les méthodes et outils de la conduite de projet Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse Organiser et planifier son travail de projet, travailler en groupe Etablir des plans d'expérience (produit, processus)
Expression Communication	Maîtriser les fondements et les codes de la communication S'exprimer clairement, organiser et structurer ses idées Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Analyser les médias, grand public et spécialisés Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel Travailler en équipe, coopérer et animer une réunion
Communication internationale	Communiquer un document d'actualité professionnelle ou d'intérêt général Faire une présentation orale (exposé) ou écrite d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus Rédiger un CV et une lettre de motivation, se préparer à un entretien Communiquer par téléphone, rédiger des courriels Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe pluri-nationale préparer et participer à des réunions
Informatique et TICE	Utiliser les logiciels de bureautique, de traitement de texte, de tableur, de présentation Utiliser les réseaux, internet et la messagerie
Projet Personnel Professionnel	Développer la connaissance de soi Développer la connaissance des métiers de la spécialité Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence

Codes du Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME) associés à la formation : H1204, H1210, H1502, N1303, H2504, H1503, H1206, H1403, D1407 :

H1204 Designer Packaging
H1210 Technicien développement packaging

H1502 Assistant Qualité
 N1303 H1403 Technicien logistique
 H2504 Responsable d'équipes de conditionnement
 H1503 Technicien de laboratoire d'analyse
 H1206 Assistant technique d'ingénieur packaging en études, recherche et développement
 D1407 Technico-commercial en packaging

3. Organisation générale de la formation

3.a. Descriptif de la formation

3.a.1. Dispositions générales

Le DUT PEC est un diplôme professionnalisant de niveau III qui s'inscrit dans l'offre de formation de l'Université, elle-même organisée selon le schéma Licence Master Doctorat (LMD). Il est organisé conformément à l'arrêté modifié du 3 Août 2005 relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'Espace européen de l'Enseignement Supérieur.

La formation est ouverte de droit aux titulaires d'un baccalauréat ou d'un titre jugé équivalent. Toutefois, eu égard à la forte composante scientifique et technologique de la formation, la formation est plus particulièrement adaptée à un recrutement de bacheliers généraux S et ES et de bacheliers technologiques STI2D, STL et STD2A.

La durée de la formation conduisant au DUT est de quatre semestres de 30 crédits chacun et repose sur un découpage des enseignements organisés en Unités d'Enseignement (UE), elles-mêmes formées de modules. A chaque module est affecté un coefficient proportionnel à sa contribution à l'unité d'enseignement.

Chaque module peut être décliné sous la forme de cours magistraux (CM), de travaux dirigés (TD), de travaux pratiques (TP) ou de projets et visites d'entreprises et laboratoires.

Les enseignements en présentiel de cours magistraux sont réalisés devant l'ensemble des étudiants de la promotion, ceux de travaux dirigés devant des groupes de 26 étudiants, et ceux de travaux pratiques devant un groupe d'étudiants égal à la moitié de l'effectif des groupes de travaux dirigés. Toutefois, certains travaux dirigés ou travaux pratiques peuvent, notamment pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints. Les horaires des TP des modules potentiellement concernés par un tel fonctionnement en effectifs réduits sont affectés d'une * dans le tableau synthétique du §3.b.

La formation s'appuie essentiellement sur une pédagogie de projet et a pour but d'apporter aux étudiants les compétences techniques et l'autonomie nécessaires à leur intégration professionnelle et vise à les préparer à la formation tout au long de la vie.

Toutefois, 10% maximum de l'horaire total (1800 h) peut, le cas échéant, orienter la formation pour l'adapter à l'environnement professionnel ou au tissu industriel local.

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure qui garantit le cœur de compétences du DUT et d'un parcours différencié composé de modules complémentaires à choisir en fonction du Projet Personnel et Professionnel (PPP) de l'étudiant. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant qu'il souhaite une insertion professionnelle directe ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. Le présent Programme Pédagogique National (PPN) présente les seuls modules complémentaires favorisant l'insertion professionnelle immédiate.

Des modules d'approfondissement et/ou de renforcement scientifique sont offerts à l'étudiant qui a défini un projet de poursuite d'études. Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la Commission Pédagogique Nationale (CPN), ces modules présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et en termes de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion professionnelle immédiate. Ces modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

3.a.2. Dispositions spécifiques

L'enseignement est découpé en modules d'une durée de 20 à 60 heures en présence d'un enseignant et mêlant des cours magistraux, des travaux dirigés et des travaux pratiques.

Le cœur de compétence du DUT PEC est progressivement acquis par les étudiants au cours des 4 semestres de la formation. Ces semestres s'articulent autour de quatre unités d'enseignement (UE) ; 3 UE caractéristiques des axes métiers et une UE de formation générale.

De façon à tenir compte de la grande diversité des spécialités de baccalauréats recrutés et dans le souci d'assurer la continuité entre le lycée et l'université en permettant une individualisation des parcours, les modules relatifs aux enseignements de mathématiques (M1403), de mécanique (M1202) et de structure de la matière (M1201) du premier semestre sont renforcés en termes de volume horaire. De plus, pour que les étudiants puissent au plus tôt maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à des contrôles expérimentaux mais aussi répondre aux exigences de la réalisation de travaux pratiques en autonomie, un module spécifique d'initiation aux contrôles qualités (M1203) a été mis en place.

La progression pédagogique proposée contribue à accompagner les étudiants dans leur compréhension du cycle de vie des emballages. Les axes métiers -conception et design des emballages, analyse et maîtrise de la qualité, logistique des flux de production et de distribution- sont clairement différenciés dans les enseignements du premier semestre. Cette différenciation tend à s'estomper au fur et à mesure du parcours de formation pour intégrer des contraintes transversales en quantité et complexité croissantes.

Les 2 derniers semestres introduisent des UE composées de modules complémentaires participant à l'orientation de l'étudiant en conformité avec son PPP.

REPARTITION HORAIRE DES ENSEIGNEMENTS			
Type d'enseignement	Horaires		
Cœur des compétences	Modules : 1250 heures réparties en 36 modules de 30 à 50 heures PPP : 60 heures réparties en 3 modules de 20 heures Communication-Expression : 100 heures réparties en 1 module de 40 h et 3 modules de 20h Langues : 120 heures réparties en 4 modules de 30 heures	1530 heures	1800 heures dont 150 heures au moins consacrées à apprendre autrement
Modules complémentaires	270 heures réparties en 8 modules de 30 à 40 heures	270 heures	
Projet tutoré	300 heures réparties en 4 modules de 60 à 90 heures	300 heures	300 heures
Formation en entreprise	1 module – 10 semaines minimum de stage		10 semaines

3.a.3. Evaluation

L'évaluation des étudiants doit préférentiellement être établie sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme. Les évaluations contrôlent en effet l'acquisition des savoirs et des savoir-faire, et vérifient que l'étudiant a bien acquis les compétences associées.

A chaque compétence professionnelle correspond un niveau d'exigence et trois niveaux de compétences ont été retenus pour servir de guide et aider à situer le niveau du contrôle ou de l'évaluation :

- Connaître : l'étudiant a reçu l'information.

C'est l'exigence minimale. L'étudiant est sensibilisé aux techniques, aux problèmes posés. Son niveau de connaissances ne lui permet pas de choisir une technique ou une solution, il est cependant suffisamment alerté pour identifier les problèmes, en distinguer les difficultés et recourir aux compétences d'un spécialiste. Il comprend et utilise la terminologie adaptée.

- Appliquer : l'étudiant réalise sous contrôle.

C'est l'exigence standard. L'étudiant a reçu suffisamment d'informations et possède une pratique lui permettant de comprendre et d'interpréter une proposition. Il est capable de proposer une technique ou une solution à sa hiérarchie dans les cas courants. Dans les cas plus complexes, ses compétences lui permettent de dialoguer avec des spécialistes et de mettre en œuvre leurs prescriptions.

- Maîtriser : l'étudiant est autonome

C'est l'exigence supérieure. L'étudiant est autonome dans sa tâche. Il a une connaissance précise des techniques existantes et une pratique suffisante lui permettant d'analyser, de synthétiser et d'évaluer une situation. Il sait rassembler et appliquer ses compétences dans la plupart des cas.

Il est possible d'établir une correspondance de ces niveaux avec les verbes employés dans le RAC :

Niveaux	Verbes utilisés dans le
---------	-------------------------

	référentiel de compétences
Connaître	Connaître Décrire Définir Participer S'intéresser
Appliquer	Appliquer Classer Concevoir et dimensionner Déterminer Etablir, modéliser Effectuer Extraire Identifier Lire, interpréter Mettre en œuvre Pratiquer Prendre en compte Procéder à la mise en service Prototyper Réaliser Représenter Scénariser Suivre Tester Utiliser Valider Vérifier
Maîtriser	Analyser Argumenter Associer Choisir Conduire Développer Etudier Elaborer Evaluer Innover Interpréter Intégrer Modéliser Organiser Planifier Prévoir Rechercher et sélectionner Rédiger Relier Savoir Utiliser « connaître et maîtriser »

3.b. Tableau synthétique des Unités d'Enseignement et des Modules par semestre

UE	Réf. Module	Nom Module	Coef. Module	Total coef.	Volume Horaire			
					CM	TD	TP	Etudiant (hors projets)
Semestre 1								
UE 11 : Production d'emballage : approche	M1101	Moyen de production et de mise en œuvre	2.0	8	15	15	0	130
	M1102	Organisations économiques et gestion des projets	2.0		6	20	14	

organisationnelle	M1103	Process packaging : analyse des systèmes	2.0		6	10	14	
	M1104	Logistique globale de l'entreprise	2.0		6	12	12	
UE 12 : Matériaux et Qualité : concepts et méthodes	M1201	Structure de la matière	2.5	7	12	28	0	120
	M1202	Statique et Résistance des matériaux	2.5		16	34	0	
	M1203	Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires	2.0		0	0	30 *	
UE 13 : Conception : méthodes, outils et contraintes	M1301	Ecoconception et développement durable : Concepts, méthodes et outils	3.0	7	12	22	26	120
	M1302	Marketing	2.0		10	10	10	
	M1303	Communication technologique	2.0		6	0	24	
UE 14 : Formation générale initiale	M1401	Expression communication : Eléments fondamentaux de la communication	2.0	8	2	0	38	130
	M1402	Anglais 1	2.0		0	10	20	
	M1403	Mathématiques 1	2.0		12	28	0	
	M1404	PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels	1.0		2	6	12	
	M1405	Projet tutoré 1 (80h)	1.0					
Total semestre 1				30	105	195	200	500
Semestre 2								
UE 21 : Production d'emballage : Approche Logistique	M2101	Traçabilité, système d'étiquetage, marquage	1.5	6	10	0	20 *	120
	M2102	Gestion de flux	1.5		8	10	12	
	M2103	Process packaging appliqué	1.5		6	10	14 *	
	M2104	Moyen de production et de mise en œuvre appliqués	1.5		6	0	24 *	
UE 22 : Matériaux et Qualité : Outils et applications	M2201	Papier, Carton, Bois	2.0	8	20	0	30 *	170
	M2202	Métaux	2.0		10	20	30 *	
	M2203	Outils et Assurance Qualité	2.0		8	10	12	
	M2204	Chimie des Polymères	2.0		10	20	0	
UE 23 : Conception d'emballages	M2301	Chaîne graphique et Techniques d'impression	1.5	7	14	0	16 *	120
	M2302	Résistance des matériaux appliquée	2.0		10	20	0	
	M2303	Conception d'emballage	2.0		0	0	30	
	M2304	Design et graphisme : initiation	1.5		4	0	26	
UE 24 : Formation générale complémentaire	M2401	Expression Communication : Communication, information et argumentation	1.5	10	0	8	12	100
	M2402	Anglais 2	2.0		0	10	20	
	M2403	Mathématiques 2	1.5		10	20	0	
	M2404	PPP : formalisation du projet, mieux se connaître et préparer son stage	1.0		2	6	12	
	M2405	Projet tutoré 2 (70h)	3.0					
Total semestre 2				30	118	134	258	510
Semestre 3								
UE 31 : Production d'emballage : Technologies avancées	M3101	Mécanisation des process	1.5	7	8	12	10 *	120
	M3102	Gestion des stocks	1.5		6	12	12	
	M3103	Conception et sûreté des produits emballés	2.0		8	10	12	
	M3104	Fiabilité - Maintenance	2.0		8	10	12 *	
UE 32 : Matériaux et Qualité : applications avancées	M3201	Contrôle des emballages et des produits emballés 1	2.0	7	6	0	24	130
	M3202	Verre et céramique	2.0		10	16	24 *	
	M3203	Polymères	3.0		10	16	24 *	
UE 33 : Préparation au parcours Intégration Professionnelle Immédiate	M3301C	Conception des lignes de conditionnement	1.5	7	6	10	24	140
	M3302C	Interactions contenus-contenants	2.0		10	20	10	
	M3303C	Législation du travail – Santé au travail	1.5		10	20	0	
	M3304C	Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages	2.0		6	8	16	
UE 34 : Formation générale maîtrisée	M3401	Expression Communication : Communication professionnelle	1.5	9	0	8	12	100
	M3402	Anglais 3	2.0		0	10	20	
	M3403	Mathématiques 3	1.5		10	20	0	
	M3404	PPP : Préparer son parcours post-DUT	1.0		2	6	12	
	M3405	Projet tutoré 3 (90h)	3.0					
Total semestre 3				30	100	178	212	490
Semestre 4								
UE 41 : Conception	M4101	Développement Packaging : contraintes environnementales	2.0	6	4	0	26	90

avancée des emballages	M4102	Contrôle des emballages et des produits emballés 2	2.0		4	0	26	
	M4103	Législation, normes et environnement	2.0		10	10	10	
UE 42 : Spécialisation du parcours Intégration Professionnelle Immédiate	M4201C	Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique	1.5	6	4	10	26 *	130
	M4202C	Design et graphisme appliqués	1.5		0	0	30	
	M4203C	Marketing appliqué et graphisme	1.5		8	10	12	
	M4204C	Logistique avancée	1.5		10	10	10	
UE 43 : Formation Générale spécialisée	M4301	Expression Communication : Communication dans les organisations	2.0	6	0	6	14	80
	M4302	Anglais 4	2.0		0	10	20	
	M4303	Rentabilité des lignes	1.0		4	12	14	
	M4304	Projet tutoré 4 (60h)	1.0					
UE 44 : Stage	M4401	Stage (10 semaines minimum)	12	12				
Total semestre 4				30	44	68	188	300
Total modules transversaux					8	80	192	280
Total Formation				120	367	577	856	1800

(*) une partie de ces enseignements de travaux pratiques peuvent, notamment pour des raisons de sécurité ou du fait d'une réalisation dans un contexte industriel, comporter des effectifs restreints.

Pour ce qui concerne "Apprendre Autrement", l'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005 précise "qu'un volume horaire de 10% de la formation encadrée doit y être consacrée et qu'il doit être dispensé dans chacun des enseignements et fait l'objet de modules spécifiques".

3.c. Stage et projets tutorés

La formation dans et par l'entreprise revêt principalement deux formes :

- les projets tutorés
- le stage en milieu industriel

3.c.1. Projets tutorés

L'activité de projet tutoré, d'un volume de 300h de travail pour l'étudiant sur l'ensemble de la formation, constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en entreprise ou organisation. Par conséquent, elle a pour objectifs de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, à savoir :

- la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service ...),
- l'expérimentation de la transdisciplinarité ;
- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : rédaction d'un cahier des charges, travail en groupe, gestion du temps et des délais, communication écrite et orale, ...
- le développement des compétences relationnelles de l'étudiant : l'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...).

Le projet confié à un groupe d'étudiants revêt préférentiellement un caractère industriel et peut alors être encadré et évalué conjointement par un tuteur industriel et un tuteur enseignant. Le choix des projets revêt une importance particulière : les projets retenus ne doivent pas être trop ambitieux de façon à ce qu'ils soient menés à terme. Cependant, ils doivent constituer une véritable synthèse des enseignements dispensés. Il convient de porter une grande attention à l'ampleur des projets proposés aux étudiants, car paradoxalement, un projet trop ambitieux mettant l'étudiant en position d'exécutant dans une démarche entièrement construite et pilotée par le tuteur, peut aller à l'encontre de la finalité visée.

Le projet tutoré est réparti en plusieurs projets facilitant l'agrégation graduelle des connaissances et la progressivité dans l'apprentissage jusqu'à la réalisation en fin de cursus d'une application réelle nécessitant la mise en œuvre de méthodes de conduite de projet.

- Le projet tutoré des deux premiers semestres portera sur l'apprentissage de la communication écrite et orale, la mise en œuvre des techniques documentaires et sur une mise en œuvre de la méthodologie de projet.
- Un projet conséquent d'application réelle, est alors développé sur les semestres 3 et 4 : Rédaction du cahier des charges, répartition des tâches, planning, réalisation...

En fin d'études (S4), l'étudiant dispose alors des outils pour conduire un projet lors du stage en entreprise ou organisation. Il est fortement recommandé que les thèmes des projets des semestres 3 et 4 soient fournis par les entreprises. Le caractère industriel d'un projet n'est pas un objectif en soi, mais un moyen au service de la pédagogie active et inductive, garant de l'acquisition de démarches méthodiques et d'attitudes indispensables tant pour la formation personnelle que professionnelle.

L'évaluation du projet est basée sur une grille de critères permettant de mesurer l'implication de l'étudiant au sein du groupe.

L'évaluation des projets tutorés sera prise en compte en fin de chaque semestre.

3.c.2. Stage en milieu industriel

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum en S4, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il doit permettre de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou d'une organisation à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou l'organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation.

La recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi. Le choix du terrain de stage est effectué par l'étudiant de façon à ce que celui-ci soit également une source de formation complémentaire et de perfectionnement.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou l'organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise ou de l'organisation.

L'évaluation réalisée conjointement par les 2 tuteurs porte sur le travail réalisé en entreprise ou en organisation, le rapport écrit et la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation et département, sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme.

3.d. Projet Personnel et Professionnel

Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) est un travail de fond qui permet à l'étudiant de se faire une idée précise des nombreux métiers de l'emballage et des aptitudes personnelles qu'ils nécessitent. Il amène l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles et ses aptitudes. Afin de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers choisis, le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant, d'un approfondissement de la notion de métier, au-delà des notions du diplôme et du salaire. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant réalise son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Il doit être le principal acteur de la démarche. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour d'une part, lui apprendre à trouver par lui-même des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie qui sont les siennes, d'autre part lui permettre de mettre en pratique les choix effectués.

Le projet personnel et professionnel est un projet qui se développe sur les 3 premiers semestres de la formation et est complété au quatrième semestre par une première expérience professionnelle : le stage en entreprise ou organisation.

À l'issue du premier semestre, l'étudiant doit être capable d'identifier les secteurs d'activité, les métiers, les entreprises et les missions en rapport avec le diplôme qu'il prépare. Il doit également commencer à rechercher les liens entre son projet personnel et son projet professionnel.

À l'issue du deuxième semestre, l'étudiant a construit et formalisé son projet professionnel et doit être capable de l'argumenter. En particulier il doit être capable d'associer projet personnel et projet professionnel puis d'identifier les poursuites d'études conduisant au métier visé. Il reçoit une information sur les alternatives à la formation initiale classique (alternance, validation de l'acquis et de l'expérience (VAE), promotion supérieure du travail (PST) etc.).

Au semestre 3, l'insertion professionnelle est abordée au travers de la définition du choix d'un itinéraire au 4^{ème} semestre : insertion professionnelle immédiate, poursuite d'études courtes en Licence Professionnelle ou autre poursuite d'étude (longues) professionnalisantes.

3.e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

Les évolutions sociologiques, techniques et technologiques conduisent les départements PEC à intégrer les besoins d'adaptation correspondants dans la relation pédagogique.

Différents modes pédagogiques sont mis en œuvre suivant les caractéristiques intrinsèques du module enseigné. L'objectif global de la formation consiste alors à accompagner l'étudiant depuis un mode pédagogique réactif basé sur l'information vers un mode pédagogique proactif basé sur les compétences. Dans le premier mode le savoir est transmis de l'enseignant vers l'apprenant alors que dans le second, l'apprenant est amené à se servir de ses savoirs pour analyser, synthétiser, évaluer et critiquer une situation ou un problème dans un environnement donné. Ces deux modes reposent largement sur l'utilisation d'outils issus des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (TICE) mais sont ici renforcées par leur application dans un environnement technologique approprié à la spécialité tel que celui proposé lors des travaux pratiques.

Ainsi les méthodes pédagogiques mises en œuvre intègrent au maximum les données de la technologie en faisant une place importante aux nouvelles technologies sans pour autant réduire l'apprentissage à leur seule utilisation, et la mise en place de telles méthodes contribue à l'accès à l'enseignement supérieur et souscrit à l'intégration et au soutien des bacheliers issus des voies technologiques.

De plus, pour conduire les étudiants vers une plus grande autonomie, tant dans leur activité professionnelle immédiate que dans leur capacité à s'adapter, les enseignants s'attachent de plus à donner les méthodes en matière de : gestion du temps de travail, choix des priorités, gestion simultanée de plusieurs tâches, apprentissage personnel, construction des plannings, conduite des projets, etc.

D'une manière générale, la pédagogie active doit susciter le travail autonome des étudiants notamment :

- au cours des projets tutorés,
- en incitant aux recherches personnelles à l'aide des médias modernes,
- en favorisant et développant l'utilisation des salles en libre-service permettant, entre autres, l'accès aux formations en ligne,
- en établissant des partenariats avec des fournisseurs de logiciels visant à mettre à la disposition de chaque étudiant et, à titre personnel, un droit d'utilisation lui permettant ainsi de travailler en pleine autonomie.
- en renforçant les relations possibles entre les pratiques normatives et les travaux pratiques.
- en mettant en œuvre des équipements de travaux pratiques aux technologies innovantes.

3.f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Afin de répondre de façon efficace à la nécessaire adaptation des diplômés aux enjeux actuels et futurs de l'économie tels que la compétitivité des entreprises dans un contexte de mondialisation des échanges, la transition énergétique et l'économie de l'environnement, la sécurité des produits et des informations ou la prise en compte des lois et des normes, l'ensemble des modules d'enseignements sont mobilisés.

Toutefois, eu égard à la spécialité PEC, des enseignements spécifiques ont été mis en place tout au long de la formation pour permettre la prise en compte des enjeux actuels de l'économie que sont la gestion de projet, le développement durable, la normalisation, l'intelligence économique, la santé au travail et l'entrepreneuriat.

La capacité de gestion des projets est essentielle dans les compétences des cadres intermédiaires diplômés d'un DUT. Le module d'enseignement M1102 "Organisations économiques et gestion de projet" et son application au cours des différents projets que les étudiants sont amenés à réaliser durant les 4 semestres ou de leur stage en entreprise contribuent ainsi plus particulièrement à l'adaptation des étudiants à ces problématiques. De plus, la gestion de projet vient dans le domaine du conditionnement et de l'emballage s'appuyer sur la compréhension et la gestion globale du cycle de vie de l'emballage.

Le développement durable est une problématique au cœur du domaine de l'emballage et du conditionnement du fait même d'une pression de plus en plus forte exercée par le consommateur et les industriels sur le couple produit-emballage. Cette problématique est donc plus particulièrement présente dans la formation PEC et l'ensemble des modules d'enseignement contribuent à accompagner les étudiants dans la prise en compte des contraintes environnementales tout au long du cycle de vie du couple produit-emballage. Il existe toutefois dans chaque semestre un module d'enseignement plus spécifiquement dédié à cette thématique : M1301 "Ecoconception et développement durable : Concepts, méthodes et outils", M2303 "Conception d'emballage", M3304C "Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages", M4101 "Développement Packaging : contraintes environnementales".

La normalisation joue un rôle stratégique de premier ordre dans le domaine de l'emballage et du conditionnement. A ce titre, des modules spécifiques ont été mis en place : M2101 "Traçabilité, système d'étiquetage, marquage",

M2203 "Outils et Assurance Qualité", M3103 "Conception et sûreté des produits emballés", M3201 "Contrôle des emballages et des produits emballés", M4101 "Développement Packaging : contraintes environnementales", M4102 "Contrôle des emballages et des produits emballés 2", M4103 "Législation, normes et environnement", M4201C "Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique ». Ces enseignements concourent à donner des compétences solides en matière de prise en compte des normes et règlements tant du point de vue de leur structuration globale que de leurs mises en œuvre pratique.

Dans un secteur très concurrentiel, l'intelligence économique joue un rôle fondamental dans le maintien d'une activité ou d'une entreprise. Les modules d'enseignements M1302 "Marketing", M3304C "Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages" et M4203C "Marketing appliqué et graphisme" permettent aux diplômés du DUT PEC de mieux comprendre ces enjeux économiques.

La forte composante industrielle du domaine de l'emballage et du conditionnement nécessite la prise en compte de la sécurité, de la sûreté et de la santé au travail. Ces notions font partie intégrante de toutes les activités de travaux pratiques menés au cours des 4 semestres de la formation et du stage en entreprise. Elles sont renforcées dans le module d'enseignement M3303C "Législation du travail – Santé au travail".

Les notions fondamentales sur l'entrepreneuriat sont présentes dans la spécialité PEC du fait de potentielles reprises et/ou transformations d'activités. Les enseignements M1102 "Organisations économiques et gestion de projet" et M3304C "Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages" contribuent ainsi plus particulièrement à l'adaptation des étudiants à ces problématiques

4. Description des modules de formation

Chaque UE est repérée par deux chiffres, le premier représente le semestre et le second le numéro d'UE. Chaque module est repéré par M suivi de quatre chiffres, les deux premiers correspondent à la numérotation de l'UE et les derniers au numéro d'ordre du module. Les modules complémentaires conduisant au niveau III de certification sont repérés par la lettre C en fin de codification.

Chaque module est décrit dans une fiche et se caractérise par :

- un nom définissant succinctement le contenu,
- un horaire, ventilé en CM/TD/TP,
- un objectif général,
- les compétences visées telles que décrites dans le Référentiel des Activités et des Compétences.
- des pré-requis, c'est-à-dire les connaissances et savoir-faire nécessaires pour suivre avec profit le module concerné,
- un contenu ou programme qui précise les thèmes abordés,
- des modalités de mise en œuvre précisant par exemple des recommandations pédagogiques, des moyens matériels, des logiciels nécessaires, des documents et sites Internet recommandés.
- les prolongements possibles
- des mots clés

4.a. Semestre 1

UE11	UE : Production d'emballage : approche organisationnelle	CM : 15h TD : 15h TP : 0h
M1101	Moyens de production et de mise en œuvre	SEMESTRE 1
Objectifs du module : Présenter le secteur de l'emballage et de leurs moyens de productions. Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la fabrication des emballages. Identifier le(s) procédé(s) de mise en œuvre pour un emballage donné.		
Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par une approche du secteur industriel de production des emballages et en particulier : Analyser le cycle de vie de l'emballage. Formuler les besoins fonctionnels. Analyser des procédés de production des emballages primaires. Valider une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques. Réaliser l'implantation des moyens de production.		
Pré requis :		
Contenus : Les fonctions et aspects de l'emballage. La place de l'emballage dans l'industrie. La mise au point du couple emballage-produit. Les contraintes de production. Moyens de mise en forme des matériaux.		
Modalités de mise en œuvre : Bien que ce module soit essentiellement composé d'heures de Cours Magistraux et de Travaux dirigés les aspects pratiques et technologiques peuvent être renforcés par une analyse d'emballages existants et de leurs procédés de fabrication.		
Prolongements possibles : M2104 Moyens de production et de mise en œuvre appliqués		
Mots clés : Procédés de fabrication des emballages.		

UE11	UE : Production d'emballage : approche organisationnelle	CM : 6h TD : 20h TP : 14h
M1102	Organisation économique et gestion des projets	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Comprendre le rôle de l'entreprise dans l'économie. Comprendre l'organisation de l'entreprise. Comprendre les interactions entre l'entreprise et son environnement. Connaître l'entreprise citoyenne. Initier à la gestion de projet. Connaître les notions fondamentales et les méthodes de base de la gestion de projet.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par une approche de l'entreprise et du secteur économique du packaging (conditionnement et emballage). Pratiquer les méthodes et outils de la conduite de projet. Organiser et planifier son travail de projet, travailler en groupe. Planifier et suivre un projet de développement d'un packaging. Planifier la production, réaliser un ordonnancement. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Organisation de l'entreprise : historique, principales théories, les fonctions de l'entreprise, les structures traditionnelles, les nouvelles formes structurelles (projet, réseau), l'entreprise comme système. Interactions entre l'entreprise et son environnement : juridique, concurrentiel, technique etc. Entreprise citoyenne : environnement écologique, respect des salariés, des fournisseurs, commerce équitable, insertion des étudiants dans le monde du travail. Notion de projet : définition, principes, avantages et inconvénients. Rôle du chef de projet. Ordonnancement, outil et méthodes.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé d'aborder le secteur économique en confrontant l'évolution de la société à l'évolution du packaging. Pour renforcer la compréhension des outils de planification de projet (PERT, GANTT, Tableaux de bord) il est recommandé de faire le lien avec le cycle de vie d'un emballage et ou sa fabrication.</p>		
<p>Prolongements possibles : M1301 Ecoconception et développement durable : Concepts, méthodes et outils</p>		
<p>Mots clés : Evolution du secteur économique, gestion de projet, organisation industrielle.</p>		

UE11	UE : Production d'emballage : approche organisationnelle	CM : 6h TD : 10h TP : 14h
M1103	Process packaging : analyse des systèmes	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à l'automatisation des procédés industriels. Connaître les différentes parties d'un système automatisé. Comprendre la démarche de réponse à un nouveau besoin d'un système automatisé et l'intégrer dans un système existant.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par l'analyse de la structure des systèmes de conditionnement et l'approche mécanisation et automatisation des procédés de conditionnement. Planifier la production, réaliser un ordonnancement. Réaliser l'implantation des moyens de production. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Logique combinatoire et séquentielle. Initiation au GRAFCET. Chaîne fonctionnelle des différents éléments d'un système automatisé. Approche des productions continues.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les aspects industriels et technologiques de ce module peuvent être renforcés au moyen de visites d'entreprises à forte composante industrielle, par l'analyse de procédés existants et/ou par l'utilisation de maquettes pédagogiques et didactiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2103 Process packaging appliqué</p>		
<p>Mots clés : Systèmes automatisés, production automatisée.</p>		

UE11	UE : Production d'emballage : approche organisationnelle	CM : 6h TD : 12h TP : 12h
M1104	Logistique globale de l'entreprise	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux opérations logistiques. Donner une capacité à appréhender l'organisation de l'entreprise. Comprendre les enjeux de la logistique dans le cycle de vie d'un emballage. Définir les logistiques en amont, en interne, en aval. Comprendre les fonctions logistiques de l'emballage.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement de la perception du fonctionnement des entreprises. Identifier, interpréter les fonctions logistiques de l'emballage. Planifier la chaîne logistique. Repérer la réglementation et les normes dans le domaine. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Fonctions logistiques : manutention, stockage, transport. Maîtrise des flux physiques et des flux d'information associés. Enjeux de la logistique chez les clients et fournisseurs. Notion de « supply chain », EDI, ECR Simulation en logistique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'atteinte des objectifs de ce module d'enseignement peut être renforcée par la mise en œuvre de jeux de simulation en logistique. Les aspects technologiques de cet enseignement sont abordés peuvent être abordés par l'initiation à des logiciels de Planification des Ressources de Distribution (DRP).</p>		
<p>Prolongements possibles : M2102 : Gestion des flux M3102 : Gestion des stocks</p>		
<p>Mots clés : Logistique globale, flux, contraintes de distribution</p>		

UE12	UE : Matériaux et Qualité : concepts et méthodes	CM : 12h TD : 28h TP : 0h
M1201	Structure de la matière	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la science des matériaux. Comprendre, analyser et classer les familles de matériaux en fonction de leurs propriétés physico-chimiques.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une introduction aux sciences des matériaux et plus particulièrement : Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Analyser le cycle de vie d'un matériau. Formuler des besoins fonctionnels.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Structure de l'atome, les différents modèles. Classification périodique. Introduction aux liaisons chimiques. Relations entre structure atomique et liaisons atomiques. Introduction aux relations entre structuration de la matière et comportement physico-chimique (transformation et changements d'état et comportement mécanique principalement). Introduction aux essais de caractérisation des matériaux. Introduction aux diagrammes des phases.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Bien que ce module soit essentiellement composé d'heures de Cours Magistraux et de Travaux dirigés les aspects pratiques et technologiques peuvent être renforcés par un recours systématique aux propriétés particulières recherchés dans les matériaux en usage dans les emballages et identifiés dans leur cycle de vie.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2201 : Papiers, cartons M2202 : Métaux M2204 : Polymères</p>		
<p>Mots clés : Propriétés physico-chimique, structure de l'atome.</p>		

UE12	UE : Matériaux et Qualité : concepts et méthodes	CM : 16h TD : 34h TP : 0h
M1202	Statique et Résistance des matériaux	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la résistance des matériaux et aux efforts mécaniques appliqués aux emballages. Déterminer le type de sollicitations. Analyser un système mécanique simple. Dimensionner à la résistance et/ou à la déformation un élément modélisable par une poutre soumise à une sollicitation simple.</p>		
<p>Compétences visées : Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Appliquer les techniques d'analyses mécaniques. Rédiger les procédures de contrôle mécanique. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Mécanique élémentaire : notions de force et de moment, composition des efforts, lois de Newton. Détermination et modélisation des efforts appliqués à un emballage. Notion d'isostatisme et d'hyperstatisme. Détermination des efforts internes. Détermination du type de sollicitation appliquée à l'emballage. Hypothèse de la théorie des poutres et des sollicitations simples. Détermination de la résistance élémentaire d'un emballage. Dimensionnement élémentaire d'un emballage à la déformation.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Bien que ce module soit essentiellement composé d'heures de Cours Magistraux et de Travaux dirigés les aspects pratiques et technologiques peuvent être renforcés par un recours systématique à des applications dans le domaine de l'emballage tout au long de leur cycle de vie.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2302 Résistance des matériaux</p>		
<p>Mots clés : Contraintes mécaniques sur les emballages.</p>		

UE12	UE : Matériaux et Qualité : concepts et méthodes	CM : 0h TD : 0h TP : 30h
M1203	Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à des contrôles expérimentaux de caractéristiques physico-chimiques. Introduire aux exigences de la réalisation de travaux pratiques en autonomie. Comprendre la réalisation d'une expérience en suivant un protocole ou une norme d'essais. Identifier le paramètre à contrôler. Choisir le moyen de contrôles élémentaires le mieux adapté. Rédiger un compte rendu de travaux pratiques.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une introduction aux travaux pratiques et en particulier : S'adapter à une situation de communication à caractère fortement technologique. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer des techniques d'analyse physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger des procédures de test physico-chimiques. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Evaluer des critères qualité en fonction de cahier des charges. Maîtriser les moyens de contrôles élémentaires pour le contrôle des emballages. Utiliser et paramétrer les moyens de contrôles. Etablir des plans d'expérience (produit, processus).</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Les systèmes d'unités. Unités de mesure des paramètres poids, volume, longueur, température, pression, ... Moyens de contrôles pour mesurer ces paramètres. Eléments de statistique appliqués aux erreurs de mesure. Cahier des charges d'un compte rendu de Travaux Pratiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques mis en œuvre dans ce module doivent, dans la mesure du possible, permettre de couvrir un large spectre de contrôles élémentaires (dimensions, volumes, poids et masses volumiques, pression, températures ...) qui seront mis en œuvre potentiellement dans le cycle de vie d'un emballage. L'accent est mis sur l'autonomie de la pratique expérimentale, sur la mise en place de protocoles reproductibles et sur le compte rendu des résultats et observations.</p>		
<p>Prolongements possibles : Tous les modules comportant des enseignements déclinés en Travaux Pratiques.</p>		
<p>Mots clés : Travaux pratiques, unités de mesure, moyens de contrôles élémentaires.</p>		

UE13	UE : Conception : méthodes, outils et contraintes	CM : 12h TD : 22h TP : 26h
M1301	Ecoconception et développement durable : Concepts, méthodes et outils	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la conception d'un produit. Connaître les méthodologies de conception. Connaître les principaux outils d'aide à la conception. Modéliser et analyser les systèmes de production par une analyse descendante. Connaître les outils des analyses systémiques. Comprendre l'intégration des contraintes liées au management environnemental. Analyser le cycle de vie d'un produit et en élaborer un cahier des charges.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une approche globale de la conception des produits intégrant les contraintes environnementales et plus particulièrement : Formuler des besoins fonctionnels. Élaborer un cahier des charges fonctionnel. Participer à une démarche d'écoconception. Analyse le cycle de vie. Analyser l'impact environnemental d'un emballage. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Modéliser à partir d'un logiciel de CAO. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Analyse fonctionnelle. Méthodes de décomposition. Définition du cahier des charges, normes. Analyse de la valeur. Méthodologies associées au management environnemental orienté produit. Règles d'écoconception, respect des contraintes environnementales. Pratique des outils d'aide à la conception.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les aspects pratiques et technologiques peuvent être renforcés dans ce module par l'initiation à l'utilisation de logiciels d'aide à l'établissement des charges fonctionnel et de logiciels d'aide à la conception permettant l'intégration des contraintes environnementales. Il est recommandé de procéder à des études comparatives d'emballages pour une même fonction donnée.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2303 Conception d'emballage M2304 Design et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Conception, Ecoconception, Développement durable, analyse du cycle de vie.</p>		

UE13	UE : Conception : méthodes, outils et contraintes	CM : 10h TD : 10h TP : 10h
M1302	Marketing	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés au marketing. Connaître les principes et les notions fondamentales de la mercatique. Appréhender et analyser le comportement du consommateur. Comprendre la place de l'emballage comme réponse opérationnelle aux contraintes marketing.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une approche globale des aspects marketing appliqués aux emballages et plus particulièrement : Formuler les besoins fonctionnels. Effectuer une étude concurrentielle. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Représenter un produit par des croquis. Développer l'aspect critique vis-à-vis des formes et des images. Scénariser le couple emballage-produit. Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Les caractéristiques des marchés (circuit producteur/ distributeur/ consommateur). Les composantes de la politique commerciale (marketing-mix). Le comportement du consommateur (types d'influence, méthodes de recherche d'informations, éléments de choix d'un produit ou d'une marque, etc.).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module introduit les notions fondamentales permettant une analyse critique des contraintes marketing appliquées aux emballages et doit donc faire référence à des emballages existants en proposant une analyse comparative de leur contenu marketing.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2304 Design et graphisme M3304C Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages M4203C Marketing appliqué et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Marketing, politique commerciale.</p>		

UE13	UE : Conception : méthodes, outils et contraintes	CM : 6h TD : 0h TP : 24h
M1303	Communication technologique	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux représentations des mécanismes et des systèmes technologiques. Comprendre et analyser un dessin technique (plans de machine de conditionnement et d'emballage).</p>		
<p>Compétences visées : Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Réaliser l'implantation des moyens de production. Représenter un produit par des croquis. Etablir des plans selon les normes du dessin industriel. Modéliser à partir d'un logiciel de CAO. Lire, interpréter, exploiter un document technique. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Normalisation du dessin industriel. Convention de représentation. Cotations. Schématisation : schéma cinématique, technologique etc. Lecture de plans industriels.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Après avoir introduit l'ensemble des conventions et terminologies en usage dans le domaine, le module doit se concentrer sur l'apprentissage de la lecture de plans industriels et de leur traduction dans différents niveaux de définition depuis le schéma cinématique fonctionnel jusqu'au plan de détail coté.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués M2302 Résistance des matériaux M2303 Conception d'emballage M2304 Design et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Plans produits, plans machines.</p>		

UE14	UE : Formation générale initiale	CM : 2h TD : 0h TP : 38h
M1401	Expression Communication : Eléments fondamentaux de la communication	SEMESTRE 1
Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication.		
Compétences visées : Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Comprendre le monde contemporain. S'exprimer clairement. Rechercher et sélectionner les informations et savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe. Utiliser les moyens de communication informatisés.		
Prérequis :		
Contenus : Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) La communication interpersonnelle. La communication verbale et non verbale. Les outils et techniques de recherche documentaire. Un renforcement des compétences linguistiques. Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. Utilisation de logiciels de communication et des TICE.		
Modalités de mise en œuvre : Exercice de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendu, prises de parole (improvisées, exposés, présentation de soi, téléphoniques...) Supports visuels et exposé oral avec un logiciel de présentation. Travail d'équipe. Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical.		
Prolongements possibles : L'ensemble des modules de PPP (M1404-M2404 et M3404) et de Projets Tutorés (M1405-M2405-M3405 et M4304). M1302 Marketing M2401 Expression Communication : Communication, information et argumentation		
Mots clés : Communication, culture, éthique de la communication, écrit et oral, verbal et non verbal, visuel, recherche documentaire, rédaction, développement personnel, rédaction technique.		

UE14	UE : Formation générale initiale	CM : 0h TD : 10h TP : 20h
M1402	ANGLAIS 1	SEMESTRE 1
Objectifs du module Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue étrangère (oral, écrit).		
Compétences visées Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général. Etre capable de communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit. Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus.		
Prérequis		
Contenus Les contenus des enseignements seront déclinés pour la spécialité Packaging Emballage et Conditionnement selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité.		
Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés.		
Prolongement possibles L'ensemble des modules de PPP (M1404-M2404 et M3404) et de Projets Tutorés (M1405-M2405-M3405 et M4304). M2402 Anglais 2		
Mots clés Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés.		

UE14	UE : Formation générale initiale	CM : 12h TD : 28h TP : 0h
M1403	Mathématiques 1	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Rappeler les bases des mathématiques générales. Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux statistiques et probabilités dans le contrôle qualité. Maîtriser les outils statistiques. Connaître et savoir utiliser les différentes lois mathématiques. Modéliser des distributions et identifier les paramètres des lois. Maîtriser les méthodes d'échantillonnage et d'estimation, intervalles de confiance. Tests de normalité Maîtriser la régression linéaire aux moindres carrés.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une préparation à l'usage des outils statistiques fondamentaux dans la pratique professionnelle. Maîtriser les outils statistiques.</p>		
<p>Pré requis :</p>		
<p>Contenus : Rappel des bases. Probabilités: Modélisation de l'aléatoire, espace de probabilité. Variables aléatoires usuelles à valeurs discrètes (binomiale, Poisson). Variables aléatoires usuelles à valeurs réelles à densité intégrable (exponentielle, normale, etc.). Loi des grands nombres, théorème central limite. Statistiques descriptives. Analyse des séries à une ou deux variables : résumés statistiques (médiane, moyenne, écart-type, etc.). Représentations graphiques (diagramme de Tuckey, etc.). Régression linéaire – droite des moindres carrés. Statistiques inférentielles. Statistiques d'échantillonnage. Estimation statistique – estimateur usuel de la moyenne, estimateur usuel de la variance. Intervalles de confiance sur la moyenne d'une variable aléatoire gaussienne (variance connue ou non). Exemples de test.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les enseignements de ce module s'appuient fondamentalement sur des applications potentielles des outils dans le domaine de l'analyse et de la maîtrise de la qualité.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2403 Mathématiques 2</p>		
<p>Mots clés : Statistiques, Probabilités,</p>		

UE14	UE : Formation générale initiale	CM : 2h TD : 6h TP : 12h
M1404	PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels	SEMESTRE 1
<p>Objectifs du module : Découvrir l'amplitude des métiers et des environnements professionnels liés à la spécialité du DUT Packaging Emballage et Conditionnement. Appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercices ; des notions de savoirs et savoir-faire des différents métiers ; des qualités requises pour les exercer, des compétences. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel, ...</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences transversales exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences et plus particulièrement : Recherche, structuration et intégration d'informations sur des métiers, des environnements professionnels et les parcours de formation. Analyse, objectivation, planification, prise de décision ; mise en œuvre</p>		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus : Visite d'entreprise ou d'organisation. Organisation de manifestations ; journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... Travail à partir d'un produit ou service: identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication... Présentation des enquêtes post DUT de parcours des diplômés.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, d'expérimenter afin de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Cette démarche permettra de faire comprendre les différentes étapes dans l'élaboration d'un projet (en partant de projets déjà réalisés...) et d'accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence ; comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale. Les conférences peuvent être effectuées en CM alors que les TD et TP seront plus appropriés pour des travaux de groupes (restitution, confrontation, etc.). On privilégiera le travail en autonomie sur les recherches. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.</p> <p>Evaluation : Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier ; dossiers de synthèse sur les manifestations organisées, des documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants ... La tenue d'un carnet de bord (papier ou e-portfolio) pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet.</p>		
<p>Prolongements possibles : Les modules d'environnement socio-économique, le module de gestion de projet ; les matières cœur de compétence ; l'expression-communication ; le projet tutoré ; le futur stage ; les autres modules de PPP L'initiation à la démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres</p>		
<p>Mots clés : métiers ; emploi ; activités professionnelles ; environnements professionnels ; conditions d'exercice ; compétences, projet, gestion de projet ; démarche de choix</p>		

UE14	UE : Formation générale initiale	Volume horaire : 80h de formation dirigée
M1405	Projet tutoré 1	SEMESTRE 1
Objectifs du module : Développement des compétences relationnelles et de l'autonomie dans le travail.		
Compétences visées : <i>Générales :</i> Aptitudes à synthétiser l'information écrite et sa présentation orale. Maîtrise de la recherche documentaire.		
Prérequis :		
Contenus : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité ou liés à l'actualité du domaine de l'emballage et du conditionnement. Etudes et analyses documentaires. Organisation de manifestations par un groupe d'étudiants.		
Modalités de mise en œuvre : Constitution d'équipes de 4 à 8 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général ; Ce projet est à conduire en relation étroite avec les enseignements de l'équipe pédagogique du département. Le projet peut constituer une mise en œuvre pratique des enseignements d'Expression-Communication et/ou un prolongement du PPP.		
Prolongements possibles : M2405 Projet tutoré 2 (70h)		
Mots clés : Communication, documentation, TIC, autonomie, initiative		

4.b. Semestre 2

UE21	UE : Production d'emballage : Approche Logistique	CM : 10h TD : 0h TP : 20h
M2101	Traçabilité, système d'étiquetage, marquage	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés au domaine de la traçabilité. Définir les notions de traçabilité et réglementation. Définir les enjeux économiques. Etudier les différents supports de la traçabilité et les contraintes d'utilisation.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une spécialisation des aspects règlementaires et logistiques. Intégrer les notions de traçabilité et leurs aspects règlementaires. Utiliser les outils de traçabilité. Vérifier la conformité des informations règlementaires tout au long du cycle de vie. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1102 Organisations économiques et gestion des projets M1104 Logistique globale de l'entreprise</p>		
<p>Contenus : La traçabilité : quels enjeux ? Contexte international, notions de tracking/tracing, appliquée au nom de l'entreprise, les trois grandes catégories d'acteurs. La réglementation en vigueur dans les différents domaines. Différentes traçabilités : amont, interne, aval. La notion de traçabilité dans le domaine de la qualité. Normes ISO et Assurance Qualité. Outils de la traçabilité : code barre, RFID, support informatique, ... Lien informatique avec la supervision. Développement des systèmes de traçabilité.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Après avoir présenté les notions fondamentales liées à la traçabilité il est recommandé de confronter les étudiants à l'étude de cas concrets utilisant différents systèmes de collecte et de gestion de la traçabilité des produits et de montrer clairement comment les emballages y contribuent.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2102 Gestion de flux M2103 Process packaging appliqué M3101 Mécanisation des process M3103 Conception et sûreté des produits emballés</p>		
<p>Mots clés : Traçabilité, Code-barre, RFID, tracking/tracing,</p>		

UE21	UE : Production d'emballage : Approche Logistique	CM : 8h TD : 10h TP : 12h
M2102	Gestion des flux	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la gestion des flux. Identifier les différents flux dans l'entreprise. Comprendre les techniques de gestion des flux. Connaître les outils de gestion des flux.</p>		
<p>Compétences visées : Planifier la production, réaliser un ordonnancement. Réaliser l'implantation des moyens de production. Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication. Identifier des risques de rupture d'approvisionnement de production. Pratiquer les méthodes et outils de la conduite de projet. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1102 Organisations économiques et gestion des projets M1103 Process packaging : analyse des systèmes M1104 Logistique globale de l'entreprise</p>		
<p>Contenus : Notions fondamentales : Approche en termes de stocks, approche en termes de coûts, types de commande, notions connexes. Détermination de la quantité optimale à commander : Méthode de Wilson, études de cas dans le domaine de l'emballage et le conditionnement. Pilotage global des flux : Méthode, flux tirés, flux poussés, application aux différents systèmes productifs associés, importance des cycles et du temps. Principaux outils de gestion des flux : Méthode JAT, système Kanban, méthode MRP-PBC, Production synchronisée – OPT. Etudes de cas : Prestations logistiques et activités d'emballage-conditionnement.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : La mise en œuvre des notions clés peut être faite par des études de cas, des applications chiffrées, des mises en situation. Les études de cas spécifiques au domaine de l'emballage et du conditionnement concernent par exemple les " Prestations logistiques et activités d'emballage-conditionnement externalisées".</p>		
<p>Prolongements possibles : M3102 Gestion des stocks M3104 Fiabilité - Maintenance</p>		
<p>Mots clés : Flux logistiques, flux poussés/tirés, optimisation, systèmes productifs.</p>		

UE21	UE : Production d'emballage : Approche Logistique	CM : 6h TD : 10h TP : 14h
M2103	Process packaging appliqué	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la métrologie dans un contexte industriel. Connaître les chaînes de mesure et capteurs. Comprendre la démarche de réponse à un nouveau besoin métrologique et l'intégrer dans un système existant Définir les erreurs de mesure, calculer la valeur des erreurs et incertitudes de mesure. Rendre apte à utiliser de façon rationnelle les outils de base de l'informatique industrielle. Comprendre les possibilités et la structure de la supervision.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences en renforçant les capacités d'analyse et de maîtrise ainsi que les capacités d'analyse de la structure des systèmes de conditionnement. Planifier la production, réaliser un ordonnancement et en particulier : Réaliser l'implantation des moyens de production. Réaliser et analyser un suivi des procédés de production Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel. Rédiger les procédures de contrôle mécanique. Evaluer les critères qualité en fonction de cahier des charges. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Utiliser les logiciels spécifiques métiers. Extraire les normes et réglementations en vigueur dans le domaine de l'emballage. Maîtriser les outils statistiques.</p>		
<p>Pré requis M1103 Process packaging : analyse des systèmes</p>		
<p>Contenus : Métrologie et capteurs industriels. Éléments d'informatique industrielle. Création et mise au point d'une base de donnée. Mesure des informations et de l'écart de l'information donnée par les capteurs.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les aspects industriels et technologiques de ce module peuvent être renforcés au moyen de visites d'entreprises à forte composante industrielle, par l'analyse de procédés existants et/ou par l'utilisation de maquettes pédagogiques et didactiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M2203 Outils et Assurance Qualité M3101 Mécanisation des process M3104 Fiabilité - Maintenance M3301C Conception des lignes de conditionnement</p>		
<p>Mots clés : Capteurs, partie commande.</p>		

UE21	UE : Production d'emballage : Approche Logistique	CM : 6h TD : 0h TP : 24h
M2104	Moyens de production et de mise en œuvre appliqués	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Analyser des procédés de production existants. Identifier les techniques de fabrication d'un produit réalisé. Proposer les méthodes pour fabriquer un emballage présenté. Maîtriser les différents procédés et étapes de fabrication d'un emballage.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances du secteur industriel de production des emballages et en particulier : Analyser le cycle de vie de l'emballage. Formuler les besoins fonctionnels. Analyser des procédés de production des emballages primaires. Valider une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques. Réaliser l'implantation des moyens de production.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1103 Process packaging : analyse des systèmes</p>		
<p>Contenus : Méthodologie et gamme de fabrication d'un produit. Règle de conception spécifique suivant le procédé de fabrication. Contraintes liées aux types de machines choisies. Fabrication des bouteilles, des étuis, des caisses, des briques, des aérosols, des films, ...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module permet de détailler les aspects techniques et technologiques spécifiques à la fabrication des différents types d'emballages et doit donc en complément des modules M1101 "Moyen de production et de mise en œuvre" et M1103 "Process packaging : analyse des systèmes", réaliser des études de cas sous forme de TP. Tous les emballages "type" devront être abordé et les spécificités et contraintes devront être précisées.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3101 Mécanisation des process M3103 Conception et sûreté des produits emballés M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1</p>		
<p>Mots clés : Procédés de fabrication des emballages.</p>		

UE22	UE : Matériaux et Qualité : Outils et applications	CM : 20h TD : 0h TP : 30h
M2201	Papier, Carton, Bois	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux emballages en papier et carton. Connaître la fabrication du papier et des divers cartons. Connaître le monde industriel de l'emballage en papier – carton. Connaître les dérivés du bois et leurs applications dans les emballages. Comprendre la mise en forme du carton. Déterminer expérimentalement les propriétés chimiques des matériaux. Déterminer expérimentalement les propriétés mécaniques des matériaux.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur les matériaux et en particulier : Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre. M1201 Structure de la matière M1202 Statique et Résistance des matériaux M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires</p>		
<p>Contenus : Structure de la fibre. Fabrication de la pâte à papier, de feuille, de carton plat, de carton ondulé Traitement chimique et mécanique. Propriété du carton Techniques de réalisation de boîtes. Fonction des différents éléments d'une boîte La place du bois dans l'emballage. Les caractéristiques du bois. Mise en forme du bois Mesure des propriétés mécaniques (traction, éclatement, frottement, compression, rugosité,...) Mesure des propriétés physico-chimique (grammage, structure fibreuse, mouillabilité, absorption, perméabilité, ..).</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de science et génie des matériaux appréhendés dans ce module sont complétés par une mise en œuvre expérimentale de ces matériaux permettant une observation de leur comportement et des caractérisations métrologiques réalisés lors des séances de travaux pratiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3101 Mécanisation des process M3103 Conception et sûreté des produits emballés M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1 M4101 Développement Packaging : contraintes environnementales</p>		
<p>Mots clés : Carton, papier, RCV</p>		

UE22	UE : Matériaux et Qualité : Outils et applications	CM : 10h TD : 20h TP : 30h
M2202	Métaux	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux emballages en métaux. Connaître les propriétés mécaniques et chimiques des métaux. Choisir un matériau adapté à un cahier des charges. Déterminer expérimentalement les propriétés chimiques et mécaniques des métaux. Connaître le processus de fabrication des alliages métalliques en usage dans les emballages.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur les matériaux et en particulier : Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1201 Structure de la matière M1202 Statique et Résistance des matériaux M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires</p>		
<p>Contenus : Rappels des relations structure-propriété dans les structures cristallines. Diagrammes des phases des alliages métalliques. Traitements thermiques. Désignation normalisée des métaux. Comportement des métaux sous contraintes. vieillissement, fatigue, endurance, corrosion ... Procédés de fabrication des flans et bobines et transformations en emballages. Déterminer ou valider expérimentalement les propriétés mécaniques des métaux (traction, compression, rugosité,...) Déterminer ou valider expérimentalement les propriétés physico-chimiques (corrosion, protection passive, etc.)</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de science et génie des matériaux appréhendés dans ce module sont complétés par une mise en œuvre expérimentale de ces matériaux permettant une observation de leur comportement et des caractérisations métrologiques réalisés lors des séances de travaux pratiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3101 Mécanisation des process M3103 Conception et sûreté des produits emballés M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1 M4101 Développement Packaging : contraintes environnementales</p>		
<p>Mots clés : Emballage métallique, alliages d'acier, alliages d'aluminium.</p>		

UE22	UE : Matériaux et Qualité : Outils et applications	CM : 8h TD : 10h TP : 12h
M2203	Outils et Assurance Qualité	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à l'Assurance Qualité. Connaître les normes relatives à l'Assurance Qualité. Connaître et savoir mettre en œuvre les outils de la qualité.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des compétences sur l'axe métier "Analyse et maîtrise de la qualité" et en particulier : Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel. Rédiger les procédures de contrôle mécanique. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Evaluer les critères qualité en fonction de cahier des charges. Réaliser et analyser les contrôles à réception et expédition Réaliser et analyser un suivi des procédés de production. Etablir des plans d'expérience (produit, processus). Maîtriser les outils statistiques. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires M1301 Ecoconception et développement Durable : Concepts, méthodes et outils M1403 Mathématiques 1</p>		
<p>Contenus : Manuel d'Assurance Qualité. Certificat d'Assurance Qualité. Outils statistiques en suivi qualité (contrôle à réception, MSP,...). Outils spécifiques en qualité.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Dans cet enseignement l'accent est mis sur les relations entre les aspects réglementaires et normatifs et les outils technologiques mis en œuvre pour assurer la qualité d'une production.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3103 Conception et sûreté des produits emballés M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1</p>		
<p>Mots clés : Assurance Qualité, maîtrise statistique du processus</p>		

UE22	UE : Matériaux et Qualité : Outils et applications	CM : 10h TD : 20h TP : 0h
M2204	Chimie des polymères	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la chimie des polymères en usage dans les emballages. Connaître les structures chimiques des principaux polymères en usage dans les emballages. Comprendre les réactions de synthèse des polymères (polycondensation, polyaddition). Connaître les principaux agencements de chaînes à l'échelle moléculaire et leur "conséquences" éventuelles à l'échelle macroscopique.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur les matériaux et en particulier : Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1201 Structure de la matière</p>		
<p>Contenus : Notion de macromolécules. Synthèse de polymères. Arrangement moléculaire, structure des monomères. Structure des polymères. Transition vitreuse. Cartes d'identité des principaux polymères. Les principales classifications.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de science et génie des matériaux appréhendés dans ce module sont essentiellement orientés sur les seuls polymères en usage dans les emballages et cherchent à mettre en évidence les relations structure propriétés initiées au cours du module M1201 "Structure de la matière".</p>		
<p>Prolongements possibles : M3203 Polymères M3103 Conception et sûreté des produits emballés</p>		
<p>Mots clés : Arrangement macromoléculaire, température de transition vitreuse, tacticité, synthèse.</p>		

UE23	UE : Conception d'emballages	CM : 14h TD : 0h TP : 16h
M2301	Chaîne graphique et Techniques d'impression	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la chaîne graphique et aux différentes techniques d'impression. Connaître les différentes réalisations d'impression en fonction du système d'impression et du support. Identifier les contraintes de conception graphique liées. Choisir la technique.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur la conception graphique des emballages et en particulier : Formuler les besoins fonctionnels. Élaborer un cahier des charges fonctionnel. Planifier et suivre un projet. Participer à une démarche d'écoconception. Analyser l'impact environnemental d'un emballage. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Utiliser les logiciels d'infographie pour concevoir le graphisme d'un emballage. Réaliser la maquette. Prototyper le produit. Mettre en volume et scénariser le couple emballage-produit. Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1301 Ecoconception et développement Durable : Concepts, méthodes et outils M1302 Marketing</p>		
<p>Contenus : Supports d'impression (papier, carton, polymère, verre, plaque métallique,...). Encres d'impression. Techniques d'impression (flexo, héliographe, offset, sérigraphie,...). Mesure de la couleur. Adéquation entre support, encre et techniques. Utilisation de logiciel de la chaîne graphique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module permet de détailler les aspects techniques et technologiques spécifiques aux systèmes d'impression et à leurs contraintes. Ainsi, outre la pratique des logiciels métiers de la chaîne graphique, la confrontation à une ligne d'impression dans un environnement industriel est fortement recommandée.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3301C Conception des lignes de conditionnement M4202C Design et graphisme M4203C Marketing appliqué et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Encres, impression, flexo, héliographe, sérigraphie, PAO</p>		

UE23	UE : Conception d'emballages	CM : 10h TD : 20h TP : 0h
M2302	Résistance des matériaux appliquée	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Détermination des contraintes et déformations dans le cas des sollicitations composées. Dimensionner à la résistance un élément soumis à une sollicitation simple. Dimensionner à la déformation un élément soumis à une sollicitation simple.</p>		
<p>Compétences visées : Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Appliquer les techniques d'analyses mécaniques. Rédiger les procédures de contrôle mécanique. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement.</p>		
<p>Pré requis : M1201 Structure de la matière M1202 Statique et Résistance des matériaux</p>		
<p>Contenus : Sollicitations complexes. Déterminer à la résistance un emballage soumis à des sollicitations complexes. Déterminer à la déformation un emballage soumis à des sollicitations complexes.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Dans la mesure du possible une large place sera réservée dans cet enseignement à l'étude de cas s'appuyant sur l'utilisation de formulaires techniques en usage dans les bureaux d'études.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3101 Mécanisation des process M2303 Conception d'emballage</p>		
<p>Mots clés : Sollicitations composées, diagrammes, effort tranchant, moment fléchissant, charges réparties, déformée.</p>		

UE23	UE : Conception d'emballages	CM : 0h TD : 0h TP : 30h
M2303	Conception d'emballage	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Modéliser un produit avec un modeleur surfacique et volumique. Coter un plan.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur la conception des emballages et en particulier : Formuler les besoins fonctionnels. Élaborer un cahier des charges fonctionnel. Planifier et suivre un projet. Effectuer une étude concurrentielle. Participer à une démarche d'écoconception. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Représenter un produit par des croquis. Etablir des plans selon les normes du dessin industriel. Modéliser à partir d'un logiciel de CAO. Lire, interpréter, exploiter un document technique. Utiliser les logiciels spécifiques métiers. Réaliser la maquette. Prototyper le produit. Mettre en volume et scénariser le couple emballage-produit. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1301 Ecoconception et développement Durable : Concepts, méthodes et outils M1302 Marketing M1303 Communication technologique</p>		
<p>Contenus : Utilisation de logiciel de DAO, CAO 3D. Réalisation de projection plane. Cotation de plans.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module s'appuie essentiellement sur l'initiation à un logiciel de conception (CAO) par des exercices progressifs.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3103 Conception et sûreté des produits emballés M4202C Design et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Conception à plat, conception volumique</p>		

UE23	UE : Conception d'emballages	CM : 4h TD : 0h TP : 26h
M2304	Design et graphisme : initiation	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés au Design et à une démarche créative. Acquérir une méthodologie de création.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur la conception des emballages et en particulier : Formuler les besoins fonctionnels. Effectuer une étude concurrentielle. Analyser le cycle de vie. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Représenter un produit par des croquis. Modéliser à partir d'un logiciel de CAO. Développer l'aspect critique vis-à-vis des formes et des images. Utiliser les logiciels d'infographie pour concevoir le graphisme d'un emballage. Réaliser la maquette. Prototyper le produit. Mettre en volume et scénariser le couple emballage-produit. Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel.</p>		
<p>Pré requis : M1301 Ecoconception et développement Durable : Concepts, méthodes et outils M1302 Marketing M2303 Conception d'emballage</p>		
<p>Contenus : Définition du design. Mise en place d'un projet permettant d'appréhender la méthodologie du design. Approche des techniques de maquetage. Utilisation de logiciel de graphisme.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé de faire réaliser une maquette réelle ou virtuelle associant design et graphisme au cours de la réalisation d'un projet basé sur un "brief packaging".</p>		
<p>Prolongements possibles : M3304C Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages M4202C Design et graphisme appliqués M4203C Marketing appliqué et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Design, PAO.</p>		

UE24	UE : Formation générale complémentaire	CM : 0h TD : 8h TP : 12h
M2401	Expression Communication : Communication, information et argumentation	SEMESTRE 2
Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
Compétences visées : Se documenter, collecter et analyser des informations. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Organiser et structurer ses idées. Enrichir sa culture générale.		
Prérequis : M1401 Expression communication : Eléments fondamentaux de la communication		
Contenus : Recherche documentaire. Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographique et sitographique. Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse. Sémiologie de l'image. Argumentation écrite, orale, par l'image. Renforcement des compétences linguistiques.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats, rédaction de CR, résumés, synthèses, revues de presse, ateliers d'écriture...).		
Prolongements possibles : M2401 Expression Communication : Communication, information et argumentation M2404 PPP Formalisation du projet, mieux se connaître et préparer son stage M2405 Projet tutoré 2 (70h)		
Mots clés : Presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, culture.		

UE24	UE : Formation générale complémentaire	CM : 0h TD : 10h TP : 20h
M2402	ANGLAIS 2	SEMESTRE 2
Objectifs du module Approfondir la langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel.		
Compétences visées Être capable de développer un point de vue sur un sujet d'actualité ou sur une stratégie d'entreprise. Développer les capacités de communiquer à l'écrit comme à l'oral (techniques de présentations niveau 2 et rédaction de rapports, notes de synthèses...). Rédiger un CV et une lettre de motivation. Se préparer à un entretien.		
Prérequis M1402 Anglais 1		
Contenus Les contenus des enseignements sont déclinés pour la spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité.		
Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle (simulation d'entretiens d'embauche/de stage), présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. Les recherches de stages à l'étranger ou de poursuites d'études à l'étranger peuvent constituer un support intéressant.		
Prolongement possibles M3402 Anglais 3		
Mots clés Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, techniques d'entretien, exposés.		

UE24	UE : Formation générale complémentaire	CM : 10h TD : 20h TP : 0h
M2403	Mathématiques 2	SEMESTRE 2
Objectifs du module Comprendre et maîtriser l'analyse d'une fonction mathématique. Comprendre et maîtriser l'usage des équations différentielles à coefficients constants : 1er ordre et 2ème ordre. Comprendre et maîtriser l'usage des dérivées et intégrales multiples (surfaces et volumes).		
Compétences visées Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances en mathématiques et des démarches de raisonnement.		
Prérequis		
Contenus Etude de fonctions. Fonctions réciproques. Domaine de définition. Limites, équivalents, asymptotes. Calcul différentiel. Problèmes d'optimisation. Formule de Taylor. Développements limités. Calcul intégral. Méthodes d'intégration : primitives usuelles, intégration par parties, changement de variable. Applications en physique et mécanique. Equations différentielles linéaires à coefficients constants et non constants et équations différentielles non linéaires (essentiellement à variables séparables).		
Modalités de mise en œuvre Les enseignements de ce module s'appuient fondamentalement sur des applications potentielles de ces outils dans l'analyse de comportements empiriques observés lors des manipulations de travaux pratiques ou dans la compréhension de démarches d'optimisation des procédés.		
Prolongement possibles M3102 Gestion des stocks M3302C Interactions contenus-contenants M4303 Rentabilité des lignes		
Mots clés Fonctions, équations différentielles, intégrales.		

UE24	UE : Formation générale complémentaire	CM : 2h TD : 6h TP : 12h
M2404	PPP : formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	SEMESTRE 2
<p>Objectifs du module : Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. Il s'agit dans ce module de faire en sorte que l'étudiant énonce peu à peu ses appétences, ses souhaits, ses désirs en termes de projet de vie (professionnelle...) et les confronte à ce qu'il a appris dans le module « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet ». Il s'agit pour lui de pouvoir ensuite argumenter sur ses choix quant à son parcours au sein du DUT (Modules complémentaires, options) et post DUT. Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lesquels il souhaite effectuer son stage ; l'aider à élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage ; lui donner une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences transversales du Référentiel des Activités et des Compétences et plus particulièrement celles liées à : Réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plan d'action.</p>		
<p>Prérequis : M1401 Expression communication : Eléments fondamentaux de la communication M1404 PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels</p>		
<p>Contenus : Intérêts professionnels, valeurs, motivations, expériences professionnelles. Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi (CV adapté à la cible ; lettre de motivation ; outils de prospection et de suivi des contacts entreprises ; usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles) ; Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements. Analyse d'offres d'emploi...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Travailler en lien avec le module PPP « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits. Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc. Evaluation : Carnet de bord (papier ou e-portfolio) récapitulant l'argumentaire et les démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3404 PPP : Préparer son parcours post-DUT Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés, ...</p>		
<p>Mots clés : Réflexivité, CV, lettres de motivation ; entretien de recrutement.</p>		
<p>Liens avec le module PPP « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » ; modules cœur de métier ; stage ; projet tutoré et autres travaux de groupe.</p>		

UE24	UE : Formation générale complémentaire	Volume horaire : 70h de formation dirigée
M2405	Projet tutoré 2	SEMESTRE 2
Objectifs du module : Mettre en œuvre des méthodes de conduite de projet		
Compétences visées : Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : Développement des compétences d'autonomie et d'initiative de l'étudiant. Développement des aptitudes au travail en équipe.		
Prérequis : M1401 Expression communication : Eléments fondamentaux de la communication M1402 Anglais 1 M1404 PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels M1405 Projet tutoré 1		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir : Rédaction d'un cahier des charges. Constitution d'une équipe. Répartition et planification des tâches. Gestion du temps et des délais. Utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnancement. Recherche des contraintes. Documentation, mémoire et présentation orale.		
Modalités de mise en œuvre : Il nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches et en fonction de la taille du projet et de la nature du projet Le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet L' utilisation d'outils de gestion de projet (logiciel spécifique) La phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet. Etudes de cas d'emballage dans l'un des axes métier de la spécialité.		
Prolongements possibles : M3406 Projet tutoré 3		
Mots clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, cahier des charges, Pert, Gantt, équipe, besoins.		

4.c. Semestre 3

UE31	UE : Production d'emballage : Technologies avancées	CM : 8h TD : 12h TP : 10h
M3101	Mécanisation des process	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux opérations de conditionnement. Identifier les différents processus d'emballage et de conditionnement. Identifier les différentes fonctions de l'emballage à chaque étape du conditionnement. Intégration des contraintes de traçabilité.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement des connaissances technologiques relatives au procédé de conditionnement et en particulier : Participer à une démarche de Lean management. Planifier la production, réaliser un ordonnancement. Réaliser l'implantation des moyens de production. Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication.</p>		
<p>Pré requis : M2103 Process packaging appliqué M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués</p>		
<p>Contenus : Etude des différents procédés mécaniques de conditionnement. Procédés de manutention automatisés. Principes de remplissage. Modélisation des différentes étapes de conditionnement sur la ligne.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module s'appuie sur des études de cas des opérations de conditionnement et dans la mesure du possible sur la mise en œuvre de logiciels de modélisation et de simulation.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4204C Logistique avancée M3301C Conception des lignes de conditionnement</p>		
<p>Mots clés : Procédés de remplissage des emballages.</p>		

UE31	UE : Production d'emballage : Technologies avancées	CM : 6h TD : 12h TP : 12h
M3102	Gestion des stocks	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux opérations de stockage. Connaître les différents modèles de la gestion des stocks. Identifier les contraintes liées à la fonction stockage et entreposage.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement des connaissances technologiques relatives aux opérations logistiques et plus particulièrement : Identifier les risques de rupture et d'approvisionnement de production. Appliquer la réglementation sur le stockage de produits spécifiques. Suivre l'état des stocks, identifier les besoins en approvisionnement et établir les commandes. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1104 Logistique globale de l'entreprise M2101 Traçabilité, système d'étiquetage, marquage M2102 Gestion de flux</p>		
<p>Contenus : Dimensionnement des stocks, définition, types ... Contraintes de stockage. Conception de la partie physique d'un entrepôt, équipement.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les enseignements de travaux pratiques s'appuieront dans la mesure du possible sur l'apprentissage et l'utilisation de logiciel de modélisation et de simulation de gestion des stocks ou un progiciel de gestion intégré.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4303 Rentabilité des lignes</p>		
<p>Mots clés : Gestion des stocks, stock de sécurité, ERP.</p>		

UE31	UE : Production d'emballage : Technologies avancées	CM : 8h TD : 10h TP : 12h
M3103	Conception et sûreté des produits emballés	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux problématiques de sûreté des produits. Identifier les sources potentielles de rupture de l'intégrité du produit emballé. Analyser les procédés de fermeture des emballages afin de garantir la formulation initiale du produit . Connaître les démarches de conception garantissant la fonction inviolabilité. Connaître les démarches de conception permettant de renforcer la fonction protection du contenu. Evaluer les problèmes rencontrés lors du conditionnement de produits spécifiques.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement des connaissances technologiques associés à la conception des emballages et plus particulièrement : Formuler les besoins fonctionnels. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Pratiquer la veille technologique, réglementaire et marketing. Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges.</p>		
<p>Pré requis M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués</p>		
<p>Contenus : Introduction aux techniques de conservation et leur intégration dans un procédé de conditionnement. Etude des systèmes de fermetures des emballages et d'invioabilité. Procédés de collages. Systèmes de protection contre les chocs, systèmes de calages.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module s'appuiera largement sur l'analyse de solutions existantes garantissant l'intégrité du produit emballé tout au long de son cycle de vie.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4103 Législation, normes et environnement M4102 Contrôle des emballages et des produits emballés 2 M4201C Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique</p>		
<p>Mots clés : Inviolabilité, protection produit.</p>		

UE31	UE : Production d'emballage : Technologies avancées	CM : 8h TD : 10h TP : 12h
M3104	Fiabilité - Maintenance	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux problèmes de fiabilité et de maintenance des équipements industriels. Comprendre et analyser les différents modes de défaillance des systèmes techniques. Optimiser la production par une réduction des défaillances basée sur une maintenance adaptée.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement des connaissances technologiques associés à la gestion des flux dans un environnement industriel et plus particulièrement : Participer à une démarche de Lean management. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M2102 Gestion de flux M2103 Process packaging appliqué M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués M2403 Mathématiques 2</p>		
<p>Contenus : Outils de maintenance GMAO. AMDEC Produit. AMDEC Process. SMED.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les enseignements de travaux pratiques s'appuieront dans la mesure du possible sur l'apprentissage et l'utilisation de logiciel de modélisation et de simulation de gestion de la maintenance ou d'un progiciel de gestion de la maintenance assisté par ordinateur.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4303 Rentabilité des lignes</p>		
<p>Mots clés : Maintenance préventive, corrective, fiabilité des équipements.</p>		

UE32	UE : Matériaux et Qualité : applications avancées	CM : 6h TD : 0h TP : 24h
M3201	Contrôle des emballages et des produits emballés 1	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre des procédures de contrôle de la qualité des matériaux, des emballages finis et d'expédition. Elaborer des techniques de contrôles pour un emballage.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement des connaissances technologiques associés à la maîtrise de la qualité des emballages et en particulier : Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel. Appliquer les techniques d'analyses mécaniques. Rédiger les procédures de contrôle mécanique. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Evaluer les critères Qualité en fonction de cahier des charges. Réaliser et analyser les contrôles à réception et expédition. Maîtriser les outils statistiques.</p>		
<p>Pré requis : M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires M2101 Traçabilité, système d'étiquetage, marquage M2203 Outils et Assurance Qualité M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués</p>		
<p>Contenus : Définition des fonctions de l'emballage. Evaluation de critères Qualité en fonction de cahier des charges. Différents types de contrôles sur les emballages en fonction du matériau.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module vise dans la mesure du possible à familiariser les étudiants avec des procédures opérationnelles de contrôle qualité sur des couples produits-emballages en couvrant un large champ d'analyse de défauts : étanchéité, collage, soudure, dimensionnels, étiquetage, impression ... à l'exclusion des essais de compatibilité contenu-contenant et des essais liés au développement microbiologiques qui sont traités dans d'autres modules.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4102 Contrôle des emballages et des produits emballés 2 M4201C Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique</p>		
<p>Mots clés : Contrôles emballage.</p>		

UE32	UE : Matériaux et Qualité : applications avancées	CM : 10h TD : 16h TP : 24h
M3202	Verre et céramique	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux emballages en verre. Connaître les propriétés mécaniques et chimiques des verres. Choisir un matériau adapté à un cahier des charges. Déterminer expérimentalement les propriétés chimiques et mécaniques des verres. Connaître le processus de fabrication du verre.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur les matériaux et en particulier : Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1201 Structure de la matière M1202 Statique et Résistance des matériaux M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires</p>		
<p>Contenus : Rappels des relations structure-propriété dans les structures amorphes. Diagrammes des phases ternaires des alliages de verre. Traitements thermiques. Propriétés rhéologiques de verres. Comportement des verres sous contraintes . vieillissement, fatigue, endurance, corrosion ... Procédés de fabrication des verres et transformations en emballages. Déterminer ou valider expérimentalement les propriétés mécaniques des verres (traction, compression, rupture,...) Déterminer ou valider expérimentalement les propriétés physico-chimiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de science et génie des matériaux appréhendés dans ce module sont complétés par une mise en œuvre expérimentale de ces matériaux permettant une observation de leur comportement et des caractérisations métrologiques réalisés lors des séances de travaux pratiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3101 Mécanisation des process M3103 Conception et sûreté des produits emballés M4101 Développement Packaging : contraintes environnementales</p>		
<p>Mots clés : Emballage verre.</p>		

UE32	UE : Matériaux et Qualité : applications avancées	CM : 10h TD : 16h TP : 24h
M3203	Polymères	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux emballages en polymères. Analyser les conditions d'écoulement des polymères au cours de leur mise en forme (mécanique des milieux continus + notion de thermique). Connaître les propriétés mécaniques et chimiques des différents polymères d'emballage. Choisir un matériau adapté à un cahier des charges. Déterminer expérimentalement les propriétés chimiques et mécaniques des polymères d'emballage. Comprendre les processus de fabrication d'un emballage en polymère.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur les matériaux et en particulier : Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Vérifier la résistance des matériaux pour l'emballage. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1201 Structure de la matière M1202 Statique et Résistance des matériaux M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires M2204 Chimie des Polymères</p>		
<p>Contenus : Rappel des relations structure-propriété dans les structures amorphes. Propriétés rhéologiques de polymères. Propriétés des polymères (thermique, mécanique, vieillissement, etc.). Procédés de fabrication des polymères d'emballages et leur transformation en emballages. Déterminer ou valider expérimentalement les propriétés mécaniques des polymères d'emballages (traction, compression, rupture,...). Déterminer ou valider expérimentalement les propriétés physico-chimiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de science et génie des matériaux appréhendés dans ce module sont complétés par une mise en œuvre expérimentale de ces matériaux permettant une observation de leur comportement et des caractérisations métrologiques réalisés lors des séances de travaux pratiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1 M4101 Développement Packaging : contraintes environnementales</p>		
<p>Mots clés : Polymères, emballages en polymère.</p>		

UE33	UE : Préparation au parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 6h TD : 10h TP : 24h
M3301C	Conception des lignes de conditionnement	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser l'intégration des sous-systèmes de production d'emballages et de conditionnement pour optimiser l'implantation d'une ligne de conditionnement dans un environnement industriel. Maîtriser les interfaces entre la fonction de l'emballage et les moyens de production. Maîtriser la réalisation d'un enchaînement logique des opérations de conditionnement en tenant compte du niveau d'automatisation souhaité et de la complexité de l'emballage. Acquérir une vision globale du processus de conditionnement intégrant les contraintes de la gestion des flux et de la gestion des stocks.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences associées à la gestion des flux de production et de distribution et plus particulièrement : Planifier la chaîne logistique. Participer à une démarche de Lean management. Planifier la production, réaliser un ordonnancement. Réaliser l'implantation des moyens de production. Effectuer le lancement des documents de production et suivre l'avancement des ordres de fabrication. Identifier des risques de rupture d'approvisionnement de production, Suivre l'état des stocks, identifier les besoins en approvisionnement et établir les commandes. Intégrer les notions de traçabilité et leurs impératifs réglementaires.</p>		
<p>Pré requis : M2102 Gestion de flux M2103 Process packaging appliqué M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués M3101 Mécanisation des process</p>		
<p>Contenus : Connaître les différents moyens de production Choisir un moyen de production le mieux adapté en tenant compte des contraintes de production. Etude de cas réel industriel, de l'idée à la réalisation de prototypes à la présérie.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les enseignements de ce module visent à favoriser l'intégration des connaissances acquises précédemment en matière de procédés de fabrication et de procédés de conditionnement. Ces enseignements s'appuieront largement sur l'analyse de solution existantes et sur la réalisation de projets d'implantation d'unités de conditionnement et d'emballage complétés dans la mesure du possible par des visites d'entreprises industrielles.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4101 Développement Packaging : contraintes environnementales M4204C Logistique avancée</p>		
<p>Mots clés : Lignes de conditionnement, opérations de conditionnement, implantation de moyens de production.</p>		

UE33	UE : Préparation au parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 10h TD : 20h TP : 10h
M3302C	Interactions contenus- contenants	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux phénomènes de transfert de masse dans les emballages. Connaître les modes de transfert aux interfaces. Connaître les modes de diffusion des produits par rapport à leurs emballages. Connaître les techniques expérimentales associées au contrôle des transferts. Orienter le choix d'un matériau d'emballage en fonction du produit à emballer.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences associées à l'analyse et la maîtrise de la qualité et plus particulièrement : Evaluer les modes de diffusion des matériaux. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges.</p>		
<p>Pré requis : M1201 Structure de la matière M2201 Papier, Carton, Bois M2202 Métaux M3202 Verre et céramique M3203 Polymères</p>		
<p>Contenus : Mouvement Brownien. Diffusion dans les gaz, les liquides, les solides. Loi de diffusion. Absorption atomique, adsorption, solubilisation. Migration du produit au travers de l'emballage. Perméabilité, perméance des emballages.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de science et génie des matériaux appréhendés dans ce module sont complétés par une mise en œuvre expérimentale de ces phénomènes permettant une observation de leur comportement et des caractérisations métrologiques réalisés lors des séances de travaux pratiques.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4102 Contrôle des emballages et des produits emballés 2 M4103 Législation, normes et environnement M4201C Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique</p>		
<p>Mots clés : Migration, perméabilité, barrière.</p>		

UE33	UE : Préparation au parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 10h TD : 20h TP : 0h
M3303C	Législation du travail - Santé au travail	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associé à la réglementation du travail. Définir les grandes lignes de la législation du travail. Connaître les étapes pour la création d'entreprise.</p>		
<p>Compétences visées : Ce module contribue à des compétences non spécifiées dans le Référentiel des Activités et des Compétences mais considérées comme essentielles dans la perspective d'une intégration professionnelle immédiate.</p>		
<p>Pré requis : M1102 Organisations économiques et gestion des projets M2404 PPP : formalisation du projet, mieux se connaître et préparer son stage M1404 PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels</p>		
<p>Contenus : Droit du Travail pour les Salariés (Contrat de Travail et Embauche, Entretien d'embauche, CDI, CDD, Interim, Salariés handicapés, Auto-entrepreneur, Portage salarial, Licenciement et Rupture conventionnelle Licenciement pour motif économique, Licenciement pour faute, Préavis, Solde tout compte, Démission, Prise d'acte, Résiliation Judiciaire, Démission équivoque, Prise d'acte de la rupture, Démission et allocations chômage, Préavis et démission ...). Droit du Travail pour les Employeurs (Embaucher un Salarié, Promesse d'Embauche, CDI / CDD, Intérim, Apprentissage, Rémunérer le Salarié, Bulletin de Paie, Frais professionnels, Avantages en nature, Egalité de rémunération, Retenue sur salaire, Organiser le Temps de Travail, Repos, Heures supplémentaires, Astreintes, temps partiel ...). Droit du Travail pour les Comité d'Entreprise, les Délégués du Personnel, Syndicats (Comité d'Entreprise, Réunions, Consultations, Heures de délégation, Budget œuvres sociales et culturelles, Budget ..., Délégué du Personnel, Réclamations collectives, Moyens des délégués du personnel, Statut protecteur des délégués ..., Délégué Syndical, Syndicat, Désignation, Communication syndicale, Négociation collective). Démarches relatives à la création d'une entreprise.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les éléments fondamentaux de ces enseignements doivent être largement illustrés par des cas concrets.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4103 Législation, normes et environnement M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Réglementation du travail.</p>		

UE33	UE : Préparation au parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 6h TD : 8h TP : 16h
M3304C	Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re- conception des emballages	SEMESTRE 3
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à l'analyse concurrentielle et à la veille technologique. Comprendre les méthodes d'observation et d'analyse de l'environnement scientifique, technique et technologique. Comprendre les impacts économiques de la veille. Identifier des opportunités de développement.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences et à renforcer les capacités que doivent avoir les diplômés à améliorer la compétitivité des entreprises et plus particulièrement : Effectuer une étude concurrentielle. Analyser le cycle de vie. Lire, interpréter, exploiter un document technique. Pratiquer les méthodes et outils de la conduite de projet. Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse. Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Utiliser les réseaux, internet et la messagerie. Utiliser les logiciels spécifiques métiers. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants.</p>		
<p>Pré requis : M1102 Organisations économiques et gestion des projets M1302 Marketing</p>		
<p>Contenus : Comment définir la veille technologique (études technico-économiques et concurrentielles). Introduction à la propriété intellectuelle. Sources d'information. La recherche et le traitement d'informations. Les étapes de la démarche de veille. Recherches d'antériorités brevets. Recherches d'antériorités marques ou raisons sociales. Etats de la technique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les aspects théoriques et méthodologiques de cet enseignement doivent être applicables à des démarches de re-conception des emballages.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4203C Marketing appliqué et graphisme</p>		
<p>Mots clés : Analyse concurrentielle, innovation technologique.</p>		

UE34	UE : Formation générale maîtrisée	CM : 0h TD : 8h TP : 12h
M3401	Expression Communication : Communication professionnelle	SEMESTRE 3
Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.		
Compétences visées : Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.		
Prérequis : M1401 Expression communication : Eléments fondamentaux de la communication M2401 Expression Communication : Communication, information et argumentation		
Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.		
Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, compte rendu, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance du DUT. Ateliers d'écriture.		
Prolongements possibles : M3405 PPP : Préparer son parcours post-DUT M4301 Expression Communication : Communication dans les organisations M4304 Projet tutoré 4 M4401 Stage 10 semaines Actions de communication événementielle (forum, salons...)		
Mots clés : Insertion professionnelle, Techniques de Recherche d'Emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance.		

UE34	UE : Formation générale maîtrisée	CM : 0h TD : 10h TP : 20h
M3402	ANGLAIS 3	SEMESTRE 3
Objectifs du module Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle).		
Compétences visées Etre capable de développer une analyse critique et d'argumenter (à la suite d'études d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité). Connaître les réalités culturelles des pays de langues cibles. Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles. Communiquer par téléphone, rédiger des emails.		
Prérequis M2402 Anglais 2		
Contenus Les contenus des enseignements seront déclinés pour la spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité.		
Modalités de mise en œuvre Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par mail, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère.		
Prolongement possibles M3405 PPP : Préparer son parcours post-DUT M4301 Expression Communication : Communication dans les organisations M4304 Projet tutoré 4 M4401 Stage 10 semaines		
Mots clés Communication interculturelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés.		

UE34	UE : Formation générale maîtrisée	CM : 10h TD : 20h TP : 0h
M3403	Mathématiques 3	SEMESTRE 3
Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés au calcul vectoriel et matriciel. Maîtriser le calcul matriciel élémentaire. Appliquer le calcul matriciel aux systèmes d'équations.		
Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances en mathématiques et des démarches de raisonnement.		
Pré requis :		
Contenus : Opérations sur les vecteurs (représentations, multiplications, transposition, etc.). Opérations sur les matrices (multiplication, inversion, transposition, etc.). Résolution de système d'équations sous forme matricielle.		
Modalités de mise en œuvre : Les aspects théoriques et méthodologiques de cet enseignement doivent être appliqués à la résolution de problèmes industriels tels que des problèmes d'optimisation par exemple.		
Prolongements possibles : M4303 Rentabilité des lignes		
Mots clés : Calcul matriciel.		

UE34	UE : Formation générale maîtrisée	CM : 2h TD : 6h TP : 12h
M3404	PPP : préparer son parcours post-DUT	SEMESTRE 3
<p>Objectif du module : Il s'agit de permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT, en analysant les différentes pistes qui s'offrent à lui afin qu'il choisisse et mette en œuvre la plus pertinente pour lui. L'étudiant devra acquérir des connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post DUT, sur la formation tout au long de la vie (VAP 1985, VAE, Formation Continue). Il devra également savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation, pour mieux appréhender le marché de l'emploi. Un premier positionnement de l'étudiant entre le secteur d'activité visé et ses motivations peut se faire.</p>		
<p>Compétences visées : Conception et mise en œuvre d'un projet ; esprit d'analyse et capacité de mise en forme de l'information finaliser son parcours et choisir ses poursuites d'études.</p>		
<p>Prérequis : M2404 PPP : formalisation du projet, mieux se connaître et préparer son stage M2405 Projet tutoré 2 (70h) Modules du cœur de compétence.</p>		
<p>Contenus : Ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste). Analyse des offres d'emploi. Analyse des offres de formation pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple Rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels. Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...). Analyse des compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle et reprendre le CV établi lors du module PPP "formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage".</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes. Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.</p> <p>Evaluation : écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord papier ou e-portfolio) synthétisant les informations recueillies et leur intégration dans la réflexion d'ensemble sur le ou les projets des étudiants</p>		
<p>Prolongements possibles : Ce module s'inscrit dans la poursuite des modules de S1 et S2. Il peut reprendre des actions déjà mises en œuvre auparavant et les compléter par de nouvelles.</p>		
<p>Mots clés : Parcours, itinéraire, trajectoires ; formation tout au long de la vie.</p>		

UE34	UE : Formation générale maîtrisée	Volume horaire: 90 h de formation dirigée
M3405	Projet tutoré 3	SEMESTRE 3
<p>Objectif général : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel.</p> <p>Objectifs opérationnels : Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences transversales du Référentiel des Activités et des Compétences et plus particulièrement : Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance. Sensibilisation aux contraintes de l'entreprise. Capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine PEC. Aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques. Expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir-faire. Développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe. Aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion.</p>		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées : M1405 Projet tutoré 1 (80h) M2405 Projet tutoré 2 (70h)</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rédaction précise d'un cahier des charges. Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. Utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches. Analyse économique des diverses solutions. Réalisation de la solution technique retenue. Rédaction des rapports d'étape. Rédaction du mémoire de synthèse. Présentation orale du projet. <p>Contenus spécifiques à la spécialité : projet sur S3 et S4 à partir d'un cahier des charges</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique). L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la taille du projet. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle. Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4304 Projet tutoré 4 (60h) Stage en entreprise ou organisation.</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe.</p>		

4.d. Semestre 4

UE41	UE : Conception avancée des emballages	CM : 4h TD : 0h TP : 26h
M4101	Développement Packaging : contraintes environnementales	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à une évaluation environnementale. Réaliser des Analyses de Cycle de Vie avec des logiciels métiers. Réaliser des comparaisons entre différentes conception, méthodes de fabrication, modes de distribution, type de valorisation ...</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une approche spécifique de la conception des produits centrée sur les contraintes environnementales et plus particulièrement : Formuler des besoins fonctionnels. Élaborer un cahier des charges fonctionnel. Participer à une démarche d'écoconception. Analyser le cycle de vie. Analyser l'impact environnemental d'un emballage. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, règlementaires et économiques. Utiliser les logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1301 Ecoconception et développement Durable : Concepts, méthodes et outils M2201 Papier, Carton, Bois M2202 Métaux M3202 Verre et céramique M3203 Polymères M3304C Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages</p>		
<p>Contenus : Analyse détaillée des impacts environnementaux au cours du cycle de vie d'un couple emballage/produit. Evaluation environnementale. Quantification des impacts. Analyse du Cycle de Vie. Gisements d'optimisation du couple emballage/produit en termes de réduction des impacts environnementaux. Affichage environnemental.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé ici de familiariser les étudiants avec les différentes approches et les différents outils d'évaluation environnementale au moyen d'analyse de cas. Il peut aussi être envisagé de proposer la réalisation de projets de re-conception d'emballages ou la conception de couples emballage/produit en tenant compte des contraintes environnementales et des normes en vigueur.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Evaluation environnementale.</p>		

UE41	UE : Conception avancée des emballages	CM : 4h TD : 0h TP : 26h
M4102	Contrôle des emballages et des produits emballés 2	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre des procédures de contrôle de la qualité des matériaux, des emballages finis et d'expédition. Elaborer des techniques de contrôles pour un emballage.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un approfondissement des connaissances technologiques associés à la maîtrise de la qualité des emballages et en particulier : Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Effectuer des mesurages dimensionnels et géométriques et d'état de surface. Rédiger les procédures de contrôle dimensionnel. Appliquer les techniques d'analyses mécaniques. Rédiger les procédures de contrôle mécanique. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Evaluer les critères qualité en fonction de cahier des charges. Réaliser et analyser les contrôles à réception et expédition. Maîtriser les outils statistiques.</p>		
<p>Pré requis : M1203 Initiation aux contrôles qualité : techniques élémentaires M2101 Traçabilité, système d'étiquetage, marquage M2203 Outils et Assurance Qualité M2104 Moyen de production et de mise en œuvre appliqués M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1</p>		
<p>Contenus : Définition des fonctions de l'emballage. Evaluation de critères qualité en fonction de cahier des charges. Différents types de contrôles sur les emballages en fonction du matériau.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module vise dans la mesure du possible à familiariser les étudiants avec des procédures opérationnelles de contrôle qualité sur des couples produits-emballages en couvrant un large champ de d'analyse de défauts : étanchéité, collage, soudure, dimensionnels, étiquetage, impression ... à l'exclusion des essais de compatibilité contenu-contenant et des essais liés au développement microbiologiques qui sont traités dans d'autres modules.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4201C Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique</p>		
<p>Mots clés : Contrôles Emballage.</p>		

UE41	UE : Conception avancée des emballages	CM : 10h TD : 10h TP : 10h
M4103	Législation, normes et environnement	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la législation sur les emballages, à la législation environnementale et aux normes qui s'y appliquent. Comprendre l'importance de la législation et la normalisation des emballages. Connaître la législation en vigueur sur l'étiquetage, les capacités, les quantités, etc. Connaître la réglementation sur les matériaux d'emballage. Connaître les différentes sources du droit. Connaître la hiérarchie des textes de loi. Connaître la structuration d'un système normatif.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une approche des règles légales et normatives applicables aux entreprises du secteur emballage et conditionnement et plus particulièrement : Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Extraire les normes réglementaires en vigueur dans le domaine de l'emballage. Repérer la réglementation et les normes dans le domaine logistique. Pratiquer la veille technologique, réglementaire et marketing. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques.</p>		
<p>Pré requis M2101 Traçabilité, système d'étiquetage, marquage M2203 Outils et Assurance Qualité M3103 Conception et sûreté des produits emballés M3303C Législation du travail – Santé au travail M3304C Analyse de la concurrence - Veille technologique - Re-conception des emballages M4101 Développement Packaging : contraintes environnementales</p>		
<p>Contenus : Les textes de loi : directives, arrêtés, décrets, droit communautaire ... Les textes normatifs : structuration et organisation sectorielle. Les principes de la réglementation sur les matériaux d'emballage. La réglementation sur les transports des produits dangereux et le conditionnement. La réglementation sur l'étiquetage.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé ici de familiariser les étudiants avec les différentes approches réglementaires et normatives et de les placer dans un contexte à la fois de contraintes et d'opportunité concurrentielle.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Réglementation, normes, système normatif.</p>		

UE42	UE : Spécialisation du parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 4h TD : 10h TP : 26h
M4201C	Contrôle des produits emballés et Etude Microbiologique	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux risques microbiologiques. Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés à la réglementation sur la sécurité alimentaire. Analyser la dégradation des produits agroalimentaires. Identifier les règles élémentaires de conception et logistiques renforçant la fonction protection du contenu vis-à-vis de tels risques.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences en renforçant les capacités d'analyse et de maîtrise de la qualité dans le contexte des industries agroalimentaires et en particulier : Tester la compatibilité des matériaux avec les produits emballés. Appliquer les différentes directives et normes liées aux produits emballés. Appliquer les techniques d'analyses physico-chimiques. Rédiger les procédures de tests physico-chimiques. Valider les méthodes d'analyse et de contrôles. Suivre les évolutions des caractéristiques des matériaux en fonction de leurs conditions de mise en œuvre, de traitements, de sollicitations mécaniques, thermiques et d'environnement. Evaluer les critères Qualité en fonction de cahier des charges. Réaliser et analyser les contrôles à réception et expédition. Réaliser et analyser un suivi des procédés de production.</p>		
<p>Pré requis : M3302C Interactions contenus-contenants M3201 Contrôle des emballages et des produits emballés 1 M4102 Législation, normes et environnement</p>		
<p>Contenus : Développement microbiologique et bactérien. Influence des conditions environnementales. Normalisation et règles HACCP. Compréhension du risque bactériologique et microbiologique. Compréhension des spécificités et contraintes des essais bactériologiques et microbiologiques élémentaires. Mesures élémentaires de protection contre les risques bactériologiques et microbiologiques. Procédés technologiques associés : procédés de stérilisation, appertisation, et conception spécifiques des systèmes.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les aspects théoriques et méthodologiques de cet enseignement doivent, dans la mesure du possible être mis en œuvre dans une situation expérimentale de laboratoire et/ou un contexte industriel.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Sécurité alimentaire, microbiologie.</p>		

UE42	UE : Spécialisation du parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 0h TD : 0h TP : 30h
M4202C	Design et graphisme appliqués	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Elaborer la maquette volumique d'un emballage en utilisant le mode surfacique. Intégrer les éléments de communication et de signalétique sur la modélisation de l'emballage. Réaliser la maquette complète des différents emballages liés aux produits (primaire, secondaire, tertiaire, PLV).</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur la conception des emballages et en particulier : Formuler les besoins fonctionnels. Effectuer une étude concurrentielle. Analyser le cycle de vie. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Représenter un produit par des croquis. Modéliser à partir d'un logiciel de CAO. Développer l'aspect critique vis-à-vis des formes et des images. Utiliser les logiciels d'infographie pour concevoir le graphisme d'un emballage. Réaliser la maquette. Prototyper le produit. Mettre en volume et scénariser le couple emballage-produit. Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel.</p>		
<p>Pré requis : M1301 Ecoconception et développement durable : Concepts, méthodes et outils M1302 Marketing M2303 Conception d'emballage</p>		
<p>Contenus : Définition d'une solution d'emballage à partir d'un brief packaging. Déclinaison en termes de marque et de gamme de produits. Déclinaison d'une PLV associée au couple emballage/produit. Réalisation d'une maquette ou d'un prototype intégrant les aspects graphiques.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module d'enseignement doit permettre le développement d'un projet complet de conception d'un emballage d'un produit donné dans un contexte de création et d'innovation.</p>		
<p>Prolongements possibles : Lien avec M4203C Marketing appliqué et graphisme M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Design, méthode, création, maquette, conception à plat, packaging.</p>		

UE42	UE : Spécialisation du parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 8h TD : 10h TP : 12h
M4203C	Marketing appliqué et graphisme	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Appréhender et analyser le comportement du consommateur. Comprendre la place du graphisme et de la typographie des emballages comme réponse opérationnelle aux contraintes marketing.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences exprimées dans le Référentiel des Activités et des Compétences par une approche globale des aspects marketing appliqués aux emballages et plus particulièrement : Formuler les besoins fonctionnels. Effectuer une étude concurrentielle. Développer des concepts et solutions originaux ou innovants. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques. Représenter un produit par des croquis. Développer l'aspect critique vis-à-vis des formes et des images. Scénariser le couple emballage-produit. Choisir le matériau et le moyen de mise en œuvre en conformité avec le cahier des charges. Utiliser des logiciels spécifiques métiers.</p>		
<p>Pré requis : M1302 Marketing M2301 Chaîne graphique et Techniques d'impression</p>		
<p>Contenus : Méthodes et études qualitatives et quantitatives (élaboration, administration et traitement de guides d'entretien et de questionnaires). Approche quantitative du marketing : études de marché, questionnaires, traitement et analyse de données. Mise en œuvre du graphisme en corrélation avec les cibles « clients » et en adéquation avec le design.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Ce module renforce les notions fondamentales permettant une analyse critique des contraintes marketing appliquées aux emballages et doit donc faire référence à des emballages existants en proposant une analyse comparative de leur contenu marketing.</p>		
<p>Prolongements possibles : Liens avec M4202C Design et graphisme appliqués M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Typographie, étude de marché, étude d'impact, questionnaire.</p>		

UE42	UE : Spécialisation du parcours Intégration Professionnelle Immédiate	CM : 10h TD : 10h TP : 10h
M4204C	Logistique avancée	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés au Lean Management. Maîtriser les fonctions logistiques de l'emballage dans un contexte d'optimisation. Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux opérations logistiques internationales. Maîtriser les fonctions logistiques de l'emballage dans un contexte international.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences par un renforcement des connaissances sur la Logistique des flux de distribution mais aussi un renforcement des capacités que doivent avoir les diplômés à améliorer la compétitivité des entreprises et plus particulièrement : Participer à une démarche de Lean management. Suivre des opérations logistiques à caractère national et international.</p>		
<p>Pré requis : M1104 Logistique globale de l'entreprise M1402 Anglais 1 M2402 Anglais 2 M3402 Anglais 3 M4302 Anglais 4</p>		
<p>Contenus : Lean Management, concepts et méthodes. Techniques de base du lean management logistique : réduction de la durée des cycles de production, diminution des stocks, augmentation de la productivité, optimisation de la qualité. Identification des modes de dégradations dues aux conditions de transport et aux conditions de stockage Identification des risques de pertes produits dus aux conditions de transport. Contraintes de la logistique internationale. Règles et documentation douanières. Réglementation internationale sur le transport de marchandises. Documents ONU : Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuels d'épreuves et de critères, Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques ...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Il est recommandé ici de familiariser les étudiants avec les différentes approches d'optimisation par des analyses de cas.</p>		
<p>Prolongements possibles : Lien avec M4303 Rentabilité des lignes M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Lean management, logistique internationale.</p>		

UE43	UE : Formation Générale spécialisée	CM : 0h TD : 6h TP : 14h
M4301	Expression Communication : Communication dans les organisations	SEMESTRE 4
Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).		
Compétences visées : Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Travailler en équipe et coopérer. Animer une réunion. Développer des compétences en situation de communication interculturelle.		
Prérequis : M1401 Expression communication : Eléments fondamentaux de la communication M2401 Expression Communication : Communication, information et argumentation M3401 Expression Communication : Communication professionnelle		
Contenus : Communication interne et externe. Place des réseaux sociaux professionnels. Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. Conduite de réunions: préparation, animation, CR... Gestion des conflits. Approche des différences socio culturelles.		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses.		
Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger. Animation d'associations (BDE...).		
Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication.		

UE43	UE : Formation Générale spécialisée	CM : 0h TD : 10h TP : 20h
M4302	ANGLAIS 4	SEMESTRE 4
Objectifs du module Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) et développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels, tout en prenant en compte la dimension culturelle des mondes professionnels.		
Compétences visées Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale. Etre capable de produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé). Préparer et animer des réunions. Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe pluri-nationale.		
Prérequis : M3402 Anglais 3		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés pour le Packaging Emballage et Conditionnement selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité.		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants provenant de la mobilité internationale).		
Prolongements possibles : M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés.		

UE43	UE : Formation Générale spécialisée	CM : 4h TD : 12h TP : 14h
M4303	Rentabilité des lignes	SEMESTRE 4
<p>Objectifs du module : Maîtriser la terminologie et le vocabulaire technique associés aux coûts de production. Estimer le coût de production d'un produit emballé. Identifier des gisements de réduction des coûts.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences du Référentiel des Activités et des Compétences et à renforcer les capacités que doivent avoir les diplômés à améliorer la compétitivité des entreprises et plus particulièrement : Etablir des plans d'expérience (produit, processus). Réaliser et analyser un suivi des procédés de production. Analyser les performances d'un processus par rapport aux contraintes liées à l'emballage. Valider et modifier une solution d'emballage par rapport aux contraintes techniques, marketing, réglementaires et économiques.</p>		
<p>Pré requis : M1101 Moyen de production et de mise en œuvre M1102 Organisations économiques et gestion des projets M3101 Mécanisation des process M3301C Conception des lignes de conditionnement M3102 Gestion des stocks</p>		
<p>Contenus : Maximisation du profit : Rentabilité et buts de l'entreprise, ambiguïté tenant aux notions de profit et de maximisation, ambiguïté tenant à la méthode de calcul : taux ou masse (TIR, VAN), ambiguïté tenant au concept de satisfaction. Maximisation d'autres objectifs que le profit : Optimisation d'autres objectifs que le profit, multiplicité des objectifs et utilité, programmation linéaire. Maximisation impossible ou la décision dans l'incertain : Rationalité procédurale et but de l'organisation, rationalité procédurale et processus de décision, les Procédures Opérationnelles Standards, les défis de la rentabilité. Applications chiffrées appliquées aux lignes de production et de conditionnement (TP) : estimer le coût d'opérations sur une ligne de conditionnement. Estimer le coût global du produit emballé. Définir la rentabilité en fonction des types d'opérations, de la quantité et du type de process.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Les enseignements de ce module doivent dans la mesure du possible faire référence à des applications chiffrées appliquées aux lignes de production et de conditionnement.</p>		
<p>Prolongements possibles : M4304 Projet tutoré 4 (60h) M4401 Stage 10 semaines</p>		
<p>Mots clés : Rentabilité de production, performance des procédés.</p>		

UE43	UE : Formation Générale spécialisée	Volume horaire: 60 h de formation dirigée
M4304	Projet tutoré 4	SEMESTRE 4
<p>Objectif général : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel.</p> <p>Objectifs opérationnels : Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité. Développer les compétences relationnelles de l'étudiant.</p>		
<p>Compétences visées : Contribue à des compétences transversales du Référentiel des Activités et des Compétences et en particulier : Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance. Sensibilisation aux contraintes de l'entreprise. Capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité. Aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques. Expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir-faire. Développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe. Aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale. Conduite de réunion</p>		
<p>Pré requis : M3405 Projet tutoré 3 (90h)</p>		
<p>Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré précédents. Rédaction précise d'un cahier des charges Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. Utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré précédents pour la planification et la Répartition des tâches. Analyse économique des diverses solutions. Réalisation de la solution technique retenue. Rédaction des rapports d'étape. Rédaction du mémoire de synthèse. Présentation orale du projet.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation.</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe.</p>		

UE44	UE : Stage	Volume horaire: 10 semaines minimum
M4401	Stage Professionnel	SEMESTRE 4
<p>Objectif du module : Découverte de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels Découverte de la réalité de l'activité du technicien supérieur . Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation Acquisition de savoirs faire professionnels.</p> <p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation et plus particulièrement des missions dans un des axes métiers tels que : Travaux de développement et ou de conception d'emballage, Mise en œuvre de processus qualité pour garantir la capacité du produit, Optimisation et rentabilité des circuits logistiques.</p>		
<p>Compétences attendues :</p> <p>Générales : capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,...</p> <p>Relatives à la spécialité : elles sont déclinées dans chaque convention individuelle de stage sur la base du référentiel d'activités et de compétences, en fonction du contexte de l'entreprise/de l'organisation.</p>		
<p>Prérequis : Ensemble de la formation académique.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus de stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations).</p>		
<p>Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : -le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention. -le rapport écrit, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage. -la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation –département. Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT.</p>		
<p>Documents supports de référence : Charte ministérielle des stages Convention de stage Documents de la démarche type qualité : grille d'évaluation du stage, trames standard de restitution écrite et orale de la mission, échanges d'expériences entreprise/organisation, échanges d'expériences des promotions d'étudiants</p>		

5. Glossaire

AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité. Outil de sûreté de fonctionnement et de gestion de la qualité.

Brief Packaging : terme utilisé pour décrire le cahier des charges d'un emballage du point de vue des contraintes marketing.

DAO/CAO/PAO : Dessin/Conception/Publication Assisté par Ordinateur

ECR : Efficient Consumer Response. Evolution de l'EDI basé sur des échanges de données entre client et fournisseur.

EDI : Echange de Données Informatisées. Terme générique définissant un échange automatique d'informations entre deux entités à l'aide de messages standardisées de machine à machine.

ERP : Entreprise Ressources Planning. Progiciel de gestion intégrant les principales composantes fonctionnelles de l'entreprise : gestion de production, gestion commerciale, logistique, ressources humaines, comptabilité ...

GANTT (diagramme de ...) : outil d'ordonnancement et de gestion de projet permettant de visualiser les durées et les enchaînements des tâches à réaliser dans le projet.

GMAO : Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur

Grafcet : langage graphique permettant la représentation du fonctionnement et l'analyse d'un automatisme et plus particulièrement les automatismes à fonctionnement séquentiel.

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point. Méthode maîtrise de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires base sur la prévention, l'élimination ou la réduction à un niveau acceptable de tout danger biologique chimique et physique.

JAT : Juste A Temps. Méthode d'organisation et de gestion de la production industrielle minimisant les stocks et les en-cours de fabrication.

Kanban : système de fiches de gestion de lots de fabrication permettant d'asservir la production ou l'approvisionnement d'un composant à la consommation qui en est faite.

Lean management : approche systémique permettant d'accroître l'efficacité et la performance d'une entreprise ou d'une unité de production par élimination des gaspillages et des opérations qui n'apportent pas de valeur ajoutée pour le client.

MRP : Materials Ressources Planning. Progiciel de gestion et de planification des seules ressources de production. Considéré comme l'ancêtre de l'ERP.

MSP : Maîtrise Statistique des Procédés. Outils de contrôle statistique permettant d'anticiper sur les mesures à prendre pour améliorer n'importe quel processus de fabrication industrielle.

ONU : Organisation des Nations Unies.

OPT : Optimised Production Technology. Méthode de gestion des flux de production basée sur l'élimination ou la réduction des goulots d'étranglement dans la chaîne de fabrication.

PBC : Planification du Besoin en Composants. Méthode de gestion et de planification des seules ressources de production visant la réduction des stocks.

PERT : Program ou Project Evaluation Review Technique. Méthode de gestion de projet permettant de représenter et d'analyser l'enchaînement des tâches à réaliser dans un projet.

PLV : Publicité ou Promotion sur le Lieux de Vente. Ensemble d'outils de communication (affiches, supports ...) permettant d'accroître la visibilité d'un produit sur son lieu de distribution.

Process : Ensemble des étapes ou transformations nécessaires à la fabrication d'un produit. Succession des phases d'un mode de fabrication.

RCV : Résistance à la Compression Verticale.

RFID : Radio Frequency Identification. Système d'identification et de suivi d'un produit base sur des technologies utilisant des radiofréquences et des étiquettes/puces électroniques.

SMED : Single Minute Exchange of Die. Méthode de changement rapide d'outillage ayant pour objectif de réduire le temps de changement de série de fabrication et ainsi permettre la réduction de la taille minimale de lot.

Supply chain : chaîne d'approvisionnement.

TRI : Taux de Rentabilité Interne. Outil de décision à l'investissement. Rapport entre le bénéfice comptable moyen et la valeur de l'investissement moyen.

Tracking/tracing :

VAN : Valeur Actuelle Nette. Outils d'aide à la décision pour un investissement. Flux de trésorerie actualisé représentant l'enrichissement supplémentaire d'un investissement par rapport au minimum exigé par les apporteurs de capitaux.



Diplôme Universitaire de Technologie

SCIENCE ET GENIE DES MATERIAUX

Programme Pédagogique National

Sommaire

	Page
1. Objectifs de la formation	3
2. Référentiel d'activités et de compétences	
a. Référentiel d'activités et de compétences	4
b. Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME)	8
c. Evaluation des acquis et Référentiel d'Activités et Compétences	8
3. Organisation générale de la formation	
a. Descriptif de la formation	9
a.1 Modules classés par champ disciplinaire (tableau I)	11
a.2 Structure de la formation	12
a.3 Découpage horaire et effectif des groupes	12
a.4 Contrôle des connaissances	12
a.5 Tableau récapitulatif de répartition des horaires d'enseignement (tableau II)	13
a.6 Modules complémentaires	13
a.7 Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle Immédiate	13
b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre (tableau III)	14
c. Stage en entreprise - Projets tutorés	
c.1 Stage en entreprise	15
c.2 Projets tutorés	15
d. Projet Personnel et Professionnel	16
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	16
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	17
4. Description des modules de formation	
Présentation des fiches pédagogiques	18
Liste des fiches pédagogiques (tableau IV)	19
a. Semestre 1	20
b. Semestre 2	38
c. Semestre 3 (tronc commun et MC conduisant au niveau III)	57
d. Semestre 4 (tronc commun et MC conduisant au niveau III)	76

Le recherche scientifique et technologique propose en permanence de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés de transformation qui confortent les connaissances traditionnelles et permettent leurs évolutions. Pour cette raison, en liant Science et Génie des Matériaux, la formation répond aux besoins nés de l'évolution contemporaine des matériaux : les matériaux métalliques, les polymères, les verres, les céramiques, les composites, les multi-matériaux et les agro-matériaux au sens large (bio-polymères, les bio-composites, les matériaux bio-sourcés).

Ces matériaux sont une préoccupation permanente et un objectif stratégique des entreprises - de la conception à la production - :

- dès la conception, les exigences d'utilisation du produit définissent le cahier des charges et conditionnent le choix du matériau,
- au laboratoire, l'identification et le contrôle du matériau garantissent le rendement du processus de transformation,
- à l'atelier pendant la fabrication, le procédé de transformation du matériau intègre l'évolution des caractéristiques du matériau,
- le contrôle-qualité vérifie la conformité du produit fini aux exigences du cahier des charges.

Pour répondre aux attentes industrielles, il est nécessaire de connaître les propriétés physico-chimiques des matériaux, de maîtriser leur comportement pendant le processus de mise en œuvre et pendant leur utilisation. La formation est pluridisciplinaire et généraliste pour traiter de la diversité des matériaux.

1. Objectifs de la formation

Le DUT « Science et Génie des Matériaux » développe les aspects scientifiques et techniques de la connaissance des matériaux. Il donne accès aux professions intermédiaires du secteur d'activité et à la poursuite d'études vers des niveaux de qualification 1 et 2 des différents secteurs industriels.

L'aspect scientifique fait appel aux notions fondamentales et met l'accent sur les relations structure-propriétés des matériaux. Du point de vue technique, la transformation des matériaux basée sur les grands procédés de mise en œuvre est développée sur le plan du comportement du matériau et de la modification de ses caractéristiques, il intègre l'évolution des produits traditionnels et le développement de produits plus innovants. Les matériaux sont à l'origine de la plupart des innovations.

L'objectif de cette formation est double :

- acquérir des connaissances scientifiques et techniques suffisantes pour comprendre le comportement du matériau durant sa transformation et son utilisation,
- connaître les techniques et les procédés de caractérisation et de mise en œuvre du matériau.

La multiplicité des matériaux disponibles fait que la conception des pièces et l'utilisation des matériaux évoluent en permanence. Cette évolution est favorable à l'apparition d'associations de matériaux et de multi-matériaux permettant de répondre à un ensemble de conditions souvent contradictoires de mise en œuvre et de tenue en service.

2. Référentiel d'activités et de compétences

a. Référentiel d'activités et de compétences

Les matériaux offrent une large palette de débouchés dans de nombreuses filières industrielles : construction navale, aéronautique, emballage, automobile, travaux publics, bâtiment, électroménager, loisirs, vêtements, chaussures, électricité, électronique ... Les matériaux sont omniprésents.

Le technicien supérieur en Science et Génie des Matériaux travaille dans les services de recherche et développement, de bureaux d'études, d'expertise, de contrôle qualité, de méthodes de fabrication et de mise en œuvre ainsi que dans les laboratoires d'analyses et d'essais des matériaux.

Concernant la conception des produits, il procède à l'analyse fonctionnelle des pièces. Il établit et exploite le cahier des charges, il utilise les outils informatiques. Selon la fonction de chaque pièce, il réfléchit aux choix des matériaux et du procédé de mise en œuvre à partir de considérations techniques, économiques, environnementales et de développement durable rassemblées dans un cahier des charges. Il réalise des études de faisabilité, du prototypage à la présérie. Il assure des actions de veille technologique, de recherche et de développement de solutions innovantes.

Concernant la fabrication, le contrôle et la certification des produits, il assure la mise en œuvre du système de production et participe à l'élaboration des outillages. Il identifie et contrôle la matière première pour garantir la qualité des produits.

Concernant l'activité de laboratoire, le technicien caractérise les propriétés des matériaux. Il établit un protocole de mesure conformément aux normes et il met en œuvre les appareils correspondants. Il se documente, utilise une base de données « matériaux » et contribue aux choix des matériaux.

Le technicien manifeste un esprit d'analyse et de synthèse, communique, développe une forte capacité à travailler en équipe et a le sens des responsabilités. Il pratique l'anglais, utilise les outils méthodologiques, informatiques, de conception et de production ainsi que les matériels de laboratoire.

Le titulaire d'un DUT « Science et Génie des Matériaux » est un généraliste en matériau. Sa formation scientifique, technique et économique lui permet :

- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes du cycle de vie d'un produit en optimisant les choix techniques, scientifiques, économiques et humains, en intégrant les impératifs de qualité, de maintenance et de sécurité,
- de s'intégrer dans une démarche d'éco-conception, d'innovation pour répondre aux contraintes du développement durable et maîtriser l'impact environnemental,
- d'exercer ses activités dans tous les secteurs industriels,
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise.

Activités	Compétences (être capable de)
Identification d'un matériau à usage industriel	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Définir les différentes familles de matériaux. - Classer des matériaux selon divers critères. - Décrire les méthodes d'identification sommaire des matériaux. - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau.
Définition et mesure des propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les propriétés d'un matériau. - Réaliser une expérience de caractérisation des matériaux. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation des matériaux. - Identifier les propriétés et les caractéristiques des surfaces et interfaces - Associer la structure des surfaces et des interfaces aux fonctions attendues - Relier les matériaux à leurs propriétés d'usage. - Mettre en œuvre un matériel de mesure et réaliser une mesure. - Choisir une technique de mesure.
Choix argumenté d'un matériau pour une application donnée	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir un cahier des charges matériau. - Conduire une analyse fonctionnelle. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Identifier les différentes utilisations industrielles des matériaux. - Analyser les perspectives et les évolutions des matériaux et des procédés utilisés. - S'intéresser aux innovations matériaux. - Utiliser les outils informatiques d'aide au choix des matériaux. - Choisir un matériau en fonction d'un cahier des charges.
Eco-Conception, conception et dimensionnement d'une pièce	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser et lire un plan et une notice technique. - Utiliser des outils informatiques de dessin. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication ou d'expertise. - Réaliser une analyse fonctionnelle technique et de service. - Rédiger un cahier des charges fonctionnel. - Innover et éco-concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Rechercher, analyser et comparer des solutions - Argumenter le choix d'une solution - Concevoir et dimensionner un assemblage. - Identifier et quantifier les contraintes physiques et chimiques d'un produit - Modéliser, associer un modèle scientifique à une situation concrète - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication.

	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes mécaniques, thermiques, chimiques, électriques, magnétiques et environnementales. - Appliquer les exigences du développement durable.
Industrialisation des produits et des outillages	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges d'industrialisation des produits et des outillages - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Etudier les postes de travail, l'ergonomie. - Réaliser des prototypes ou des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements.
Choix et mise en œuvre des procédés d'élaboration d'un matériau et de fabrication de produits	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration et de transformation des matériaux. - Choisir et appliquer les divers traitements massifs ou de surface sur les matériaux. - Décrire les principales techniques de mise en œuvre des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges.
Contrôle - Qualité de la production	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôler et assurer la qualité des produits et des processus - Choisir un appareil et une chaîne de mesure - Réaliser un contrôle sur une pièce - Identifier et analyser les dysfonctionnements (AMDEC Analyse des Modes de Défaillance, leurs Effets et leur Criticité), définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre. - Mettre en œuvre des capteurs industriels. - Evaluer la pertinence d'une méthode d'essai, d'une mesure. - Etablir des plans d'expérience produit, processus. - Participer à la démarche qualité au sein d'une entreprise.
Expertise et étude technologique	<ul style="list-style-type: none"> - Participer à une démarche d'expertise et de conseil. - Analyser les avaries d'usage et de mise en œuvre. - Instruire et documenter un dossier d'expertise. - Rédiger un procès-verbal d'expertise. - Identifier les moyens d'analyse et conduire une analyse d'avarie. - Etablir un groupe de compétences et proposer des solutions. - Participer à une recherche de responsabilités. - Etablir une veille technologique et réglementaire.
Analyse d'un cycle de vie selon les exigences du développement durable	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborer et analyser le cycle de vie d'un matériau. - Appréhender les modes de ruine du matériau. - Prévoir la fin de vie des matériaux. - Choisir et utiliser les différentes méthodes de recyclage. - Choisir et utiliser les différentes méthodes de valorisation des déchets.

Activités transversales

Gestion de projet	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer les méthodes et outils de la conduite de projet. - Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse. - Organiser et planifier son travail de projet, travailler en groupe. - Conduire une recherche bibliographique.
Expression Communication	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les fondements et maîtriser les codes de la communication. - S'exprimer clairement, organiser et structurer ses idées. - Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. - S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) - Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. - Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. - Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. - Travailler en équipe, coopérer et animer une réunion.
Communication internationale	<ul style="list-style-type: none"> - Communiquer un document du domaine professionnel ou d'intérêt général. - Faire une présentation orale (exposé) ou écrite d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus. - Développer les capacités à communiquer à l'écrit et à l'oral. - Rédiger un CV et une lettre de motivation, se préparer à un entretien. - Communiquer par téléphone, rédiger des courriels. - Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe plurinationale, préparer et participer à des réunions.
Informatique et TICE	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les logiciels de bureautique, de traitement de texte, de tableur, de présentation. - Utiliser les réseaux, internet et la messagerie.
Projet Personnel Professionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence.
Formation professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> - S'insérer dans le milieu socioprofessionnel. - Contribuer à la compétitivité de l'entreprise. - Adhérer aux objectifs de l'entreprise et s'investir dans ses activités. - Conduire des travaux d'études et de réalisations conformes à la spécialité SGM. - Utiliser l'ensemble de ses acquis dans le cadre du stage industriel. - Développer ses compétences personnelles et relationnelles.

b. Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME)

Principales fiches ROME concernées : H1203, H1204, H1402, H1404, H2907, H2903, H1210, H1503, H1206, H1506, H1303, H1502, H3202, H2503, H2504, H2805, H2502

H1203 conception et dessin produits mécaniques

H1204 Design industriel

H1402 Management et ingénierie méthode et industrialisation

H1404 Intervention technique en méthode et industrialisation

H2907 Conduite d'installation de production des métaux

H2903 Conduite d'équipement d'usinage

H1210 Intervention technique en études, recherche et développement

H1503 Intervention technique en laboratoire d'analyse

H1206 Management et ingénierie études, recherche et développement industriel

H1506 intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux

H1303 Intervention technique en hygiène et sécurité environnement

H1502 Management et ingénierie qualité industrielle

H3202 Réglage des équipements de formage des plastiques et caoutchoucs

H2503 Pilotage d'unité élémentaire de production mécanique

H2504 Encadrement d'une équipe en industrie de transformation

H2805 Pilotage d'installation de production verrière

H2502 Management en ingénierie de production

c. Evaluation des acquis et Référentiel d'Activités et Compétences

Les évaluations contrôlent l'acquisition des savoirs et des savoir-faire, et vérifient que l'étudiant a bien acquis les compétences associées.

A chaque compétence professionnelle correspond un niveau d'exigence, trois niveaux d'exigence ont été retenus pour servir de guide et aider à situer le niveau du contrôle ou de l'évaluation :

- Connaître : l'étudiant a reçu l'information

C'est l'exigence minimale. L'étudiant est sensibilisé aux techniques, aux problèmes posés. Son niveau de connaissances ne lui permet pas de choisir une technique ou une solution, il est cependant suffisamment alerté pour identifier les problèmes, en distinguer les difficultés et recourir aux compétences d'un spécialiste. Il comprend et utilise la terminologie adaptée.

- Appliquer : l'étudiant réalise sous contrôle

C'est l'exigence standard. L'étudiant a reçu suffisamment d'informations et possède une pratique lui permettant de comprendre et d'interpréter une proposition. Il est capable de proposer une technique ou une solution à sa hiérarchie dans les cas courants. Dans les cas plus complexes, ses compétences lui permettent de dialoguer avec des spécialistes et de mettre en œuvre leurs prescriptions.

- Maîtriser : l'étudiant est autonome

C'est l'exigence supérieure. L'étudiant est autonome dans sa tâche. Il a une connaissance précise des techniques existantes et une pratique suffisante lui permettant d'analyser, de synthétiser et d'évaluer une situation. Il sait rassembler et appliquer ses compétences dans la plupart des cas.

Tableau de correspondance des niveaux avec les verbes employés dans le RAC.

Niveaux d'exigence	Verbes référentiel de compétences
Connaître	Définir Décrire S'intéresser Participer Connaître
Appliquer	Appliquer Classer Identifier Utiliser Réaliser Mettre en œuvre Concevoir et Dimensionner Prendre en compte Procéder à la mise en service
Maîtriser	Interpréter Associer Relier Choisir Conduire Etudier Innover Argumenter Modéliser Prévoir Savoir Utiliser Organiser Maîtriser

3. Organisation générale de la formation

a. Descriptif de la formation

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'un tronc commun, qui garantit le cœur de compétences du DUT, et d'un parcours différencié composé de modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle ou une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

Les modules complémentaires destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant qui en a la capacité et en a exprimé le souhait dans le cadre de l'adaptation de son parcours, en fonction de son projet personnel et professionnel.

Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la Commission Pédagogique Nationale, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficients entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant à l'insertion professionnelle immédiate.

La formation se déroule en 4 semestres et est organisée en Unités d'Enseignement (UE), elles-mêmes formées de modules. Ces modules au nombre de 67 ont une durée de 20 ou 30 heures. Les modules « projets tutorés » quant à eux ont un volume horaire de 60 heures chacun au S2 et S3 et 180 heures au S4 dont 80 heures au titre de l'UE41 et 100 heures au titre de l'UE 42.

Le stage constitue un module à lui seul.

Ces 67 modules sont regroupés par Unités d'Enseignement (UE)

Le cœur de compétences est constitué de 58 modules, les enseignements complémentaires de 9.

Les modules sont classés par champ disciplinaire (tableau I), à chaque module correspond une fiche pédagogique (tableau IV). Les fiches pédagogiques sont présentées au § 4.

Une large souplesse est accordée aux départements pour les enseignements associés aux grandes familles de matériaux au travers des modules « matériau » et « ingénierie des matériaux ». Compte tenu des contraintes locales, les modules « matériaux » peuvent être traités indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 et les modules « ingénierie des matériaux » au cours des semestres 2 ou 3. Cela signifie que les départements peuvent choisir l'ordre et le moment pour introduire les différentes familles de matériaux.

Les compétences représentées dans les fiches sont issues du Référentiel d'Activités et de Compétences (RAC). Lorsque le module ne conduit pas à une compétence métier comme, par exemple le « module Mathématiques », il sera mentionné sa participation à une ou plusieurs compétences du RAC par l'expression « Le module participe à la compétence ... ».

Par ailleurs, une adaptation des enseignements à l'environnement professionnel local est possible mais ne devra pas dépasser 20% du volume global de la formation (arrêté du 3 août 2005). Les modules du cœur de compétences modifiés à ce titre devront être clairement identifiés pour permettre le maintien d'une formation de référence propre à assurer l'identité de la spécialité SGM.

De la même façon, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré aux formes d'apprentissage non conventionnelles : « La main à la pâte », « apprendre autrement », etc...

Toutes les matières sont susceptibles de donner lieu à ces innovations pédagogiques et les heures concernées seront identifiées et réparties sur tous les enseignements à la convenance des équipes.

Le total de 530 heures de formation au semestre 1 s'explique par la présence de nombreux modules d'initiation, de découverte de matières nouvelles et d'adaptation.

a.1 Modules classés par champ disciplinaire (Tableau I)

Champ disciplinaire	Intitulé	UE
Matériaux	Découverte des matériaux	12
	Matériaux métalliques	11
	Matériaux polymères	11
	Matériaux verres & céramiques	21
	Matériaux composites	31
	Agro-matériaux et matériaux bio-sourcés	31
	Techniques expérimentales	12
	Caractérisation des matériaux	22
	Matériaux, innovations et Développement Durable	41
	Surfaces et interfaces	41
	Ingénierie	Dessin et documentation technique
Dessin Assisté par Ordinateur		12
Analyse technique - Technologie		22
Découverte des techniques de mise en œuvre		12
Ingénierie - Conception		22
Ingénierie des métaux		22
Ingénierie des polymères		22
Ingénierie des verres et des céramiques		22
Ingénierie de composites		32
Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés		32
Ingénierie des assemblages		32
Modélisation -Simulation		33
Qualité		23
Mesure industrielle		22
Contrôle des pièces		32
Analyse des avaries		32
Sciences	Adaptation individualisée	13
	Chimie	11
	Structure de la matière	11
	Thermodynamique	11
	Chimie des solutions	21
	Physique appliquée	11
	Phénomènes de transfert	21
	Ecoulement des fluides	21
	Propriétés physiques des matériaux	31
	Statique du solide	11
	Résistance des matériaux	21
	Mathématiques 1	13
	Mathématiques 2	23
Communication	Expression et communication 1	13
	Expression et communication 2	23
	Expression et communication 3	33
	Expression et communication 4	43
	Langue 1	13
	Langue 2	23
	Langue 3	33
	Langue 4	43
Professionalisation	Connaissance de l'entreprise	43
	Hygiène, Sécurité, Environnement et Développement Durable	12
	Conduite de projet	23
	Projet Personnel et Professionnel 1	13
	Projet Personnel et Professionnel 2	23
	Projet Personnel et Professionnel 3	33
	Projet tutoré 1	22
	Projet tutoré 2	32
	Projet tutoré 3	41
	Projet tutoré 4	42
Stage professionnel	43	

Tableau I

a.2 Structure de la formation

Le DUT est un diplôme professionnalisant de niveau III qui s'inscrit dans l'offre de formation de l'université, elle-même organisée selon le schéma Licence Master Doctorat (LMD). Dans ce schéma, le principe de validation du cursus d'un étudiant est basé sur une capitalisation de crédits dont un nombre minimal est requis pour obtenir le diplôme.

La capitalisation des crédits est inhérente au système ECTS (European Credit Transfer System) dans lequel un semestre universitaire comporte trente (30) crédits. Ce principe de capitalisation permet la validation d'études, la validation des acquis de l'expérience mais aussi la mobilité étudiante au sein de l'Union Européenne.

a.3 Découpage horaire et effectif des groupes

La formation est organisée de la façon suivante :

- 300 heures de cours devant la promotion,
- 530 heures de travaux dirigés (TD) devant un groupe de 26 étudiants,
- 670 heures de travaux pratiques (TP) devant un groupe d'étudiants égal à la moitié de l'effectif des groupes de travaux dirigés,
- 280 heures de formation transversale représentées par 185 heures de TD et 95 heures de TP en communication, langues et Projet Personnel Professionnel.
- 300 heures de projets tutorés,
- un stage de 10 semaines minimum.

Toutefois, certains TP peuvent, notamment pour des raisons d'installations particulières coûteuses ou dangereuses ou nécessitant une attention importante liée à la sécurité, comporter un effectif réduit de 8 étudiants comme indiqué dans les fiches concernées (modules M2225, M2226, M2227, M3241, M3242, M3243).

a.4 Contrôle des connaissances

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont fixées conformément à l'arrêté du 3 août 2005 relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur.

Cas particulier des langues

Il est préconisé de mesurer la progression des compétences acquises par l'étudiant au cours des 4 semestres par un test à l'entrée et à la sortie de la formation.

Le niveau de compétence en langue pourra être validé par le « Certificat de compétence en Langue de l'Enseignement Supérieur (CLES) » ou par tout autre moyen d'évaluation d'un niveau.

a.5 Tableau récapitulatif de répartition des horaires d'enseignement (Tableau II)

REPARTITION HORAIRE DES ENSEIGNEMENTS			
Type d'enseignement	Horaires		
Cœur des compétences	Modules : 1250 heures 41 modules de 30 h + 1 module de 20h PPP : 60 heures 3 modules de 20 heures Communication : 100 heures 2 modules de 30 h + 2 modules de 20h Langues : 120 heures 4 modules de 30 heures	1530 heures	1800 heures dont 150 heures au moins consacrées à apprendre autrement
Modules complémentaires	9 modules de 30 heures par orientation	270 heures	
Projet tutoré	2 modules de 60 heures, 1 module de 80 heures et 1 module de 100 heures	300 heures	300 heures
Formation en entreprise	1 module – 10 semaines minimum de stage		10 semaines

Tableau II

a.6 Modules complémentaires

Le caractère professionnalisant du DUT dans une offre de formation plus générale a conduit à concevoir une formation modulaire qui doit permettre soit une insertion professionnelle rapide soit une poursuite d'études selon le projet professionnel propre à l'étudiant.

Dans le cas d'une poursuite d'études, les modules complémentaires visent soit la poursuite d'études vers un niveau II de certification, soit une poursuite d'études vers un niveau I de certification. Dans l'un ou l'autre cas, les capacités complémentaires attendues sont de l'ordre de l'approfondissement technologique, du renforcement des compétences professionnelles et de l'ouverture scientifique.

Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du Diplôme Universitaire de Technologie.

Ceux destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par les départements de la spécialité en prenant appui sur les préconisations des CPN, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et en termes de coefficient que les modules visant à l'insertion immédiate.

Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) permettra à l'étudiant de choisir son parcours. Les projets tutorés et le stage font partie du cœur des compétences.

a.7 Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle Immédiate

L'étudiant doit choisir un parcours différencié parmi 3, Insertion Professionnelle, Poursuite d'études de niveau I ou de niveau II de certification. Chacun de ces parcours sont composés de 9 modules complémentaires, 6 au semestre 3 et 3 au semestre 4. Dans le tableau III, les modules complémentaires d'Insertion Professionnelle sont les seuls présentés dans ce Programme Pédagogique National.

b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre (Tableau III)

UE	Réf. Module	Nom Module	Coef. Module	Total coef.	Volume Cours	Volume TD	Volume TP	Volume étudiant (hors projets)
Semestre 1								
11 Matériaux et sciences connexes	M 1101	Matériaux métalliques	2,0	11	10	5	15	210
	M 1102	Matériaux polymères	2,0		10	5	15	
	M 1103	Chimie	1,5		5	10	15	
	M 1104	Structure de la matière	1,5		10	15	5	
	M 1105	Thermodynamique	1,0		10	10	10	
	M 1106	Physique appliquée	1,5		5	10	15	
	M 1107	Statique du solide	1,5		10	10	10	
12 Bases du génie des matériaux	M 1208	Découverte des matériaux	2,0	9	10	15	5	150
	M 1209	Découverte des techniques de mise en œuvre	2,0		5		25	
	M 1210	Techniques expérimentales	2,0		5	5	20	
	M 1211	DAO	2,0				30	
	M 1212	HSEDD	1,0		10	15	5	
13 Langages fondamentaux	M 1313	Expression et communication 1	2,0	10		10	20	170
	M 1314	Langue 1	2,0			20	10	
	M 1315	PPP 1	1,5			15	5	
	M 1316	Dessin et documentation technique	1,5			30		
	M 1317	Mathématiques 1	1,5		5	25		
	M 1318	Adaptation individualisée	1,5			20	10	
Total semestre 1				30	95	220	215	530
Semestre 2								
21 Sciences appliquées aux matériaux	M 2119	Matériaux verres et céramiques	2,0	8	10	5	15	150
	M 2120	Chimie des solutions	1,5		10	5	15	
	M 2121	Écoulement des fluides	1,5		5	10	15	
	M 2122	Phénomènes de transfert	1,5		5	10	15	
	M 2123	Résistance des matériaux	1,5		5	10	15	
22 Ingénierie des matériaux	M 2224	Ingénierie – Eco-conception	1,5	12	5	10	15	210
	M 2225	Ingénierie des métaux	1,5		5	10	15	
	M 2226	Ingénierie des polymères	1,5		5	10	15	
	M 2227	Ingénierie des verres et des céramiques	1,5		5	10	15	
	M 2228	Caractérisation des matériaux	1,5		5	5	20	
	M 2229	Analyse technique – Technologie	1,5			30		
	M 2230	Mesure industrielle	1,5		5	15	10	
23 Approfondissement des langages fondamentaux	M 2332	Expression et communication 2	2,0	10		20	10	170
	M 2333	Langue 2	2,0			20	10	
	M 2334	PPP 2	1,5			10	10	
	M 2335	Qualité	1,5		10	10	10	
	M 2336	Mathématiques 2	1,5		5	15	10	
	M 2337	Conduite de projet	1,5		5	10	15	
Total semestre 2				30	85	215	230	530
Semestre 3								
31 Sciences des matériaux	M 3138	Matériaux composites	2,0	6	10	5	15	90
	M 3139	Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	2,0		10	5	15	
	M 3140	Propriétés physiques des matériaux	2,0		5	10	15	
32 Développement de l'ingénierie des matériaux	M 3241	Ingénierie des composites	1,5	9	5	10	15	150
	M 3242	Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	1,5		5	10	15	
	M 3243	Ingénierie des assemblages	1,5		5	10	15	
	M 3244	Contrôle des pièces	1,5		10	5	15	
	M 3245	Analyse des avaries	1,5		10	10	10	
33 Consolidation des langages fondamentaux	M 3347	Expression et communication 3	1,5	6		20		100
	M 3348	Langue 3	2,0			20	10	
	M 3349	PPP 3	1,0			10	10	
	M 3350	Modélisation – Simulation	1,5			5	25	
34 Formation complémentaire	M 3451 C	Recherche d'emploi	1,5	9	5	10	15	180
	M 3452 C	Automatisme	1,5		5	10	15	
	M 3453 C	Traitement du signal	1,5		5	10	15	
	M 3454 C	Innovation et intelligence économique	1,5		5	10	15	
	M 3455 C	Méthode d'industrialisation	1,5		5	10	15	
	M 3456 C	Gestion de production	1,5		5	10	15	
Total semestre 3				30	90	180	250	520
Semestre 4								
41 Parachèvement de la formation	M 4157	Matériau, innovation et développement durable	2,0	10	10	20		150
	M 4158	Surfaces et interfaces	1,5		5	10	15	
	M 4159 C	Management des ressources	1,5		5	10	15	
	M 4160 C	Vie en entreprise	1,5		5	10	15	
	M 4161 C	Techniques de commercialisation	1,5		5	10	15	
	M 4162	Projet tutoré 3 (80 h)	2,0					
42 Finalisation des langages fondamentaux	M 4263	Expression et communication 4	1,5	8		20		70
	M 4264	Langue 4	2,0			20	10	
	M 4265	Connaissance de l'entreprise	1,5			20		
	M 4266	Projet tutoré 4 (100 h)	3,0					
43 Formation professionnelle	M 4367	Stage professionnel (10 semaines minimum)	12	12				

Total semestre 4	30	30	120	70	220
Total formation	120	300	735	765	1800

L'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005 précise "qu'un volume horaire de 10% de la formation encadrée" peut être consacré à la pédagogie "Apprendre Autrement", il peut être dispensé dans chacun des enseignements et faire l'objet de modules spécifiques.

c. Stage en entreprise- Projets tutorés

c.1 Stage en entreprise

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum en S4, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il permet de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé. La recherche d'une entreprise d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou en organisation à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou en organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation. La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou en organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 partis. Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise.

L'évaluation réalisée conjointement par les deux tuteurs porte sur le travail réalisé en entreprise ou en organisation. Le rapport écrit et la soutenance orale seront évalués par un jury mixte « entreprise » et « enseignant ». L'évaluation est établie sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme.

c.2 Projet tutoré

Le projet tutoré constitue une première approche de la professionnalisation, il doit ajouter une dimension professionnelle aux acquis académiques, ce qui implique de favoriser l'accompagnement des équipes projets d'étudiants par des intervenants professionnels à divers stades d'avancement de ces projets. Il est l'occasion de mettre en œuvre les compétences acquises dans la formation à la conduite de projet. L'activité de projet tutoré, d'un volume de 300h de travail pour l'étudiant sur l'ensemble de la formation, constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en entreprise. Il a pour objectifs de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, telles que la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service ...), l'expérimentation de la transdisciplinarité et le développement des compétences relationnelles de l'étudiant. L'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...) seront mis en avant lors des activités de projet tutoré.

Le projet tutoré est séparé en deux parties pour faciliter l'agrégation des connaissances et la progressivité dans l'apprentissage jusqu'à la réalisation en fin de cursus d'une application réelle nécessitant la mise en œuvre de méthodes de conduite de projet.

Le projet tutoré du deuxième semestre (S2) mettra l'accent sur l'apprentissage de la communication et la mise en œuvre des techniques documentaires. Au troisième semestre, l'activité portera surtout sur une mise en œuvre de la méthodologie de projet et une application conséquente sera développée sur S3 et S4.

On privilégiera les outils d'analyse fonctionnelle et de management de projet en S3 et la réalisation concrète en S4.

Les sujets de projet peuvent être proposés par les enseignants, par une entreprise ou par l'étudiant lui-même. En fin d'études, l'étudiant dispose alors des outils nécessaires pour conduire un projet lors du stage en entreprise.

d. Projet Personnel et Professionnel

Le Projet Personnel et Professionnel est l'élément structurant de la formation au DUT. Le dispositif PPP doit permettre à l'étudiant un travail de fond dans l'objectif de se faire une idée précise des nombreux métiers de la spécialité et de ce qu'ils nécessitent comme connaissances et compétences.

Les notions de métier et de compétences doivent notamment être approfondies au-delà des questions de diplôme et de salaire. Il doit amener l'étudiant à se questionner sur l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses atouts et ses faiblesses dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche : le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour, d'une part, lui apprendre à trouver des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie qui sont les siennes, et d'autre part, lui permettre de mettre en pratique les choix effectués.

Ces outils, démarches et méthodes s'appuient sur l'approche éducative en orientation et ses développements : l'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelle et toute forme pédagogique visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

Le caractère technologique de la formation en IUT devra impérativement être affirmé par les orientations et les méthodes pédagogiques adoptées. L'accent sera mis sur l'utilisation des outils méthodologiques, informatiques, de conception et de production ainsi que sur celle des matériels de laboratoire.

Les méthodes utilisées devront au maximum intégrer les données de la technologie en faisant une place importante aux nouvelles technologies sans pour autant réduire l'apprentissage à leur seule utilisation. La pédagogie par la technologie doit permettre de développer l'autonomie des étudiants dans le but de favoriser leur adaptabilité future dans le monde de l'entreprise.

Tous les modules, même les plus scientifiques ont une finalité technologique et s'appuieront autant que possible sur des exemples issus du monde industriel, tant au niveau des illustrations que des outils utilisés. Cette formation, qui s'appuie sur une pédagogie de projet, a pour but d'apporter à l'étudiant les compétences techniques, l'autonomie nécessaire et vise à le préparer à la formation tout au long de la vie.

La prise en compte par la formation des méthodes pédagogiques « Apprendre à apprendre », « Apprendre autrement », « la main à la pâte », du module d'adaptation individualisée et de la pédagogie de travaux pratiques et de projet contribue à l'accès à l'enseignement supérieur et souscrit à l'intégration et au soutien des bacs technologiques.

Le module « adaptation individualisée » en début de formation permettra notamment de compléter les acquis en tenant compte du parcours de chaque étudiant et favoriser l'apprentissage de l'autonomie.

« Apprendre autrement »

Si l'enseignement traditionnel, en particulier celui associé aux projets tutorés permet de donner à l'étudiant l'autonomie en matière de techniques, apprendre autrement doit lui apporter l'autonomie en matière d'apprentissage. Les techniques évoluent constamment, le technicien doit donc être capable d'actualiser ses connaissances.

Apporter l'autonomie en matière d'apprentissage ne signifie pas laisser l'étudiant seul avec l'information, une grande importance doit être accordée au suivi et à l'innovation pédagogique. Toutes les matières sont susceptibles de donner lieu à d'autres formes d'enseignement et d'apprentissage que les traditionnels cours, TD et TP. Cent quatre-vingt heures (180) sont réservées à cette forme d'apprentissage, réparties à la convenance des équipes pédagogiques, dans le temps et dans les matières. Ces séquences doivent être clairement identifiées.

Cette formation doit permettre à l'étudiant d'approfondir les connaissances apportées par les séquences d'enseignements constituant les modules, elle est étroitement liée au travail personnel de l'étudiant qui prend une part active à sa formation. La pédagogie « Apprendre autrement » peut être pratiquée par l'auto-évaluation en utilisant l'accès à des modules de formation disponibles sur les réseaux informatiques.

« Apprendre à apprendre »

La méthodologie pédagogique « Apprendre à apprendre » est intégrée dans l'ensemble des modules, elle s'adapte aux compétences visées et au contenu pédagogique et reste à l'initiative des enseignants.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Directement reliée au monde industriel, la formation devra prendre en compte les enjeux réels de l'économie actuelle. Une formation scientifique et technologique n'a de sens que si elle répond aux attentes d'aujourd'hui et aux enjeux de demain.

Six thèmes majeurs ont été retenus pour être développés pendant les parcours DUT au niveau national. Ces thèmes font l'objet d'une progression matérialisée par les modules répartis au cours des 4 semestres conduisant d'une sensibilisation forte au Développement Durable (du S1 au S4), à la préparation à l'Entrepreneuriat en S4.

L'ensemble des modules concernant les Matériaux et l'Ingénierie, liés aux notions de Développement Durable, sont répartis sur les 4 semestres et représentent plus de 300 heures. Ces modules traitent des problématiques de choix de matériaux, des notions d'éco-conception (bilan carbone et analyse de cycle de vie), de mise en œuvre et de recyclage.

La présentation de la Santé Sécurité au travail est abordé dès le S1 (HSEDD – 30 heures), l'Intelligence Economique est abordée à la présentation des projets et en S3 (innovation et intelligence économique – 30 heures). La Normalisation apparaît tout au long des semestres (du module dessin et documentation technique en S1 au modules qualité ou conduite de projet en S2 et contrôle en S3). Chacun de ces modules est de 30 heures. Enfin l'Entrepreneuriat dispose d'un module en S4.

Cela représente volume horaire supérieur à 300 heures dans le tronc commun de la formation. Ces notions pourront être développées par le biais de projets ou de parcours complémentaires. Cette progression et ces approches pourront être également abordées lors des différentes phases des projets tutorés.

4. Description des modules de formation (fiches pédagogiques)

Présentation des fiches pédagogiques

Chaque module est repéré par M suivi de quatre chiffres les deux premiers correspondent à la numérotation de l'UE et les derniers au numéro d'ordre du module. Les modules complémentaires conduisant au niveau III de certification sont repérés par la lettre C en fin de codification.

Chaque module est décrit dans une fiche et se caractérise par :

- un nom définissant succinctement le contenu,
- un horaire décliné en Cours/TD/TP,
- un objectif général,
- les compétences visées décrites dans le Référentiel des Activités et des Compétences.
- les pré-requis nécessaires,
- le contenu pédagogique,
- les modalités de mise en œuvre précisant par exemple des recommandations pédagogiques, des moyens matériels, des logiciels nécessaires, des documents et sites Internet recommandés,
- les prolongements possibles,
- les mots clés.

Liste des fiches pédagogiques (tableau IV)

Semestre	N° du module	Nom du module	Page
Semestre 1	M 1101	Matériaux métalliques	20
	M 1102	Matériaux polymères	21
	M 1103	Chimie	22
	M 1104	Structure de la matière	23
	M 1105	Thermodynamique	24
	M 1106	Physique appliquée	25
	M 1107	Statique du solide	26
	M 1208	Découverte des matériaux	27
	M 1209	Découverte des techniques de mise en œuvre	28
	M 1210	Techniques expérimentales	29
	M 1211	DAO	30
	M 1212	HSEDD	31
	M 1313	Expression et communication 1	32
	M 1314	Langue 1	33
	M 1315	PPP 1	34
	M 1316	Dessin et documentation technique	35
	M 1317	Mathématiques 1	36
M 1318	Adaptation individualisée	37	
Semestre 2	M 2119	Matériaux verres et céramiques	38
	M 2120	Chimie des solutions	39
	M 2121	Ecoulement des fluides	40
	M 2122	Phénomènes de transfert	41
	M 2123	Résistance des matériaux	42
	M 2224	Ingénierie – Eco-conception	43
	M 2225	Ingénierie des métaux	44
	M 2226	Ingénierie des polymères	45
	M 2227	Ingénierie des verres et des céramiques	46
	M 2228	Caractérisation des matériaux	47
	M 2229	Analyse technique – Technologie	48
	M 2230	Mesure industrielle	49
	M 2231	Projet tutoré 1 (60h)	50
	M 2332	Expression et communication 2	51
	M 2333	Langue 2	52
	M 2334	PPP 2	53
	M 2335	Qualité	54
M 2336	Mathématiques 2	55	
M 2337	Conduite de projet	56	
Semestre 3	M 3138	Matériaux composites	57
	M 3139	Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	58
	M 3140	Propriétés physiques des matériaux	59
	M 3241	Ingénierie des composites	60
	M 3242	Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	61
	M 3243	Ingénierie des assemblages	62
	M 3244	Contrôle des pièces	63
	M 3245	Analyse des avaries	64
	M3246	Projet tutoré 2 (60h)	65
	M 3347	Expression et communication 3	66
	M 3348	Langue 3	67
	M 3349	PPP 3	68
	M 3350	Modélisation – Simulation	69
	M 3451 C	Recherche d'emploi	70
	M 3452 C	Automatisme	71
	M 3453 C	Traitement du signal	72
	M 3454 C	Innovation et intelligence économique	73
M 3455 C	Méthode d'industrialisation	74	
M 3456 C	Gestion de production	75	
Semestre 4	M 4157	Matériau, innovation et développement durable	76
	M 4158	Surfaces et interfaces	77
	M 4162	Projet tutoré 3 (80 h)	78
	M 4263	Expression et communication 4	79
	M 4264	Langue 4	80
	M 4265	Connaissance de l'entreprise	81
	M 4266	Projet tutoré 4 (100 h)	82
	M 4367	Stage professionnel	83
	M 4159 C	Management des ressources	84
	M 4160 C	Vie en entreprise	85
	M 4161 C	Techniques de commercialisation	86

a. Semestre 1

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : M 11.01	Matériaux métalliques	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Présentation générale des alliages métalliques. - Les alliages ferreux et non ferreux (élaboration, propriétés, désignation ...). - Généralités sur les traitements mécaniques, thermiques et chimiques des métaux.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux métalliques » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales, en remplacement d'un autre module matériau. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Alliages ferreux, Alliages non ferreux, Propriétés d'emploi, Traitements des métaux.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 11.02	Matériaux polymères	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Notion de macromolécules et de liaisons inter / intra moléculaire. - Méthodes d'obtention des différents polymères. - Structure et propriétés des polymères. - Présentation des principales familles de polymères.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux polymères » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Macromolécule, Thermoplastique, Thermodurcissable, Elastomère.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 11.03	Chimie	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions de chimie nécessaires pour aborder la synthèse des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie et professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Adaptation aux prérequis ».		
<u>Contenu</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Nomenclature et écriture des molécules usuelles. - Notion de fonction chimique. - Notion de réaction chimique, équation bilan. - Réactions classiques de la chimie organique. - Vitesse et ordre d'une réaction, loi d'Arrhenius 		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Nomenclature, Equation chimique, Vitesse de réaction.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h TD: 15h TP: 5h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 11.04	Structure de la matière	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions de structure de la matière nécessaires à la bonne compréhension du comportement des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Notions de chimie du lycée.		
<u>Contenu</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Les états de la matière. - Notions générales d'atomistique : structure des atomes et des molécules. - Notion de liaison chimique. - Cristallographie : notions élémentaires sur les systèmes cristallins, notion de compacité. - Les défauts dans les cristaux, liens avec les propriétés des matériaux. : - Description des différents états de la matière. - Les grandes lignes de la classification périodique des éléments. - Les différents systèmes cristallins et les systèmes compacts. - Influence des défauts cristallins sur les propriétés des matériaux. 		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Chimie ». - Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Etats de la matière, Tableau périodique, Cristallographie.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h TD: 10h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : 11.05	Thermodynamique	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Donner les outils permettant de prévoir le comportement d'un système.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Chimie ». - Module « Mathématiques 1 ». - Module « Structure de la matière ».		
<u>Contenu</u> : - Premier et deuxième principe de la thermodynamique. - Diagramme des phases: unaires, binaires, ternaires. - Echanges d'énergie lors d'une transformation. - Prévion des conditions d'existence d'une transformation. - Identification du comportement d'un mélange en fonction de la température.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Premier principe, Deuxième principe, Fonction d'état, Diagramme des phases.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 11.06	Physique appliquée	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions d'électricité et d'optique nécessaires pour réaliser une mesure ou effectuer une observation.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Notions de physique du lycée.		
<u>Contenu</u> : - Electricité : . Loi d'Ohm. . Régimes permanents et sinusoïdaux. . Utilisation des appareils de mesure. - Optique géométrique : . Lois de Descartes, réflexion et réfraction. . Instruments d'optique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Caractérisation des matériaux ». - Module « Mesure industrielle ». - Module « Propriétés physiques des matériaux ». - Module « Contrôle des pièces ».		
<u>Mots clés</u> : Electricité, Optique, Appareillages.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h	TD: 10h	TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences			
Module : M 11.07	Statique du solide	Semestre 1		
<u>Objectif du module</u> : Déterminer, à l'aide du principe fondamental de la statique, les actions mécaniques qui agissent sur un solide.				
<u>Compétences visées</u> : Le module participe à la compétence « Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes mécaniques.				
<u>Prérequis</u> : Module « Mathématiques1 »				
<u>Contenu</u> : - Système matériel. - Définition et inventaire des différentes actions mécaniques extérieures. - Principe fondamental de la statique. - Détermination des efforts de cohésion.				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation des torseurs, de logiciels de calcul et de simulation.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Résistance des matériaux ». - Module « Analyse des avaries ».				
<u>Mots clés</u> : Force, Moment, Equilibre Statique.				

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 10h TD: 15h TP: 5h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : M 12.08	Découverte des matériaux	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Sensibiliser les étudiants aux principales familles des matériaux et à leurs propriétés.		
<u>Compétences visées</u> : - Définir les différentes familles de matériaux. - Classer des matériaux selon divers critères. - Décrire les méthodes d'identification sommaire des matériaux.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Définition du mot « matériau ». - Les différentes familles de matériaux. - A partir de l'observation d'une pièce, identifier la famille d'appartenance du matériau. - Principales familles de propriétés des matériaux. - Notions de relations entre matériau et procédé de transformation.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : - Utilisation de pièces à usage courant pour identifier et classer les propriétés des matériaux utilisés. - Travaux en groupe. - Recherche bibliographique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Matériaux ». - Module « Découverte des techniques de mise en œuvre des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Matériaux, Propriétés, Famille, Identification.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 5h TD: 0h TP: 25h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 12.09	Découverte des techniques de mise en œuvre	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Sensibiliser les étudiants aux principaux procédés de mise en œuvre.		
<u>Compétence visée</u> : Décrire les principales techniques de mise en œuvre des matériaux.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Présentation des principaux procédés de mise en œuvre des différentes familles de matériaux. - Identification de procédés à partir de l'observation des pièces. - Réalisation de pièces simples.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de support vidéo pour les descriptions des procédés. Mise en place de travaux pratiques sur les machines de fabrication. Pratique de méthodes pédagogiques non conventionnelles (apprendre autrement).		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Ingénierie des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Procédés de fabrication, Transformation, Mise en forme.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 5h TD: 5h TP: 20h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : 12.10	Techniques expérimentales	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Rendre l'étudiant autonome et opérationnel sur les différentes techniques expérimentales de laboratoire.		
<u>Compétences visées</u> : - Mettre en œuvre un appareil de mesure et réaliser une mesure. - Choisir une technique de mesure. - Evaluer la pertinence d'une méthode d'essai, d'une mesure.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Présentation élémentaire des différentes techniques expérimentales. - Démarche type pour chaque technique. - Notion d'incertitude d'une mesure. - Interprétation des résultats sur des exemples types.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Caractérisation des matériaux ». - Modules « matériaux ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Procédure d'utilisation, Mode opératoire, Principe de fonctionnement.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 0h TD: 0h TP: 30h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 12.11	Dessin Assisté par Ordinateur	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Utiliser un logiciel de DAO qui contribue à l'acquisition des langages techniques.		
<u>Compétences visées</u> : Utiliser les outils informatiques de dessin.		
<u>Prérequis</u> : Module « Dessin et documentation technique ».		
<u>Contenu</u> : - Dessin de définition d'une pièce, sa mise en plan et sa cotation. - Dessin d'ensemble.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de logiciels de DAO.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projet ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Génération de surfaces et de volumes, Assemblages, Mise en plan, Cotation.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 10h TD: 15h TP: 5h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 12.12	Hygiène, Sécurité, Environnement et Développement Durable.	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Initier les étudiants aux principaux aspects de la gestion des risques et leur faire appréhender les enjeux sociétaux, économiques et environnementaux du développement durable.		
<u>Compétences visées</u> : - Participer à une recherche de responsabilités. - Identifier et utiliser les fiches de données de sécurité d'un matériau. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Choisir les différentes méthodes de recyclage et /ou de valorisation des déchets.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Santé, sécurité au travail : . Concept, vocabulaire, exigences réglementaires. . L'objectif du Document Unique (DU) dans le contexte d'une démarche d'évaluation des risques professionnels. . Règlements R egistration, E valuation, A uthorisation and R estriction of C hemical substances (REACH), C lassification, L abelling, P ackaging (CLP) et code du travail. - Environnement : . Développement Durable. . Réglementation environnementale – Normes. . Gestion des déchets. . Sensibilisation au Bilan Carbone – rôle de l'Agence de Développement l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Conférences, études de cas.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projets ». - Module « Stage ».		
<u>Mots clés</u> : Risque, Règlement, Environnement, Sécurité, Hygiène.		

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 0h	TD: 10h	TP: 20h
	Champ disciplinaire : Communication			
Module : M 13.13	Expression et communication 1	Semestre 1		
<u>Objectif du module</u> : Prendre conscience des enjeux de la communication et en maîtriser les outils de base.				
<u>Compétences visées</u> : - Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. - S'exprimer clairement, organiser et structurer ses idées. - Utiliser les outils informatiques de la communication.				
<u>Prérequis</u> : Connaissances acquises au lycée.				
<u>Contenu</u> : - Les concepts de la communication. - La communication verbale et non verbale. - Sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. - Les outils informatiques de la communication.				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Travail en groupe. Etudes de cas. Exercices de communication écrite et orale. Ateliers d'écriture. Utilisation des logiciels usuels.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « PPP ». - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ».				
<u>Mots clés</u> : Communication, Langage oral, Langage écrit.				

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 0h TD: 20h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 13.14	Langue 1	Semestre 1
<p><u>Objectif du module</u> : Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer ses capacités à communiquer en langue étrangère.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général. - Communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit. - Faire une présentation orale d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus. - Communiquer par téléphone, rédiger des courriels.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Connaissances acquises au lycée.</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Lecture et compréhension d'un texte sans difficultés particulières. - Communication téléphonique et rédaction un courriel. - Apprentissage à l'exercice : « Se présenter ».</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « PPP ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Communication, Entreprise, Langage de spécialité, Documentation.</p>		

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 0h TD: 15h TP: 5h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 13.15	Projet Personnel et Professionnel 1	Semestre 1
<p><u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité SGM. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence. 		
<p><u>Prérequis</u> : Aucun</p>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'information sur les métiers liés à la spécialité SGM. - Visite d'entreprise ou d'organisation. - Organisation de manifestations : journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... - Présentation des enquêtes post DUT de parcours des diplômés. - Connaissance de soi. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mettre l'étudiant en situation de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations.</p> <p>Travail en groupes ou en autonomie selon les phases abordées. La tenue d'un carnet de bord rendra compte de l'appropriation de la démarche de projet.</p> <p>Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module « Conduite de projet ». - Modules « Expression et communication ». - Modules « Projet tutoré ». - Module « Stage professionnel ». - Modules « PPP ». 		
<p><u>Mots clés</u> : Métiers, Environnements professionnels, Projet, Démarche de choix. .</p>		

UE 13	UE : Langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 30h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 13.16	Dessin et documentation technique	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Connaître les langages techniques pour communiquer.		
<u>Compétences visées</u> : Réaliser et lire un plan et une notice technique.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Perspectives, projections orthogonales, coupes et vues particulières. - Représentation d'éléments standards : vis, roulements, joints, engrenages - Cotation, tolérances dimensionnelles, de forme et de position. - Rédiger une notice technique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Dessin Assisté par Ordinateur » - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Vues extérieures et en coupe, Notice technique.		

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 5h TD: 25h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 13.17	Mathématiques 1	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les outils mathématiques de base pour appréhender des calculs scientifiques simples.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Adaptation aux prérequis ».		
<u>Contenu</u> : - Nombres complexes, trigonométrie et vecteurs. - Etude de fonctions d'une variable réelle. - Equations différentielles du premier ordre. - Méthodes d'intégration: primitives, parties, changement de variable.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Motiver l'utilisation des mathématiques par des exemples appliqués à la science et l'ingénierie des matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : Module « Mathématiques 2 ».		
<u>Mots clés</u> : Droite, Fonction logarithme, Exponentielle, Produits scalaires et vectoriels.		

UE 13	UE : Langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 13.18	Adaptation individualisée	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Compléter les acquis des étudiants en fonction de leur parcours scolaire.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe à l'ensemble des compétences du Référentiel d'Activités et de Compétences.		
<u>Prérequis</u> : Niveau scientifique bac généraux et technologiques.		
<u>Contenu</u> : - Evaluation des acquis. - Compléments de mathématiques. - Compléments de physique. - Compléments de chimie.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Favoriser l'individualisation des parcours en travaillant en petits groupes.		
<u>Prolongements possibles</u> : Ensemble de la formation DUT.		
<u>Mots clés</u> : Physique, Chimie, Mathématiques.		

b. Semestre 2

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 21.19	Matériaux verres et céramiques	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Céramiques traditionnelles et techniques: microstructure, porosité, frittage, propriétés. - Liants hydrauliques: ciments, bétons et plâtres: composition, hydratation et propriétés du produit industriel. - Conditions d'obtention d'un matériau amorphe: verres d'oxydes industriels. - Propriétés rhéologiques, thermiques, mécaniques, optiques et chimiques, recyclage. - Vitrocéramiques.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux verres et céramiques » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Matériaux poly-cristallins, Verres, Céramiques, Ciments, Bétons.		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 21.20	Chimie des solutions	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions de chimie nécessaires pour appréhender le comportement des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Chimie ». - Module « Thermodynamique ».		
<u>Contenu</u> : - Solvants et électrolytes. - Couples acide - base. - Equilibres chimiques. - Oxydo-réduction et corrosion. - Mise en œuvre d'une réaction de dosage. - Les principes d'évolution d'un équilibre chimique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Acides et bases, Oxydants et réducteurs, Equilibre chimique, Corrosion.		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 21.21	Écoulement des fluides	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> : Acquérir les connaissances de base utiles à la compréhension des phénomènes intervenants dans l'écoulement des fluides.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Le module participe à la compétence « Décrire les propriétés d'un matériau ». - Le module participe à la compétence « Réaliser une expérience de caractérisation de matériaux ». - Le module participe à la compétence " Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration et de transformation des matériaux ».</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Matériaux ». - Module « Mathématiques 1 ». - Module « Statique du solide ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Mécanique des fluides parfaits. - Mécanique des fluides réels. - Introduction à la rhéologie à l'état solide et fondu.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Ingénierie ». - Module « Modélisation – Simulation ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Pression, Viscosité, Pertes de charge, Fluage, Relaxation.</p>		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 21.22	Phénomènes de transfert	Semestre 2
<u>Objectifs du module</u> : Appréhender les principaux phénomènes thermiques pour comprendre leurs effets sur les matériaux et leur mise en œuvre.		
<u>Compétences visées</u> : - Le module participe à la compétence " Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration et de transformation des matériaux ». - Le module participe à la compétence "Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes thermomécaniques".		
<u>Prérequis</u> : - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Mathématiques 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Généralités sur les transferts thermiques. - Transfert de chaleur par conduction - Transfert de chaleur par convection. - Transfert de chaleur par rayonnement. - Phénomènes couplés.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas concrets.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Thermodynamique ». - Module « Ingénierie ». - Module « Modélisation - Simulation ».		
<u>Mots clés</u> : Régimes transitoire et permanent, Température, Chaleur massique, Diffusivité.		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : 21.23	Résistance des matériaux	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> : Savoir appliquer les critères de résistance des matériaux pour les utiliser dans les modules « Ingénierie des matériaux ».</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes d'usage. - Modéliser, associer un modèle scientifique à une situation concrète.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Statique du solide ». - Module « Découverte des matériaux ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Sollicitations simples dans les poutres. - Elasticité plane. - Ecriture des contraintes et des déformations dans l'espace. - Critères de résistance. - Liaisons mécaniques réelles.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de logiciels de simulation.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Matériaux ». - Modules « Ingénierie ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Contraintes et déformations, Sollicitations simples et composées, Extensométrie.</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 22.24	Ingénierie – Eco-conception	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Connaître les démarches, les méthodes et les moyens pour concevoir une pièce ou un outillage.		
<u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Analyse et technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ».		
<u>Contenu</u> :- Méthodes de recherche de solutions - Conception de pièces - Conception d'outillages de fabrication - Notion de design industriel - CAO, CFAO		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie - Conception » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie » - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovation et développement durable ». - Modules « Projet ».		
<u>Mots clés</u> : Processus de conception, Recherche de solutions, Validation de solutions		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Modules : 22.25	Ingénierie des métaux	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> : - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :- Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Matériaux métalliques ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Etude des principaux procédés de mise en œuvre des métaux. - Règles de conception en fonction du procédé d'obtention du brut. - Application de ces règles à des cas concrets. - Utilisation des outils informatiques d'aide à la conception. - Interactions procédés / outillages / matières. - Etude technico-économique des différents procédés. - Mise en application des procédés de fabrication dans une halle technologique.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des métaux » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Enlèvement de matière, Déformation plastique, Moulage.</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
Modules : 22.26	Ingénierie des polymères	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage. 		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages. 		
<p><u>Prérequis</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Matériaux polymères ». 		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude des principaux procédés de transformation des polymères thermoplastiques. - Caractéristiques techniques des procédés. - Analyse et études des principaux paramètres de réglage. - Les types d'outillage, les règles de conception des outillages. - Analyse de moulabilité. - Notion de retrait, les règles de tracé, les défauts. - Interactions procédés/ outillages/matières. - Etude technico-économique des différents procédés. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des polymères » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie.</p> <p>Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8.</p> <p>Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ». 		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Injection, Extrusion, Thermoformage,</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
Modules : 22.27	Champ disciplinaire : Ingénierie Ingénierie des verres et des céramiques	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage. 		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages. 		
<p><u>Prérequis</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Matériaux verres et céramiques ». 		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verres <ul style="list-style-type: none"> .Technologie des verres plats, Technologie des verres creux. . Technologie d'obtention des fibres de verres, Technologie des verres spéciaux. . Règles de mise en œuvre en fonction du procédé, Différents types d'outillages. - Céramiques. <ul style="list-style-type: none"> .Technologie des poudres. . Paramètres influençant le choix du procédé de mise en forme des céramiques traditionnelles et techniques. . Mise en forme à froid, Déliantage et frittage, Modification de l'état de surface. . Mise en œuvre des plâtres et des ciments. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des verres et des composites » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ». 		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Verres, Céramiques.</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux	Cours: 5h TD: 5h TP: 20h
Module : 22.28	Champ disciplinaire : Matériaux	Semestre 2
	Module : Caractérisation des matériaux	
<u>Objectif du module</u> : Savoir utiliser les techniques de caractérisation des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Réaliser une expérience de caractérisation des matériaux. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation d'un matériau. - Participer à une démarche d'expertise et de conseil. - Le module participe à la compétence : « rédiger un procès-verbal d'expertise ».		
<u>Prérequis</u> : - Module « Techniques expérimentales ». - Module « Découverte des matériaux ». - Modules « Expression et communication ».		
<u>Contenu</u> : - Apprentissage des techniques et des machines de caractérisation et d'essais. - Caractérisations mécanique, chimique, thermique, électrique, physique, aspect. - Essais normés et dédiés. - Rédaction du rapport d'essai : description de la procédure, validation, résultats expérimentaux, interprétation, conclusion.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : - Utilisation des appareillages. - Exploitation d'une documentation technique. - Rédaction d'un rapport d'essai.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Matériaux ». - Module « Qualité ». - Module « Analyse des avaries ».		
<u>Mots clés</u> : Matériau, Propriété, Caractéristiques, Procès-verbal d'essais.		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux	Cours: 0h TD: 30h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 22.29	Analyse technique - Technologie	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances technologiques et des outils méthodologiques d'aide à la conception.		
<u>Compétences visées</u> : - Réaliser une analyse fonctionnelle de service et technique. - Rédiger un cahier des charges fonctionnel. - Etablir un cahier des charges matériau. - Choisir un matériau en fonction de son cahier des charges. - Elaborer et analyser le cycle de vie d'un matériau. - Prévoir la fin de vie des matériaux. - Rechercher, analyser et comparer des solutions. - Argumenter le choix d'une solution.		
<u>Prérequis</u> : « Dessin et documentation technique ».		
<u>Contenu</u> : - Utilisation des outils de l'analyse fonctionnelle. - Présentation des différentes solutions techniques existantes. - Schématisation cinématique des solutions. - Les outils méthodologiques d'aide au choix de solutions.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Initiation au travail d'analyse en groupe.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Ingénierie des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Valeur, Cahier des charges, Fonction, Solution, Coûts.		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 15h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 22.30	Mesure industrielle	Semestre 2
<u>Objectifs du module</u> : Avoir la capacité de mettre en place et d'utiliser un dispositif de mesure industrielle.		
<u>Compétences visées</u> : - Mettre en œuvre des capteurs industriels. - Choisir un appareil et une chaîne de mesure. - Evaluer la pertinence d'une mesure. - Mettre en œuvre un matériel de mesure et réaliser une mesure. - Choisir une technique de mesure.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Physique appliquée ».		
<u>Contenu</u> : - Architecture d'une chaîne de mesure. - Capteurs industriels. - Traitement du signal, conditionneur. - Acquisition de la mesure - Prise en compte des incertitudes.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Caractérisation des matériaux ». - Module « Contrôle des pièces ».		
<u>Mots clés</u> : Mesure, Capteur, Traitement du signal, Incertitude.		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	60h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 22.31	Projet tutoré 1	Semestre 2
<u>Objectifs du module</u> : Réaliser une recherche bibliographique et développer des compétences relationnelles et d'autonomie dans le travail.		
<u>Compétences visées</u> : - Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. - Conduire une recherche bibliographique.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « Langue ». - Module « Conduite de projet ».		
<u>Contenu</u> : - Recherche d'informations sur un thème lié aux matériaux. - Projection des connaissances sur le travail demandé.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Projet tutorés 2 et 3 ».		
<u>Mots clés</u> : Communication, Bibliographie, Autonomie.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux.	Cours: 0h TD: 20h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 23.32	Expression et communication 2	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
<u>Compétences visées</u> : - Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. - Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. - Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. - Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. - Utiliser les réseaux, internet et la messagerie.		
<u>Prérequis</u> : Module « Expression et communication 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Recherche documentaire dans le domaine des matériaux. - Rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation. - Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation. - Techniques du compte rendu d'expériences, du résumé, de la synthèse dans le domaine des matériaux. - Argumentation écrite, orale et par l'image.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Analyse des médias. Exposés, débats. Rédaction de compte-rendu.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « PPP ». - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Presse, Média, Culture, Internet, Réseaux.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 23.33	Langue 2	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> ; Approfondir la langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel.		
<u>Compétences visées</u> : - Développer les capacités à communiquer à l'écrit comme à l'oral. - Comprendre et communiquer un document du domaine professionnel - Rédiger un CV et une lettre de motivation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Langue 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Communication écrite et orale. - Analyse d'un texte. - Rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire. Recherche de stage à l'étranger.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « PPP ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Communication, Entreprise, Langue de spécialité, Documentation, Exposés.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 10h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 23.34	Projet Personnel et Professionnel 2	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel.		
<u>Compétences visées</u> : - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité SGM. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence.		
<u>Prérequis</u> : Module « Projet Personnel et Professionnel 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Intérêts professionnels, valeurs, motivations, expériences professionnelles. - Détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lequel l'étudiant souhaite évoluer. - Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi. - Simulations d'entretiens. - Analyse d'offres d'emploi.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements. Tenue d'un carnet de bord. Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « Projet tutoré ». - Module « Stage professionnel ». - Modules « PPP ».		
<u>Mots clés</u> : Recherche d'emploi, Entretien de recrutement.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux	Cours: 10h	TD: 10h	TP: 10h
	Champ disciplinaire : Ingénierie			
Module : M 23.35	Qualité	Semestre 2		
<u>Objectifs du module</u> : Contribuer à la démarche qualité de l'entreprise.				
<u>Compétences visées</u> : - Contrôler et assurer la qualité des produits et processus. - Le module participe à la compétence : « Réaliser un contrôle sur une pièce ». - Le module participe à la compétence : « Réaliser une expérience de caractérisation des matériaux ». - Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leur mise en œuvre. - Etablir des plans d'expérience produit, processus. - Participer à la démarche qualité au sein d'une entreprise.				
<u>Prérequis</u> : - Module « Communication ». - Module « Techniques expérimentales ». - Module « Mathématiques 1 ». - Module « Hygiène, Sécurité, Environnement, Développement Durable » (HSEDD).				
<u>Contenu</u> : - Statistiques. - Outils de la métrologie. - Outils d'aide à la résolution de problèmes. - Outils de suivi de production. - Composantes de la qualité : concept et démarche. - Plans d'expérience				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de tableurs.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Ingénierie ». - Module « Stage professionnel ».				
<u>Mots clés</u> : Qualité, Norme, Certification, Essai, Fiabilité.				

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux.	Cours: 5h TD: 15h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 23.36	Mathématiques 2	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les outils mathématiques de base pour appréhender des calculs scientifiques simples.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Mathématiques 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Equations différentielles du second ordre. - Equations différentielles homogènes. - Fonctions à plusieurs variables. - Calcul matriciel: Opérations sur les matrices, déterminant, réduction d'une matrice.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Motiver l'utilisation des mathématiques par des exemples appliqués à la science et l'ingénierie des matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Matériaux ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Equations différentielles, Matrices, Algèbre, Déterminant, Homogène, Variable.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 23.37	Conduite de projet	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Participer à l'organisation générale du développement de l'entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - Pratiquer les méthodes et les outils de la conduite de projet. - Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse. - Organiser et planifier son travail de projet ; travailler en groupe.		
<u>Prérequis</u> : Module « Communication ».		
<u>Contenu</u> : - Identification de la problématique du projet. - Organisation, planification de son travail de projet. - Répartition des tâches, rôle du chef de projet. - Organisation de points d'avancement avec compte rendu. - Recherche de compétences interne et externe, constitution du groupe. - Analyse de l'existant. - Qualité, délais coûts en lien avec développement durable.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Enseignement préconisé en introduction aux projets.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Projet, Planification, Gestion.		

c. Semestre 3 (tronc commun et MC conduisant au niveau III)

UE 31	UE : Sciences des matériaux	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 31.38	Matériaux Composites	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Présentation des différents types de structures composites. - Les différentes matrices thermodurcissables et le principe de la réticulation. - Les différentes matrices thermoplastiques. - Les différents renforts, âmes et charges. - Relations entre la structure et les propriétés macroscopiques. - Choix d'un composite pour une application donnée. - Autres formes de multi-matériaux.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux composites » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Réticulation, Polymérisation, Renfort, Matrice, Ame.		

UE 31	UE : Sciences des matériaux Champ disciplinaire : Matériaux	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
Modules : 31.39	Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Contenu</u> : - Introduction aux agro-matériaux, aux matériaux bio-sourcés. - Inventaire des différentes familles (bois, fibres naturelles, bio-polymères, bio-composites...). - Structure et principales propriétés.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Bois, Papier, Textiles, Fibres naturelles, Cuirs.		

UE 31	UE : Sciences des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 31.40	Propriétés physiques des matériaux	Semestre 3
<u>Objectifs du module</u> : Approfondissement de la connaissance des propriétés des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Décrire les propriétés d'un matériau. - Choisir un matériau en fonction d'un cahier des charges.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Matériau ». - Module « Caractérisation des matériaux ». - Module « Phénomènes de transfert ». - Module « Physique appliquée ».		
<u>Contenu</u> : - Propriétés électriques, diélectriques et électrostatiques. - Propriétés magnétiques et électromagnétiques. - Propriétés optiques. - Propriétés acoustiques. - Propriétés thermiques. - Propriétés mécaniques d'amortissement.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuite d'études et vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Propriétés, Spécificité.		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Modules : 32.41	Ingénierie des composites	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Matériaux composites ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Choix du nombre de plis, de la résine et du type de tissu en fonction d'un cahier des charges. - Présentation des méthodes d'obtention des outillages. - Présentation des spécificités des outillages en fonction du process. - Choix du procédé adapté en fonction du cahier des charges. - Etude des principaux procédés de transformation des composites. - Etude technico-économique des différents procédés. - Choix et mise en œuvre des procédés et techniques. - Lien entre « Hygiène, Sécurité, Environnement » (HSE) et mise en œuvre en milieu ouvert et fermé.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des composites » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Resin Transfert Molding (RTM), Infusion, Pré-imprégné, Contact.</p>		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
Modules : 32.42	Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions _ d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u>: - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Règles de conception, d'éco-conception et de dimensionnement en fonction des différents matériaux. - Analyse du cycle de vie. - Techniques de transformation. - Procédés de mise en forme. - Règles de mise en œuvre en fonction du procédé. - Choix des outillages.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Débit, Mise en forme, Assemblage.</p>		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Modules : 32.43	Ingénierie des assemblages	Semestre 3
<u>Objectifs du module</u> : Acquérir les connaissances nécessaires à la conception et à la réalisation d'un assemblage.		
<u>Compétences visées</u> : - Concevoir et dimensionner un assemblage. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Modules « Matériaux ».		
<u>Contenu</u> : - Technologies des assemblages temporaires et permanents. - Conception et dimensionnement des liaisons. - Réalisation et validation des assemblages.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des assemblages » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Contrôle des pièces ». - Module « Surfaces et interfaces ». - Modules « Projet ».		
<u>Mots clés</u> : Liaison, Contact, Surface, Transmission d'efforts.		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 32.44	Contrôle des pièces	Semestre 3
<u>Objectifs du module</u> : Connaître et mettre en œuvre les moyens pour détecter et quantifier les défauts dans une pièce.		
<u>Compétences visées</u> : - Contrôler et assurer la qualité des produits. - Réaliser un contrôle sur une pièce.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Dessin et documentation technique ». - Module « Physique appliquée ». - Module « Techniques expérimentales ».		
<u>Contenu</u> : - Métrologie dimensionnelle. - Spécifications géométriques des produits. - Tolérancement de forme, de position, d'orientation et de battement. - Contrôle destructif et non destructif.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuite d'études et vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Défaut, Contrôle, Tolérance, Mesure.		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 10h TD: 10h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 32.45	Analyse des avaries	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : Acquérir la méthodologie permettant d'identifier les causes de défaillance des pièces et utiliser les outils appropriés.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participer à une démarche d'expertise et de conseil. - Analyser les avaries d'usage et de mise en œuvre. - Appréhender les modes de ruine des matériaux. - Instruire et documenter un dossier d'expertise. - Identifier et analyser les dysfonctionnements d'une pièce. - Rédiger un procès-verbal d'expertise. - Identifier les moyens d'analyse et conduire une analyse d'avarie. - Participer à une recherche de responsabilités. 		
<p><u>Prérequis</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module « Caractérisation des matériaux ». - Modules « Matériau ». - Modules « Ingénierie ». - Module « Analyse technique – Technologie ». 		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire des défauts dans les pièces. - Identification des origines potentielles des défaillances. - Démarche à adopter pour analyser une défaillance. - Choix des moyens de caractérisation à mettre en œuvre. - Rédaction d'un rapport d'analyse des avaries. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas réels. Intervention souhaitable d'industriels.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Poursuite d'études et vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Fractographie, Rupture, Défaillance, Ruine.</p>		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux	60h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionalisation.	
Module : M 32.46	Projet tutoré 2	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Application des méthodes et des outils de conduite de projet.		
<u>Compétences visées</u> : - Rédiger un cahier des charges fonctionnel. - Pratiquer les méthodes et les outils de la conduite de projet. - Organiser et planifier son travail de projet, travailler en groupe. - Savoir utiliser les techniques de recherche, d'analyse et de synthèse.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Conduite de projet ». - Modules « Expression et communication ». - Module « Projet tutoré 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Rédaction d'un cahier des charges à partir d'une problématique industrielle. - Constitution d'une équipe. - Répartition et planification des tâches. - Gestion du temps et des délais. - Recherche des contraintes. - Documentation, mémoire et présentation orale.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Constitution d'un groupe de projet. Le même projet se déroule sur les semestres S3 et S4. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Projet tutorés 3 ».		
<u>Mots clés</u> : Cahier des charges, Planification, Equipe.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 33.47	Expression et communication 3	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Maîtriser les modalités de communication en milieu professionnel : formaliser son expérience.		
<u>Compétences visées</u> : - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel à l'écrit et à l'oral. - Adapter la situation de communication dans différents contextes.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Expression et communication 1 et 2 ». - Modules « PPP ».		
<u>Contenu</u> : - Techniques de recherche d'emploi et de stage: CV, lettres de motivation, analyse de sites, entretien professionnel. - Présentation de sa formation par oral et par écrit. - Ecrits et oraux professionnels. - Méthodologie du rapport de stage et préparation de soutenance. - Préparation à l'insertion dans un milieu professionnel.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Travail en groupe, jeux de rôle. Simulations d'entretien.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « PPP ». - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ». - Actions de communication événementielle.		
<u>Mots clés</u> : Insertion professionnelle, Recherche d'emploi, CV, Motivation.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 33.48	Langue 3	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité.		
<u>Compétences visées</u> : - Se préparer à un entretien professionnel. - Développer ses capacités à communiquer à l'écrit et à l'oral.		
<u>Prérequis</u> : Modules « Langue 1 et 2 ».		
<u>Contenu</u> : - Préparation à un entretien professionnel. - Analyse d'un dossier scientifique et technique. - Exercices de communication sur l'entreprise.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire. Contacts avec des étudiants étrangers par mail, vidéoconférence..., conférences avec des professionnels en langue étrangère.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « PPP ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Communication interculturelle, Langue de spécialité, Ecrits professionnels.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 10h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 33.49	Projet Personnel et Professionnel 3	Semestre 3
<p><u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité SGM. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence. 		
<p><u>Prérequis</u> : Modules « Projet Personnel et Professionnel 1 et 2 ».</p>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Echanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT. - Analyse des offres d'emploi. - Analyse des offres de formation pour un secteur donné. - Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie. - Analyse des compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modules « Expression et communication ». - Modules « Projet tutoré ». - Module « Stage professionnel ». 		
<p><u>Mots clés</u> : Parcours, Formation tout au long de la vie.</p>		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h	TD: 05h	TP: 25h
	Champ disciplinaire : Ingénierie			
Module : M 33.50	Modélisation - Simulation	Semestre 3		
<u>Objectifs du module</u> : Etre capable d'utiliser des logiciels de modélisation et de simulation.				
<u>Compétences visées</u> : - Modéliser, associer un modèle scientifique à une situation concrète. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception. - Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes mécaniques et thermiques.				
<u>Prérequis</u> : - Module « Résistance des matériaux ». - Module « Phénomènes de transfert ». - Module « Ecoulement des fluides ».				
<u>Contenu</u> : - Notions générale de CAO et de maquette numérique. - Traitement de problèmes mécanique, thermique et d'écoulement des fluides. - Modélisation d'un phénomène : paramétrage des conditions aux limites du problème. - Exploitation des résultats.				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de logiciels.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projet ». - Module « Stage professionnel ».				
<u>Mots clés</u> : Eléments finis, Maillage, Maquette numérique, Chaîne numérique.				

Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.51 C	Recherche d'emploi	Semestre 3
<p><u>Objectif du module</u> : Donner aux étudiants tous les outils leur permettant de s'insérer efficacement dans le milieu professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réactualiser son bilan personnel : se préparer aux sites en ligne et aux outils traditionnels. - Etablir sa stratégie de recherche d'emploi : définition des cibles, suivi du dossier, relances. - Utiliser les différents moyens de rechercher un emploi : <ul style="list-style-type: none"> . via internet : sites de CV en ligne . via les sites d'entreprise . via les organismes : APEC, ANPE . via des candidatures spontanées. 		
<p><u>Prérequis</u> : L'ensemble de la formation.</p>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaissance de soi. - CV (traditionnel et en ligne), lettre de motivation. - Entretien. - Information et sélection des entreprises (constitution d'un annuaire). - Candidatures : spontanée, à une annonce, sur internet ... - Développer un réseau professionnel. - Contacter une entreprise. - Négocier avec un futur employeur. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Entreprise, Professionnalisation.</p>		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.52 C	Automatisme	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les connaissances suffisantes pour comprendre et intervenir sur un système automatisé.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires ingénierie et professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Traitement du signal ».		
<u>Contenu</u> : - Architecture d'un système automatisé. - Partie commande. - Partie opérative.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mise en œuvre d'automates programmables et/ou de logiciels. Utilisation d'un langage de type GRAFCET.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Actionneurs, Capteurs, Interfaces, Entrées, Sorties.		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.53 C	Traitement du signal	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Interfacer des capteurs de mesure et valider les résultats.		
<u>Compétences visées</u> : - Participer à une démarche d'expertise et de conseil. - Choisir un appareil et une chaîne de mesure, mettre en œuvre des capteurs industriels. - Evaluer la pertinence d'une méthode d'essai et d'une mesure.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Mesure industrielle ». - Modules « Ingénierie »		
<u>Contenu</u> : - Interface homme-machine. - Choix des électroniques industrielles et conditionnement de capteurs. - Validation des résultats de la chaîne de mesure.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Cours et TP de mise en situation.		
<u>Prolongements possibles</u> : Module « Automatismes ».		
<u>Mots clés</u> : Interface Homme Machine (IHM), mesure, Capteurs, Conditionnement.		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 34.54 C	Innovation et Intelligence économique	Semestre 3
<p><u>Objectif du module</u> : - Connaître les attitudes et les outils fondamentaux pour préserver les savoir-faire et les données. - Assurer une veille technologique pertinente pour l'entreprise.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Contribuer à la compétitivité de l'entreprise. - S'insérer dans le milieu professionnel.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Module « Connaissance de l'entreprise ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Mettre en pratique les outils de veille technologique dans les Très Petite Entreprise et les Petites et Moyennes Entreprises (TPE-PME). - Comprendre les techniques d'appui à l'intelligence économique. - Connaître les outils de la sécurité informatique, en particulier la norme ISO 27001. - Participer à des actions de veille technologique dans l'objectif de générer de nouvelles connaissances.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Cours et mise en situation de type projet. Intervention souhaitable d'industriels.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Innovation, Veille technologique, Sécurisation des données.</p>		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.55 C	Méthodes d'industrialisation	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : - Connaître le rôle du bureau des méthodes, savoir définir le processus de production d'une pièce avec une gamme complète, être capable d'analyser les différentes contraintes de production. - Savoir déterminer les procédés et la chronologie des opérations en fonction des particularités du produit à fabriquer.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Module « Ingénierie ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Rôle du bureau des méthodes. - Conception en vue d'industrialiser, prototypage. - Conception des outillages et des équipements. - Processus de production d'une pièce avec une gamme complète. - Analyse des différentes contraintes de production. - Choix des procédés et de la chronologie des opérations. - Rédaction d'une gamme de production. - Ligne de fabrication.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : pas d'exigence spécifique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Conception, Transformation, Fabrication, Production.</p>		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 34.56 C	Gestion de production	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Appréhender les approches modernes de gestion de production.		
<u>Compétences visées</u> : - Participe à la compétence « contribuer à la compétitivité d'une entreprise ». - Participe aux compétences liées aux activités « industrialisation des produits et des outillages.		
<u>Prérequis</u> : Module « Ingénierie ».		
<u>Contenu</u> : - Gestion des stocks en Material Requierment Planning (MRP). - Notion de Supply Chain. - Lean Management. - Méthode Juste à Temps par étiquette (Kanban).		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Application à des cas industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Stage, Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : MRP, Kanban, Supply chain.		

d. Semestre 4 (tronc commun et MC conduisant au niveau III)

UE 41	UE : Matériaux avancés	Cours: 10h TD: 20h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : M 41.57	Matériaux, Innovations et Développement Durable	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Connaître l'actualité sur les matériaux, les procédés et le développement durable.		
<u>Compétences visées</u> : - Analyser les perspectives et les évolutions des matériaux et des procédés. - S'intéresser aux innovations matériau. - Appliquer les exigences du développement durable.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « matériaux ». - Modules « Ingénierie »		
<u>Contenu</u> : - Matériaux, procédés innovants. - Matériaux nouveaux. - Matériaux et nouvelles énergies (production, pollution, transport et stockage). - Matériaux et ressources renouvelables. - Matériaux, sécurité des biens et des personnes.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pratique de méthodes pédagogiques Apprendre Autrement.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuites d'études, vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Matériaux, Innovation, Développement durable.		

UE 41	UE : Matériaux avancés	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : M 41.58	Surfaces et Interfaces	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les connaissances de base permettant d'appréhender la physicochimie des surfaces et des interfaces.		
<u>Compétences visées</u> : - Associer la structure des surfaces et des interfaces aux fonctions attendues. - Choisir et appliquer les divers traitements de surfaces des matériaux. - Identifier les propriétés et les caractéristiques des surfaces et des interfaces.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Chimie ». - Module « Structure matière ». - Module « Propriétés Physique des matériaux ». - Modules « Matériaux ».		
<u>Contenu</u> : - Structure et propriétés des surfaces et des interfaces. - Propriétés, notions de mouillabilité et d'adhésion. - Frottement, usure. - Application aux revêtements et traitement des surfaces.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuites d'études, vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Surface, Interface, Adhésion, Revêtement.		

UE 41	UE : Formation professionnelle.	80h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 41.62	Projet tutoré 3	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage et à sa vie en milieu professionnel. - Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre les connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité. 		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conduire une analyse fonctionnelle technique. - Rechercher, analyser et comparer des solutions. - Choisir un matériau et un procédé en fonction d'un cahier des charges. - Argumenter le choix d'une solution. - Appliquer les exigences du développement durable. - Etablir les documents de fabrication. 		
<p><u>Prérequis</u> : Ensemble de la formation.</p>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche de solutions techniques et technologiques. - Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. - Analyse économique des diverses solutions. - Choix et développement d'une solution. - Préparation et méthodes de fabrication. - Utilisation des outils de gestion de projet. 		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le même projet se déroule sur les semestres S3 et S4. Constitution d'un groupe de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Stage professionnel ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Conduite de projet, Planification, Travail d'équipe, Dossier technique.</p>		

UE 42	UE : Finalisation des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : 42.63	Expression et communication 4	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Comprendre la communication en entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. - Travailler en équipe et coopérer, animer une réunion.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Expression et communication 1, 2 et 3 ». - Modules « PPP ».		
<u>Contenu</u> : - Communication interne et externe. - Les réseaux sociaux professionnels. - Rédaction d'écrits professionnels. - Participation à la conduite de réunions.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Jeux de rôle. Etudes de cas, de dossiers. Initiation aux bonnes pratiques d'utilisation et de participation pour les réseaux sociaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Stage professionnel » - Animation d'association.		
<u>Mots clés</u> : Réunions, Ethique de la communication.		

UE 42	UE : Finalisation des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 42.64	Langue 4	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels.		
<u>Compétences visées</u> : - Comprendre des documents du domaine professionnel et en faire une restitution écrite ou orale. - Produire des supports de communication d'entreprise. - Préparer et participer à des réunions. - Développer les capacités de travail en équipe, notamment plurinationale.		
<u>Prérequis</u> : Modules « Langue 1,2, 3 ».		
<u>Contenu</u> : - Exercices de communication sur l'entreprise. - Prise de parole en public. - Analyse d'un dossier technique et scientifique. - Présentation d'un dossier scientifique et technique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire. Travail en groupe sur des projets.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « PPP ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Communication, Langue de spécialité, Documentation, Exposés.		

UE 42	UE : Finalisation des langages fondamentaux	Cours: 0h TD: 20h TP: 0h
	Champ disciplinaire : Professionalisation.	
Module : M 42.65	Connaissance de l'entreprise	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : S'approprier le rôle du technicien au sein de l'entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - S'insérer dans le milieu socio-professionnel. - Contribuer à la compétitivité de l'entreprise. - Adhérer aux objectifs de l'entreprise et s'investir dans ses activités. - Etablir une veille technologique et règlementaire.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Droits et devoirs du salarié vis à vis de l'entreprise. - Droits et devoirs de l'entreprise vis à vis du salarié. - Interaction entre les différents services de l'entreprise : éthique, négociation et relations humaines. - Initiation à la gestion d'une entreprise. - Rôle du technicien dans la préparation d'un projet. - Pratique de la veille technologique. - Information sur l'entrepreneuriat.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mise en situation, jeux de rôle.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Stage professionnel ». - Modules « Projet ». - Module « Conduite de projet ».		
<u>Mots clés</u> : Organisation, Ethique, Entreprise, Négociation.		

UE 42	UE : Formation professionnelle.	100h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 42.66	Projet tutoré 4	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module</u> : - Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage et à sa vie en milieu professionnel. - Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre les connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Réaliser des pièces conformément à un cahier des charges. - Produire des supports de communication et rendre compte d'une expérience professionnelle.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Ensemble de la formation.</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Dossier technique du cahier des charges à la réalisation - Réalisation de la solution technique retenue. - Rédaction des rapports d'étape. - Rédaction du mémoire de synthèse. - Présentation orale du projet.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le même projet se déroule sur les semestres S3 et S4. Constitution d'un groupe de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Module « Stage professionnel ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Conduite de projet, Planification, Travail d'équipe, Dossier technique.</p>		

UE 43	UE : Formation professionnelle.	10 semaines minimum
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 43.67	Stage professionnel	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Valider et compléter ses acquis dans une expérience professionnelle industrielle.		
<u>Compétences visées</u> : - Conduire des travaux d'études et/ou de réalisations conformes à la spécialité. - Etre capable d'utiliser ses acquis dans le cadre de la mission du stage. - Développer ses compétences personnelles et relationnelles.		
<u>Prérequis</u> : L'ensemble de la formation.		
<u>Contenu</u> : - Recherche d'un stage par l'étudiant. - Prise de connaissance de l'entreprise : insertion professionnelle, intégration au milieu et à l'équipe, prise d'initiative. - Prise de connaissance du projet d'activité : environnement de la mission, recherche d'information, mise en forme d'un cahier des charges, utilisation des connaissances. - Gérer les relations avec et entre ses deux tuteurs. - Compte-rendu d'activité : . rapport d'activité, . résumé du rapport en anglais, . exposé de synthèse devant un jury.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : L'évaluation du stage portera sur : la recherche du stage, l'activité en entreprise, le rapport et la soutenance.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Entreprise, Professionnalisation.		

Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle

UE 41	UE : Parachèvement de la formation	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 41.59 C	Management des ressources en production	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module</u> : S'intégrer dans une équipe de management de ressources en production. Seconder le responsable de production.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Etablir les documents de fabrication. - Sélectionner les fournisseurs potentiels.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Conduite de projet ». - Modules « Communication ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Organiser la relation entre le protocole de fabrication et les moyens humains affectés. - Organiser la logistique (planning, ressources, stocks, temps, flux ...). - Veiller à la finition des emballages et à leur expédition.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas. Intervention souhaitable d'industriels.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Connaissance de l'entreprise ». - Module « Matériaux, Innovation et développement durable ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Planning, Logistique, Fabrication, Ressources, Organisation.</p>		

UE 41	UE : Parachèvement de la formation	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 41.60 C	Vie en entreprise	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Préparer l'étudiant à s'adapter à la culture de son entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - S'insérer dans le milieu socio-professionnel. - Déterminer ses activités dans une perspective professionnelle.		
<u>Prérequis</u> : Module « Connaissance de l'entreprise ».		
<u>Contenu</u> : - Organisation et analyse du fonctionnement d'une entreprise. - Règlements en vigueur dans l'entreprise. - Organigramme des interactions entre services. - Identification des personnes influentes, des réseaux, comment les intégrer. - Entreprenariat.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mise en situation. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Organisation, Réglementation, Organigramme, Réseaux.		

UE 41	UE : Parachèvement de la formation	Cours: 5h TD: 10h TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 41.61 C	Technique de commercialisation	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Utiliser ses compétences techniques pour argumenter lors d'une négociation commerciale.		
<u>Compétences visées</u> : - Participer à la compétitivité de l'entreprise. - Développer ses compétences relationnelles.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Connaissance de l'entreprise ». - Modules « Communication ». - Modules « Matériaux ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Contenu</u> : - Techniques de négociation. - Réalisation de cahiers des charges technique et financier de produits. - Gestion de bases clients et prospects. - Reporting. - Techniques de relation clients.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Jeux de rôle. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Commercialisation, Négociation, Relation client, Prospect.		



Diplôme Universitaire de Technologie

STATISTIQUE ET INFORMATIQUE DECISIONNELLE

Programme Pédagogique National

Sommaire.....
1. Objectifs de la formation	3
2. Référentiel d'activités et compétences	3
a. Secteurs d'activité et emplois des diplômés	3
1. « Chargé(e) d'Etudes Statistiques » : CES	4
2. « Développeur Statistique » : DS	4
3. « Data Manager » : DM	4
4. « Chargé(e) d'études - Développeur Décisionnel » : CEDD	4
b. Tableau des activités et des compétences	5
c. Fiches ROME associées	7
3. Organisation générale de la formation	7
a. Descriptif de la formation	7
b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre.....	10
c. Projets tutorés et stage.....	12
1. Les projets tutorés	12
2. Le stage.....	12
d. Projet Personnel et Professionnel (PPP)	13
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie.....	13
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie.....	14
4. Description des modules de formation	16
a. Semestre 1.....	16
b. Semestre 2.....	30
c. Semestre 3.....	44
d. Semestre 4.....	58

1. Objectifs de la formation

Le DUT **ST**atistique et **I**nformatique **D**écisionnelle (STID) développe les compétences essentielles pour la gestion informatique des données, leur traitement statistique et l'informatique décisionnelle :

- Les diplômés sont compétents dans le management des données : ils sont capables de concevoir, créer, mettre à jour et administrer une base de données.
- Ils maîtrisent les étapes de la démarche du statisticien : collecte des données, contrôle de leur qualité, organisation et stockage, extraction et présentation des informations pertinentes, analyse statistique et présentation des résultats.
- Ils possèdent une compétence particulière dans le domaine de l'informatique décisionnelle : ils sont à même de participer à la mise en place et à l'exploitation de systèmes d'information décisionnelle. Ils peuvent concevoir des indicateurs de performances, réaliser des tableaux de bord, faire du reporting. Ils peuvent aussi intervenir dans l'extraction de la connaissance à partir d'entrepôts et magasins de données par des méthodes statistiques dédiées (data mining).

Les diplômés s'insèrent professionnellement dans les entreprises et organisations des secteurs d'activité les plus variés. Ils doivent être compétents au plan technique, mais aussi capables de s'intégrer dans des environnements professionnels divers et savoir communiquer.

L'enseignement est conçu de manière à faire acquérir aux étudiants non seulement les connaissances nécessaires mais aussi une méthodologie de travail et à développer leur autonomie, à travers des enseignements, à la fois fondamentaux et appliqués, et des projets.

Un accompagnement au long de la formation leur permet d'élaborer progressivement leur projet personnel et professionnel. Des modules leur permettent de s'orienter soit vers une insertion professionnelle immédiate, soit vers une poursuite d'études menant à un diplôme de niveau 2 (licence) ou de niveau 1 (master), et de choisir éventuellement un domaine particulier d'applications professionnelles. Les modules complémentaires pour une insertion professionnelle immédiate sont décrits dans ce document. Les modules complémentaires en vue d'une poursuite d'études sont détaillés dans un « supplément au diplôme » remis au diplômé.

Qualités clés du diplômé :

La formation conduit à l'exercice de plusieurs fonctions dans le domaine du traitement des données et permet l'adaptation à la plupart des secteurs d'activité grâce à sa pluridisciplinarité. Elle peut être déclinée en trois qualités clés du diplômé STID:

- La formation en statistique, bases de données et programmation fait du diplômé un acteur reconnu dans la gestion des données et leur analyse statistique aussi bien dans les PME que dans les grandes entreprises, administrations ou centres de recherche.
- Les connaissances en gestion et management des entreprises, la compétence opérationnelle en informatique décisionnelle alliée à un niveau avancé de formation en statistique donnent au diplômé les qualités pour être un collaborateur privilégié dans le domaine du décisionnel.
- Les capacités de communication du diplômé, en français et en anglais, sa culture générale notamment en économie et organisation des entreprises, lui donnent les moyens de participer efficacement aux relations internes à l'entreprise, aux actions de coopération nationale ou internationale, à la relation client, aux relations liées à la sous-traitance. Elles lui permettent aussi d'être à l'aise dans la restitution des résultats concernant les missions qui lui sont confiées, qu'elles soient dans le champ de l'informatique de gestion de données, de l'informatique décisionnelle ou de celui des études statistiques.

2. Référentiel d'activités et compétences

a. Secteurs d'activité et emplois des diplômés

Le diplômé STID travaille dans les domaines du traitement statistique des données, de la gestion informatique de ces données et de l'informatique décisionnelle.

Ce professionnel peut exercer dans tous les secteurs d'activité ; aussi bien dans les entreprises que dans les administrations ou les associations. Quelques domaines d'applications parmi les plus significatifs :

- commerce : marketing et gestion de la relation client (sociétés d'études de marché, grande distribution, banques et assurances, télécommunications, SSII,...)
- santé : essais cliniques, études épidémiologiques, veille sanitaire, traitement de l'information médicale, économie de la santé (industrie pharmaceutique, recherche biomédicale, hôpitaux, organismes de santé publique ...)
- industrie : contrôle de qualité, fiabilité, études en recherche et développement (aéronautique, automobile, agroalimentaire, énergie,...)
- services publics ou semi-publics : études socioéconomiques, gestion territoriale, aménagement du territoire, gestion des ressources, environnement (collectivités territoriales, directions régionales, observatoires de la santé, de l'économie, du tourisme,...)

Les emplois proposés par les entreprises correspondent à quatre profils de métier ou activités principales.

1. **CES** « Chargé(e) d'Etudes Statistiques »
2. **DS** « Développeur Statistique »
3. **DM** « Data-Manager » (gestionnaire de données)
4. **CEDD** « Chargé(e) d'Etudes Décisionnelles – Développeur Décisionnel »

Fréquemment, les entreprises proposent des emplois combinant plusieurs métiers, par exemple « Chargé d'Etudes Statistiques – Data-Manager » (CES/DM)

1. « Chargé(e) d'Etudes Statistiques » : CES

Ce professionnel est sollicité par un décideur, un service de son entreprise ou un client, pour réaliser des études statistiques nécessaires à la prise de décision. Ces études statistiques sont fondées sur des données qui peuvent être déjà disponibles dans des bases de données ou alors qu'il conviendra de recueillir selon un protocole à élaborer.

Dans le cas d'une enquête (socio-économique, marketing, études d'opinion...), le diplômé STID participe à sa construction, depuis la réalisation du questionnaire jusqu'à la qualification et à l'enregistrement des données en passant par l'administration des questionnaires. Dans les domaines industriel, agronomique, de la santé,... le diplômé STID participe aux études généralement basées sur des protocoles expérimentaux répondant à des réglementations officielles et à des normes statistiques.

Ensuite, souvent en collaboration avec un statisticien senior, il participe à la construction de modèles, choisit les méthodes statistiques les plus adaptées et réalise l'analyse avec des logiciels spécialisés. Il interprète les résultats des analyses statistiques en les accompagnant de tableaux et graphiques appropriés.

Enfin, la restitution des résultats auprès du service prescripteur de l'étude est réalisée par le diplômé STID sous forme de rapports écrits et de présentations orales qui nécessitent de solides compétences rédactionnelles.

2. « Développeur Statistique » : DS

Le diplômé est chargé de la programmation d'applications et d'interfaces statistiques dans l'environnement des logiciels statistiques du marché. En suivant un cahier des charges, il s'occupe de la conception, du développement, de la mise au point et des tests ainsi que de la création de la documentation à destination de l'utilisateur final. Il assure l'évolution de l'application créée, la formation et le support des utilisateurs, la gestion des incidents.

Ce professionnel, par sa maîtrise des logiciels du marché, a vocation à devenir la personne ressource de son entreprise dans leur utilisation.

3. « Data Manager » : DM

Ce professionnel est chargé de la gestion informatique des données. Le diplômé STID intègre les diverses données recueillies dans une base construite à cet effet, vérifie leur cohérence et les met en forme pour permettre une analyse statistique de qualité.

Le diplômé STID :

- réalise ou aide à la conception d'un support de recueil de données (cahier d'observations, e-questionnaires...) et d'une base de données
- organise la saisie des informations dans la base de données
- intègre des données hétérogènes et issues de sources différentes
- apure et valide les données saisies dans la base (programmation de contrôles de cohérence, gestion des corrections, contrôle qualité, clôture de la base).
- assure l'intégrité de la base de données, sa traçabilité, son archivage dans le respect des bonnes pratiques et réglementations et des exigences de confidentialité et de sécurité

Le diplômé STID est compétent pour intervenir dans la construction et l'exploitation de bases de données de tous champs d'activité (bases de données de clients, d'études cliniques, de produits, d'images, administratives, ...).

Les données se trouvent souvent dématérialisées et les opérations de data management largement globalisées. Ceci nécessite une bonne pratique de l'anglais, une connaissance des autres cultures et des compétences en gestion de projet.

4. « Chargé(e) d'études - Développeur Décisionnel » : CEDD

Ce professionnel participe à la mise en place et à l'exploitation de systèmes d'information décisionnels dans les entreprises. En effet, les technologies de l'information et les systèmes d'information génèrent des flux importants de données, le problème n'est donc pas seulement de faire l'acquisition de données et de les gérer (systèmes opérationnels), mais de les exploiter pour aider à la prise de décision (systèmes décisionnels).

Le diplômé STID intervient dans :

- la construction, l'alimentation et la gestion des entrepôts (*datawarehouses*) et magasins de données (*datamarts*) à partir des bases de données opérationnelles de l'entreprise
- la conception et le calcul d'indicateurs et de cartes de performance, la réalisation de tableaux de bord et l'automatisation de leur production, l'édition d'états ou le « reporting » (outils de *Business Intelligence*)
- l'extraction de l'information dans les grands ensembles de données par des méthodes statistiques adaptées (techniques de *data mining*)

Il faut noter que le profil « décision » de ce métier s'appuie sur une double compétence statistique et informatique et sur des connaissances en gestion et management des entreprises.

b. Tableau des activités et des compétences

Les quatre activités de base du diplômé STID sont en résumé:

- contribuer à la conception d'études et d'enquêtes et à la réalisation d'analyses statistiques
- développer des programmes / applications d'analyse statistique et/ou de reporting
- concevoir, réaliser et gérer une base de données
- contribuer à la conception de solutions d'informatique décisionnelle

Chacun des profils métiers décrits précédemment fait appel à ces activités dans des proportions qui leur sont propres, Par exemple, les deux premières activités seront essentielles pour un chargé d'études statistiques mais les deux autres seront également utilisées. Ils font aussi appel à des familles d'activités communes :

- l'analyse des besoins et l'audit de l'existant
- la présentation du travail, sous des formes liées à l'activité concernée, mais qui fait généralement appel à des compétences écrites et orales, en français et en anglais

et à des compétences communes (CC):

- CC-1 S'adapter à un domaine d'étude
- CC-2 Cerner le champ d'étude
- CC-3 Conduire un projet
- CC-4 Comprendre la structure, le fonctionnement et les enjeux stratégiques d'une organisation
- CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations
- CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise
- CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation
- CC-8 S'auto-former
- CC-9 Assurer la veille technologique dans son domaine de compétence
- CC-10 Appliquer le dispositif légal pour le recueil, l'exploitation et la diffusion des données et résultats
- CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale)
- CC-12 Utiliser des logiciels de bureautique
- CC-13 Comprendre les outils mathématiques pour les probabilités et la statistique

Note : le terme « contribution » signifie « être autonome sur des problématiques simples ou participer en équipe à d'autres plus complexes ».

Activités de base	Compétences de base (Etre capable de)
<p>Etudes statistiques : contribuer à la conception d'études et d'enquêtes et à la réalisation d'analyses statistiques</p> <p>FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage</p> <p>FA1-2 Description des données : statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques</p> <p>FA1-3 Modélisation statistique: choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production</p> <p>FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse</p> <p>FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation</p>	<p>Contribuer à la rédaction du protocole de l'enquête, du plan de sondage ou du plan expérimental</p> <p>Contribuer à la conception du questionnaire ou du cahier d'observations</p> <p>Utiliser des logiciels permettant le calcul de la taille des échantillons</p> <p>Contribuer au choix des méthodes statistiques et de <i>data mining</i> (fouille de données) et les mettre en œuvre</p> <p>Utiliser des logiciels statistiques du monde professionnel</p> <p>Contrôler et valider les résultats des analyses statistiques et les interpréter : faire l'analyse critique des modèles et méthodes utilisés</p> <p>Présenter un rapport d'analyse dans la langue de communication dédiée : français/anglais</p>

Activités de base	Compétences de base (Etre capable de)
<p>Développer des programmes / applications d'analyse statistique et de reporting</p> <p>FA2-1 Rédaction de spécifications générales et/ou détaillées d'une application à partir d'un cahier des charges</p> <p>FA2-2 Programmation de tout ou partie d'une</p>	<p>Elaborer le cahier des charges (spécifications fonctionnelles et techniques, plan d'assurance qualité) d'une demande (étude, enquête, application, etc.)</p> <p>Utiliser plusieurs langages de programmation</p> <p>Rédiger et valider des tests d'acceptation utilisateurs (<i>user acceptance tests</i>), et des tests de performances</p>

<p>solution applicative à partir de spécifications détaillées et élaboration d'une documentation technique</p> <p>FA2-3 Mise en production (ou déploiement) technique d'une application et accompagnement des utilisateurs (formation, guide de l'utilisateur, support technique)</p> <p>FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique</p>	<p>Utiliser plusieurs logiciels d'analyse statistique du monde professionnel et utiliser plusieurs outils de développement</p> <p>Appliquer les bonnes pratiques de programmation des logiciels utilisés</p> <p>Rédiger des documents techniques (guide utilisateur, etc.)</p>
--	--

Activités de base	Compétences de base (Etre capable de)
<p>Concevoir, réaliser et gérer une base de données</p> <p>FA3-1 Elaboration d'une structure appropriée pour la base de données</p> <p>FA3-2 Constitution, consolidation (intégration de données externes) et test de la base de données</p> <p>FA3-3 Interrogation de la base de données</p> <p>FA3-4 Validation de la base de données (plan de validation, contrôle qualité, gestion des corrections)</p> <p>FA3-5 Réalisation de la documentation nécessaire à l'utilisation ou à l'alimentation de la base de données (guide de l'utilisateur, instructions de saisie)</p>	<p>Utiliser des logiciels de gestion et de manipulation des données (logiciels statistiques, SGBD)</p> <p>Rédiger le cahier des charges, les spécifications fonctionnelles et techniques, le plan d'assurance qualité</p> <p>Rédiger et valider des tests d'acceptation utilisateurs (<i>user acceptance tests</i>), et des tests de performances</p> <p>Développer des programmes de contrôles automatiques de la base de données pour valider la cohérence et l'exhaustivité des données</p> <p>Rédiger une documentation technique (plan de data management, plan de validation, guide de utilisateur, protocole de transfert, etc.)</p> <p>Utiliser l'anglais, notamment dans un contexte de collaboration internationale (« offshoring »)</p>

Activités de base	Compétences de base (Etre capable de)
<p>Contribuer à la conception de solutions d'informatique décisionnelle</p> <p>FA4-1 Production d'un modèle conceptuel de données et création de la base de données relationnelle et/ou multidimensionnelle associée</p> <p>FA4-2 Réalisation de l'intégration, de la consolidation et de l'historisation des données issues de sources hétérogènes vers un entrepôt de données.</p> <p>FA4-3 Elaboration, automatisation et maintenance des états (<i>reporting</i>), tableaux de bord (<i>dashboards</i>), cartes de performance (<i>scorecards</i>)</p> <p>FA4-4 Conception et réalisation d'analyses statistiques</p> <p>FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisations pertinents</p>	<p>Identifier les sources d'information (internes, externes, web, etc.) et leurs caractéristiques (nature, volumétrie, fiabilité, etc.)</p> <p>Rédiger le cahier des charges, les spécifications fonctionnelles et techniques, le plan d'assurance qualité</p> <p>Utiliser plusieurs langages de programmation</p> <p>Concevoir des bases de données opérationnelles, décisionnelles et/ou multidimensionnelles</p> <p>Exploiter une base de données à l'aide d'un langage de requête</p> <p>Utiliser un outil d'intégration de données (ETL)</p> <p>Identifier les méthodes statistiques et outils de <i>data mining</i> appropriés et les mettre en œuvre</p> <p>Concevoir et réaliser un tableau de bord</p>

c. Fiches ROME associées

Métiers avec un DUT :

- H1101 : Assistance et support technique client
- H1210 : Intervention technique en études, recherche et développement
- M1403 : Etudes et perspectives socio-économiques
- M1805 : Etudes et développement informatique
- M1808 : Information géographique
- C1105 : Etudes actuarielles en assurance

Métiers avec DUT + expérience professionnelle :

- H1206 : Management et ingénierie d'études, recherche et développement industriel
- H1502 : Management et ingénierie qualité industrielle
- M1803 : Direction des systèmes d'information

Nota : Le rapprochement de la formation STID avec les fiches ROME donne une description incomplète des métiers visés pour plusieurs raisons :

- Il y a des métiers que l'on ne trouve pas dans cette nomenclature, comme développeur statistique ou data manager
- Il y a des domaines d'activité qui ne sont référencés qu'au niveau master et doctorat alors qu'ils offrent des emplois de techniciens aux DUT STID, comme par exemple la recherche en sciences de l'univers, de la matière et du vivant (K2402)
- La statistique et l'informatique décisionnelle sont des outils utiles dans presque tous les domaines d'activité et il est donc impossible d'en dresser une liste exhaustive

3. Organisation générale de la formation

Le présent document décrit l'organisation dans le cadre de la formation initiale sur quatre semestres. L'organisation selon les autres régimes (alternance, année spéciale, formation continue) fait l'objet d'une publication séparée.

a. Descriptif de la formation

Public visé

Le DUT STID s'adresse à des bacheliers principalement intéressés par la statistique et l'informatique. L'étudiant devra avoir du goût pour les mathématiques appliquées, outil fondamental de la statistique, ainsi que pour l'économie et la gestion en vue du pilotage de l'entreprise, pour l'expression et la communication français - anglais, disciplines fortement impliquées dans la pratique des métiers associés. Les séries de baccalauréat les plus concernées sont ES, S, L spécialité « mathématiques », STMG (notamment spécialité « gestion des systèmes d'information »), STI2D (notamment spécialité « systèmes d'information et numérique ») et STL.

Semestres, modules, parcours

Les enseignements sont dispensés sous la forme de cours magistraux (CM) devant l'ensemble d'une promotion, de travaux dirigés (TD – groupes de 28 étudiants) et de travaux pratiques (TP – groupes de 14 étudiants).

L'enseignement d'un volume global de 1620 heures est organisé en semestres et réparti en unités d'enseignement (UE), dont le nombre varie d'un semestre à l'autre. Les UE sont divisées en modules. Chaque module est affecté d'un coefficient qui constitue également son nombre de crédits dans le système de transfert de crédits européen (ECTS). Dans chaque UE, la répartition des volumes horaires d'enseignement et des coefficients affectés aux modules évite l'importance excessive de l'un d'entre eux par rapport aux autres, notamment au semestre 1 qui joue un rôle crucial dans l'adaptation de l'étudiant à l'enseignement supérieur. L'enseignement académique est dispensé sur un minimum de 60 semaines. Il est préconisé d'augmenter cette durée de 2 ou 3 semaines de façon à allonger le premier semestre.

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et de modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle immédiate ou une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

Les modules complémentaires présentés dans ce document concernent l'insertion professionnelle immédiate et sont identifiables dans la suite de ce document par la mention « C » à la suite de leur numéro. L'UE « Accueil » du semestre 1 comporte un module « Mathématique ou Economie » dont le contenu est adapté au profil de l'étudiant. Dans cette UE, l'enseignement de statistique descriptive a une mise en œuvre également différenciée selon ce profil.

Dans le cas d'une poursuite d'études vers un niveau 2 ou 1 de certification, les modules complémentaires visent à développer des capacités telles que l'approfondissement technologique et l'ouverture scientifique. Les modules complémentaires destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant dans le cadre de l'adaptation de son parcours à son projet personnel et professionnel. Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de

la commission pédagogique nationale, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que ceux visant l'insertion immédiate.

Champs disciplinaires, unités d'enseignement

- Statistique :

L'enseignement expose l'essentiel des méthodes statistiques descriptives, inférentielles, d'aide à la décision et de *data mining* pour rendre le diplômé autonome dans leur mise en œuvre, et capable de s'adapter aux méthodes spécifiques à son environnement professionnel. Les domaines d'application de la statistique les plus importants sont présentés.

- Informatique :

Ce champ disciplinaire apporte les connaissances relatives à la programmation, aussi bien générale que spécifique à la statistique, à la conception et à l'utilisation des bases de données. Vues d'abord séparément, ces connaissances sont ensuite mobilisées conjointement afin de construire la chaîne décisionnelle, de l'intégration des données jusqu'à la restitution de l'information.

- Economie :

L'enseignement de l'économie, placé d'emblée dans un cadre international, tient compte de la variété des séries de baccalauréat des étudiants. Il s'agit de familiariser ceux-ci avec le raisonnement économique, de leur permettre le décryptage de l'information dans ce domaine et d'exercer un regard critique lors des grands débats.

- Gestion :

Le programme propose une découverte de la gestion et de la prise de décision fondée sur l'utilisation de logiciels professionnels, d'études de cas et par l'usage des outils de la gestion dans les traitements statistiques et informatiques des données. La connaissance de l'entreprise et certains de ses aspects stratégiques (processus décisionnel, évaluation de la performance, marketing) sont également enseignés.

- Mathématiques :

L'enseignement est effectué au cours des deux premiers semestres. Il prend en compte la diversité des séries de baccalauréat des étudiants, notamment au sein de l'UE d'accueil du semestre 1 où les bases en analyse sont confortées. Les éléments enseignés sont choisis pour leur utilité immédiate en statistique et probabilités.

- Expression - communication :

L'enseignement en expression et communication est décliné selon deux axes. Le premier est le renforcement des compétences à l'écrit et à l'oral, en prenant en compte l'évolution des moyens technologiques et plus généralement celle de la société. Le second développe le « savoir communiquer » professionnel dont une partie est adaptée à la spécialité avec notamment la présentation des résultats d'une étude statistique.

- Anglais :

L'enseignement de l'anglais porte sur les connaissances générales de la langue, l'anglais professionnel et l'anglais scientifique. Il met en œuvre la transdisciplinarité en se plaçant dans un contexte professionnel (articles scientifiques, recherche documentaire, notices de logiciels, jeux de rôle, exposés, coopération internationale,...)

- Droit :

L'enseignement vise un objectif à caractère professionnel permettant au diplômé de comprendre le cadre juridique dans lequel il évoluera en tant qu'élément d'une organisation (droit du travail) et en tant que manipulateur de données (droit des données).

Intitulés des UE par semestre

Semestre 1 (450 h) :

- UE11 : Accueil
- UE12 : Statistique et outils mathématiques
- UE13 : Introduction à l'informatique et au décisionnel
- UE14 : Environnement économique et communication

Semestre 2 (460 h) :

- UE21 : Introduction à la statistique inférentielle
- UE22 : Bases de l'informatique et du décisionnel
- UE23 : Economie, management et communication
- UE24 : Projet

Semestre 3 (450 h) :

- UE31 : Statistique
- UE32 : Solutions décisionnelles
- UE33 : Environnement économique et professionnel
- UE34 : Application professionnelle

Semestre 4 (260 h) :

- UE41 : Statistique et informatique décisionnelle
- UE42 : Environnement professionnel et domaines d'application
- UE43 : Projet et stage

Association des modules d'enseignement aux champs disciplinaires

En dehors des modules de PPP, conduite de projet, projet et stage qui sont par essence transdisciplinaires, chaque module mobilise des compétences dans au moins un des champs disciplinaires de la spécialité. Dans le tableau ci-dessous, les numéros des modules puisant leurs contenus dans plusieurs champs disciplinaires sont suivis d'une étoile (*) :

Champ disciplinaire	N° des modules associés
Statistique	M1102, M1201, M1202, M1203, M2101, M2102, M2103, M2203, M2204*, M3101, M3102, M3103, M3401C*, M3402C, M3403*, M4101*, M4102C, M4204C
Informatique	M1301, M1302, M1303*, M2201, M2202, M2203, M3201C, M3202, M3401C*, M3403*, M4101*, M4103C
Economie	M1101A, M1401*, M2301*, M3301, M4201C*
Gestion	M1303*, M1401*, M2204*, M2301*, M3203, M4201C*
Mathématiques	M1101A, M1204, M2104
Expression et Communication	M1402, M2302, M3302, M4202
Anglais	M1403, M2303, M3303, M4203
Droit	M4201C*

b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre

UE	Réf module	Nom module	Coef module	Total Coef	Volume CM	Volume TD	Volume TP	Volume étudiant
Semestre 1								
UE11	M1101A	Mathématiques ou Economie	2	5	10	15	5	80
	M1102	Statistique descriptive 1	2		10	15	5	
	M1103	Projet Personnel et Professionnel 1	1			20		
UE12	M1201	Statistique descriptive 2	2	10	10	15	5	145
	M1202	Probabilités et simulations 1	3		10	20	10	
	M1203	Etudes statistiques et enquêtes	2		5	10	15	
	M1204	Mathématiques pour les probabilités et la statistique	3		20	15	10	
UE13	M1301	Bases de la programmation	3	9	15	15	15	130
	M1302	Exploitation de données	3		10	15	15	
	M1303	Outils de pilotage 1	3		15	15	15	
UE14	M1401	Economie générale et connaissance de l'entreprise	2	6	15	20		95
	M1402	Bases de la communication	2			15	15	
	M1403	Initiation à l'anglais de spécialité	2			15	15	
Total Semestre 1				30	120	205	125	450
Semestre 2								
UE21	M2101	Initiation à la statistique inférentielle	2,5	10	15	20	10	180
	M2102	Ajustement de courbes et séries chronologiques	2		10	10	10	
	M2103	Probabilités et simulations 2	2,5		15	20	10	
	M2104	Mathématiques pour l'analyse des données	3		20	30	10	
UE22	M2201	Développement logiciel et technologies web	2,5	7	15	15	15	135
	M2202	Structuration des données	1,5		10	15	5	
	M2203	Programmation statistique 1	1,5			20	10	
	M2204	Outils de pilotage 2	1,5		10	10	10	
UE23	M2301	Economie générale et management des organisations	2	7	20	25		125
	M2302	Communication, information et argumentation	2			15	15	
	M2303	Approfondissement de l'anglais de spécialité	2			15	15	
	M2304	Projet Personnel et Professionnel 2	1			20		
UE24	M2401	Conduite de projets	2	6	5	15		20
	M2402	Projet 1 (120h)	4					
Total Semestre 2				30	120	230	110	460

UE	Réf module	Nom module	Coef module	Total Coef	Volume CM	Volume TD	Volume TP	Volume étudiant
Semestre 3								
UE31	M3101	Analyse des données	3	9	15	20	10	130
	M3102	Estimation et tests d'hypothèse	3		15	15	10	
	M3103	Modèle linéaire	3		15	15	15	
UE32	M3201C	Système d'information décisionnel	3	7	5	20	20	105
	M3202	Développement d'applications décisionnelles	2		5	15	10	
	M3203	Techniques de gestion pour la décision	2		10	15	5	
UE33	M3301	Economie	1,5	6	10	20		125
	M3302	Communication professionnelle	1,5			15	15	
	M3303	Anglais professionnel et coopération internationale	2			25	20	
	M3304	Projet Personnel et Professionnel 3	1			20		
UE34	M3401C	Etude de cas en statistique et informatique décisionnelle	2,5	8		15	15	90
	M3402C	Domaines d'application 1	1,5		5	10	15	
	M3403	Programmation statistique 2	2		5	10	15	
	M3404	Projet 2 (90h)	2					
Total semestre 3				30	85	215	150	450
Semestre 4								
UE41	M4101	Data mining	3	7	10	25	10	110
	M4102C	Sondages	2		10	20	5	
	M4103C	Bases de données avancées	2		5	15	10	
UE42	M4201C	Economie, gestion et droit	3	9	15	25		150
	M4202	Communication dans les organisations	1,5			15	15	
	M4203	Anglais scientifique	2,5			25	20	
	M4204C	Domaines d'application 2	2		5	15	15	
UE43	M4301	Projet 3 (90h)	2	14				0
	M4302	Stage – application	6					
	M4303	Stage – restitution	6					
Total semestre 4				30	45	140	75	260
Total formation				120	370	790	460	1620

Les 150h d'Anglais se répartissent en 80h TD et 70h TP. Pour Expression – Communication, les 120h se répartissent en 60h TD et 60h TP.

Un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée (article 15 du 3 août 2005) est consacré à « Apprendre autrement » Il est dispensé dans chacun des enseignements. Ces enseignements sont organisés pour développer l'autonomie de l'étudiant par l'auto-apprentissage :

- recherches de sources d'information (ouvrages, sites Internet, données publiques,...).
- utilisation de sites d'autoformation (exemple : IUT en ligne), notamment ceux spécialisés en statistique et en informatique (on encouragera la fréquentation de ces sites en langue anglaise).
- apprentissage autonome de techniques non enseignées en STID, par exemple pour mieux s'adapter à un stage.
- utilisation des ressources disponibles pour l'apprentissage des langues étrangères (systèmes multimédia).
- organisation de travaux transversaux encadrés par des enseignants de plusieurs disciplines.

c. Projets tutorés et stage

1. Les projets tutorés

Les projets tutorés sont destinés à faciliter l'acquisition de la pratique et le maniement des concepts enseignés dans un contexte aussi proche que possible de celui qui sera rencontré dans l'entreprise. Cette activité, d'un volume de 300h de travail pour l'étudiant sur l'ensemble de la formation, constitue une approche métier dont l'objectif est de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, à savoir :

- la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service ...)
- l'expérimentation de la transdisciplinarité
- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : rédaction d'un cahier des charges, travail en groupe, gestion du temps et des délais, communication écrite et orale, etc.
- le développement des compétences relationnelles de l'étudiant : l'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...).

2. Le stage

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum au semestre 4, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il doit permettre de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil à la soutenance orale du travail réalisé, est conduit dans le cadre d'une démarche qualité qui en définit les responsabilités et les procédures, en matière d'accueil et d'intégration du stagiaire dans son unité d'affectation et d'accompagnement par les tuteurs. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou l'organisation, formalisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation.

La recherche d'une entreprise ou d'une organisation d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou l'organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des trois parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise ou de l'organisation.

L'évaluation, réalisée en concertation avec le tuteur de l'entreprise / organisation, porte sur le travail réalisé, le rapport écrit et la soutenance orale. Elle s'appuie sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme.

Les stages à l'étranger sont encouragés et leur organisation peut être facilitée par une durée de stage supérieure à 10 semaines.

d. Projet Personnel et Professionnel (PPP)

Le dispositif PPP doit permettre à l'étudiant un travail de fond dans l'objectif de se faire une idée précise des nombreux métiers de la spécialité et de ce qu'ils nécessitent comme connaissances et compétences. Les notions de métier, et de compétences doivent notamment être approfondies, au-delà des questions de diplôme et de salaire. Le PPP doit amener l'étudiant à questionner l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses atouts et ses faiblesses dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, il vise à acquérir des méthodologies d'orientation utilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche : le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant. L'ensemble des enseignants peut y participer quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour d'une part lui apprendre à trouver par lui-même des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie qui sont les siennes, d'autre part lui permettre de mettre en pratique les choix effectués. Ces outils, démarches et méthodes s'appuient sur l'approche éducative en orientation et ses développements : l'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelles et toute forme pédagogique visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

Le dispositif pourra s'appuyer sur un e-portfolio construit par l'étudiant lors de son parcours en DUT. Plus généralement les outils de Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE), des réseaux sociaux, Web2.0, etc. peuvent être utilisés au cours des différents modules mis en œuvre dans le PPP.

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

La pédagogie est à double visée : rendre l'étudiant opérationnel dans l'entreprise ou l'organisation à l'issue de son DUT et lui fournir les connaissances permettant la plus grande adaptabilité possible, à la fois aux évolutions du métier qu'il aura choisi et aux poursuites ou reprises d'études qu'il entreprendra éventuellement. Il est important de mettre les étudiants en contact permanent avec les méthodes de travail et les technologies matérielles et logicielles les plus récentes parce que les plus utilisées dans le monde professionnel. Pour que l'approche par la technologie soit pleinement efficace, la commission pédagogique nationale recommande donc :

- un apprentissage de la statistique faisant largement appel à l'outil informatique pour la compréhension et l'acquisition des concepts et la mise en œuvre des techniques statistiques : expérimentation à l'aide de simulations informatiques et analyse de données réelles avec des logiciels professionnels spécialisés
- le développement d'approches par projet bien formalisées, en particulier lors des projets tutorés, au sens des définitions standard (ex : ISO 10006 - un projet est un processus unique, qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques telles que des contraintes de délais, de coûts et de ressources)
- la mise à disposition d'équipements permettant l'utilisation d'un grand nombre d'outils matériels et logiciels (langages et environnements de programmation, systèmes d'exploitation et réseaux, systèmes de gestion de bases de données, logiciels professionnels, terminaux spécialisés, etc.), les configurations permettant l'accès aux logiciels les plus représentatifs du monde professionnel - la difficulté des prévisions en matière d'informatique et les contextes locaux différents plaident en faveur d'une certaine latitude à laisser aux équipes pédagogiques
- la recherche de l'implication dans les enseignements des professionnels du secteur - dans la partie académique, leur participation doit pouvoir atteindre 15 % des enseignements, notamment dans les disciplines techniques et professionnelles

Le contexte engendré par la réforme des programmes du lycée, la prise en compte d'un public de bacheliers généraux et technologiques et l'adaptation aux besoins des entreprises en matière d'informatique décisionnelle a conduit à :

- concevoir le premier semestre de la formation comme une période d'adaptation à l'enseignement supérieur et aux matières enseignées : création d'une UE « d'accueil », préconisation d'une durée d'enseignement telle que le volume horaire hebdomadaire soit plus faible qu'au deuxième semestre
- adapter le contenu des enseignements (notamment en mathématiques, statistique et probabilités)
- aborder l'informatique décisionnelle dans une UE à chaque semestre

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

L'intelligence économique

« *L'intelligence économique peut être définie comme l'ensemble des actions coordonnées de recherche, de traitement et de distribution en vue de son exploitation, de l'information utile aux acteurs économiques* » (Intelligence économique et stratégie des entreprises, Commissariat Général du Plan, La Documentation française, février 1994).

Quelques unes des compétences acquises en STID (cf. Tableau des activités et compétences) montrent combien la formation est inscrite dans le cadre de l'intelligence économique :

- CC-4 Comprendre la structure, le fonctionnement et les enjeux stratégiques d'une organisation
- CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations
- CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise
- CC-9 Assurer la veille technologique dans son domaine de compétence
- CC-10 Appliquer le dispositif légal pour le recueil, l'exploitation et la diffusion des données et résultats
- CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale)

La recherche de l'information pertinente, ou veille stratégique, est une notion intrinsèque à l'enseignement de l'économie générale et du management des organisations. La veille documentaire est aussi un des éléments importants de l'enseignement en expression communication. La gestion et le traitement des données via les systèmes d'information décisionnels et les bases de données qui peuvent être volumineuses et hétérogènes, et l'analyse de ces données avec les outils de la statistique et du *data mining* sont au cœur de la formation. Enfin la protection des données, tant sur le plan de la sécurité informatique que sur le plan juridique est également enseignée.

L'entrepreneuriat et l'esprit d'entreprendre

La création d'entreprise chez les diplômés STID existe déjà et est appelée à se développer. Une grande partie des enseignements de gestion et d'économie fournit les connaissances de bases à la création et à la conduite d'une entreprise :

- en gestion : outils de pilotage, comptabilité générale, financière, analytique, prévisionnelle,...
 - en économie : connaissance de l'entreprise, management des organisations, interprétation de la conjoncture
- Par ailleurs, une sensibilisation à la création d'entreprise est faite dans le cadre du PPP.

La normalisation

La compétitivité passe par l'observance de normes, de règles et de bonnes pratiques qui sont le plus souvent internationales. Celles-ci dépendent en général du secteur d'activité (exemple : normes ISO en statistique industrielle). S'il n'est pas normatif, le respect de la déontologie n'en est pas moins important. Il est particulièrement crucial dans le cas de données numériques, qu'elles concernent une organisation ou un individu. En statistique, on doit considérer la « déclaration d'éthique professionnelle » adoptée par l'Institut International de Statistique en juillet 2010.

En informatique, les enjeux des dispositifs de normalisation sont abordés au travers de la description et de la pratique des normes du domaine (langages, méthodes d'analyse et de conception, bases de données, systèmes, réseaux, etc.) et les enseignements de cette discipline doivent développer au long des quatre semestres de formation des connaissances relatives à la sécurité informatique en général et à celle des systèmes d'information en particulier.

En économie, les normes internationales représentent des enjeux financiers très importants et génèrent une concurrence aiguë entre les nations pour imposer les standards retenus par leurs industriels. Les enseignements d'économie, particulièrement d'économie internationale, permettent d'évoquer ces aspects.

Le développement durable

Le développement des usages du numérique dans la société comme dans les organisations pose aujourd'hui la question de la conciliation entre les innovations technologiques et la consommation des ressources naturelles qui s'épuisent. Si les solutions numériques ont permis de mettre à disposition des informations en temps réel, de limiter la consommation de papier ou encore de diminuer les déplacements, elles ont aussi des effets non négligeables sur l'environnement que ce soit pour la fabrication des équipements, leur utilisation ou leur recyclage. Ces effets sont d'autant plus importants que les équipements informatiques ont une durée de vie courte, leur obsolescence étant commandée par des besoins logiciels toujours plus gourmands en puissance et capacité mémoire. La statistique et l'informatique décisionnelle, en offrant des méthodes et techniques de rationalisation des flux d'information, peuvent permettre de minimiser la masse de données stockées dans les *data centers*. À l'heure où le développement durable est un enjeu de société, il est important de prendre en compte dans les activités de conception et de maintenance de logiciels des méthodes et techniques visant à réduire leur empreinte écologique.

La gestion de projet

La conduite de projet fait l'objet d'un module spécifique de 20h au deuxième semestre. Elle est mise en œuvre dans le cadre des projets aux semestres 2 (120h), 3 (90h) et 4 (90h) de façon à développer l'autonomie de l'étudiant et sa capacité à travailler en équipe en mobilisant conjointement l'ensemble des disciplines enseignées.

La santé et la sécurité au travail

La santé et la sécurité sont considérées à plusieurs niveaux : l'étudiant, le salarié et la production du salarié.

- L'accueil de l'étudiant en première année inclut une intervention du service de médecine préventive, interlocuteur médical et conseil possible pour celui-ci tout au long de sa formation. Par ailleurs, l'installation devant un poste de travail est l'objet d'une information en prévention des troubles musculo-squelettiques
- L'informatique est un outil central dans les organisations. A ce titre elle a un impact sur les conditions de travail et sur la sécurité physique du salarié. L'enseignement sur la connaissance de l'entreprise présente les structures d'hygiène et sécurité de celle-ci et la gestion de projet fournit l'occasion d'une sensibilisation au respect des règles de sécurité de l'entreprise.
- Enfin, la production du diplômé STID doit prendre en compte les questions d'ergonomie pour son utilisateur. Celle-ci passe par le respect de normes. Par exemple l'enseignement concernant les sites web insiste sur le respect de celles qui permettent leur accessibilité par des personnes handicapées.

4. Description des modules de formation

a. Semestre 1

UE11	Accueil	Volume Horaire : 30h 10h CM, 15h TD, 5h TP
M1101A	Mathématiques	
	Option Mathématiques	Semestre 1
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Amener l'étudiant issu d'une filière non scientifique au niveau requis en mathématique. • Proposer, en fonction des besoins, une consolidation des bases en analyse. 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-13 Comprendre les outils mathématiques pour les probabilités et la statistique 		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Valeur absolue et intervalles • Fonctions composées • Limites des fonctions usuelles • Calculs de limites, asymptotes et comparaisons • Dérivation, calculs et interprétation • Primitives, calculs et interprétation • Initiation au calcul intégral, calculs d'aires. • Manipulation des indices, signe somme, calculs 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un logiciel de calcul formel, d'un outil de représentation graphique fortement recommandée • Module en appui du M1204 : veiller à la cohérence temporelle dans les notions traitées. 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Limites, dérivées, primitives		

UE11	Accueil	Volume Horaire :30h 10h CM, 15h TD, 5h TP
	Economie	
M1101A	Option Economie	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Familiariser l'étudiant avec l'économie et transmettre les bases, méthodes et problématiques essentielles en science économique.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise 		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grands courants de la pensée économique • Grandes questions que se posent les économistes (Quels choix dans un monde aux ressources limitées ? Que produit-on et comment le mesure-t-on ? Grands équilibres macro-économiques) • Coordination par le marché (définition, fonctionnement d'un marché concurrentiel, marchés imparfaitement concurrentiels, défaillances du marché) • Éléments d'économie publique (externalités, biens publics, ressources communes) 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Illustrer les apports théoriques par des articles de presse, des documents d'analyse.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : pensée économique, marché, économie publique</p>		

UE11	Accueil	Volume Horaire : 30h 10h CM, 15h TD, 5h TP
	Statistique	
M1102	Statistique descriptive 1	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Fournir à l'étudiant les outils de description de la distribution d'une variable observée sur une ou plusieurs populations.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage • FA1-2 Description des données : statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique 		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion de population, d'unité statistique • Notion de variables, compréhension et identification du type d'une variable • Tableaux des effectifs et des fréquences, distribution d'une variable • Exploration, présentation et visualisation de données qualitatives ou quantitatives sous forme de tableaux et de graphiques • Indicateurs de tendance centrale, de dispersion et de forme 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'un outil logiciel adapté</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualité des indicateurs • Données atypiques • Analyse de concentration 		
<p>Mots clés : Variables statistiques, visualisation de données, indicateurs statistiques</p>		

UE11	Accueil PPP	Volume Horaire : 20h 20 h TD
M1103	Projet Personnel et Professionnel 1	Semestre 1
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir la variété des métiers et des environnements professionnels en statistique et informatique décisionnelle. • Comprendre l'architecture de la formation STID • Acquérir savoir et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation professionnelle. 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-8 S'auto-former 		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Lecture commentée du PPN ; • Réalisation d'une enquête métier : entretien avec un professionnel • Recherches documentaires sur le même métier et confrontation de ces informations avec celles recueillies lors de l'entretien • Visite d'une entreprise ou d'une organisation • Organisation de manifestations (journées des anciens, conférences thématiques/métiers, ...) • Présentation des enquêtes post-DUT de parcours des diplômés • Réalisation d'un glossaire des termes métiers de la statistique et de l'informatique décisionnelle. 		
Modalités de mise en œuvre : Mettre en place un carnet de bord qui sera complété sur l'ensemble des modules de PPP.		
Prolongements possibles : L'initiation à la démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres		
Mots clés : métier, environnement professionnel, compétence.		

UE12	Statistique et outils mathématiques	Volum:e Horaire : 30h 10h CM, 15h TD, 5h TP
	Statistique	
M1201	Statistique descriptive 2	Semestre 1
Objectifs du module : Fournir à l'étudiant les outils de description de la distribution d'un couple de variables observées sur une même population		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage • FA1-2 Description des données: statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique 		
Prérequis : M1102 - Statistique descriptive 1		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation et visualisation des données issues du croisement de deux variables (qualitative et/ou quantitative) sous forme de tableaux et de graphiques croisés • Description simultanée de deux variables, tableaux de contingence, distribution jointe • Distributions marginales, distributions conditionnelles • Etudes des liaisons entre deux variables quantitatives et/ou qualitatives : représentations graphiques, mesures d'association 		
Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'un outil logiciel adapté		
Prolongements possibles : Transformations de variables		
Mots clés : visualisation de données, indicateurs statistiques, tableaux de contingence, mesures d'association		

UE12	Statistique et outils mathématiques	Volume Horaire : 40h
	Statistique	10h CM, 20h TD, 10h TP
M1202	Probabilités et simulations 1	Semestre 1
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permettre la compréhension de la modélisation probabiliste qui est à la base de la démarche statistique. • Appliquer la théorie des probabilités à l'usage des variables aléatoires • Comprendre l'intérêt d'une étude par simulation pour modéliser des problèmes statistiques et mettre en œuvre la modélisation d'un phénomène par une loi usuelle par des simulations 		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-13 Comprendre les outils mathématiques pour les probabilités et la statistique <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production 		
<p>Prérequis :</p> <p>M1204 – Mathématiques pour les probabilités et la statistique</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des situations probabilistes élémentaires à l'aide de variables aléatoires : définition de la notion de variable aléatoire réelle dans les cas discret et continu, fonction de répartition, distribution de probabilité / densité, espérance et variance • Lois usuelles discrètes et continues • Calculs de probabilités à partir de la loi et de la fonction de répartition d'une variable aléatoire • Utilisation de logiciels pour la représentation des fonctions de répartition / densité • Simulation d'expériences aléatoires de référence, selon une distribution connue • Loi des grands nombres 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <p>Possibilité de présenter les notions d'événements et de probabilités en amont des variables aléatoires Faire appel à la simulation pour retrouver des résultats, aborder l'illustration de lois de probabilités et de la Loi des Grands Nombres de façon expérimentale.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>Simulation de Monte Carlo pour l'estimation d'une intégrale</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>Variable aléatoire réelle, loi de probabilité, fonction de répartition, densité, espérance, variance, simulation</p>		

UE12	Statistique et outils mathématiques	Volume Horaire : 30h
	Statistique	5h CM, 10h TD, 15h TP
M1203	Etudes statistiques et enquêtes	Semestre 1
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir la méthodologie pour réaliser une étude statistique • Appliquer les méthodes de base de la statistique descriptive à un cas réel • Etre capable de restituer les résultats d'une enquête 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage • FA1-2 Description des données: statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
Prérequis : M1102 – Statistique descriptive 1		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une étude statistique simple (enquête, travail sur données disponibles, saisie, traitements statistiques simples) • Qualité et nettoyage des données (valeurs manquantes, aberrantes, codage...) • Mise en pratique des outils de la statistique descriptive, avec méthodes logicielles • Rédaction de compte-rendus • Protocole d'enquête 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Coordonner cet enseignement avec celui de communication. • Participer à la réalisation d'une enquête de terrain. • Utiliser un logiciel spécialisé pour les enquêtes. 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : enquêtes, données, logiciel spécialisé		

UE12	Statistique et outils mathématiques Mathématiques	Volume Horaire : 45h 20h CM, 15h TD, 10h TP
M1204	Mathématiques pour les probabilités et la statistique	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir les bases de l'étude des fonctions et des suites nécessaires à l'approche des variables aléatoires à densité et des variables discrètes en probabilités, et à la compréhension des fondements de la statistique inférentielle</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-13 Comprendre les outils mathématiques pour les probabilités et la statistique 		
<p>Prérequis : Niveau M1101A – Mathématiques</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notations ensemblistes de base, application bijective, réciproque. Logique élémentaire : Vrai/Faux, opérateurs logiques et règles opératoires, quantificateurs, raisonnements usuels : implication, équivalence, contraposée, par l'absurde • Fonctions usuelles. Fonctions réelles d'une variable réelle : composition de fonctions, fonction réciproque, limites, continuité et dérivée. Utilisation d'un logiciel de calcul pour la recherche d'extrema et la visualisation graphique • Intégrales définies : calcul en utilisant une primitive, une intégration par parties ou un logiciel de calcul, interprétation géométrique • Calculs de sommes indicées (un et deux indices), changements d'indice. • Suites numériques. Raisonnement par récurrence • Étude des séries numériques : étude de la convergence, calcul de la somme d'une série convergente, et utilisation d'un logiciel de calcul 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de logiciels de calcul, numérique ou formel, fortement recommandée. • Veiller impérativement à la cohérence temporelle avec le module M1101A. 		
<p>Prolongements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation et approximation • Changement de variable dans une intégrale 		
<p>Mots clés : Fonctions, intégrales, suites, séries</p>		

UE13	Introduction à l'informatique et au décisionnel	Volume Horaire : 45h 15h CM, 15h TD, 15h TP
	Informatique	
M1301	Bases de la programmation	Semestre 1
Objectifs du module : Acquérir la méthodologie permettant de concevoir une solution logicielle répondant à un cahier des charges simple.		
Compétences visées : Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA2-2 Programmation de tout ou partie d'une solution applicative à partir de spécifications détaillées et élaboration d'une documentation technique • FA2-3 Mise en production (ou déploiement) technique d'une application et accompagnement des utilisateurs (formation, guide de l'utilisateur, support technique) 		
Prérequis :		
Contenus : Techniques : <ul style="list-style-type: none"> • Structures de données (variables simples et structurées) • Structures de contrôles (alternatives et boucles) • Sous-programmes (procédures et fonctions) Méthodologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Démarche algorithmique respectant les besoins fonctionnels et les contraintes techniques • Implémentation d'un algorithme dans un langage évolué • Validation d'une solution logicielle par la mise en œuvre de tests • Rédaction d'une documentation technique et d'un guide de l'utilisateur 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des cahiers des charges en lien avec les autres champs disciplinaires • Utiliser un environnement de développement pour notamment exploiter les fonctions de débogage. 		
Prolongements possibles : Qualité logicielle/Génie Logiciel		
Mots clés : Algorithmique, programmation structurée, test		

UE13	Introduction à l'informatique et au décisionnel	Volume Horaire : 40h 10h CM, 15h TD, 15h TP
	Informatique	
M1302	Exploitation de données	Semestre 1
Objectifs du module : Exploiter des données présentes dans un tableur et dans un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles (SGBDR)		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-9 Assurer la veille technique dans son domaine de compétence • CC-12 Utiliser des logiciels de bureautique Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Recherche et qualification des données • FA3-2 Constitution, consolidation (intégration de données externes) et test de la base de données • FA3-3 Interrogation de la base de données 		
Prérequis :		
Contenus : Tableur : <ul style="list-style-type: none"> • Importation de données sous format texte • Formule de calcul, gestion des données, graphique, solveur, <i>etc.</i> Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles (SGBDR) : <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions d'un SGBDR • Outils disponibles sur le marché • Modèle relationnel : concepts structuraux, contraintes d'intégrité, algèbre relationnelle • Interrogation graphique d'une Base de Données Relationnelle (BDR) • Langage SQL d'interrogation d'une BDR 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Faire la comparaison entre tableur et SGBDR et traiter les données en recourant aux fonctionnalités adaptées • Appréhender – sur un tableur et sur un SGBDR – la notion de qualité des données en mettant en place des dispositifs de contrôle • Orienter l'exploitation des données vers une aide à la prise de décision • Coordonner cet enseignement avec celui de statistique descriptive • Tableur : 20h - SGBDR : 20h 		
Prolongements possibles : Formats d'échange de données entre application (XML, texte, etc)		
Mots clés : Tableur, SGBD relationnel, SQL, XML, fichier texte		

UE13	Introduction à l'informatique et au décisionnel	Volume Horaire : 45h 15h CM, 15h TD, 15h TP
	Informatique - Gestion	
M1303	Outils de pilotage 1	Semestre 1
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'élaboration des données comptables et financières Positionner le reporting dans la chaîne décisionnelle et créer des rapports en environnement bureautique et/ou dans le domaine comptable 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> CC-12 : Utiliser des logiciels de bureautique Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> FA4-3 : Elaboration, automatisation et maintenance des états (<i>reporting</i>), tableaux de bord (<i>dashboards</i>), cartes de performance (<i>scorecards</i>) 		
Prérequis :		
Contenus : En gestion : Introduction à la comptabilité générale et à l'analyse financière : <ul style="list-style-type: none"> Système d'information comptable et financier : Opérations comptables pour la production des documents de synthèse (compte de résultat, bilan) Analyse des documents de synthèse : Solde Intermédiaire de Gestion (SIG), Capacité d'Auto-Financement (CAF), et analyse de l'activité Fonds de Roulement (FR), Besoin en Fonds de Roulement (BFR), trésorerie et analyse du financement En reporting : <ul style="list-style-type: none"> Reporting : définition, formes (ad-hoc, de masse) Composants d'un rapport, mise en forme (ergonomie), diffusion Solutions de reporting en environnement bureautique et comptable Notions de base d'infographie 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> Utiliser un logiciel comptable et/ou un Progiciel de Gestion Intégrée (PGI) et manipuler la fonctionnalité de reporting Créer des états pour l'aide à la décision à l'aide d'un tableur et d'un traitement de texte, expérimenter des techniques de diffusion : e-mailing, web Gestion : 25h – Reporting : 20h 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Données comptables et financières, reporting, Système comptable, progiciel de gestion intégrée.		

UE14	Environnement économique et communication	Volume Horaire : 35h 15h CM, 20h TD
M1401	Economie - Gestion	
	Economie générale et connaissance de l'entreprise	Semestre 1
Objectifs du module : Comprendre les mécanismes économiques fondamentaux et découvrir le fonctionnement de l'entreprise.		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-4 Comprendre la structure, le fonctionnement et les enjeux stratégiques d'une organisation • CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise. 		
Prérequis : Niveau M1101A – Économie		
Contenus : Économie : <ul style="list-style-type: none"> • Processus productif (production, investissement et facteur travail) • Fonction de production, rendements factoriels, rendements d'échelle • Analyse du marché du travail (définitions et mesure de l'activité, de l'emploi et du chômage, théories explicatives du chômage) • Éléments de comptabilité nationale (PIB, agrégats, indicateurs et indices) Connaissance de l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> • L'entreprise : définitions, diversité et approches théoriques • Fonctions et structures de l'entreprise • Evolution des modes de production et des circuits de distribution • Evolution des modes de management 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Illustrer la théorie par des études de cas et des documents d'analyse (Insee, Eurostat, etc.). • Économie : 20h – Gestion : 15h 		
Prolongements possibles : <ul style="list-style-type: none"> • Jeux d'entreprise. • En économie des notions de démographie peuvent compléter l'étude du facteur travail. 		
Mots clés : information économique, entreprise.		

UE14	Environnement économique et communication	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
M1402	Expression - Communication Expression – Communication 1 : Bases de la communication	Semestre 1
<p>Objectifs du module : Acquérir une démarche de communication personnelle, fondée sur la recherche et l'analyse de documents, la prise de parole et la compréhension des interactions.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-12 Utiliser des logiciels de bureautique <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche documentaire et traitement des documents : lecture, analyse, reformulation, représentation de données sous forme de tableaux, datavisualisation, graphes, illustration, légendes • Renforcement des compétences en lecture, en rédaction et en expression orale • Sensibilisation à l'environnement social, économique, politique et culturel 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formation à l'utilisation des bouquets numériques universitaires, à la recherche documentaire en ligne et au travail en bibliothèque. • Sensibilisation au plagiat, éducation à l'usage des sources numériques • Dossiers de documents, synthèses, exposés, revues de presse, discussions • Exercice de communication écrite et orale : prise de notes, rédaction, supports visuels • Travail d'équipe, études de cas. • Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical. • Utilisation des outils bureautiques • Coordination de cet enseignement avec celui d'études statistiques et enquêtes 		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : société, rédaction, oral, visuel, recherche documentaire</p>		

UE14	Environnement économique et communication	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
Anglais		
M1403	Initiation à l'anglais de spécialité	Semestre 1
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prendre conscience de l'existence d'un anglais de spécialité et développer des capacités à communiquer en anglais (oral, écrit). • Présenter en anglais des tableaux, des graphiques et commenter des études statistiques à l'oral comme à l'écrit. 		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale) <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
<p>Prérequis :</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Anglais général :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Révision grammaticale, emploi des temps <p>Anglais professionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail sur les différents registres de langue dans le cadre professionnel <p>Anglais de spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de données chiffrées, de dates, de quantités - comparaisons. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Écoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, • Mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, • Rédaction de résumés ou de synthèses de documents, • Recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour des exposés. 		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Communication de résultats, langue de spécialité, exposés</p>		

b. Semestre 2

UE21	Modélisation et statistique	Volume Horaire : 45h
M2101	Statistique	15h CM, 20h TD, 10h TP
	Initiation à la statistique inférentielle	Semestre 2
<p>Objectifs du module : Exposer les fondements de la statistique inférentielle – inductive – qui permet de remonter des faits observés sur l'échantillon à la loi de probabilité dans la population.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse 		
<p>Prérequis : M1202 – Probabilités et simulations 1</p>		
<p>Contenus : Fluctuation d'échantillonnage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluctuation d'une moyenne, variance, proportion sur un échantillon aléatoire simple • Intervalle de fluctuation, taille d'échantillon pour une précision donnée <p>Estimation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimateurs, méthodes de construction d'estimateurs, qualités d'un estimateur • Estimations d'une espérance, d'une variance et d'une proportion • Intervalles de confiance • Estimations par intervalle d'une espérance, d'une variance et d'une proportion <p>Introduction aux tests d'hypothèse : test sur une proportion ou une espérance</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Illustration par l'exemple et la simulation</p>		
<p>Prolongements possibles : Méthodes de ré-échantillonnage</p>		
<p>Mots clés : Moyenne, variance, proportion, estimateur, intervalle de confiance, estimation, test</p>		

UE21	Modélisation et statistique	Volume Horaire : 30h
M2102	Statistique	10h CM, 10h TD, 10h TP
	Ajustement de courbes et séries chronologiques	Semestre 2
Objectifs du module :		
Fournir les outils d'ajustement de courbes et de description d'une série chronologique		
Compétences visées :		
Compétences communes du référentiel :		
<ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation 		
Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :		
<ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse • FA4-4 Conception et réalisation d'analyses statistiques 		
Prérequis :		
M1201 – Statistique descriptive 2		
Contenus :		
Ajustement linéaire et ajustement de courbes entre deux caractères quantitatifs :		
<ul style="list-style-type: none"> • Méthode des moindres carrés, • R^2 		
Séries chronologiques :		
<ul style="list-style-type: none"> • Modèles de décomposition additif et multiplicatif • Calcul d'une tendance et des composantes saisonnières par les méthodes des moyennes mobiles et des moindres carrés • Calcul de la série corrigée des variations saisonnières • Lissage exponentiel simple et double • Prévision 		
Modalités de mise en œuvre :		
Illustrer au moyen de données réelles (par exemple des données économiques)		
Faire appel à la simulation pour introduire des modèles simples de séries chronologiques		
Prolongements possibles :		
Mots clés :		
Ajustement linéaire, ajustement de courbes, série chronologique.		

UE21	Modélisation et statistique	Volume Horaire : 45h 15h CM, 20h TD, 10h TP
	Statistique	
M2103	Probabilités et simulations 2	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir la modélisation probabiliste à la base de la démarche statistique par la modélisation des situations probabilistes multivariées • Illustrer des phénomènes de convergence à travers des simulations 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-13 Comprendre les outils mathématiques pour les probabilités et la statistique Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production 		
Prérequis : M1202 – Probabilités et simulations 1		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Couples de variables aléatoires, vecteurs aléatoires • Simulation de vecteurs aléatoires • Indépendance, notion de covariance • Théorèmes de convergence (Théorème Central Limite – TCL) • Lois statistiques usuelles (χ^2, Student, Fisher) 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Faire appel à la simulation pour conforter la théorie • Illustrer le TCL par la simulation 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Vecteurs de variables aléatoires réelles, indépendance, convergence, simulation		

UE21	Modélisation et statistique Mathématiques	Volume Horaire : 60h 20h CM, 30h TD, 10h TP
M2104	Mathématiques pour l'analyse des données	Semestre 2
Objectifs du module : Donner les outils matriciels et géométriques pour préparer à l'analyse des données		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-13 Comprendre les outils mathématiques pour les probabilités et la statistique 		
Prérequis : M1204 – Mathématiques pour les probabilités et la statistique		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Calcul matriciel, trace, déterminant • Système d'équations linéaires, méthode de Gauss. Rang d'une matrice. Inverse d'une matrice • Espace vectoriel \mathbb{R}^n, indépendance linéaire, base, sous-espaces vectoriels, barycentre • Éléments propres d'une matrice, polynôme caractéristique, matrice diagonalisable • Diagonalisation, dont celle des matrices symétriques • Produit scalaire, norme, orthogonalité, base orthonormée, projection orthogonale sur un sous-espace 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des logiciels de calcul numérique et formel • Prendre des exemples attachés à l'analyse des données • Utiliser si possible un logiciel de géométrie dynamique exploitant les notations affines et vectorielles 		
Prolongements possibles : Application linéaire, image, noyau Matrice d'une application linéaire		
Mots clés : Calcul matriciel, méthode de Gauss, éléments propres, produit scalaire, norme, projection orthogonale		

UE22	Bases de l'informatique et du décisionnel	Volume Horaire : 45h 15h CM, 15h TD, 15h TP
M2201	Informatique Développement logiciel et technologies Web	
Objectifs du module : Approfondir les principes de conception d'une solution logicielle et les appliquer dans un environnement Web		
Compétences visées : Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA2-1 Rédaction de spécifications globales et/ou détaillées d'une application à partir d'un cahier des charges • FA2-2 Programmation de tout ou partie d'une solution applicative à partir de spécifications détaillées et élaboration d'une documentation technique • FA2-3 Mise en production (ou déploiement) technique d'une application et accompagnement des utilisateurs (formation, guide de l'utilisateur, support technique) 		
Prérequis : M1301 – Bases de la programmation M1302 – Exploitation de données		
Contenus : Techniques : <ul style="list-style-type: none"> • Notions de base en programmation objet et utilisation de classes • Architecture client/serveur Web • Langage de script côté serveur • Langage de script côté client • Interface utilisateur/ergonomie Méthodologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Maquettage d'une application • Conception d'une solution applicative Web utilisant des bibliothèques existantes (ex : <i>Application Programming Interface</i> - API - d'accès à une base de données relationnelle) • Validation de la solution logicielle par la mise en œuvre de tests • Rédaction d'une documentation technique, d'un guide de l'utilisateur 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des cahiers des charges en lien avec les autres champs disciplinaires et mettre à disposition les API appropriées • Utiliser un outil de maquettage afin de privilégier l'aspect conceptuel dans la réalisation d'une solution applicative • Utilisation d'outils de mesure de conformité, notamment pour l'accessibilité du web en présence de handicap (standards d'accessibilité W3C/WAI) 		
Prolongements possibles : Les fonctions d'un <i>framework</i> (cadriciel) côté serveur et côté client		
Mots clés : Programmation objet, client/serveur, technologie Web, ergonomie		

UE22	Bases de l'informatique et du décisionnel	Volume Horaire : 30h 10h CM, 15h TD, 5h TP
	Informatique	
M2202	Structuration des données	Semestre 2
Objectifs du module : Concevoir et/ou faire évoluer une base de données relationnelle (BDR)		
Compétences visées : Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA3-1 Elaboration d'une structure appropriée pour la base de données • FA3-5 Réalisation de la documentation nécessaire à l'utilisation ou au remplissage de la base de données (guide de l'utilisateur, instructions de saisie) 		
Prérequis : M1302 – Exploitation des données		
Contenus : Techniques : <ul style="list-style-type: none"> • Formalismes de modélisation des données : schémas relationnels, diagrammes de classes ou entités-relations • Langage graphique et langage SQL de gestion d'une BDR • Critères de qualité d'une BDR (formes normales) Méthodologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une démarche de création d'une BDR au sein du processus global de développement d'une solution applicative : modélisation, implémentation, alimentation, validation, documentation • Mise en place d'une démarche visant à l'évolution d'une base : rétro-conception, adaptation, alimentation, validation, documentation 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un Atelier de Génie Logiciel pour la modélisation et/ou la rétro-conception d'une BDR • Orienter la création de BDR vers des problématiques décisionnelles. Appréhender la notion d'entrepôt de données • Expérimenter l'évolution de bases de données relationnelles (BDR) sur des sujets de normalisation ou de dénormalisation : atomisation de champs, génération de redondances, etc. 		
Prolongements possibles : <ul style="list-style-type: none"> • Cohérence des données dans un contexte dynamique : transactions • Gestion des utilisateurs et des droits dans un SGBD relationnel : confidentialité, vues sur les données • Sécurité des données 		
Mots clés : Modélisation des données, SQL, formes normales, base de données relationnelle		

UE22	Bases de l'informatique et du décisionnel	Volume Horaire : 30h 20h TD, 10h TP
	Informatique – Statistique	
M2203	Programmation statistique 1	Semestre 2
Objectifs du module : Gérer des données au moyen d'un logiciel statistique professionnel et réaliser des automatisations simples d'analyses statistiques descriptives.		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-12 : Utiliser des logiciels de bureautique Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage • FA1-2 Description des données: statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique 		
Prérequis : M1201 – Statistique descriptive 2 M1203 – Etudes statistiques et enquêtes M1302 – Exploitation des données		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage de langages de script • Création de programme d'importation automatique des données sous différents formats au sein d'un logiciel statistique • Gestion des données au sein d'un logiciel statistique : programmation de contrôles automatiques appliqués à une base de données pour identifier des données manquantes ou aberrantes et édition de listings d'anomalies ou de contrôles • Automatisations simples d'analyses statistiques descriptives : création de programmes standard (ou macros) permettant l'édition de tables statistiques directement intégrables dans un rapport ou une présentation de résultats 		
Modalités de mise en œuvre : S'appuyer sur des études de cas et/ou des jeux de données réelles (données réelles – <i>open data</i> –, par exemple celles disponibles sur www.data.gouv.fr)		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Logiciels professionnels, langages de script, automatisation, macro.		

UE22	Bases de l'informatique et du décisionnel	Volume Horaire : 30h 10h CM, 10h TD, 10h TP
	Statistique - Gestion	
M2204	Outils de pilotage 2	Semestre 2
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la formation des indicateurs de mesure de la performance utilisés dans le pilotage des organisations, connaître le calcul des coûts, marges et ratios. • Être capable d'utiliser les principaux indicateurs de la performance et de mettre en perspective ces indicateurs pour les choisir en fonction du contexte étudié. • Maîtriser les outils techniques et les principes de la visualisation de données pour la réalisation de tableaux de bord, être capable de choisir un format de représentation. 		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-4 Comprendre la structure, le fonctionnement et les enjeux stratégiques d'une organisation • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA4-3 Elaboration, automatisation et maintenance des états (<i>reporting</i>), tableaux de bord (<i>dashboards</i>), cartes de performance (<i>scorecards</i>) • FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisations pertinents 		
<p>Prérequis :</p> <p>M1201 – Statistique descriptive 2 M1303 – Outils de pilotage 1</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production et analyse des données en comptabilité analytique. • Coûts et marges, coût marginal. • Influence de l'activité sur les calculs de gestion, coût variable, imputation rationnelle. • Suivi et visualisation de la performance pour l'aide à la décision. <p>Visualisation et tableaux de bord</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthèse de résultats • Choix d'indicateurs et techniques d'infographie. • Logiciels d'infographie et interfaces web dédiées. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des logiciels comptables et des Progiciels de Gestion Intégrés (PGI / ERP – <i>entreprise ressource planning</i>) pour illustrer la production des données alimentant les outils de visualisation de la performance. • Gestion : 20h - Visualisation : 10h. 		
<p>Prolongements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeux d'entreprise. • Utiliser les possibilités d'interactivité et/ou d'animation des outils de visualisation. 		
<p>Mots clés :</p> <p>Coûts, marges, ratios, indicateurs de la performance, visualisation, infographie</p>		

UE23	Economie, Management et communication	Volume Horaire : 45h 20h CM, 25h TD
	Economie - Gestion	
M2301	Economie générale et management des organisations	Semestre 2
Objectifs du module :		
<ul style="list-style-type: none"> • Étudier les mécanismes économiques expliquant la formation des revenus et leurs inégalités ; et la dynamique économique (croissance et développement) de long terme. • Étudier la prise de décision stratégique au sein des organisations. 		
Compétences visées :		
<p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-4 Comprendre la structure, le fonctionnement et les enjeux stratégiques d'une organisation • CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise 		
Prérequis :		
M1401 – Economie générale et connaissance de l'entreprise		
Contenus :		
<p>Économie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formation, répartition et redistribution des revenus (outils en rapport : tableau économique d'ensemble, indicateurs du niveau des inégalités de revenu) • Rôle et impact de la fiscalité et des transferts sociaux (éléments théoriques et éléments descriptifs) • Pouvoir d'achat, consommation et épargne • Relation entre épargne et investissement • Croissance (mesure, rôle du progrès technique, croissance endogène) et développement (définition, indicateurs, notion de développement durable) <p>Management des organisations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principes de management et décision • Management stratégique des organisations (diagnostic stratégique, adoption d'une stratégie et stratégies génériques) 		
Modalités de mise en œuvre :		
<ul style="list-style-type: none"> • Recourir à des études de cas, des documents d'analyse voire des travaux sur tableur • Economie : 30h - Management des organisations : 15h 		
Prolongements possibles :		
Production d'analyses statistiques, étude de travaux empiriques issus de la recherche en économie appliquée, conception de tableaux de bord.		
Mots clés :		
Production, chômage, revenus, stratégie d'entreprise, croissance et développement durable.		

UE23	Economie, Management et communication	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
M2302	Expression - Communication	
	Expression – Communication 2 : Communication, information et argumentation	Semestre 2
Objectifs du module :		
Communiquer des informations scientifiques chiffrées à partir d'ensembles de données complexes.		
Compétences visées :		
<p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-12 Utiliser des logiciels de bureautique <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisations pertinents 		
Prérequis :		
M1402 – Bases de la communication		
Contenus :		
<ul style="list-style-type: none"> • Recherche documentaire pour la collecte d'informations (multimodales, multisémotiques, issues de bases de données, du Web, statiques et en temps réel) • Rédaction et mise en forme de documents selon les normes en vigueur (présentation, typographique, bibliographique et sitographique) • Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse • Sémiologie de l'image • Argumentation écrite et orale par l'image • Renforcement des compétences en expression • Présentation des résultats de l'enquête du premier semestre : choix des informations pertinentes, des représentations graphiques (datavisualisation, infographie) 		
Modalités de mise en œuvre :		
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, • Participation à des activités et productions culturelles, exposés, débats, • Rédaction de comptes-rendus, résumés, synthèses, revues de presse, • Ateliers d'écriture • Etudes de controverses • Entraînement aux méthodes de datavisualisation 		
Prolongements possibles :		
Mots clés :		
Presse, médias, Web, argumentation, synthèse, technologie de l'information et de la communication (TIC), datavisualisation, enquête		

UE23	Economie, Management et communication	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
M2303	Anglais Approfondissement de l'anglais de spécialité	Semestre 2
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir l'anglais de spécialité, développer l'anglais de communication avec le monde professionnel. • Etre capable de développer un point de vue sur un sujet d'actualité, de société, ou sur une stratégie d'entreprise et de communiquer à l'écrit ou à l'oral en utilisant l'anglais de spécialité. 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale) Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
Prérequis : M1403 – Initiation à l'anglais de spécialité		
Contenus : Anglais général : <ul style="list-style-type: none"> • Culture générale (documentaires, articles de presse, nouvelles technologies...) • Approche de l'interculturalité Anglais professionnel : <ul style="list-style-type: none"> • Travail en transdisciplinarité sur des situations de communication professionnelle Anglais de spécialité : <ul style="list-style-type: none"> • Travail sur documents (notices d'utilisation de logiciels, articles scientifiques, énoncés de problèmes statistiques par exemple). 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, • Etude d'articles de la presse générale ou spécialisée, • Mise en place de jeux de rôle, présentations orales /exposés, • Rédaction de résumés ou de synthèses de documents, • Recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Communication professionnelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés.		

UE23	Economie, Management et communication PPP	Volume horaire : 20h 20h TD
M2304	Projet Personnel et Professionnel 2	Semestre 2
Objectif du module : <ul style="list-style-type: none"> • Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. S'interroger sur son plan de carrière. • Réfléchir aux différents choix de parcours de deuxième année du DUT STID. • Cibler le secteur d'activité ou l'environnement professionnel souhaité pour le stage. 		
Compétences visées : Compétences communes citées dans le référentiel d'activités et de compétences : <ul style="list-style-type: none"> • CC-3 Conduire un projet • CC-8 S'auto-former 		
Prérequis : M1402 – Eléments fondamentaux de la communication M1103 – Projet personnel et professionnel 1		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'un bilan de compétences (compétences professionnelles et personnelles, intérêts et motivations) • Analyse d'offres d'emploi • Choix du parcours de deuxième année • Analyser les enquêtes nationales sur le devenir des diplômés du DUT STID 		
Modalités de mise en œuvre : Travail en autonomie et individualisé essentiel pour identifier les intérêts professionnels, les valeurs, les motivations, <i>etc.</i>		
Prolongements possibles : Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés, <i>etc.</i>		
Mots clés : Démarche de choix, CV, lettre de motivation, entretien de recrutement.		

UE24	Projet	Volume Horaire : 20h 5h CM, 15h TD
M2401	Conduite de projet	Semestre 2
Objectifs du module : Appréhender la méthodologie de conduite de projets		
Compétences visées : Compétences communes citées dans le référentiel d'activités et de compétences : <ul style="list-style-type: none"> • CC-1 S'adapter à un domaine d'étude • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-3 Conduire un projet 		
Prérequis :		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • La démarche de projet • Les acteurs de la gestion de projet : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, sous-traitance, comité de pilotage • L'équipe projet : répartition des rôles • Le cahier des charges : analyse et compréhension des besoins du client • La définition des tâches, planification et enchaînement, attribution des ressources • L'analyse des risques • Les outils d'ordonnancement : graphe Pert, diagramme de Gantt • Le tableau de bord de suivi de l'état d'avancement d'un projet • La documentation • Les spécificités d'un projet décisionnel 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Recours à un logiciel de gestion de projet. • Développement d'une démarche projet. • Faire référence à la <i>Déclaration d'Ethique Professionnelle (Institut International de Statistique, 2010)</i> 		
Prolongements possibles : Mise en œuvre de la démarche dans le cadre des modules de projet de S2, S3 et S4		
Mots clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, cahier des charges, Pert, Gantt.		

UE24	Projet	Volume Horaire : 120h
M2402	Projet 1	Semestre 2
Objectifs du module : Mise en œuvre des méthodes de conduite de projet		
Compétences visées : Générales : <ul style="list-style-type: none"> • mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : • développement des compétences d'autonomie et d'initiative de l'étudiant • développement des aptitudes au travail en équipe Relatives à la spécialité : <ul style="list-style-type: none"> • CC-3 Conduire un projet • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • FA1-1 Recherche et qualification des données • FA1-2 Description des données: statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents		
Contenus : Le projet doit présenter un caractère pluridisciplinaire. On veillera notamment à ce que les champs disciplinaires statistique et informatique y soient abordés. Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction d'un cahier des charges • Constitution d'une équipe (4 à 8 étudiants) • Répartition et planification des tâches • Gestion du temps et des délais • Utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnancement • Recherche des contraintes • Documentation, mémoire et présentation orale 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet, notamment la comparaison d'outils de gestion de projet • Accompagnement par un intervenant professionnel recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Cahier des charges, planification, projet pluridisciplinaire.		

c. Semestre 3

UE31	Statistique	Volume Horaire :45h
	Statistique	15h CM, 20h TD, 10h TP
M3101	Analyse des données	Semestre 3
Objectifs du module : Comprendre, mettre en œuvre et interpréter les résultats des analyses exploratoires multivariées usuelles		
Compétences visées : Compétences communes : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage • FA1-2 Description des données: statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA4-4 Conception et réalisation d'analyses statistiques 		
Prérequis : M1201 – Statistique descriptive 2 M2104 – Mathématiques pour l'analyse des données		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Analyse en composantes principales (ACP) • Analyse factorielle des correspondances (AFC) • Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) • Classification par centres mobiles (<i>k-means</i>) 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de logiciels professionnels particulièrement recommandée. • Illustration par l'analyse de données issues de problématiques concrètes. 		
Prolongements possibles : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) <i>Multidimensional scaling</i> (MDS)		
Mots clés : Données multidimensionnelles, analyse multivariée, ACP, AFC, CAH, <i>k-means</i>		

UE31	Statistique	Volume Horaire : 40h
	Statistique	15h CM, 15h TD, 10h TP
M3102	Estimation et tests d'hypothèse	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Compléments en estimation et acquisition des principes de la théorie des tests. Savoir utiliser les tests paramétriques usuels.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse </p>		
<p>Prérequis : M2101 – Initiation à la statistique inférentielle M2103 – Probabilités et simulations 2</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléments d'estimation : intervalles de confiance pour une différence d'espérances, une différence de proportions, un rapport de variances. • Définitions, principes des tests. Hypothèses, règle de décision, erreurs de première et seconde espèce, puissance, degré de signification. • Tests sur les espérances, variances, proportions : comparaison avec une valeur de référence, comparaison de deux distributions (échantillons indépendants ou appariés). • Tests du khi-deux : ajustement et indépendance sur les tables de contingence. 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Mettre en œuvre la formation théorique par l'utilisation de logiciels professionnels</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tests non paramétriques usuels (Mann et Whitney, rangs signés de Wilcoxon, ...) • Tests de corrélation (Pearson, Spearman, Kendall). • Test d'auto-corrélation (Durbin-Watson) 		
<p>Mots clés : Estimation, tests d'hypothèse, risques d'erreur, décision</p>		

UE31	Statistique	Volume Horaire : 45h
	Statistique	15h CM, 15h TD, 15h TP
M3103	Modèle linéaire	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Fournir les concepts et les outils de la modélisation linéaire</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 : Cerner le champ d'étude • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse 		
<p>Prérequis : M2104 – Mathématiques pour l'analyse des données M3102 – Estimation et tests paramétriques</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régression linéaire simple : méthode des moindres carrés, R^2, • Intervalles de confiance et tests sur les paramètres, prévision. • Régression linéaire multiple : extension de l'inférence au cadre multidimensionnel, • Sélection de variables et choix de modèles, détection et traitement de la multicollinéarité, • Validation du modèle : homogénéité des variances, analyse des résidus, observations influentes et/ou aberrantes. • Analyse de la variance à 1 facteur : modélisation et tests d'hypothèse • Tests de comparaisons multiples. 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Mettre en œuvre la formation théorique par l'utilisation de logiciels professionnels</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'analyse de la variance à 2 facteurs • Introduction à l'analyse de la covariance 		
<p>Mots clés : Analyse de la variance, régression linéaire, prévision, tests d'hypothèse</p>		

UE32	Solutions décisionnelles Informatique	Volume Horaire : 45h 5h CM, 20h TD, 20h TP
M3201C	Système d'information décisionnel	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Comprendre les composantes d'un Système d'Information Décisionnel (SID) pour procéder à des interventions de nature évolutive ou corrective</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-9 : Assurer la veille technologique dans son domaine de compétences <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA2-2 Programmation de tout ou partie d'une solution applicative à partir de spécifications détaillées et élaboration d'une documentation technique • FA2-3 Mise en production (ou déploiement) technique d'une application et accompagnement des utilisateurs (formation, guide de l'utilisateur, support technique) • FA4-1 Production d'un modèle conceptuel de données et création de la base de données relationnelle et/ou multidimensionnelle associée • FA4-2 Réalisation de l'intégration, de la consolidation et de l'historisation des données issues de sources hétérogènes vers un entrepôt de données 		
<p>Prérequis : M2201 – Développement logiciel et technologies Web M2202 – Structuration des données M2204 – Outils de pilotage 2</p>		
<p>Contenus : Techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composants d'un système décisionnel global (alimentation, stockage, restitution) • Modèles de données des systèmes d'information décisionnels (<i>datawarehouse</i>, <i>datamart</i>), modèle multidimensionnel • Outils de <i>Business Intelligence</i> (BI) : extraction, stockage et restitution des données • Fonctions d'un système d'exploitation serveur et langage de commandes associé • Outils décisionnels disponibles sur le marché <p>Méthodologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre de spécifications fonctionnelles sur une chaîne décisionnelle existante : analyse d'impact, réalisation technique, recette, documentation • Développement d'outils système (scripts) visant à l'automatisation de tâches dans la chaîne décisionnelle 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des interventions de différentes natures sur une chaîne décisionnelle déjà construite : ajout de nouvelles données dans l'entrepôt, construction d'un nouvel état, mise en place d'un mécanisme de contrôle, automatisation de tâches, correction d'une anomalie, <i>etc.</i> • Réaliser une étude comparative d'outils décisionnels 		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : <i>Datawarehouse</i>, <i>datamart</i>, modèle multidimensionnel, Business Intelligence, système d'exploitation</p>		

UE32	Solutions décisionnelles Informatique	Volume Horaire : 30h 5h CM, 15h TD, 10h TP
M3202	Développement d'applications décisionnelles	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Appréhender toutes les étapes du processus de mise en place d'une application dédiée au pilotage stratégique ou opérationnel des petites et moyennes entreprises et organisations (TPE, PME, PMI, associations, etc.)</p>		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA2-2 Programmation de tout ou partie d'une solution applicative à partir de spécifications détaillées et élaboration d'une documentation technique • FA2-3 Mise en production (ou déploiement) technique d'une application et accompagnement des utilisateurs (formation, guide de l'utilisateur, support technique) • FA4-1 Production d'un modèle conceptuel de données et création de la base de données relationnelle et/ou multidimensionnelle associée • FA4-3 Elaboration, automatisation et maintenance des états (<i>reporting</i>), tableaux de bord (<i>dashboards</i>), cartes de performance (<i>scorecards</i>) • FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisation pertinents 		
<p>Prérequis : M2201 – Développement logiciel et technologies Web M2202 – Structuration des données M2204 – Outils de pilotage 2</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cahier des charges • Modélisation des besoins • Solution technique : développement spécifique ou en recourant à des outils spécialisés • Tests d'intégration <p>Méthodologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une solution décisionnelle à partir d'un cahier des charges : modélisation des besoins, des données, choix d'une solution technique, mise en œuvre, recette, déploiement • Rédaction d'une documentation technique et d'un guide de l'utilisateur 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un Atelier de Génie Logiciel (AGL) pour les différentes modélisations • Construire une application décisionnelle répondant à un unique cahier des charges dans des environnements différents: tableur, base de données relationnelle, logiciels décisionnels agiles, etc. 		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, modélisation des besoins, outils agiles</p>		

UE32	Solutions décisionnelles	Volume Horaire : 30h
	Gestion	10h CM, 15h TD, 5h TP
M3203	Techniques de gestion pour la décision	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Comprendre et utiliser les principales méthodes en techniques quantitatives de gestion pour la prévision de la performance dans le cadre des tableaux de bord et plus généralement de la prise de décision en organisation.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-3 Comprendre la structure, le fonctionnement et les enjeux stratégiques d'une organisation • CC-4 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA4-3 Elaboration, automatisation et maintenance des états (<i>reporting</i>), tableaux de bord (<i>dashboards</i>), cartes de performance (<i>scorecards</i>) • FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisations pertinents 		
<p>Prérequis : M2204 – Outils de pilotage 2</p>		
<p>Contenus : Gestion budgétaire et contrôle de gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion prévisionnelle des ventes • Gestion de la production, approvisionnements et stocks • Budgets de trésorerie • Analyse des écarts <p>Techniques quantitatives de gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmation linéaire et programmes de production • Mathématiques financières, arbres de décision et décisions d'investissement 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'outils informatiques (tableur, solveur, outils de simulation, etc.) vivement recommandée.</p>		
<p>Prolongements possibles : Décision et analyse multicritères Décision en avenir incertain et éléments de théorie des jeux.</p>		
<p>Mots clés : Budgets, indicateurs, écarts, programmation linéaire, ordonnancement, mathématiques financières</p>		

UE33	Environnement économique et professionnel	Volume Horaire : 30h 10h CM, 20h TD
	Economie	
M3301	Economie	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Comprendre les politiques économiques, savoir interpréter les tableaux de bord de la conjoncture, comprendre les enjeux de l'internationalisation de l'économie (interdépendance des économies).</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise 		
<p>Prérequis : M2301 – Economie générale et management des organisations</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politiques économiques (politiques conjoncturelles et politiques structurelles) : mesures et évaluations statistiques • Monnaie, création monétaire, taux directeurs • Ouverture des économies : théories explicatives de l'échange international, balance des paiements, internationalisation du processus productif 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Illustrer la théorie par l'étude de notes de conjoncture, l'analyse de la matrice des échanges internationaux de l'OMC, éventuellement sur tableur.</p>		
<p>Prolongements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production d'analyses statistiques • Etude de travaux empiriques issus de la recherche en économie appliquée • Conception de tableaux de bord 		
<p>Mots clés : Politiques économiques, financement, économie internationale.</p>		

UE33	Environnement économique et professionnel	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
M3302	Expression - Communication	Semestre 3
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la communication en milieu professionnel. • Créer les supports à la recherche d'emploi et savoir valoriser ses compétences 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-12 Utiliser des logiciels de bureautique Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisations pertinents 		
Prérequis : M2302 – Communication, information et argumentation M2304 – Projet Personnel et Professionnel 2		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de recherche d'emploi : CV, lettre de motivation; analyse de sites web (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens, tests psychotechniques. • Place des réseaux sociaux dans la carrière et valorisation • Écrits et oraux professionnels. 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels • Apprendre à créer un profil sur des réseaux sociaux, à mettre en valeur des compétences (CV numérique et papier, lettres, bilan de compétences, projet professionnel). 		
Prolongements possibles : <ul style="list-style-type: none"> • Actions de communication événementielle (forum, salons...) • Tutorat pour recherche de stage, projet professionnel et de poursuite d'études et recherche d'emploi 		
Mots clés : Insertion professionnelle, techniques de recherche d'emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance, compétences, réseaux sociaux		

UE33	Environnement économique et professionnel	Volume Horaire : 45h 25h TD, 20h TP
M3303	Anglais professionnel et coopération internationale	
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pratiquer l'anglais utilisé dans le monde professionnel, perfectionner l'anglais de spécialité et développer l'esprit critique et la connaissance des réalités culturelles des pays de langue anglophone. • Développer une analyse critique et être à même d'argumenter (articles de presse, offres d'emploi, etc.). • Enoncer en anglais son Projet Personnel et Professionnel. 		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale) <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
<p>Prérequis :</p> <p>M2303 – Approfondissement de l'anglais de spécialité</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Anglais général :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversation, débat • Interculturalité <p>Anglais professionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction de CV et de lettres de motivation, préparation des entretiens de sélection • Communiquer par téléphone, rédiger des mails et courriers en anglais • Interculturalité dans la vie de l'entreprise : réflexion sur les conditions de travail, ... <p>Anglais de spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productions orales et écrites de présentations des compétences développées au cours du cursus (statistique, informatique,...), qui serviront à alimenter CV et projet personnel et professionnel 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée • Jeux de rôle, présentations orales /exposés • Rédaction de résumés ou de synthèses de documents • Recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour des exposés • Les recherches de stages ou de poursuites d'études à l'étranger peuvent constituer un support intéressant. 		
<p>Prolongements possibles :</p> <p>Contacts avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires et avec des professionnels exerçant en pays anglophone</p>		
<p>Mots clés :</p> <p>Communication interculturelle, monde de l'entreprise, techniques d'entretien, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés</p>		

UE33	Environnement économique et professionnel PPP	Volume Horaire : 20h 20h TD
M3304	Projet Personnel et Professionnel 3	Semestre 3
Objectif du module : <ul style="list-style-type: none"> • Construire son parcours post-DUT et acquérir des connaissances sur les formations complémentaires (poursuite d'études, VAP, VAE, formation continue). • Connaître les différentes étapes de recrutement pour un emploi ou une poursuite d'études. 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-3 Conduire un projet • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale) 		
Prérequis : M2304 – Projet Personnel et Professionnel 2.		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des possibilités post-DUT (formation initiale, insertion professionnelle, entrepreneuriat) • Présentation des opportunités de formation tout au long de la vie (congé individuel de formation (CIF), validation des acquis de l'expérience (VAE)) • Techniques de recherche d'emploi • Mise à jour et consolidation du curriculum vitae (CV). 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Rencontrer des anciens diplômés et des professionnels • Participer à des ateliers d'analyse des offres d'emploi et de formation • S'informer sur les poursuites d'études post-DUT (présentation de filières) 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Parcours, formation tout au long de la vie.		

UE34	Application professionnelle Statistique - Informatique	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
M3401C	Etude de cas en statistique et informatique décisionnelle	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Mettre en œuvre des techniques de statistique et d'informatique décisionnelle sur des données réelles</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-4 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation <p>Participe à l'acquisition de compétences techniques dans l'ensemble des familles d'activités recensées.</p>		
<p>Prérequis : Tous les modules de statistique et d'informatique décisionnelle des semestres précédents M2401 – Conduite de projet</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une étude de cas associant les compétences acquises en statistique et en informatique décisionnelle, sur la base d'un cahier des charges • Approfondissement de logiciels • Interprétation des résultats obtenus • Rédaction d'un document de synthèse 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les logiciels professionnels • Partir de données réelles non qualifiées • Encadrer les séances par des enseignants et/ou professionnels des 2 champs disciplinaires • Encadrer et guider de façon rapprochée l'étude de cas : elle doit être vue comme une préparation aux projets 2 et 3 		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Étude de cas, logiciel professionnel</p>		

UE34	Application professionnelle Statistique	Volume Horaire : 30h 5h CM, 10h TD, 15h TP
M3402C	Domaines d'application 1	Semestre 3
Objectifs du module : Initiation à des domaines variés d'application de la statistique		
Compétences visées : Compétences communes : <ul style="list-style-type: none"> • CC-1 S'adapter à un domaine d'étude • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-10 Appliquer le dispositif légal pour le recueil, l'exploitation et la diffusion des données et résultats Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse • FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique • FA4-4 Conception et réalisation d'analyses statistiques 		
Prérequis : Tous les modules de statistique vus précédemment		
Contenus : Présentation des problèmes traités et des méthodes statistiques utilisées dans des domaines tels que : <ul style="list-style-type: none"> • Biostatistique, • Contrôle de gestion, • Environnement, aménagement (SIG) • Marketing, • Production, • Socio-économie, • <i>etc.</i> Eléments de base des domaines présentés		
Modalités de mise en œuvre : Le recours à des professionnels des domaines abordés, sous forme de conférences par exemple, est vivement recommandé. S'appuyer sur les éléments de PPP des semestres 1 et 2		
Prolongements possibles :		
Mots clés : Champs d'application, compétences métier		

UE34	Application professionnelle	Volume Horaire : 30h 5h CM, 10h TD, 15h TP
	Informatique - Statistique	
M3403	Programmation statistique 2	Semestre 3
<p>Objectifs du module : Automatiser les tâches complexes de gestion et de traitement de données en utilisant les langages de script des logiciels statistiques professionnels.</p>		
<p>Compétences visées : Compétences communes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-10 Appliquer le dispositif légal pour le recueil, l'exploitation et la diffusion des données et résultats <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-2 Description des données: statistiques unidimensionnelles, multidimensionnelles et représentations graphiques • FA2-2 Programmation de tout ou partie d'une solution applicative à partir de spécifications détaillées et élaboration d'une documentation technique • FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique 		
<p>Prérequis : M2203 – Programmation statistique 1</p>		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement/programmation de la gestion des données, de leur analyse statistique et de la restitution des résultats. • Automatisation avancée de l'analyse statistique par langage de script • Connexion à des sources de données et réalisation d'interfaces utilisateur • Notions de test et validation d'application en lien avec les principales normes et guidelines 		
<p>Modalités de mise en œuvre : Utilisation de logiciels professionnels de statistique</p>		
<p>Prolongements possibles : Faire communiquer les programmes réalisés avec d'autres composants de la chaîne décisionnelle.</p>		
<p>Mots clés : Programmation, logiciels professionnels, langages de script.</p>		

UE34	Application professionnelle	Volume Horaire : 90h
M3404	Projet 2	Semestre 3
<p>Objectif général :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité Développer les compétences relationnelles de l'étudiant 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance Sensibilisation aux contraintes de l'entreprise Capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité Aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques Expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire Développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe Aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion 		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents M2401 – Conduite de projet M3401 – Etude de cas en statistique et informatique décisionnelle</p>		
<p>Contenus : Le projet présente un caractère pluridisciplinaire et met en application l'ensemble des enseignements des 3 premiers semestres, principalement les champs disciplinaires statistique et informatique. Il doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrite dans le module M2401 – Conduite de projet et expérimentée en module M2402 – Projet 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rédaction précise d'un cahier des charges Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques Utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en Projet 1 pour la planification et la répartition des tâches Analyse économique des diverses solutions 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Poursuite du projet au S4 (réalisation technique) Expérimentation du travail en équipe par groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension du projet. Accompagnement par des intervenants professionnels recommandé Conduite du projet en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire. 		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe</p>		

d. Semestre 4

UE41	Statistique et informatique décisionnelle	Volume Horaire : 45h 10h CM, 25h TD, 10h TP
	Statistique - Informatique	
M4101	Data mining	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> Principes généraux de construction et d'évaluation d'une règle de classification Acquérir des connaissances sur les nouveaux types de données dans le cadre d'un processus décisionnel 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> CC-2 : Cerner le champ d'étude CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation CC-9 Assurer la veille technologique dans son domaine de compétence Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse FA4-2 Réalisation de l'intégration, de la consolidation et de l'historisation des données issues de sources hétérogènes vers un entrepôt de données FA4-4 Conception et réalisation d'analyses statistiques 		
Prérequis : M3101 – Analyse des données M3103 – Modèle linéaire M3202 – Développement d'applications décisionnelles		
Contenus : <i>Big Data</i> (masses de données) : <ul style="list-style-type: none"> Données structurées, non structurées, semi-structurées Données externes, ouvertes, des média-sociaux, ... Aperçu des méthodes pouvant être mises en œuvre sur ces données (<i>Text Mining, Web Mining</i>) Architecture des masses de données (Big Data) <i>Data Mining</i> (fouille de données) : <ul style="list-style-type: none"> Classification supervisée (arbres de décision, régression logistique, analyse discriminante, méthodes des plus proches voisins ...) Sélection des prédicteurs, évaluation de la qualité prévisionnelle d'une règle de classement Echantillons d'apprentissage, de validation et de test 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> Illustrer le cours par de nombreux exemples et études de cas Utiliser des logiciels statistiques spécialisés Relier les nouveaux types de données et leur prétraitement pour une utilisation par les méthodes classiques du Data Mining Faire intervenir des professionnels du domaine lors de conférences sur les nouveaux types de données <i>Big Data</i> : 15h – <i>Data Mining</i> : 30h 		
Prolongements possibles : <i>Scoring</i> : construction du score, courbe ROC (<i>Receiver Operating Characteristics</i>), courbe de Lift		
Mots clés : <i>Data Mining</i> , classification supervisée, <i>Big Data</i> , données non structurées		

UE41	Statistique et informatique décisionnelle	Volume Horaire : 35h 10h CM, 20h TD, 5h TP
	Statistique	
M4102C	Sondages	Semestre 4
Objectifs du module : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principes élémentaires de la théorie des sondages • Être à même d'avoir une vision critique des sondages publiés dans la littérature • Être capable de proposer et de mettre en œuvre un plan de sondage simple et d'assurer le contrôle de son déroulement 		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 : Cerner le champ d'étude Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-1 Participation à la réalisation d'une enquête, au recueil de données expérimentales, ou à la recherche de données préexistantes. Qualification des données, organisation et stockage • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse 		
Prérequis : M1203 – Études statistiques et enquêtes M3103 – Estimation et tests d'hypothèse		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Vocabulaire, principes de base de la théorie des sondages • Sondages aléatoires simples sans remise • Sondage stratifié et sondage en grappe • Méthodes de redressement d'échantillon : l'exemple de la post-stratification • Présentation d'un plan de sondage simple adapté à l'objectif de l'étude et prenant en compte l'information disponible • Les différentes sources de biais en sondage • La pratique des instituts de sondage d'opinion : la méthode des quotas 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un sondage en s'appuyant sur une base de sondage. • Comparer différents plans de sondage en s'appuyant sur l'information auxiliaire disponible • Estimer les paramètres et leur précision, montrer les gains de précision. • Utiliser un logiciel dédié 		
Prolongements possibles : Principes du recensement rénové de la population française par sondage (recensement INSEE)		
Mots clés : Base de sondage, plan de sondage, échantillon représentatif, estimation, précision d'un sondage, stratification, biais.		

UE41	Statistique et informatique décisionnelle	Volume Horaire : 30h 5h CM, 15h TD, 10h TP
	Informatique	
M4103C	Bases de données avancées	Semestre 4
Objectifs du module : Approfondir les bases de données relationnelles (BDR) et étudier d'autres types de bases utilisées en décisionnel		
Compétences visées : Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA3-1 Elaboration d'une structure appropriée pour la base de données • FA3-3 Interrogation de la base de données • FA3-4 Validation de la base de données (plan de validation, contrôle, qualité, gestion des corrections) • FA4-1 Production d'un modèle conceptuel de données et création de la base de données relationnelle et/ou multidimensionnelle associée 		
Prérequis : M3201C – Système d'Information Décisionnel M3202 – Développement d'applications décisionnelles		
Contenus : Techniques : <ul style="list-style-type: none"> • Langage de programmation au sein d'un système de gestion de BDR : déclencheurs (<i>triggers</i>), procédures stockées • Optimisation de requêtes SQL (<i>Structured Query Language</i>) d'interrogation • Métadonnées, outil de navigation OLAP (<i>On-Line Analysis Process</i>) Méthodologiques : <ul style="list-style-type: none"> • Développer des mécanismes visant à garantir l'intégrité des données de la base • Mettre en œuvre l'interrogation d'une base de données relationnelle sur des volumes importants de données • Produire des états et/ou tableaux de bord à partir d'une base de données multidimensionnelle 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Optimiser et fiabiliser l'exploitation des BDR, y compris celles présentant des défauts de performance • Réaliser un même reporting dans un environnement relationnel et dans un environnement multidimensionnel 		
Prolongements possibles :		
Mots clés : OLAP, <i>triggers</i> , procédures stockées, métadonnées		

UE42	Environnement professionnel et domaines d'application	Volume Horaire : 40h 15h CM, 25h TD
	Economie – Gestion - Droit	
M4201C	Economie, gestion et droit	Semestre 4
Objectifs du module : Connaître les droits et obligations du salarié/stagiaire dans son environnement professionnel de traitement des données, approfondir certains domaines de la gestion et de l'économie.		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations. • CC-6 Connaître l'environnement économique de son entreprise. • CC-10 Appliquer le dispositif légal pour le recueil, l'exploitation et la diffusion des données et résultats. 		
Prérequis : M3301 - Economie.		
Contenus : Droit : <ul style="list-style-type: none"> • Droit d'auteur et protection des créations numériques • Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et la protection des données à caractère personnel : loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés • Éléments de droit du travail • Le contrat de travail et ses clauses particulières Économie : <ul style="list-style-type: none"> • Approfondissement de thématiques économiques et d'outils complémentaires dans des domaines tels que l'économie financière, l'économie de la connaissance, l'économie internationale, la mesure des inégalités. Gestion : <ul style="list-style-type: none"> • Approfondissements de certains domaines de la gestion : la qualité, le marketing, la gestion des ressources humaines ou la gestion comptable et financière 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Tenir compte des évolutions de la recherche en économie et en gestion pour les thématiques retenues. Recourir à des études de cas. • Droit : 15h – Economie : 15h – Gestion : 10h 		
Prolongements possibles : Interprétation et/ou mise en œuvre de travaux économétriques portant sur les thèmes de l'ensemble du programme.		
Mots clés : Droit, éthique, qualité, marketing, GRH, système d'information, économie financière, intelligence économique, inégalités.		

UE42	Environnement professionnel et domaines d'application	Volume Horaire : 30h 15h TD, 15h TP
M4202	Expression – Communication 4 : Communication dans les organisations	Semestre 4
Objectifs du module : S'initier aux techniques et outils de la communication professionnelle dans le domaine de l'aide à la décision		
Compétences visées : Compétences communes du référentiel : <ul style="list-style-type: none"> • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-12 Utiliser des logiciels de bureautique Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités : <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation • FA4-5 Elaboration et production d'indicateurs et de visualisations pertinents 		
Prérequis : M3302 – Communication professionnelle M3304 – Projet Personnel et Professionnel 3		
Contenus : <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction d'un cahier des charges, d'un suivi de projet, d'une synthèse d'aide à la décision • Production des supports de communication efficaces en contexte professionnel • Conduite de réunion : préparation, animation, compte-rendu • Méthodologie de la rédaction du rapport de stage et préparation de la soutenance 		
Modalités de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> • Création de supports (diaporama, rapport, livret de présentation des résultats, graphes, datavisualisation) • Présentation orale et publique de résultats • Argumentation sur les décisions à prendre ou conduite à tenir 		
Prolongements possibles : Animation d'associations (BDE, ...)		
Mots clés : Réseaux sociaux, réunion, écrit professionnel, cahier des charges		

UE42	Environnement professionnel et domaines d'application	Volume Horaire : 45h 25h TD, 20h TP
Anglais		
M4203	Anglais scientifique	Semestre 4
<p>Objectifs du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différents modes et outils de communication dans le monde du travail (réunions, visioconférence, travail en équipe,...), développer l'aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels tout en prenant en compte la dimension culturelle des mondes professionnels de manière à maîtriser la communication en anglais scientifique. • Atteindre le niveau B1 minimum du CERCL et être en mesure de présenter les certificats de connaissance de la langue anglaise les plus demandés en milieu anglophone. • Faciliter le choix de poursuite d'études, notamment dans la préparation de sujets de concours en anglais et d'entretiens de recrutement. 		
<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences communes du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-11 S'adapter à un environnement international (anglais et culture générale) <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-5 Communication des résultats par la production de rapports d'études, de notes de synthèse et de présentations orales et par l'utilisation d'outils de visualisation 		
<p>Prérequis : M3303 – Anglais professionnel</p>		
<p>Contenus :</p> <p>Anglais général :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposés et débats sur des thèmes de culture générale, connaissance de l'actualité nationale et internationale <p>Anglais professionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulations de situations de communication professionnelle (réunions, travail en équipe, gestion de projet) <p>Anglais de spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • entraînement à la rédaction et à la communication orale de type scientifique, professionnel et universitaire. 		
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse scientifique • Jeux de rôle, présentations orales /exposés • Rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés 		
<p>Prolongements possibles : Travail de groupe sur les poursuites d'études, des projets (en incluant éventuellement des étudiants en cursus international).</p>		
<p>Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, poursuite d'études, anglais scientifique, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés</p>		
UE42	Environnement professionnel et domaines d'application	Volume Horaire : 35h 5h CM, 15h TD, 15h TP
Statistique		
M4204C	Domaines d'application 2	Semestre 4
<p>Objectifs du module : Acquérir une connaissance plus avancée dans un domaine d'application de la statistique</p>		

<p>Compétences visées :</p> <p>Compétences communes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC-1 S'adapter à un domaine d'étude • CC-2 Cerner le champ d'étude • CC-5 Comprendre les enjeux du traitement de l'information dans les organisations • CC-7 Observer, analyser avec rigueur une situation • CC-10 Appliquer le dispositif légal pour le recueil, l'exploitation et la diffusion des données et résultats <p>Compétences citées dans le référentiel d'activités et de compétences pour les activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • FA1-3 Modélisation statistique : choix du modèle, sensibilité, performance et mise en production • FA1-4 Inférence statistique et prévision : estimation et tests d'hypothèse • FA2-4 Programmation des tables, listings et graphiques de l'analyse statistique • FA4-4 Conception et réalisation d'analyses statistiques
<p>Prérequis : M3402C – Domaines d'application 1</p>
<p>Contenus :</p> <p>Domaines d'application possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biostatistique, • Contrôle de gestion, • Environnement, aménagement (SIG) • Marketing, • Production, • Socio-économie, • <i>etc.</i> <p>Méthodes avancées spécifiques des domaines d'application étudiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tests non paramétriques, • Analyse de la variance à 2 facteurs, • Analyse de la covariance, • Régression logistique, • Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM), • <i>etc.</i>
<p>Modalités de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recours à des professionnels des domaines abordés vivement recommandé. • Utilisation de logiciels professionnels de statistique
<p>Prolongements possibles :</p>
<p>Mots clés :</p> <p>Champs d'application, compétences métiers, méthodes avancées de statistique</p>

UE43	Projet et stage	Volume Horaire : 90h
M4301	Projet 3	Semestre 4
<p>Objectif général : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité • Développer les compétences relationnelles de l'étudiant 		
<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance • Sensibilisation aux contraintes de l'entreprise • Capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité • Aptitude à comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques • Expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire • Développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe • Aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion 		
<p>Prérequis : Ensemble des modules d'enseignement précédents M3404 – Projet 2</p>		
<p>Contenus : Ce projet fait suite à la phase préparatoire que constitue le module M3404 – Projet 2 et consiste en la réalisation et la présentation des résultats obtenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de la solution technique retenue • Rédaction des rapports d'étape • Rédaction du mémoire de synthèse • Présentation orale du projet 		
<p>Modalités de mise en œuvre : voir M3404 – Projet 2 Le mémoire de synthèse intégrera un résumé d'une page en anglais</p>		
<p>Prolongements possibles :</p>		
<p>Mots clés : Réalisation technique, analyse, programmation, communication</p>		

UE43	Projet et stage	Volume Horaire :
		10 semaines minimum
M4302	Stage - application	Semestre 4
<p>Objectif du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte de l'entreprise ou de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et et dans son fonctionnement • Découverte de la réalité de l'activité du technicien supérieur • Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquisition de savoir-faire professionnels <p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.</p>		
<p>Compétences attendues :</p> <p>Générales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • Développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... <p>Relatives à la spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis en statistique et/ou en informatique décisionnelle, selon les préférences de l'étudiant • Compétences mobilisées à décliner dans chaque convention individuelle de stage sur la base du référentiel d'activités et de compétences, en fonction du contexte de l'entreprise/de l'organisation et du projet de l'étudiant. 		
<p>Prérequis : Ensemble de la formation académique – conduite de projets - expérience acquise lors des projets tutorés.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Le stage doit être réalisé dans le cadre d'un processus qualité, décrivant clairement les étapes à respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherche d'un stage, incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours de celui-ci, • signature de la convention, • déroulement du stage et son suivi (points intermédiaires, visite) • compte-rendu d'activité structuré : rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle et de qualité (expression et argumentation) <p>Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisation).</p>		
<p>Evaluation : Effectuée par le département STID (tuteur enseignant et jury), en concertation avec l'entreprise/l'organisation d'accueil (tuteur représentant celle-ci), sur les capacités de l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à utiliser ses acquis académiques, • à réinvestir les compétences acquises pendant la formation • à évoluer en milieu professionnel 		
<p>Documents supports de référence : Charte ministérielle des stages Convention de stage Documents de la démarche type qualité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche descriptive des missions du responsable des stages • Fiche descriptive des missions du tuteur enseignant • Grille d'évaluation du stage • Trames standard de restitution écrite et orale de la mission • Enquête de satisfaction entreprise/organisation • Echange d'expériences au sein de la promotion d'étudiants 		

UE43	Projet et stage	Volume Horaire : 10 semaines minimum
M4303	Stage - restitution	Semestre 4
<p>Objectif du module :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Découverte de la réalité de l'activité du technicien supérieur • Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquisition de savoir-faire professionnels 		
<p>Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.</p>		
<p>Compétences attendues :</p> <p>Générales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • Développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... <p>Relatives à la spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis en statistique et/ou en informatique décisionnelle, selon les préférences de l'étudiant • Compétences mobilisées à décliner dans chaque convention individuelle de stage sur la base du référentiel d'activités et de compétences, en fonction du contexte de l'entreprise/de l'organisation et du projet de l'étudiant. 		
<p>Prérequis : Ensemble de la formation académique – conduite de projets – expérience acquise en projet tutoré.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre : Voir M4302 – Stage – application</p>		
<p>Evaluation du stage : Effectuée par le département STID (tuteur enseignant et jury), en concertation avec l'entreprise/l'organisation d'accueil (tuteur représentant celle-ci), sur la restitution de la mission de stage sous forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'un rapport de stage • d'une soutenance. <p>Le rapport peut contenir en annexe un document « utilisateurs » pour faciliter le déploiement et la maintenance de programmes informatiques éventuellement développés</p>		
<p>Documents supports de référence : Charte ministérielle des stages Convention de stage Documents de la démarche type qualité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche descriptive des missions du responsable des stages • Fiche descriptive des missions du tuteur enseignant • Grille d'évaluation du stage • Trames standard de restitution écrite et orale de la mission • Enquête de satisfaction entreprise/organisation • Echange d'expériences au sein de la promotion d'étudiants 		



Diplôme Universitaire de Technologie

TECHNIQUES DE COMMERCIALISATION

Programme Pédagogique National

Sommaire

Introduction.....	3
1. Objectifs de la formation.....	3
2. Référentiel d'activités et de compétences.....	3
3. Organisation générale de la formation	7
a. Descriptif de la formation.....	7
b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement (UE) par semestre	9
Semestre 1	9
Semestre 2	10
Semestre 3	11
Semestre 4	12
c. Stages et projets tutorés.....	13
d. Projet Personnel et Professionnel (PPP) :	13
e. Orientation pédagogique : pédagogie par la technologie.....	13
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	14
4. Description des modules de formation.....	15
SEMESTRE 1.....	15
SEMESTRE 2.....	31
SEMESTRE 3.....	50
SEMESTRE 4.....	66

Introduction

1. Objectifs de la formation

Le diplôme universitaire de technologie (DUT) Techniques de commercialisation (TC) permet :

- de former les étudiants en vue d'occuper des postes de commerciaux polyvalents, autonomes et évolutifs
- d'accompagner les étudiants dans un véritable parcours universitaire professionnalisant
- de préparer une insertion professionnelle au niveau III ou une poursuite d'études.

Le DUT Techniques de Commercialisation forme en quatre semestres à tous les champs de métiers du commerce. Les compétences visées sont larges. Le diplômé TC est polyvalent, il intervient dans toutes les étapes de la commercialisation : de l'étude de marché à la vente en passant par la stratégie marketing, la communication commerciale, la négociation achat et la négociation vente, la relation client, etc. Il opère dans tous les secteurs de l'activité économique : banque, assurance, gestion de patrimoine, immobilier, import-export, transport, communication, événementiel, grande distribution, commerce de détail, industrie.

Il occupe les postes d'attaché commercial, conseiller commercial, chargé de clientèle, assistant commercial, technico-commercial, négociateur, assistant marketing, chef de rayon, responsable commercial. Avec expérience, il évolue vers des postes d'encadrement : chef de produit, responsable de zone, directeur des ventes, responsable export, acheteur, chargé de développement commercial, responsable marketing, manager de département, gérant de magasin ou gérant de PME, chef de publicité, etc.

Les principaux métiers exercés par les diplômés DUT TC sont répertoriés sous les codes suivants dans le ROME (répertoire opérationnel des métiers et de l'emploi) :

- C pour les métiers commerciaux des secteurs banque, assurance et immobilier
- D pour les métiers de la vente et de la distribution
- E11-E14 pour les métiers de la communication et de la publicité
- G11-G12-G13 pour les métiers commerciaux du secteur touristique
- M pour les métiers commerciaux supports à l'entreprise

Cette liste est non exhaustive au regard de la diversité des secteurs dans lesquels l'activité commerciale s'exerce.

2. Référentiel d'activités et de compétences

Au cours des quatre semestres de la formation, les modes d'apprentissage et les mises en situation professionnelle mettent l'accent sur les qualités correspondant aux attentes du milieu professionnel. Ces qualités permettent de faciliter l'intégration du diplômé dans l'entreprise et son développement personnel et professionnel.

Le diplômé TC doit faire preuve de :

Adaptabilité/Autonomie	Il sait ajuster son comportement et ses décisions dans un contexte donné, simple ou complexe. Il fait preuve d'autonomie. Il gère son temps et organise son travail.
Rigueur	Il utilise les outils du manager, les écrits professionnels. Il a le souci de l'autocontrôle dans l'action.
Esprit d'équipe	Il s'intègre à une équipe. Il partage les informations et rend compte de ses actions et résultats. Il contribue aux résultats du groupe.
Esprit d'ouverture	Il adopte une attitude non dogmatique. Il sait écouter, comprendre et intégrer de nouvelles idées, engager de nouvelles relations professionnelles et s'ouvre à l'international.
Esprit d'initiative	Il recherche les opportunités pour faire évoluer l'organisation dans laquelle il se trouve (de l'unité opérationnelle au sommet de la hiérarchie) Il sait prendre une décision. Il prend des initiatives et assume

	les responsabilités qui en découlent et s'engage.
Capacités relationnelles	Il dispose d'une bonne connaissance des outils de communication et des systèmes d'information. Il développe ses qualités relationnelles et sait faire preuve d'empathie.
Orientation client	Il évolue dans une démarche optimale de satisfaction et de qualité client, quelle que soit sa place dans l'organisation.
Ethique	Il adopte une attitude responsable vis-à-vis des décisions qu'il prend. Il considère les conséquences économiques mais aussi humaines, sociales et écologiques, dans une logique de développement durable.
Goût du challenge	Il est dynamique et enthousiaste. Il est persévérant. Il se fixe des objectifs et met en œuvre les moyens pertinents pour les atteindre.

Compétences de base du diplômé DUT TC

Activités	Compétences
Préparation de l'action commerciale	Le diplômé DUT TC est capable
ANALYSE DU CONTEXTE	<ul style="list-style-type: none"> • d'utiliser les techniques de conduite de projet. • d'identifier les spécificités du produit. • d'analyser les contextes économiques et les marchés. • de prendre en compte la concurrence. • d'utiliser les outils du marketing. • de s'approprier la politique marketing, les axes de communication et la stratégie de l'entreprise. • de comprendre l'organisation, la culture de l'entreprise et les modes de management. • d'acquérir une culture économique permettant d'appréhender les évolutions des marchés. • de mettre en œuvre des modèles de prévision et d'approche probabiliste dans le cadre des études et enquêtes commerciales. • d'analyser le contexte et les contraintes juridiques, économiques ou sociales de son activité. • de définir les actions à mettre en œuvre. • de mettre en place les actions de prospection, de contacter les clients, de développer sa clientèle.
REALISATION D'ETUDES DE MARCHES	<ul style="list-style-type: none"> • de choisir et d'utiliser la démarche appropriée et les outils pertinents de collecte d'informations quantitatives et qualitatives. • de synthétiser et d'interpréter les données.
MISE EN ŒUVRE DE LA STRATEGIE MARKETING	<ul style="list-style-type: none"> • de s'inscrire dans une logique de collecte permanente des données importantes pour l'activité marketing et commerciale de l'entreprise. • de s'appuyer sur les principales méthodes de diagnostic interne et externe.
CONSTRUCTION DU PLAN DE MARCHEAGE	<ul style="list-style-type: none"> • de proposer des orientations stratégiques (choix du ou des domaines d'activité à la segmentation et au positionnement) argumentées. • de planifier les actions à mener afin d'atteindre les objectifs et de mettre en place les outils de contrôle de gestion.

	<ul style="list-style-type: none"> d'agir sur les variables Produits, Prix, Communication et Distribution. d'appréhender les circuits de distribution.
ANIMATION DE LA FORCE DE VENTE	<ul style="list-style-type: none"> de s'intégrer dans une équipe commerciale. d'encadrer une équipe commerciale, et d'animer la force de vente. d'analyser des comportements, les motivations et de faire jouer la dynamique des groupes. de gérer les conflits. d'assurer la première phase de recrutement des collaborateurs. de maîtriser les outils informatiques de base. de s'adapter rapidement aux logiciels de l'entreprise. de maîtriser les techniques de communication commerciale. de construire les supports et outils de communication adaptés. de maîtriser la construction et le suivi d'un budget. Il est capable d'analyser et d'utiliser les documents comptables.
CONDUITE DE LA PHASE DE PROSPECTION	<ul style="list-style-type: none"> d'exploiter les sources d'informations commerciales et les techniques de traitement de l'information. de collecter l'information et d'analyser l'information professionnelle. de hiérarchiser et de synthétiser l'information. d'analyser les profils de clientèle. de construire les questionnaires d'enquête et les outils de visualisation des résultats. d'exploiter des données chiffrées. d'obtenir des rendez-vous. de planifier son travail selon son statut de salarié ou d'indépendant.
Entretien commercial et conclusion	Le diplômé DUT TC est capable
ANALYSE DES BESOINS DU CLIENT	<ul style="list-style-type: none"> de faire preuve d'une écoute active (il écoute et il entend). de faire preuve de culture générale et d'empathie
REFORMULATION DES PROPOSITIONS / ARGUMENTATION / TRAITEMENT DES OBJECTIONS	<ul style="list-style-type: none"> de valider une information. de reformuler de façon synthétique. de s'exprimer avec aisance et de manière professionnelle en français et d'avoir une bonne élocution. de communiquer de manière opérationnelle dans une langue étrangère.
CONCLUSION	<ul style="list-style-type: none"> de conclure le contrat. d'interpréter les clauses essentielles du contrat. d'informer le client du cadre juridique. de gérer la frustration et de vivre avec le refus du client. de gérer le risque du client.
Suivi du client	Le diplômé DUT TC est capable
GESTION DE LA RELATION CLIENT	<ul style="list-style-type: none"> d'utiliser les outils de la gestion de la relation client. de fiabiliser et d'actualiser les données du client. de rendre compte à sa hiérarchie et aux collègues. de transmettre l'information de manière correcte, adaptée et professionnelle à l'écrit comme à l'oral. de construire et d'analyser tableaux de bord, statistiques et documents de suivi des résultats.
SERVICE ET FIDELISATION	<ul style="list-style-type: none"> de fidéliser le client. de gérer les réclamations.

Compétences spécifiques du diplômé DUT TC

activités	Compétences
B to B (professionnels à professionnels)	Le diplômé DUT TC est capable
GESTION DES RELATIONS COMMERCIALES INTER - ENTREPRISES	<ul style="list-style-type: none"> • d'établir les devis et de suivre l'exécution de la prestation. • de planifier les tâches et les chantiers. • de fixer les conditions particulières des contrats. • de gérer les comptes de ses clients, de surveiller l'évolution de ceux-ci. • de gérer un portefeuille clientèle. • de travailler en relation étroite avec les fournisseurs. • d'utiliser ses solides bases en transport (incoterms, douanes, assurances, modes de paiement). • d'appréhender la fonction logistique.
REALISATION D'ETUDES MARKETING	<ul style="list-style-type: none"> • de reformuler la demande et de la traduire dans un cahier des charges opérationnel. • de maîtriser les différents types d'enquêtes. • de maîtriser les outils, logiciels du traitement d'enquêtes. • de produire des synthèses pertinentes résultant de l'analyse des enquêtes.
NEGOCIATION ACHATS	<ul style="list-style-type: none"> • de maîtriser l'environnement de l'entreprise, les caractéristiques techniques des produits et le marché. • d'intégrer les besoins des services concernés par les produits à acheter (quantité, qualité). • de garantir la rentabilité par le calcul des coûts d'achat, des marges. • de maîtriser les techniques d'achat et de négociation. • de prospecter et de sélectionner les fournisseurs. • de suivre la livraison et la facturation. • d'intégrer les procédures qualité. • de résoudre les litiges commerciaux et financiers.
B to C (professionnels à consommateurs)	Le diplômé DUT TC est capable
DISTRIBUTION ET VENTE AUX CONSOMMATEURS	<ul style="list-style-type: none"> • de développer un point de vente et d'en assurer le merchandising. • de choisir et de mettre en place les moyens du marketing direct. • de gérer une politique de prix. • de mettre en place une politique de gestion des stocks. • de respecter les règles de protection du consommateur et la réglementation de la concurrence. • de choisir les réseaux de distribution. • de prendre en compte les spécificités de la grande distribution et du commerce de détail. • d'encadrer et d'impliquer une équipe.

COMMUNICATION COMMERCIALE / PUBLICITE	<ul style="list-style-type: none"> • d'établir un plan média pour promouvoir le produit. • d'utiliser les techniques du marketing direct, de choisir les outils adaptés et de les construire (mailing, phoning, etc.). • de mettre en œuvre les plans de communication en relation avec la cible visée. • d'utiliser les logiciels de Publication Assistée par Ordinateur. • de respecter le droit de l'information, de l'image et les droits d'auteurs.
E-COMMERCE	<ul style="list-style-type: none"> • de maîtriser les différents canaux de distribution. • de choisir les canaux les plus adaptés au produit et au service et de favoriser le développement du multi-canal. • d'appliquer les techniques de vente en ligne. • d'utiliser les outils marketing spécifiques à la commercialisation via Internet de produits et de services. • d'utiliser les outils logiciels liés à la conception, la gestion de sites marchands. • de négocier avec les acteurs des différents canaux. • d'intégrer les développements de la communication en ligne. • d'intégrer les contraintes logistiques. • de respecter la réglementation liée au commerce en ligne et à l'utilisation de l'informatique (fichiers clients, etc.).
COMMERCE INTERNATIONAL / IMPORT-EXPORT	<ul style="list-style-type: none"> • de communiquer en langues étrangères dans un contexte professionnel. • d'intégrer l'inter-culturalité dans la négociation. • d'appréhender les marchés étrangers (économique et géo politique). • d'appréhender les techniques du commerce international. • de prendre en compte les modalités du transport (incoterms, douanes, assurances, etc.).
CREATION ET REPRISE D'ENTREPRISE	<ul style="list-style-type: none"> • d'analyser les opportunités du marché. • de suivre le parcours du créateur d'entreprise. • de choisir la structure juridique. • de respecter la législation de son secteur d'activité. • de construire le business plan. • de trouver des financements et des partenaires. • d'établir le plan de communication et de commercialisation. • de lancer l'activité.

3. Organisation générale de la formation

a. Descriptif de la formation

La formation est organisée en 4 semestres, découpés en Unités d'Enseignement (UE) à raison de 2 ou 3 UE par semestre.

Les travaux dirigés (TD) correspondent à des groupes de 28 étudiants, les travaux pratiques (TP) correspondent à des groupes de 14.

La transition Lycée-IUT est essentiellement favorisée par les dispositions suivantes :

- construction d'UE qui comportent à la fois des enseignements théoriques et des enseignements pratiques
- modules à coefficients équivalents
- acquisition des fondamentaux de l'activité commerciale et introduction progressive des notions plus spécifiques

- alternance de travaux de groupe et de travaux individuels.

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et de modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle ou une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie. Les modules complémentaires visant l'insertion professionnelle immédiate sont définis dans le présent programme. Ceux destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la commission pédagogique nationale, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficient que les modules visant l'insertion immédiate et feront l'objet d'une annexe.

La validation des parcours de formation s'effectue par un contrôle continu et régulier dans chacun des 4 semestres selon les modalités fixées par l'arrêté du 3 août 2005. Le diplôme obtenu est le DUT, diplôme universitaire de technologie de niveau III, donnant lieu à l'attribution de 120 ECTS.

Les objectifs des modules et les méthodes d'évaluation doivent être annoncés aux étudiants par l'équipe pédagogique.

b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre

UE	Référence Module	Nom Module	Coef Module	Total Coef UE	Volumes horaires				
					CM	TD	TP	étudiant par UE	
Semestre 1									
UE 11 Découvrir l'environnement professionnel	M1101	Organisation des entreprises	2	14	12	15		209	
	M1102	Fondamentaux du marketing	2		12	15			
	M1103	Concepts et stratégies marketing	2		12	15			
	M1104	Economie générale 1	2		12	15			
	M1105	Droit principes généraux	2		12	15			
	M1106	Projet Personnel Professionnel 1	1		5		20		
	M1107	Etudes et Recherches Commerciales 1	2		12	15			
	M1108	Activités transversales 1	1				22		
UE 12 Identifier et communiquer	M1201	Psychologie sociale de la communication	2	16	12	15		222	
	M1202	Expression communication culture 1	2			15	12		
	M1203	Anglais : langue vivante de spécialité 1	2			15	15		
	M1204	LV2 : langues vivantes de spécialité 1	2			15	15		
	M1205	Technologie de l'Information et de la Communication 1	2			10	17		
	M1206	Négociation 1	2			10	17		
	M1207	Introduction à la comptabilité	2		12	15			
	M1208	Mathématiques et statistiques appliquées	2		12	15			
Total Semestre 1				30	30	113	200	118	431

UE	Référence Module	Nom Module	Coef Module	Total Coef UE	Volumes horaires				
					CM	TD	TP	étudiant par UE	
Semestre 2									
UE21 Traiter l'information	M2101	Statistiques appliquées, probabilités	1,5	9	12	15		162	
	M2102	Technologie de l'Information et de la Communication 2	1,5			10	17		
	M2103	Environnement International 1 : marchés internationaux	1,5		12	15			
	M2104	Distribution	1,5		12	15			
	M2105	Etudes et Recherches Commerciales 2	1,5		12	15			
	M2106	Droit des contrats et de la consommation	1,5		12	15			
UE22 Agir sur les marchés	M2201	Comptabilité de gestion	1,5	10	12	15		188	
	M2202	Marketing opérationnel	1,5		12	15			
	M2203	Communication commerciale 1	1,5		12	15			
	M2204	Expression communication culture 2	1,5			15	12		
	M2205	Anglais : langue vivante de spécialité 2	1,5			15	15		
	M2206	Anglais : activités transversales	1				20		
	M2207	LV2 : langues vivantes de spécialité 2	1,5			15	15		
UE23 Se professionnaliser	M2301	Négociation 2	1,5	11			27	94	
	M2302	Projet Personnel et Professionnel 2	1				25		
	M2303	Développement des compétences relationnelles	1,5			10	17		
	M2304	Projet tutoré : conduite de projet	1		5		10		
	M2305	Projet tutoré : description et planification de projet (120 h)	3						
	M2306	Stage professionnel 1 (2 semaines minimum)	3						
Total Semestre 2				30	30	101	185	158	444

					Volumes horaires				
UE	Référence Module	Nom Module	Coef Module	Total Coef UE	CM	TD	TP	étudiant par UE	
Semestre 3									
UE31 Elargir ses compétences en gestion	M3101	Expression communication culture 3	2	15		15	12	215	
	M3102	Anglais : langue vivante de spécialité 3	2			15	15		
	M3103	LV2 : langues vivantes de spécialité 3	2			15	15		
	M3104 C	Statistiques probabilités appliquées	2		12	15			
	M3105 C	Gestion financière et budgétaire	2		12	15			
	M3106	Projet Personnel et Professionnel 3	1		5		15		
	M3107	Droit commercial	2		12	15			
	M3108 C	Technologie de l'Information et de la Communication 3	2			10	17		
UE32 Développer ses performances commerciales	M3201	Marketing du point de vente	2	15	12	15		211	
	M3202	Négociation 3	2				27		
	M3203	Communication commerciale 2	2		12	15			
	M3204	Marketing direct/Gestion de la Relation Client	2		12	15			
	M3205	Environnement international 2 : Approche des marchés étrangers et intelligence économique	2		12	15			
	M3206	Logistique	2		12	15			
	M3207 C	Economie générale 2	2		12	15			
	M3208 C	Activités transversales 2	1				22		
Total semestre 3				30	30	113	190	123	426

UE	Référence Module	Nom Module	Coef Module	Total Coef UE	Volumes horaires			
					CM	TD	TP	étudiant par UE
Semestre 4								
UE41 S'adapter aux évolutions	M4101	Expression communication culture 4	1,5	9		15	12	168
	M4102	Anglais : langue vivante de spécialité 4	1,5			15	15	
	M4103	LV2 : langues vivantes de spécialité 4	1,5			15	15	
	M4104 C	Environnement international 3 : techniques de commerce international	1,5		12	15		
	M4105	E-marketing	1,5		12	15		
	M4106	Droit du travail	1,5		12	15		
UE42 Maîtriser les outils de management	M4201 C	Psychologie sociale des organisations	1,5	8	12	15		151
	M4202	Management de l'équipe commerciale	1,5			15	12	
	M4203	Achat et qualité	1,5		12	15		
	M4204 C	Stratégie d'entreprise	1,5		12	15		
	M4205	Entrepreneuriat	1,5		5	10	12	
	M4206 C	Activités transversales 3	0,5				16	
UE43 S'affirmer professionnellement	M4301	Projet tutoré : mise en situation professionnelle (180 h)	4	13				
	M4302	Stage professionnel 2 (8 semaines minimum)	9					
Total semestre 4			30	30	77	160	82	319

RECAPITULATIF TOTAL des 4 semestres	120	120	404	735	481	1620
--	-----	-----	-----	-----	-----	------

Cadrage des modules supports transversaux	CM	TD	TP	Total
expression communication		60	48	108
Anglais Langue vivante 1		60	80	140
PPP	10		60	70
volume horaire étudiant	10	180	128	318

La méthodologie de l'Apprendre Autrement représente un volume horaire de l'ordre de 10 % de la formation encadrée. Elle doit être dispensée dans chacun des enseignements et fait aussi l'objet de modules spécifiques (*Arrêté du 3 Août 2005 – article 15*)

c. Stages et projets tutorés

Les stages

Les stages en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum, finalisent la professionnalisation de la formation au DUT. Ils doivent permettre de réaliser des missions conformes aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé.

L'ensemble du processus de stage, depuis la recherche de l'organisation d'accueil jusqu' à l'évaluation, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures, en matière d'accueil, d'intégration du stagiaire et d'accompagnement par les tuteurs. Cette démarche répond à une convention tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'organisation d'accueil, conforme à la réglementation.

La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'organisation d'accueil et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 parties.

Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'organisation d'accueil.

L'évaluation porte sur le travail réalisé en entreprise, le rapport écrit et la soutenance orale. Elle est effectuée conjointement par un jury mixte entreprise/organisation et département, sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme.

Le coefficient global affecté aux stages est de **12**.

Les projets tutorés

Les projets tutorés ajoutent une dimension professionnelle aux acquis académiques, ce qui implique de favoriser l'accompagnement des équipes « projets d'étudiants » par des intervenants professionnels à divers stades d'avancement de ces projets.

L'activité de projet tutoré, d'un volume de 300h de travail pour l'étudiant sur l'ensemble de la formation a pour objectif de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, à savoir :

- la mise en pratique des savoirs et savoir-faire
- l'expérimentation de la transdisciplinarité
- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projet
- le développement des compétences relationnelles de l'étudiant.

Son évaluation est basée sur une grille de critères permettant de mesurer l'implication de l'étudiant au sein du groupe.

Le coefficient global de l'activité de projet tutoré est de **8** sur l'ensemble de la formation.

d. Projet Personnel et Professionnel (PPP) :

Le dispositif PPP doit permettre à l'étudiant un travail de fond dans l'objectif de se faire une idée précise des nombreux métiers de la spécialité et de ce qu'ils nécessitent comme connaissances et compétences. Il doit amener l'étudiant à questionner l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses atouts et ses faiblesses dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche. Il doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelles et toute forme pédagogique visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

Le coefficient du Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant est de **3** sur l'ensemble de la formation.

e. Orientation pédagogique : pédagogie par la technologie

La démarche pédagogique retenue est celle de la méthodologie par projet.

Le volume réservé par l'Arrêté du 3 Août 2005 à l'Apprendre Autrement permet à l'équipe pédagogique de s'engager dans des pratiques innovantes centrées sur la réussite de l'étudiant.

La pédagogie par la technologie favorise l'apprentissage et l'acquisition des compétences. Dans ce cadre peuvent être envisagées des activités à caractère transversal, des mises en situation, des travaux sur cas pratiques, des simulations de gestion. Ces travaux associent plusieurs modules, plusieurs domaines, voire plusieurs départements de l'IUT.

Ainsi mis en situation, le futur diplômé emploie au mieux ses connaissances et son savoir-faire, tout en développant ses qualités relationnelles, facteur clé de son intégration dans le milieu professionnel, de sa capacité à évoluer et de son épanouissement personnel et professionnel. Il sera capable d'appréhender les enjeux et mutations actuels.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

Le programme pédagogique national du DUT TC veille à intégrer les enjeux actuels de l'économie. Certaines thématiques sont traitées dans des modules spécifiques et d'autres sont intégrées dans des modules disciplinaires. Certains points font l'objet d'un éclairage particulier :

Entrepreneuriat

Un module « entrepreneuriat » est proposé au semestre 4. L'étudiant est sensibilisé à l'esprit d'entreprendre et au processus méthodologique de création et reprise d'entreprise. Ce module de synthèse est l'occasion pour l'étudiant de mobiliser toutes ses connaissances en gestion sur un projet de création.

Normalisation

Intégrée dans les modules, la normalisation s'inscrit dans une démarche de performance et de qualité globale. L'étudiant est sensibilisé aux normes nationales et internationales dans les différents domaines de la gestion.

Intelligence économique

Les activités de veille, de protection de l'information et d'influence sont intégrées au module « environnement international » du semestre 3. Cette notion trouvera des prolongements dans les modules de marketing, d'économie, de stratégie d'entreprise, de droit.

Développement durable

Dans l'ensemble des modules et dans la conduite de ses projets tutorés, l'étudiant est sensibilisé aux problématiques de développement durable des entreprises et organisations. Il prend en compte les répercussions de ses décisions et identifie les enjeux stratégiques.

Santé et sécurité au travail

Les questions de santé et sécurité au travail sont intégrées dans le module « psychologie sociale des organisations » et dans le module « développement des compétences relationnelles ».

Conduite de projet

L'étudiant est formé aux techniques de conduite de projets dont il utilise les méthodes et les outils. Un module lié au projet tutoré du semestre 2 y est consacré.

Les techniques de conduite de projet sont mises en œuvre au cours de la formation lors des projets tutorés, des activités transversales, du PPP, des stages et de la création d'entreprise.

4. Description des modules de formation

SEMESTRE 1

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Volume horaire global : 27 h CM 12h TD 15h
M 1101	Organisation des entreprises	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir le fonctionnement de l'entreprise à travers la compréhension de son vocabulaire, de ses outils et de ses mécanismes clés ; • Appréhender l'entreprise comme un système, lieu d'interactions économiques et sociales. 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situer une entreprise dans son environnement et en saisir les interactions • Identifier les principales fonctions de l'entreprise • Comprendre les évolutions structurelles auxquelles elles ont été confrontées • Connaître les principes de management des principaux auteurs, ainsi que leur portée 		
<p>Prérequis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Finalités Finalité économique, finalité sociale, finalité sociétale 2. L'entreprise et son environnement Interaction entreprise et son environnement (acteurs, facteurs, marchés,) Caractéristiques et typologies 3. La structuration de l'entreprise Pourquoi les organisations se structurent-elles ? Les déterminants d'une structure Comment les organisations se structurent-elles ? Les principales fonctions. Les formes organisationnelles Comment les structures organisationnelles évoluent-elles ? Transformation des structures et nouvelles formes d'organisations 4. La fonction managériale Le rôle du manager Les styles de management 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Etude d'organigrammes d'entreprise, études de cas, articles de presse, exposés, vidéos</p>		
<p>Prolongements</p> <p>stage 1^{ère} année, psychologie sociale des organisations, animation des équipes commerciales, stratégie, logistique</p>		
<p>Mots clés</p> <p>structure, fonctions, coordination, management, environnement, organisation, entreprise, interactions</p>		

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol. horaire global : 27 h CM 12h TD 15h
M 1102	Fondamentaux du marketing	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les objectifs de la démarche marketing et le contenu de la discipline • Se familiariser avec les principaux éléments de terminologie de la discipline • Définir, quantifier et identifier les principales caractéristiques d'un marché • Acquérir l'état d'esprit du marketing 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser à bon escient le vocabulaire de la démarche marketing • Comprendre l'ensemble des étapes de la démarche marketing • Analyser correctement un marché et ses particularités 		
<p>Prérequis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction au marketing : émergence, définition et démarche, métiers... • Présentation et compréhension du marché : approche économique, approche marketing, principaux types de marché • Comportement du consommateur : modélisation du comportement du consommateur, facteurs explicatifs du comportement, variables clés du processus de décision 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Ce module devra être fait en début de semestre et suivi du module M 113</p> <p>Etudes de cas, articles de presse, littérature d'entreprise</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Concepts et stratégies marketing</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Introduction au marketing, démarche marketing, marché, analyse de marché, comportement du consommateur</p>		

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol horaire global : 27 h CM 12h TD 15h
M 1103	Concepts et stratégies marketing	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les concepts clés de la démarche marketing : segmenter, cibler, positionner • S'initier à la stratégie marketing 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • savoir segmenter un marché en utilisant les critères les plus pertinents • appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie marketing 		
<p>Prérequis</p> <p>Fondamentaux du marketing M 1102</p>		
<p>Contenus</p> <p>Segmentation, ciblage, positionnement</p> <p>Initiation stratégie marketing : domaine d'activités stratégiques, diagnostics...</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Ce module faisant suite au module M1102, il devra être positionné en 2ème partie de semestre.</p> <p>Etudes de cas, articles de presse, littérature d'entreprise</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Marketing opérationnel, marketing stratégique</p>		
<p>Mots clés</p> <p>segmentation, ciblage, positionnement, stratégie marketing, cycle de vie</p>		

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol horaire global : 27 h CM 12h TD 15h
M 1104	Economie générale 1	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les mécanismes économiques fondamentaux • Situer les principales théories et leurs auteurs • Percevoir les enjeux des politiques économiques 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le vocabulaire économique • Appréhender la rationalité économique et ses limites • Identifier la dimension systémique de l'économie 		
Prérequis Aucun		
Contenus Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Principes méthodologiques de l'économie - Histoire de la pensée économique - Le circuit économique et le fonctionnement des marchés Notions de microéconomie <ul style="list-style-type: none"> - Consommateur et la demande - Producteur et l'offre - Equilibres de marchés Notions de macroéconomie <ul style="list-style-type: none"> - Agrégats et équilibres économiques fondamentaux - Régulation et les politiques économiques 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de documents (textes, audio-visuels, etc.), analyses de données économiques, recherche documentaire		
Prolongements Marketing, environnement international, droit, stratégie		
Mots clés pensée économique, macroéconomie, microéconomie, politiques économiques		

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol. horaire global : 27 h CM 12h TD 15h
M 1105	Droit : principes généraux	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le vocabulaire juridique de base • Connaître les principes fondamentaux du droit nécessaires à la compréhension d'une situation juridique 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier le problème juridique d'une situation • Collecter et utiliser l'information juridique nécessaire pour analyser une situation juridique 		
<p>Prérequis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation du droit : <ul style="list-style-type: none"> - Notions de droit et sources du droit - Organisation judiciaire 2. Les personnes et leur patrimoine : <ul style="list-style-type: none"> - Personnes physiques et morales - Patrimoine et biens 3. Les obligations : <ul style="list-style-type: none"> - Contrat - Responsabilité - Preuve 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Recherche documentaire, cas pratiques, analyse de décision de justice</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Droit commercial, contacts avec des professionnels du milieu juridique</p>		
<p>Mots clés</p> <p>droit, droits, justice, preuve, personnes, obligations, contrat, patrimoine, biens, responsabilité</p>		

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol. horaire global : 25h CM 5h TP 20h
M 1106	Projet personnel professionnel 1 (PPP 1)	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir l'amplitude des métiers de l'environnement commercial • Appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercice • Appréhender les notions de savoirs, savoir-faire, qualités-clés liées aux différents métiers, les compétences et qualités requises pour les exercer • Acquérir connaissances et savoir-faire au cours de l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet personnel et professionnel d'orientation et de formation 		
<p>Compétences visées</p> <p>Compétences générales : l'étudiant doit être capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher, structurer et analyser des informations sur des métiers, des environnements professionnels et des parcours de formation • Définir des objectifs, de planifier, de prendre des décisions • Mettre en œuvre des actions <p>Compétences relatives à la spécialité : l'étudiant doit être capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se situer par rapport à un secteur d'activité ou à un métier de l'environnement commercial • Mener la recherche de son premier stage vers des secteurs d'activités identifiés 		
<p>Prérequis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus à titre d'exemples</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'enquêtes métier (interview d'un professionnel sur son lieu de travail ; d'anciens étudiants diplômés de l'IUT), recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies - Visites d'entreprises ou d'organisations - Organisation de manifestations ; journées des anciens, conférences thématiques/ métiers - Présentation des enquêtes post DUT de parcours des diplômés - Mise en place de la recherche de stage : démarches, élaboration d'un dossier de candidature pour la recherche d'un stage : CV, lettre de motivation <p>Evaluation à titre indicatif</p> <p>La tenue d'un carnet de bord pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet. Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier ; dossiers sur les manifestations organisées ; documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même afin de construire sa propre connaissance et son point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Cette démarche permettra de comprendre les différentes étapes dans la construction du projet personnel professionnel, dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix. On privilégiera le travail en autonomie sur les recherches. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Conduite de projet, modules d'environnement socio-économique, modules cœur de compétences, expression communication culture, projet tutoré, stage, modules PPP</p>		
<p>Mots clés</p> <p>métiers, emploi, activités professionnelles, environnements professionnels, conditions d'exercice compétences, projet, gestion de projet ; démarche de choix</p>		

UE 11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol. horaire global : 27 h CM 12hTD 15h
M 1107	Etudes et recherches commerciales 1 (ERC 1)	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différents types d'études commerciales • Connaître les méthodes de collecte de l'information et les contraintes inhérentes 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les besoins et la nature de l'information • Repérer et apprécier les sources d'information (pertinence, fiabilité) • Construire une méthodologie d'étude (cahier des charges) 		
Prérequis Aucun		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Place et rôle de l'information dans le processus décisionnel : typologie des informations - Typologie des études : documentaire, qualitative, quantitative, panels - Etapes d'une étude : typologie des informations, cahier des charges - Recherche documentaire (repérage des sources d'informations, collecte et synthèse des Informations) - Réalisation d'un questionnaire 		
Modalités de mise en œuvre Cas pratiques, en liaison avec le module M1102 Fondamentaux du marketing		
Prolongements Marketing, communication commerciale, projet tutoré, stage		
Mots clés étude de marché, recherche documentaire, panels, enquête		

UE11	Découvrir l'environnement professionnel	Vol horaire global : 22h TP 22h
M1108	Activités Transversales 1	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en application les compétences du semestre • Permettre le travail en transversalité 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les interactions entre les différentes activités de l'entreprise • Travailler en équipe • Collecter l'information, l'analyser et décider 		
<p>Prérequis</p> <p>Modules du semestre 1</p>		
<p>Contenus</p> <p>Réinvestissement des contenus du semestre 1 dans une logique d'intégration transversale</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Travaux de groupes, activités pratiques encadrées collectivement par des intervenants enseignants et professionnels. Les départements pourront choisir les activités à mettre en œuvre en fonction de la progression et de l'organisation pédagogique. A titre indicatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concours de négociation - Simulations de gestion - Création publicitaire - Etudes pratiques de problématiques réelles d'entreprise - Visites d'entreprises et organisations - Participation à des salons, séminaires et/ou conférences - Exploitation et/ou production de supports de communication - Organisation d'activités à thèmes - Sorties et voyages d'études - Etc. 		
<p>Prolongements possibles</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Transversalité, innovation, professionnalisation, autonomie</p>		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 1201	Psychologie sociale de la communication	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Prendre conscience des enjeux des différentes situations de communication 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et analyser les différentes situations de communication • Comprendre les processus d'influence (interpersonnels, socioculturels et médiatiques) 		
Prérequis Aucun		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Définition du processus de la communication et du processus de communication (modèles de la communication, ...) - Rôle et influence de la culture (statuts, rôles, normes sociales, stéréotypes, valeurs, identité sociale) et des groupes sociaux (mécanismes d'influence, leadership) dans la communication - Communication persuasive et psychologie sociale des médias (influences conscientes et non conscientes sur les attitudes et les comportements, communication engageante, éthique de la manipulation, rumeurs, e-communication, médias sociaux et communautés en ligne) 		
Modalités de mise en œuvre Analyses de supports filmiques, iconographiques, de reportages, etc., études de cas, jeux de rôles		
Prolongements Expression communication culture, développement des compétences relationnelles, négociation, communication commerciale, marketing, PPP, économie, environnement international, TIC		
Mots clés Communication formelle et informelle, communication persuasive et engageante, statuts		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global : 27h TD 15h TP 12h
M 1202	Expression communication culture 1	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Développer les capacités de lecture, de rédaction et de prise de parole en public dans le souci d'informer • Prendre conscience des enjeux et des codes de la communication 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher, traiter et restituer de l'information (à l'écrit et à l'oral) • Distinguer les différents types d'écrit • Acquérir les capacités d'expression orale dans différents contextes • S'initier aux normes de présentation écrite et orale 		
Prérequis Aucun		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> • Langue et registres de langue • Les fonctions du langage • Les différentes sources d'information • Les différents types d'écrits : la littérature, la presse, l'entreprise • La correspondance, le compte-rendu, le rapport • La présentation orale : le travail de la voix, du corps, les gestes • Normes de présentation écrite et orale : typographie, orthographe/syntaxe, gestion des supports 		
Modalités de mise en œuvre Exercices de communication écrite et orale : prise de notes, reformulation, courrier, courriel, prise de parole. Exposé oral avec support visuel (logiciel de présentation).		
Prolongements PPP, recherche de stage, travaux des autres modules, travaux de groupe		
Mots clés Communication, culture, écrit et oral, verbal et non verbal, visuels, rédaction, rédaction technique		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M 1203	Anglais : langue vivante de spécialité 1	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les compétences linguistiques applicables au monde professionnel 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • comprendre un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) • communiquer à l'écrit comme à l'oral • acquérir les outils pour faire une présentation orale • acquérir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
Prérequis B1 CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)		
Contenus Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale. Il est recommandé de traiter les points suivants dans un souci de cohérence transversale sur les 4 semestres: <ul style="list-style-type: none"> - se présenter et présenter son entreprise, son activité professionnelle - correspondance commerciale (emails, lettres) - CV, lettre de motivation, entretien d'embauche - comprendre / produire un document commercial (brochure, organigramme, etc.), faire une présentation commerciale - présenter et commenter un graphique - conversation téléphonique, vidéo conférence - animer réunion et/ ou prendre la parole en public - gestion de projet, résolution de problèmes - négociation avec des locuteurs étrangers - sensibilisation aux problématiques environnementales et de responsabilité sociale - management d'équipes commerciales - appréhender la dimension interculturelle des situations professionnelles - etc. 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de documents audio, vidéo, articles de presse ; jeux de rôle, présentations orales ; résumés ou synthèses de documents ; recherche documentaire (exposés, dossiers de presse,...), études de cas. Utilisation des TIC		
Prolongements Stages et/ou poursuite d'étude à l'étranger, PPP, bureautique, expression, modules cœur de compétences, projets tutorés, certifications en langues, Masters de négociation		
Mots clés communication, langues, inter culturalité, autonomie, adaptation, professionnalisation, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés, transversalité		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global LV2 : 30h TD 15h TP 15h
M 1204	LV2 : langues vivantes de spécialité 1	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les compétences linguistiques applicables au monde professionnel 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) • Communiquer à l'écrit comme à l'oral • Acquérir les outils pour faire une présentation orale • Acquérir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
Prérequis A2-B1 CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)		
Contenus Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale. Il est recommandé de traiter les points suivants dans un souci de cohérence transversale sur les 4 semestres: <ul style="list-style-type: none"> - se présenter et présenter son entreprise, son activité professionnelle - correspondance commerciale (emails, lettres) - CV, lettre de motivation, entretien d'embauche - comprendre / produire un document commercial (brochure, organigramme, etc.), faire une présentation commerciale - présenter et commenter un graphique - conversation téléphonique, vidéo conférence - animer réunion et/ ou prendre la parole en public - gestion de projet, résolution de problèmes - négociation avec des locuteurs étrangers - sensibilisation aux problématiques environnementales et de responsabilité sociale - management d'équipes commerciales - appréhender la dimension interculturelle des situations professionnelles - etc. 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de documents audio, vidéo, articles de presse ; jeux de rôle, présentations orales ; résumés ou synthèses de documents ; recherche documentaire (exposés, dossiers de presse,...), études de cas. Utilisation des TIC		
Prolongements Stages et/ou poursuite d'étude à l'étranger, PPP, bureautique, expression, modules cœur de compétences, projets tutorés, certifications en langues		
Mots clés communication, langues, inter culturalité, autonomie, adaptation, professionnalisation, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés, transversalité		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global 27h TD 10h TP 17h
M 1205	Technologie de l'Information et de la Communication 1	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • S'initier aux outils informatiques 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'outil de traitement de texte et être capable de réaliser un rapport professionnel • Maîtriser l'outil de présentation informatique • Maîtriser les outils de travail collaboratif • Découvrir des notions de bases du tableur • Découvrir et maîtriser les traitements d'images simples 		
Prérequis Aucun		
Contenus <ol style="list-style-type: none"> 1. traitement de texte mise en forme de documents paginés apprentissage des styles et mise en forme de documents longs 2. outils de présentation informatique apprentissage des fonctions de base apprentissage des fonctions d'animation et de transition, d'automatisme 3. outils de travail collaboratif utilisation des formulaires en ligne utilisation des outils en ligne de planification et de rendez vous utilisation des outils de visioconférence apprentissage de la gestion des mails (sauvegarde, archivage, stockage) utilisation des plates-formes de veille, de surveillance et d'analyse 4. notions de bases du tableur apprentissage des notions de bases d'un tableur (cellule, format) apprentissage de quelques formules de bases (somme, moyenne, etc.) 5. traitements d'images simples apprentissage des outils simples de traitements d'image (recadrage, rotation, etc.) connaissance et compréhension des formats d'images (avantages, inconvénients, poids...) apprentissage des traitements d'image par lots apprentissage des outils et logiciels de fabrication d'image vectorielle. 		
Modalités de mise en œuvre Travail individuel sur poste informatique à partir de fichiers fournis par l'enseignant		
Prolongements Présentations professionnelles, rapports, dossiers, projets, stages, PPP		
Mots clés Traitement de texte, présentations, travail collaboratif, tableur, traitement d'images		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global : 27h TD 10h TP 17h
M 1206	Négociation 1	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir l'univers de la vente et le métier de commercial • Découvrir l'entretien de négociation commerciale 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduire un entretien de vente structuré. • Communiquer, écouter, convaincre. 		
<p>Prérequis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les métiers de la vente et leur éthique - Rôle et missions du commercial - Préparation de l'entretien <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la prospection, prise de rendez vous par téléphone • Maîtrise de l'information : entreprise, environnement, concurrence • Connaissance du produit • Définition des objectifs et techniques de négociation - Les étapes de l'entretien <ul style="list-style-type: none"> • Prise de contact • Découverte • Argumentation / objections • Conclusion et prise de congé 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Mises en situation, jeux de simulation, jeux de rôles</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Participation aux Masters de négociation du Réseau TC, projets tutorés, stages, actions commerciales, PPP</p>		
<p>Mots clés</p> <p>commercial, vente, prospection</p>		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 1207	Introduction à la comptabilité	Semestre 1
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les fondamentaux de la comptabilité générale dans le cadre de situations commerciales 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le vocabulaire de base en comptabilité • Procéder aux enregistrements de base • Lire et réaliser des documents de synthèse 		
Prérequis Aucun		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Objectifs et enjeux de la comptabilité générale - Organisation comptable, obligation légale, notion de patrimoine et d'activité - Enregistrement des flux dans les comptes - Analyse des documents commerciaux - Élaborer succinctement les différents documents comptables et comprendre leur but. - Calculs commerciaux - Amortissements, provisions, dépréciations 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de documents comptables et commerciaux. Cas pratiques. En cohérence avec le module de « mathématiques et statistiques appliquées » particulièrement sur les mathématiques financières		
Prolongements Comptabilité de gestion, analyse et gestion financière, travaux et analyses comptables lors de simulations de gestion, calculs commerciaux, stages, projets		
Mots clés devis, facturation, moyens de règlement, amortissements, provisions, dépréciations, bilans		

UE 12	Identifier et communiquer	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 1208	Mathématiques et statistiques appliquées	Semestre 1
<p>Objectifs du module</p> <p>Fournir les outils permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'initier aux aspects financiers de la fonction commerciale • Comprendre les interactions entre les différents phénomènes économiques et commerciaux • Former à la collecte, la mise en forme et l'interprétation de données 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et appliquer les outils d'analyse des situations économiques et commerciales • Trier et classer des informations chiffrées. 		
<p>Prérequis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus</p> <p>Indices : pourcentages, taux de variation, taux moyen</p> <p>Mathématiques financières : intérêts simples, composés, annuités, tableaux d'amortissement (croissance arithmétique et géométrique, introduction au logarithme)</p> <p>Fonctions au service du marketing et de l'économie : demande, offre, coût, bénéfice (résolution d'équations, inéquations, systèmes)</p> <p>Statistique descriptive, généralités, variable à une dimension, paramètres de position, de dispersion</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Exercices d'application à partir de situations commerciales. En cohérence avec les TIC, la comptabilité</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Etudes et recherches commerciales</p>		
<p>Mots clés</p> <p>taux, pourcentage, intérêt, indice, paramètres statistiques</p>		

SEMESTRE 2

UE 21	Traiter l'information	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M2101	Statistiques appliquées probabilités	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Aborder l'indépendance et la relation linéaire dans les données • Introduire les prévisions à l'aide de modèles simples • Développer un esprit d'analyse intégrant l'interaction 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Savoir mesurer l'interaction entre les variables • Savoir mettre en œuvre des modèles de prévision et d'approche probabiliste 		
Prérequis M1208		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Variable à deux dimensions : tableau de contingence, distributions marginales et conditionnelles. - Dépendance et indépendance, ajustement linéaire, séries chronologiques - Test d'indépendance (Khi-2) - Problèmes de dénombrement - Calcul de probabilités élémentaires et de probabilités conditionnelles - Variables aléatoires 		
Modalités de mise en œuvre Utilisation de situations d'entreprise ou de marché (notamment en probabilité) Utilisation du tableur pour l'ajustement En cohérence avec l'ERC pour le test du Khi-2		
Prolongements Etudes et recherches commerciales, marketing, logistique		
Mots clés dépendance, ajustement, corrélation, dénombrement, probabilités		

UE 21	Traiter l'information	Vol. horaire global 27h TD 10h TP 17h
M 2102	Technologie de l'Information et de la Communication 2	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apprendre l'informatique liée à la gestion commerciale 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser un logiciel de tableur • Utiliser le traitement de texte comme publipostage et comme outil de communication • Utiliser l'outil de montage vidéo pour produire de petites séquences 		
<p>Prérequis</p> <p>Module M1205</p> <p>Collaboration avec le module de mathématiques (régression et série chronologique)</p>		
<p>Contenus</p> <p>1. Tableur</p> <p>maîtriser et utiliser les notions de notation relative et absolue maîtriser et utiliser les formules 3D maîtriser et utiliser les tableaux structurés maîtriser et utiliser les fonctions de test maîtriser et utiliser les fonctions textes maîtriser et utiliser les fonctions d'informations maîtriser et utiliser les graphiques</p> <p>2. traitements de texte lié à la gestion commerciale</p> <p>réaliser un publipostage et les modèles de documents</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Travail individuel sur poste informatique à partir de fichiers fournis par l'enseignant</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Construction de tableaux de bord, de documents de suivi de la relation commerciale, présentations professionnelles, projet tutoré, stage, outils de montage vidéo</p>		
<p>Mots clés</p> <p>outils de gestion, tableur, publipostage, montage vidéo</p>		

UE 21	Traiter l'information	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2103	Environnement international 1 : marchés internationaux	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender l'environnement international de l'entreprise • Evaluer les spécificités culturelles • Identifier et sélectionner les cibles 		
<p>Compétences</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les acteurs et les mécanismes de l'économie internationale • Evaluer les opportunités de développement à l'international • Prendre en compte les particularités culturelles pour s'adapter aux spécificités des marchés à l'international 		
<p>Prérequis</p> <p>M1104</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enjeux de la mondialisation - Théories du commerce international - Institutions internationales - Intérêt de la démarche export pour l'entreprise - Méthode et analyse de l'environnement géopolitique - Spécificités de l'approche interculturelle 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Recherche documentaire, études de documents, travaux de groupes</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Intelligence économique, stratégie, commerce international</p>		
<p>Mots clés</p> <p>mondialisation, commerce international, import export, approche interculturelle, géopolitique</p>		

UE 21	Traiter l'information	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2104	Distribution	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Connaître l'organisation, les principaux acteurs de l'appareil de distribution français vers le consommateur et vers les entreprises 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir une vision globale des formats commerciaux alimentaire et non alimentaire • Maîtriser les spécificités des différents réseaux de distribution • Maîtriser les circuits de distribution • Connaître les stratégies de croissance des enseignes 		
Prérequis Aucun		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> • Panorama et évolution des formats de distribution • Fonctions de la distribution • Choix des circuits et des canaux • Structure et gouvernance des principaux réseaux de distribution organisée • Stratégies de développement des groupes de distribution (enseignes, réseaux, internationalisation) 		
Modalités de mise en œuvre études de documents (articles de presse générale et spécialisée, reportages, etc.), études terrain, études de cas		
Prolongements marketing du point de vente, merchandising, e-marketing, droit de la distribution		
Mots clés Points de vente, canaux de distribution, Grandes Surfaces Alimentaires, Grandes Surfaces Spécialisées, commerce intégré, commerce associé, commerce inter-entreprises		

UE 21	Traiter l'information	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2105	Etudes et recherches commerciales 2	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre une étude de marché • Appréhender les différents outils de recueil et de traitement de l'information 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Choisir une stratégie d'analyse de l'information compte tenu des objectifs de l'étude • Interpréter les données au moyen de méthodes statistiques appropriées • Répondre aux questions formulées dans le projet d'étude • Pouvoir apprécier la pertinence et la validité d'une étude 		
Prérequis M1107, M 1208		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> • Plan de sondage et échantillonnage • Utilisation d'un logiciel de traitement d'enquête • Analyse de données d'enquêtes et rédaction d'un rapport d'étude • Réalisation d'une étude qualitative • Panels 		
Modalités de mise en œuvre Cas d'apprentissage d'un logiciel de conception et de traitement d'enquêtes, mise en pratique des compétences acquises sur un second jeu de données préalablement recueillies dans le cadre du cours d'ERC1		
Prolongements Marketing, stages, projets tutorés, entrepreneuriat		
Mots clés : analyse de contenu, tris, échantillonnage, étude qualitative, panels		

UE 21	Traiter l'information	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2106	Droit des contrats et de la consommation	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et interpréter les termes des contrats commerciaux • Prévenir et gérer les risques liés à l'exécution des contrats • Connaître la réglementation impérative du droit de la consommation. 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détecter et évaluer les risques des engagements liés à une opération commerciale • Informer le client du contenu du cadre juridique • Anticiper le contentieux avec le consommateur • Avoir négocié les termes d'un contrat de vente 		
<p>Pré-requis</p> <p>M1105</p>		
<p>Contenus</p> <p>Le contrat de vente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conditions générales, garanties légales, garanties contractuelles - Différents moyens de paiement et de crédit, sûretés, recouvrement des créances <p>Le droit de la consommation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition du professionnel et du consommateur - Réglementation de l'information - Protection et moyens d'actions du consommateur <p>Les spécificités juridiques du e-commerce :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création d'un site internet commercial - Contrat électronique 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Analyse de contrat, de conditions générales de vente, de garanties contractuelles, de sites de e-commerce</p> <p>Cas pratiques, analyse de décisions de justice</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Les contrats spéciaux : contrat d'entreprise, contrat de mandat,...</p> <p>Apprendre autrement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rédaction de conditions générales de vente - présentation d'une page de e-commerce 		
<p>Mots clés :</p> <p>contrat, obligation, vente, garanties, paiements, Conditions Générales de Vente, consommateur, clause abusive, démarchage, vente à distance, crédit</p>		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2201	Comptabilité de gestion	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les enjeux de la comptabilité de gestion : calculs de coûts et de marges dans le cadre du pilotage de l'entreprise 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les techniques de calcul des coûts Mettre en œuvre les techniques de calcul des coûts Calculer la rentabilité d'une activité 		
Prérequis M1207, M1208		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Objectifs et enjeux de la comptabilité de gestion - Coûts complets - Coûts partiels 		
Modalités de mise en œuvre Utilisation d'un tableur/grapheur pour tableau de répartition des charges, seuil de rentabilité		
Prolongements Analyse financière, gestion budgétaire et financière Travaux et analyses comptables lors de simulations de gestion, projets, stages		
Mots clés prévisions, rentabilité, coûts, répartition des charges, unité d'œuvre, seuil de rentabilité		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2202	Marketing opérationnel	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender l'ensemble des éléments de l'offre commerciale (le mix) • Maîtriser les différents éléments constituant chaque élément du mix 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Donner une cohérence globale au marketing mix • Chiffrer une offre commerciale • Insérer le volet commercial dans un business plan 		
Prérequis M1102, M1103		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Marketing mix : concepts, éléments et cohérence - Politique produit : cycle de vie, gamme, marque, packaging - Politique prix : objectifs, contraintes, méthodes de fixation - Politique de distribution : choix du circuit, référencement, Marque De Distributeur - Politique de communication : objectifs, stratégies, mix de communication, promotion des ventes - Conception, développement des nouveaux produits et évolution des gammes : enjeux, risques et différentes étapes (dont les tests marketing) 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de cas, cas pratiques, articles de presse, reportages, documentation d'entreprise		
Prolongements Marketing du point de vente, communication commerciale, marketing direct, Gestion Relation Client, e-marketing, stratégie, entrepreneuriat		
Mots clés marketing mix, gamme, marque, packaging, prix, distribution, communication		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 2203	Communication commerciale 1	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différents acteurs de la communication • Connaître les différentes techniques de communication • Découvrir la communication média, hors-média et leur évolution technologique 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et situer chacun des acteurs dans le processus de communication d'une entreprise • Se familiariser avec les différentes techniques et stratégies de communication • Identifier les caractéristiques des différents médias en termes de communication commerciale 		
Prérequis M1102, M1103, M1201		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Principes, objectifs et cibles de la communication commerciale - Acteurs de la communication rôle, évolution et environnement réglementaire - Différents niveaux de communication commerciale - Panorama des moyens de communication : mass-média, parrainage, relations publiques, réseaux sociaux... 		
Modalités de mise en œuvre Revue de presse, études de cas, études de supports de communication, cas pratiques		
Prolongements marketing direct – Gestion Relation Client, e-marketing, droit d'auteurs, droit à l'image		
Mots clés Communication, plan média, réseaux sociaux		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol. horaire global 27h TD 15h TP 12h
M 2204	Expression communication culture 2	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale • Travailler en équipe et coopérer 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés • Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion • Organiser et structurer ses idées • Rendre compte d'une expérience professionnelle • Enrichir sa culture générale 		
Prérequis M1202		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Recherche et élaboration de problématiques et de plans - Analyse, synthèse, confrontation d'idées - Elaboration d'un compte-rendu de lecture, de revue de presse - Analyse de l'image (affiche, publicité, films, ...) - Rapports (rapport de stage, de projets tutorés) - Techniques de la soutenance, du débat - Pratiques culturelles (expositions, conférences, débats) 		
Modalités de mise en œuvre Travaux de groupe, travaux individuels, recherches personnelles, production d'images, production scéniques		
Prolongements TIC, PPP, Activités transversales, projets tutorés, stages		
Mots clés Média, image, débat, soutenance, rapport, compte-rendu		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M 2205	Anglais : langue vivante de spécialité 2	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les compétences linguistiques applicables au monde professionnel 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) • Communiquer à l'écrit comme à l'oral • Acquérir les outils pour faire une présentation orale • Acquérir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
<p>Prérequis</p> <p>M1203</p>		
<p>Contenus</p> <p>Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale.</p> <p>Il est recommandé de traiter les points suivants dans un souci de cohérence transversale sur les 4 semestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se présenter et présenter son entreprise, son activité professionnelle - correspondance commerciale (emails, lettres) - CV, lettre de motivation, entretien d'embauche - comprendre / produire un document commercial (brochure, organigramme, etc.), faire une présentation commerciale - présenter et commenter un graphique - conversation téléphonique, vidéo conférence - animer réunion et/ ou prendre la parole en public - gestion de projet, résolution de problèmes - négociation avec des locuteurs étrangers - sensibilisation aux problématiques environnementales et de responsabilité sociale - management d'équipes commerciales - appréhender la dimension interculturelle des situations professionnelles - etc. 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Etudes de documents audio, vidéo, articles de presse ; jeux de rôle, présentations orales ; résumés ou synthèses de documents ; recherche documentaire (exposés, dossiers de presse,...), études de cas.</p> <p>Utilisation des TIC</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Stages et/ou poursuite d'étude à l'étranger, PPP, bureautique, expression, modules cœur de compétences, projets tutorés, certifications en langues, Masters de négociation</p>		
<p>Mots clés</p> <p>langue de spécialité, inter culturalité, professionnalisation, transversalité</p>		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol. horaire global : 20h TP
M2206	Anglais : activités transversales	Semestre 2
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Pratiquer la langue anglaise dans le cadre d'activités transversales 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de développer en anglais les compétences suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Collecter l'information, l'analyser et décider • Mener une activité professionnelle • Travailler en équipe 		
Prérequis M 1203, M2205, semestres 1 et 2		
Contenus Mises en situation à partir de tout support professionnel en langue anglaise Renforcement de la capacité à interagir en langue anglaise dans un environnement professionnel		
Modalités de mise en œuvre Activités pratiques encadrées par les enseignants d'anglais, de spécialité et des professionnels A titre indicatif : <ul style="list-style-type: none"> - Jeux de rôle en anglais - Simulations de gestion en anglais - Concours de négociation en anglais - Création publicitaire en anglais - Participation à des conférences en anglais - Exploitation et/ou production de supports de communication en anglais - Organisation d'activités à thèmes en anglais - Sorties et voyages d'études en milieu anglophone 		
Prolongements expérience professionnelle, stage, échanges et partenariats		
Mots clés Pratique de l'anglais, interaction, transversalité, professionnalisation, autonomie		

UE 22	Agir sur les marchés	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M 2207	LV 2 : langues vivantes de spécialité 2	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les compétences linguistiques applicables au monde professionnel 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) • Communiquer à l'écrit comme à l'oral • Acquérir les outils pour faire une présentation orale • Acquérir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
<p>Prérequis</p> <p>M1204</p>		
<p>Contenus</p> <p>Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale.</p> <p>Il est recommandé de traiter les points suivants dans un souci de cohérence transversale sur les 4 semestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se présenter et présenter son entreprise, son activité professionnelle - correspondance commerciale (emails, lettres) - CV, lettre de motivation, entretien d'embauche - comprendre / produire un document commercial (brochure, organigramme, etc.), faire une présentation commerciale - présenter et commenter un graphique - conversation téléphonique, vidéo conférence - animer réunion et/ ou prendre la parole en public - gestion de projet, résolution de problèmes - négociation avec des locuteurs étrangers - sensibilisation aux problématiques environnementales et de responsabilité sociale - management d'équipes commerciales - appréhender la dimension interculturelle des situations professionnelles - etc. 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Etudes de documents audio, vidéo, articles de presse ; jeux de rôle, présentations orales ; résumés ou synthèses de documents ; recherche documentaire (exposés, dossiers de presse,...), études de cas.</p> <p>Utilisation des TIC</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Stages et/ou poursuite d'étude à l'étranger, PPP, bureautique, expression, modules cœur de compétences, projets tutorés, certifications en langues, Master de négociation</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Langue de spécialité, inter culturalité, transversalité, professionnalisation</p>		

UE 23	Se professionnaliser	Vol. horaire global : 27h TP 27h
M 2301	Négociation 2	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiser une opération de prospection • Approfondir l'entretien de négociation 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils de prospection. • Maîtriser les techniques de négociation. • Savoir s'organiser, faire preuve de rigueur • Savoir utiliser un logiciel de gestion commerciale 		
<p>Prérequis</p> <p>M1206</p>		
<p>Contenus</p> <p>La prospection de la clientèle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les outils - Les étapes - L'évaluation <p>La proposition commerciale</p> <ul style="list-style-type: none"> - construire son offre - présenter son offre - défendre son offre 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Jeux de simulation de négociation commerciale</p> <p>Utilisation d'un logiciel de gestion commerciale</p> <p>Actions de prospection</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Participation aux Masters de négociation du Réseau TC, projets tutorés, stages, actions commerciales, PPP</p>		
<p>Mots clés</p> <p>prospection, argumentation, négociation, vente</p>		

UE 23	Se professionnaliser	Vol. horaire global : 25h TP 25h
M 2302	PPP 2	Semestre 2
<p>Objectif du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle • Identifier les parcours de formation permettant l'accès aux métiers de l'environnement commercial • Argumenter sur ses choix quant à son parcours au sein du DUT et post DUT 		
<p>Compétences visées</p> <p>Compétences générales : l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se questionner, d'analyser, de synthétiser • Mettre en œuvre un plan d'action • Rendre compte de ses actions et de sa réflexion <p>Compétences relatives à la spécialité : l'étudiant doit apprendre à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mieux se connaître • Valoriser ses compétences • Elaborer un dossier pour engager ses futures stratégies de recherches d'emploi ou de parcours de formation 		
<p>Prérequis</p> <p>Semestre 1, en particulier modules PPP, Expression communication culture</p>		
<p>Contenus à titre d'exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux sur les intérêts personnels et professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles de l'étudiant <p>Contenus relatifs à la spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche, inventaire des différents outils de connaissance de personnalité - Méthodologie de recherche d'information - Bilan d'expérience à travers le retour sur la situation professionnelle de l'étudiant (stages ou autres) <p>Evaluation à titre indicatif :</p> <p>Carnet de bord récapitulatif de l'argumentaire et les démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Le travail se fait en lien avec le module PPP « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits</p> <p>Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc.</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Activités avec des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés stages, projets</p>		
<p>Mots clés</p> <p>réflexivité, outils de communication professionnelle, entretiens de recrutement</p>		

UE 23	Se professionnaliser	Vol. horaire global : 27h TD 10h TP 17h
M 2303	Développement des compétences relationnelles	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enrichir son observation et son écoute de l'autre • Apprendre à instaurer la confiance nécessaire pour une bonne communication personnelle ou professionnelle 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser le fonctionnement émotionnel • Repérer et identifier des attitudes et comportements relationnels • Repérer et gérer les altérations de la communication • Comprendre et analyser les différents actes du langage et les interactions communicationnelles 		
<p>Prérequis</p> <p>M 1201</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Communication verbale, non verbale, para verbale - Travaux sur les émotions - Analyse de la situation de conflit - Outils de gestion du stress 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Mises en situation : jeux de rôles</p> <p>Analyses (supports filmiques, reportages, supports iconographiques)</p> <p>Études de cas</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Analyse transactionnelle, Programmation Neuro Linguistique</p>		
<p>Mots clés</p> <p>relation communicationnelle, conflit, stress, émotions</p>		

UE 23	Se professionnaliser	Vol. horaire global : 15h CM 5h TP 10h
M 2304	Projet tutoré : Conduite de projet	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les techniques et outils de la gestion de projet • Travailler en équipe avec des interlocuteurs différents • Développement de l'autonomie 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'environnement du projet et ses objectifs • D'analyser le cahier des charges du commanditaire du projet • Définir les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs • Mettre en œuvre les actions nécessaires • Evaluer ses actions et de les corriger si besoin • Analyser ses résultats et d'en rendre compte 		
<p>Pré requis</p> <p>Aucun</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> • La méthodologie de projet • Les différents outils de la gestion de projet (planning de Gantt, compte-rendu de réunions, etc.) 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Méthodologie, travaux de groupes,</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Projets tutorés, PPP, activités transversales, entrepreneuriat, stages, PERT</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Projet, objectifs, cahier des charges, moyens, outils, actions</p>		

UE 23	Se professionnaliser	Vol. horaire global : 120h
M 2305	Projet tutoré : description et planification de projet	Semestre 2
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> Développer des compétences relationnelles et de l'autonomie dans le travail 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Appréhender la méthodologie de conduite de projets Développer des compétences d'autonomie et d'initiative Développer des aptitudes au travail en équipe Maîtriser la recherche documentaire <p>Compétences relatives à la spécialité</p> <p>L'étudiant doit être capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> Appréhender l'environnement commercial interne et externe du partenaire commanditaire du projet Comprendre les besoins de l'organisme commanditaire du projet en matière de commercialisation ou de communication 		
<p>Prérequis</p> <p>Semestre 1, en particulier les modules d'expression communication culture, PPP</p>		
<p>Contenus</p> <p>Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> rédaction d'un cahier des charges constitution d'une équipe répartition et planification des tâches gestion du temps et des délais utilisation d'outils de gestion de projet recherche des contraintes documentation, présentation écrite et orale <p>Contenus spécifiques à la spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse de l'environnement commercial Etude de marché Communication promotionnelle Etc. 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Le projet nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 6 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches. Le projet doit permettre la mise en œuvre d'approches décrites en conduite de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise ou organisation. La phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet. Le projet peut constituer en l'analyse préalable de l'environnement commercial et des besoins du commanditaire du projet qui sera à mener aux semestres 3 et 4.</p>		
<p>Prolongements</p> <p>module de conduite de projet du Semestre 2 en parallèle, projets Semestre 3-Semestre 4, entrepreneuriat</p>		
<p>Mots clés</p> <p>études, documentation, TIC, autonomie, initiative, besoins, cahier des charges, Gantt, travail en équipe, communication</p>		

UE 23	Se professionnaliser	Volume horaire : 2 semaines minimum
M 2306	Stage professionnel 1	Semestre 2
<p>Objectif du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte de l'entreprise/de l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Découverte de la réalité de l'activité du collaborateur commercial • Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquisition de savoir faire et savoir être professionnels 		
<p>Compétences visées</p> <p>Générales : l'étudiant doit être capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'intégrer dans l'entreprise • Faire preuve de curiosité • Développer un savoir être adapté à la situation professionnelle <p>Spécifiques : l'étudiant doit être capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le contexte de l'entreprise, son organisation et sa fonction commerciale • Découvrir les métiers de la fonction commerciale 		
<p>Prérequis</p> <p>Semestre 1</p>		
<p>Contenus</p> <p>Observation et participation à l'activité commerciale de l'entreprise</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des objectifs et contenus du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires, le compte rendu d'activité par l'étudiant.</p> <p>Evaluation du stage</p> <p>Le stage est évalué conjointement par l'entreprise et le département sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le travail en entreprise, au regard des objectifs fixés dans la convention - le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage, éventuellement complété par un entretien. <p>L'évaluation du stagiaire doit porter sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans son compte rendu d'activités - les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT. <p>Documents supports de référence</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite et orale de la mission - Enquête de satisfaction entreprise/organisation - Echanges d'expériences de la promotion d'étudiants <p>Documents produits à l'issue du stage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport de stage de l'étudiant • Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation 		
<p>Prolongements</p> <p>expérience professionnelle</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Découverte de l'entreprise, professionnalisme, application professionnelle</p>		

SEMESTRE 3

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global 27h TD 15h TP 12h
M 3101	Expression communication culture 3	Semestre 3
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Développer les compétences de communication écrite et orale en situation professionnelle • Enrichir sa culture générale 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Savoir valoriser un dossier de candidature • Formaliser une expérience • Rendre compte d'activités professionnelles 		
Prérequis M 1202, M 2204		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Dossier de presse, communiqué de presse - Découverte et présentation d'un univers culturel - Appropriation des outils vus aux précédents semestres à travers des dossiers, thématiques, des supports iconographiques, des articles de presse, des lectures, ... 		
Modalités de mise en œuvre Travaux de groupe et travaux individuels Sortie culturelle et restitution sous forme de guide, d'écrit, de visuel, d'exposé		
Prolongements TIC, PPP, stages, projets tutorés, activités transversales		
Mots clés communication professionnelle, synthèse		

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M 3102	Anglais : langue vivante de spécialité 3	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les compétences linguistiques applicables au monde professionnel 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) • Communiquer à l'écrit comme à l'oral • Acquérir les outils pour faire une présentation orale • Acquérir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
<p>Prérequis</p> <p>M 1203 M 2205</p>		
<p>Contenus</p> <p>Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale.</p> <p>Il est recommandé de traiter les points suivants dans un souci de cohérence transversale sur les 4 semestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se présenter et présenter son entreprise, son activité professionnelle - correspondance commerciale (emails, lettres) - CV, lettre de motivation, entretien d'embauche - comprendre / produire un document commercial (brochure, organigramme, etc.), faire une présentation commerciale - présenter et commenter un graphique - conversation téléphonique, vidéo conférence - animer réunion et/ ou prendre la parole en public - gestion de projet, résolution de problèmes - négociation avec des locuteurs étrangers - sensibilisation aux problématiques environnementales et de responsabilité sociale - management d'équipes commerciales - appréhender la dimension interculturelle des situations professionnelles - etc. 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Etudes de documents audio, vidéo, articles de presse ; jeux de rôle, présentations orales ; résumés ou synthèses de documents ; recherche documentaire (exposés, dossiers de presse,...), études de cas.</p> <p>Utilisation des TIC</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Stages et/ou poursuite d'étude à l'étranger, PPP, bureautique, expression, modules cœur de compétences, projets tutorés, certifications en langues, Masters de négociation</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Langue de spécialité, inter culturalité, professionnalisation, transversalité</p>		

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M 3103	LV 2 : langues vivantes de spécialité 3	Semestre 3
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les compétences linguistiques applicables au monde professionnel 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) • Communiquer à l'écrit comme à l'oral • Acquérir les outils pour faire une présentation orale • Acquérir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
Prérequis M1204, M2206		
Contenus Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale. Il est recommandé de traiter les points suivants dans un souci de cohérence transversale sur les 4 semestres: <ul style="list-style-type: none"> - se présenter et présenter son entreprise, son activité professionnelle - correspondance commerciale (emails, lettres) - CV, lettre de motivation, entretien d'embauche - comprendre / produire un document commercial (brochure, organigramme, etc.), faire une présentation commerciale - présenter et commenter un graphique - conversation téléphonique, vidéo conférence - animer réunion et/ ou prendre la parole en public - gestion de projet, résolution de problèmes - négociation avec des locuteurs étrangers - sensibilisation aux problématiques environnementales et de responsabilité sociale - management d'équipes commerciales - appréhender la dimension interculturelle des situations professionnelles - etc. 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de documents audio, vidéo, articles de presse ; jeux de rôle, présentations orales ; résumés ou synthèses de documents ; recherche documentaire (exposés, dossiers de presse,...), études de cas. Utilisation des TIC		
Prolongements Stages et/ou poursuite d'étude à l'étranger, PPP, bureautique, expression, modules cœur de compétences, projets tutorés, certifications en langues, Master de négociation		
Mots clés Langue de spécialité, inter culturalité, professionnalisation, transversalité		

UE31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M3104C	Statistiques probabilités appliquées	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir faire des calculs de probabilité, d'intervalle de confiance et de test d'indépendance en rapport avec des situations d'entreprises, avec l'utilisation des tables • Savoir formuler une hypothèse et tester un risque 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir identifier la loi de probabilité régissant un phénomène • Savoir poser des hypothèses • Savoir les tester dans des situations classiques rencontrées en études et recherches commerciales 		
<p>Prérequis</p> <p>M1208, M2101</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lois de probabilités usuelles (binomiale, poisson, normale) - Test d'ajustement (Khi-2) - Échantillonnage, estimation (moyenne, fréquence) 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des exemples de situation d'entreprise ou de marché (notamment en probabilité) - TIC, ERC 		
<p>Prolongements</p> <p>Analyse de variance, travail transversal avec Qualité</p>		
<p>Mots clés</p> <p>lois de probabilités, échantillon, intervalle de confiance, estimation, tests</p>		

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 3105C	Gestion financière et budgétaire	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les équilibres bilanciaux • Comprendre l'incidence des actions commerciales sur la performance • Appréhender la dimension prévisionnelle 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborer et analyser un bilan fonctionnel • Etablir un diagnostic financier simple • Analyser la rentabilité d'une entreprise à partir de son compte de résultat • Réaliser un tableau prévisionnel de trésorerie 		
<p>Prérequis</p> <p>M1207, M2101, M2201</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcul et interprétation des SIG et de la capacité d'autofinancement - Analyse fonctionnelle du bilan et ses ratios - Gestion prévisionnelle de trésorerie 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Utilisation d'un tableur/grapheur</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Entrepreneuriat, projet tutoré, stage</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Ratios, trésorerie, profitabilité, fonds de roulement, budget, autofinancement</p>		

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global : 20h CM 5h TP 15h
M 3106	PPP 3	Semestre 3
Objectif du module <ul style="list-style-type: none"> • Permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT • Acquérir des connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post DUT, sur la formation tout au long de la vie (VAP 1985, VAE, Formation Continue). • Appréhender le marché de l'emploi • Permettre aux étudiants de transformer leur vécu professionnel en expérience capitalisable 		
Compétences visées Compétences générales : l'étudiant doit être capable de <ul style="list-style-type: none"> • Formaliser ses expériences professionnelles, identifier les compétences mobilisées, acquises • Faire preuve d'esprit de synthèse, argumenter, rendre compte de manière professionnelle Compétences relatives à la spécialité : l'étudiant doit être capable de <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les offres d'emploi ou de parcours de formation en cohérence avec ses recherches effectuées au cours des semestres 1 et 2 • Connaître les différents outils et connaissances à mobiliser pour faire acte de candidature • Formuler et argumenter ses objectifs professionnels en terme de parcours de formation 		
Prérequis Modules de PPP des semestres précédents, modules cœur de compétences, stages, projets tutorés, conduite de projet...		
Contenus : à titre d'exemple <ul style="list-style-type: none"> - Ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT, analyse des offres d'emploi - Analyse des offres de formation - Rencontres avec des anciens diplômés, des professionnels - Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) - Actualisation des supports de communication professionnelle (CV, lettre de motivation, entretiens) Contenus relatifs à la spécialité : Préparation à l'entretien de recrutement, simulations d'entretiens Evaluation : Ecrite ou orale synthétisant les informations recueillies et leur intégration dans la réflexion d'ensemble sur le ou les projets des étudiants		
Modalités de mise en œuvre Travaux de groupes. Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.		
Prolongements Stages, insertion professionnelle, poursuite d'études		
Mots clés parcours, itinéraire, trajectoires, formation tout au long de la vie, expérience		
Liens avec Les modules PPP des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, le module d'expression communication culture, les modules cœur de métier, la conduite de projet		

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 3107	Droit commercial	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les notions de base du droit commercial • Connaître les structures juridiques de l'entreprise 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir la structure juridique de l'entreprise • Connaître les risques juridiques liés à l'exploitation 		
<p>Prérequis</p> <p>M1105, M2106</p>		
<p>Contenus</p> <p>L'activité commerciale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le commerçant - Le fonds de commerce et le bail commercial - La propriété industrielle <p>Le cadre de l'activité commerciale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le choix de la structure juridique : <p>Créer une entreprise seul : entreprise individuelle ou société unipersonnelle</p> <p>Créer une entreprise à plusieurs : sociétés commerciales</p> <ul style="list-style-type: none"> - La création et le fonctionnement d'une société commerciale <p>L'entreprise en difficulté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'approche du chef d'entreprise - L'approche des créanciers 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Consultation du site de l'INPI, de Infogreffe</p> <p>Lecture et rédaction de statuts</p> <p>Cas pratiques, analyse de décisions de justice</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Le cas particulier de l'artisan, le groupe de sociétés, GIE, coopérative,...</p> <p>Fiscalité, dimension européenne, entrepreneuriat</p>		
<p>Mots clés</p> <p>sociétés, commerçant, fonds de commerce, procédures collectives, marque, brevet</p>		

UE 31	Elargir ses compétences en gestion	Vol. horaire global 27h TD 10h TP 17h
M 3108 C	Technologie de l'Information et de la Communication 3	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les fonctions avancées d'un tableur • Connaître les outils de simulation avec un tableur (solveur, gestionnaire de scénarios,...) • Connaître et comprendre les outils de gestion de base de données • Connaître et maîtriser les outils de gestion de contenu internet (CMS) 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • maîtriser un logiciel de tableur • maîtriser les concepts, définitions et notions d'une base de données • maîtriser un logiciel de Système de Gestion de Base Données relationnel (conception table, saisie, requêtes simples et poussées) • maîtriser un logiciel de création de site internet 		
<p>Prérequis</p> <p>M1205, M2102</p>		
<p>Contenus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Notions poussées du tableur Maîtriser et utiliser les fonctions poussées d'un tableur (extraction, filtres, formules matricielles, tableaux croisés dynamiques, ...) Maîtriser et utiliser les fonctionnalités de simulation d'un tableur 2. Outils de gestion de base de données Maîtriser la création d'une base de données Etre capable de saisir une base de données en fonction des contraintes relationnelles Savoir faire des requêtes simples et poussées à l'aide des assistants 3. Gestion de contenu internet savoir utiliser un logiciel de création de site internet 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Travail individuel sur postes informatiques</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Gestion de la Relation Client, marketing direct, analyse de données statistiques, projets tutorés, stages,</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Outils de gestion, tableaux de bord, tableur, analyse de données</p>		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 3201	Marketing du point de vente	Semestre 3
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les enjeux et concepts de l'implantation et de la gestion du point de vente • Acquérir des outils et techniques de terrain 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener une étude d'implantation • Analyser quantitativement et qualitativement l'assortiment d'un rayon / d'un univers • Aménager et animer l'espace de vente 		
Pré-requis M 2104, M 2202		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Implantation d'un magasin de détail : urbanisme commercial et analyse d'une zone de chalandise - Aménagement du point de vente : organisation, animation, agencement, merchandising - Assortiment du point de vente : relations producteurs-distributeurs (achat, référencement, plan de collection, Marque De Distributeur) - Politique prix : enjeux, objectifs et fixation 		
Modalités de mise en œuvre Etudes terrain, revues de presse spécialisée, cas pratiques		
Prolongements e-marketing		
Mots clés Merchandising, facing, linéaire, référencement		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global : 27h TP 27h
M 3202	Négociation 3	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approfondir la maîtrise de l'entretien de négociation • Appréhender des contextes de négociations complexes • Découvrir les spécificités des négociations commerciales (dans l'industrie, les services, la grande distribution, les collectivités...) 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'entretien de vente dans différentes situations • Gérer la préparation de l'entretien 		
<p>Pré requis</p> <p>M 1206, M2301</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les spécificités de certaines négociations <ul style="list-style-type: none"> - Négociation grande distribution - Négociation services - Négociation industrielle 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Jeux de rôle complets avec élaboration des outils sur un sujet complexe</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Achat-qualité, animation des équipes commerciales, participation aux concours Masters de négociation organisés par le réseau TC</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Entretien de négociation, aide à la vente</p>		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 3203	Communication commerciale 2	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la stratégie et la mise en application des outils • Savoir mettre en œuvre une politique de communication commerciale 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborer un plan de communication commerciale • Evaluer une campagne de communication • Mesurer l'impact de la campagne • Accompagner la force de vente 		
<p>Prérequis</p> <p>M2203</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stratégie de communication : conception d'une campagne (budget, copy strategy, plan média) - Stratégies de création - Construction d'un plan média - Analyse et évaluation de la campagne (pré-test et post-publicitaire) 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Méthodologie, études de cas, cas pratiques</p>		
<p>Prolongements</p> <p>e-marketing, Gestion de la Relation Client, simulation de gestion, projet tutoré, concours photo-vidéo-publicité</p>		
<p>Mots clés</p> <p>création, copy strategy, plan média, analyse de la performance, test</p>		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 3204	Marketing direct / Gestion de la Relation Client	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux de la relation client • Maîtriser les outils de la relation client • Maîtriser la réalisation de documents 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Créer des documents d'information et de communication • Connaître les modalités d'évaluation d'une campagne • Utiliser des outils de la gestion de la relation client • Analyser des documents de suivi 		
<p>Prérequis</p> <p>M1205, M2102, M2203</p>		
<p>Contenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enjeux de la relation client, - Contenu, structure et exploitation d'une base de données (fichiers, collecte de données, scoring) - Mise en place d'une campagne de relation client (objectif, ciblage, outils) - Mesure de l'efficacité d'une campagne - Fidélisation de la relation client - Utilisation de logiciels de la relation client 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Méthodologie, études de cas, cas pratiques, outils logiciels de GRC</p>		
<p>Prolongements</p> <p>e-marketing, TIC</p>		
<p>Mots clés</p> <p>base de données, e-mailing, publipostage, analyse, fidélisation</p>		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 3205	Environnement international 2 : approche des marchés étrangers et intelligence économique	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et sélectionner les cibles • Evaluer les potentialités des prospects • Organiser les opérations de prospection et de vente dans un contexte international • Appréhender la notion d'intelligence économique 		
<p>Compétences</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les sources d'information et les méthodes de collecte • Identifier et sélectionner les cibles selon les spécificités du marché • Organiser l'offre commerciale à l'export et les opérations de prospection • Obtenir, gérer et protéger les informations stratégiques de l'entreprise 		
<p>Prérequis</p> <p>Semestre 1, Semestre 2</p>		
<p>Contenus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluation du marché <ul style="list-style-type: none"> Le diagnostic export : diagnostic interne et externe L'analyse et la sélection des marchés 2. Les particularités de l'offre à l'international <ul style="list-style-type: none"> Politique de produit Politique de prix Politique de distribution/prospection Politique de communication 3. Intelligence économique 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Etudes de cas quantitatives et qualitatives, revues de presse</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Stage, projet tutoré, visite de salons spécialisés</p>		
<p>Mots clés</p> <p>international, export, marchés, distribution, inter culturalité</p>		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global 27h CM 12h TD 15h
M 3206	Logistique	Semestre 3
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux de la chaîne logistique globale • Comprendre les interactions entre le commerce et la logistique 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier tous les maillons de la chaîne logistique • Acquérir le vocabulaire logistique • Réaliser un diagnostic logistique • Trouver une solution à une problématique logistique 		
Prérequis Semestre 1, Semestre 2		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Les enjeux de la logistique : satisfaction clients (notion de taux de service) ; les coûts logistiques - La supply chain - L'entreposage - La gestion des stocks et des approvisionnements - La gestion des flux d'information : EDI, Web EDI, traçabilité, ERP, WMS, TMS... - La logistique de production : planification, flux poussés/flux tirés, lean manufacturing - Le transport et ses enjeux - La logistique du e-commerce - La reverse logistics 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de cas, études d'articles et de reportages, cas pratiques		
Prolongements ERP, visites d'entreprises, stage		
Mots clés Supply chain, gestion des stocks, approvisionnements, flux tendus, ERP		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global 27h CM 12h TD 15h
M 3207 C	Economie générale 2	Semestre 3
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les grands enjeux économiques contemporains • Appréhender la dimension systémique de l'économie 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrypter l'information économique • Exercer un regard critique sur les grands débats économiques 		
Prérequis Semestre 1, Semestre 2		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Les origines des déséquilibres contemporains : Crises économiques Crises financières Chômage - Les modes de régulation économique 		
Modalités de mise en œuvre Etude d'articles de reportages, exposés, revues de presse		
Prolongements Débats de société		
Mots clés enjeux économiques, systèmes, déséquilibres, crises, régulation		

UE 32	Développer ses performances commerciales	Vol. horaire global 22h TP 22h
M3208 C	Activités Transversales 2	Semestre 3
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en application les compétences du semestre • Permettre le travail en transversalité 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les interactions entre les différentes activités de l'entreprise • Travailler en équipe • Collecter l'information, l'analyser et décider 		
<p>Prérequis</p> <p>Semestre 3</p>		
<p>Contenus</p> <p>Réinvestissement des contenus des semestres précédents dans une logique d'intégration transversale.</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Travaux de groupes, activités pratiques encadrées collectivement par des intervenants enseignants et professionnels. Les départements pourront choisir les activités à mettre en œuvre en fonction de la progression et de l'organisation pédagogique. A titre indicatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concours de négociation - Simulations de gestion - Création publicitaire - Etudes pratiques de problématiques réelles d'entreprise - Visites d'entreprises et organisations - Participation à des salons, séminaires et/ou conférences - Exploitation et/ou production de supports de communication - Organisation d'activités à thèmes - Sorties et voyages d'études - Etc. 		
<p>Prolongements</p> <p>Expérience professionnelle, stage, projet</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Transversalité, innovation, professionnalisation, autonomie</p>		

SEMESTRE 4

UE 41	S'adapter aux évolutions	Vol. horaire global 27h TD 15h TP 12h
M 4101	Expression communication culture 4	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les compétences de communication écrite et orale en situation professionnelle 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger les principaux écrits professionnels • Travailler en équipe • Développer des compétences en situation de communication interculturelle 		
Prérequis M1202, M2204, M3101		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Convocation et compte-rendu de réunion - Note de service - Lettre commerciale, traitement des demandes des partenaires (clients, fournisseurs ou en communication interne) : lettre, mail,... - Préparation à la soutenance et au rapport de stage <p>Appropriation des outils vus aux précédents semestres à travers des dossiers thématiques, des supports iconographiques, des articles de presse, des lectures, ...</p> <p>Approche des différences socio-culturelles : repérage des stéréotypes et des implicites ; optimisation de la communication par intégration des différences culturelles</p>		
Modalités de mise en œuvre Travaux de groupe, travaux individuels, exposés, saynètes		
Prolongements TIC, projets tutorés, PPP, stages, tous travaux individuels et collectifs		
Mots clés réunions, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication		

UE 41	S'adapter aux évolutions	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M 4102	Anglais : langue vivante de spécialité 4	Semestre 4
<p>Objectifs du module</p> <p>Approfondir les compétences linguistiques en vue de l'insertion professionnelle</p>		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approfondir la compréhension d'un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) - Approfondir les capacités à communiquer à l'écrit comme à l'oral - Approfondir la connaissance d'outils pour faire une présentation orale - Approfondir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
<p>Prérequis</p> <p>M1203, M2205, M3102</p>		
<p>Contenus</p> <p>Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale. Privilégier les mises en situation de communication en vue de l'insertion professionnelle</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Privilégier les situations d'interaction</p> <p>Utilisation des TIC</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Poursuite d'étude à l'étranger ou en France, PPP, TIC, expression, projets tuteurés, certifications en langues, participation aux Masters de négociation</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Langue de spécialité, inter-culturalité, professionnalisation, transversalité</p>		

UE 41	S'adapter aux évolutions	Vol. horaire global : 30h TD 15h TP 15h
M4103	LV2 : langues vivantes de spécialité 4	Semestre 4
<p>Objectifs du module</p> <p>Approfondir les compétences linguistiques en vue de l'insertion professionnelle</p>		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approfondir la compréhension d'un document professionnel ou général (Ecrit /Oral) - Approfondir les capacités à communiquer à l'écrit comme à l'oral - Approfondir la connaissance d'outils pour faire une présentation orale - Approfondir les outils pour interagir dans une situation professionnelle 		
<p>Prérequis</p> <p>M1204, M2206, M3103</p>		
<p>Contenus</p> <p>Tous types de supports et de documents – transdisciplinaires et si possible authentiques – relevant du domaine de la gestion, de l'économie, du marketing et du commerce de manière plus générale. Privilégier les mises en situation de communication en vue de l'insertion professionnelle</p>		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>Privilégier les situations d'interaction</p> <p>Utilisation des TIC</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Poursuite d'étude à l'étranger ou en France, PPP, TIC, Expression, Projets Tutorés, Certifications en langues, Master de négociation</p>		
<p>Mots clés</p> <p>Langue de spécialité, inter-culturalité, professionnalisation, transversalité</p>		

UE 41	S'adapter aux évolutions	Vol. horaire global 27h CM 12h TD 15h
M 4104 C	Environnement international 3: Techniques de commerce international	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> Préparation et gestion des opérations d'import-export 		
Compétences L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'articulation des tâches et des missions d'un service import-export à partir du déroulement complet d'une opération d'import-export 		
Prérequis M2103, M3205		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> La politique prix et les incoterms <ul style="list-style-type: none"> Le coût de revient export Les incoterms Le prix d'offre Le coût de revient import Les transports <ul style="list-style-type: none"> Le choix de la solution transport Les assurances transport et marchandises Le financement de l'activité export et la gestion des risques <ul style="list-style-type: none"> Les moyens de financement de l'activité Les techniques de paiement et la couverture des risques de non-paiement La couverture des risques de change La douane <ul style="list-style-type: none"> Les missions de la douane Les opérations douanières import-export (intra-communautaire, pays tiers) 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de cas, cas pratiques d'entreprises, études de documents professionnels		
Prolongements Jeu d'entreprise		
Mots clés Import-export, incoterms, douane, risque		

UE 41	S'adapter aux évolutions	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 4105	E-marketing	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux marketing des TIC • Utiliser les différents outils de web marketing • Intégrer le e-commerce dans une approche multi-canal 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et identifier les différents types de modèles d'affaires sur Internet • Comprendre les enjeux du e-commerce • Favoriser l'attractivité d'un site 		
Prérequis M 2203		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Enjeux du e-marketing dans la stratégie globale de l'entreprise (impact TIC sur la fonction marketing, importance du commerce en ligne, caractéristiques, acteurs) - Les modèles d'affaires et les modèles de revenus : transactionnels, relationnels, différents business models - Création de trafic vers le site web et promotion du site (piloter les budgets, les outils, le référencement, l'affiliation...) - Conversion des visiteurs en clients et développement du panier moyen - Analyse des visiteurs d'un site (mesure d'audience, principaux tableaux de bord internet) 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de cas, analyse de sites		
Prolongements Création d'un site marchand, projet tutoré, stage		
Mots clés Référencement, trafic, conversion, e-commerce, audience		

UE 41	S'adapter aux évolutions	Vol horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 4106	Droit du travail	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les principales règles régissant les relations individuelles et collectives de travail dans l'entreprise 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> Respecter la réglementation du travail Comprendre et gérer les événements qui affectent l'exécution du contrat de travail au cours de la vie sociale 		
Prérequis M1105, M2106, M3107		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> Le contrat de travail <ul style="list-style-type: none"> Formes et formation Contenu Exécution Rupture Les relations collectives de travail <ul style="list-style-type: none"> Les conventions collectives La représentation et l'expression des salariés Les syndicats et les conflits collectifs 		
Modalités de mise en œuvre Cas pratiques, Analyse d'arrêt Lecture de conventions collectives Lecture et rédaction de contrat		
Prolongements Simulation de recrutement Contact avec le milieu professionnel : inspection du travail, conseillers prud'homaux,		
Mots clés CDD, CDI, licenciement, convention collective, ...		

UE 42	Maîtriser les outils de management	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 4201 C	Psychologie sociale des organisations	Semestre 4
<p>Objectifs du module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la complexité des organisations • Connaître les principaux courants historiques organisationnels depuis le début du XXème siècle • Comprendre les interactions existant entre les environnements organisationnels, professionnels et les pensées, sentiments et comportements des salariés et groupes de salariés • Être sensibilisé aux thématiques de la psychologie sociale du travail et des organisations : identité, motivation, souffrance et relations d'autorité au travail ; cohésion, mobilisation d'équipe, culture d'entreprise ; formes de pouvoirs et de stratégies des acteurs 		
<p>Compétences visées</p> <p>L'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendre les grandes évolutions organisationnelles passées et actuelles en fonction des transformations socio-économiques • identifier les principaux effets cognitifs, conatifs et affectifs de l'environnement professionnel sur les acteurs • connaître et utiliser les ressorts de la motivation individuelle ainsi que de la cohésion et la mobilisation collective • se prévenir personnellement de la souffrance humaine au travail, savoir l'identifier, éviter de l'engendrer • utiliser dans le cadre de sa vie professionnelle les facteurs psychosociologiques pour tendre vers une performance respectant l'épanouissement humain, tels que l'identité d'entreprise, le sens du travail, les normes communes de pensée et de comportement, la gestion du changement sous un mode participatif... 		
<p>Prérequis</p> <p>Semestre 1, Semestre 2, Semestre 3</p>		
<p>Contenus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les grandes approches théoriques organisationnelles et leurs différents courants <ul style="list-style-type: none"> - L'approche rationnelle mécaniste - L'approche humaine - L'approche systémique managériale 2. Les thématiques essentielles de la psychologie sociale des organisations <ul style="list-style-type: none"> - Place de l'homme dans l'organisation : culture d'entreprise, identité au travail et identité professionnelle - Autorité, pouvoir, hiérarchie, stratégie d'acteur - Motivation et insatisfaction au travail - Cohésion et mobilisation et rôle du leadership - Souffrance physique et souffrance psychique au travail - Dynamique des groupes dans les organisations - Normes formelles et informelles de pensées et de comportements dans l'organisation - Conflits interpersonnels et inter-groupaux dans les organisations - Changement et résistances au changement 		
<p>Modalités de mise en œuvre</p> <p>compréhension des expérimentations de la littérature organisationnelle, extraits de documents écrits, audios ou vidéos, études de cas</p>		
<p>Prolongements</p> <p>Animation de l'équipe commerciale, projets, stages</p>		
<p>Mots clés</p> <p>motivation, culture d'entreprise, identité professionnelle, stress, stratégies d'acteurs</p>		

UE 42	Maîtriser les outils de management	Vol. horaire global : 27h TD 15h TP 12h
M 4202	Management de l'équipe commerciale	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> Comprendre le fonctionnement d'une équipe commerciale : spécificité des métiers commerciaux ; organisation de l'équipe de vente, organisation du travail du commercial Comprendre les principes du management d'une équipe commerciale : principaux leviers d'animation et outils de gestion 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> Organiser une équipe de vente et connaître la complexité liée à la structuration des organisations Calculer l'effectif d'une équipe commerciale Utiliser les outils de gestion du temps, savoir analyser les potentiels de secteurs, connaître les modes d'organisation des visites en clientèle... Connaître les rôles, les missions, les compétences d'un manager commercial Recrutement : connaître les analyses de postes et comprendre les différences entre postes et compétences, analyse du besoin, profil, communication, sélection, intégration... Connaître la diversité des objectifs, savoir les fixer, appréhender les méthodes de stimulation et d'animation, connaître les méthodes et outils d'évaluation, savoir élaborer un tableau de bord commercial Connaître les différentes composantes d'un système de rémunération, montrer les spécificités de la rémunération des commerciaux Comprendre les enjeux et les difficultés d'une politique de formation, savoir repérer les besoins, analyser la nature des besoins, améliorer les conditions de travail des commerciaux 		
Prérequis Semestre 1, Semestre 2, Semestre 3		
Contenus <ol style="list-style-type: none"> Organisation de l'équipe commerciale : <ul style="list-style-type: none"> Métiers de la vente : spécificités de rôle et de positionnement organisationnel, compétences essentielles... Structuration d'une équipe de vente : déterminants de l'organisation et types de structures Effectif de l'équipe commerciale : des modèles rationnels aux contingences locales Organisation du travail du commercial sur son secteur : gestion du temps, délimitation des secteurs, organisation des tournées Management d'une équipe commerciale <ul style="list-style-type: none"> Rôles, missions et compétences du manager commercial Recrutement et intégration des commerciaux Détermination des objectifs, suivi et évaluation des commerciaux Motivation et valorisation Système de rémunération Promotion et formation Stimulation 		
Modalités de mise en œuvre Etude de cas, vidéos, articles de presse, entretiens, enquêtes		
Prolongements Challenge commercial en équipe, entrepreneuriat, stage		
Mots clés force de vente, objectifs, motivation, stimulation, statuts, organisation, rémunération		

UE 42	Maîtriser les outils de management	Vol horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M 4203	Achat et qualité	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux des fonctions achat et qualité dans l'entreprise • Appréhender les principaux outils et méthodes de la qualité et de l'achat 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Participer au processus d'achat dans l'entreprise • Utiliser les principaux outils liés à la fonction achat • Disposer d'une culture qualité • Maîtriser les notions clés de la qualité 		
Prérequis Semestre 1, Semestre 2, Semestre 3		
Contenus Achat <ul style="list-style-type: none"> • La fonction achat <ul style="list-style-type: none"> - Rôle et importance de la fonction achat - Processus d'achat - Ethique et éco-responsabilité dans les achats • Méthodes et techniques de l'achat <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des besoins de l'entreprise et du marché fournisseurs - Cahier des charges et sélection des couples produit/fournisseur - Suivi des achats • Négociation achat <ul style="list-style-type: none"> - Préparation de la négociation - Entretien d'achat et gestion de la relation fournisseur - Contractualisation des achats Qualité <ul style="list-style-type: none"> • Définition et historique de la qualité • Référentiels qualité (normes, labels, certifications,...) • Outils de la qualité • Système d'information de la qualité • Développement durable et responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE) 		
Modalités de mise en œuvre Etudes de cas, revues de presse		
Prolongements Jeux de rôle, appels d'offres publiques		
Mots clés achat, fournisseurs, cahier des charges, appel d'offres, négociation, normalisation, certification, qualité totale, RSE		

UE42	Maîtriser les outils de management	Vol. horaire global : 27h CM 12h TD 15h
M4204 C	Stratégie d'entreprise	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de cerner la stratégie d'entreprise et ses différents niveaux • Appréhender le diagnostic stratégique • Identifier les différentes alternatives de développement stratégique des entreprises 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le vocabulaire stratégique de base • Identifier les niveaux de la stratégie d'entreprise • Cerner les composantes d'une démarche stratégique • Bâtir des outils d'analyse stratégique • Analyser les opportunités existantes sur un marché et choisir un positionnement, une cible et des orientations stratégiques permettant à l'entreprise de remplir sa mission et d'atteindre ses objectifs • Distinguer les alternatives stratégiques de développement et de croissance 		
Prérequis Semestre 1, Semestre 2, Semestre 3		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> • Eléments introductifs <ul style="list-style-type: none"> - Définition de la stratégie - Les différents niveaux de la stratégie d'entreprise - Gestion stratégique vs Gestion opérationnelle - La démarche stratégique - Le vocabulaire de la stratégie d'entreprise (missions, métiers, Domaines d'Activités Stratégiques, but, vocation, développement durable, éthique) • Outils de diagnostic <ul style="list-style-type: none"> - La segmentation stratégique - Outils de diagnostic externe : cycle de vie et modèle des 5F+1de Porter - Outils de diagnostic interne : analyse fonctionnel et chaîne de valeur - Modèle SWOT - Découverte des matrices de portefeuille (BCG et autres) • Options de la stratégie d'entreprise <ul style="list-style-type: none"> - Domination par les prix vs différenciation - Stratégies de développement (spécialisation, diversification ...) - Modes de croissance (croissance interne, croissance externe, partenariat et alliance...) 		
Modalités de mise en œuvre Analyse de rapports d'activités d'entreprises, études de cas, revues de presse, cas pratiques		
Prolongements Simulation de gestion, participation au Concours National de la Commercialisation, entrepreneuriat		
Mots clés stratégie, diagnostic, développement		

UE42	Maîtriser les outils de management	Vol. horaire global : 27h CM 5h TD 10h TP 12h
M4205	Entrepreneuriat	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'esprit d'entreprendre • Comprendre les enjeux de la création ou reprise d'entreprise 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en pratique des compétences transversales • Développer des attitudes entrepreneuriales : créativité, prise d'initiative, autonomie, prise de risque, anticipation, travail en équipe • Elaborer un projet de création ou de reprise d'entreprise 		
Prérequis Semestre 1, Semestre 2, Semestre 3		
Contenus <ul style="list-style-type: none"> - Démarche entrepreneuriale - De l'idée au projet entrepreneurial - Acteurs de l'entrepreneuriat - Etude de l'environnement et définition du potentiel commercial de la future entreprise - Construction du business plan - Choix du statut juridique de l'entreprise 		
Modalités de mise en œuvre Cas pratiques, interventions de créateurs et de partenaires professionnels		
Prolongements Partenariats avec des organismes professionnels, participation à des concours de création d'entreprise (Créa IUT...)		
Mots clés Esprit d'entreprise, création et reprise d'entreprise, créativité		

UE42	Maîtriser les outils de management	Vol. horaire global : 16h TP 16h
M4206 C	Activités Transversales 3	Semestre 4
Objectifs du module <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en application les compétences du semestre • Permettre le travail en transversalité 		
Compétences visées L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les interactions entre les différentes activités de l'entreprise • Travailler en équipe • Collecter l'information, l'analyser et décider 		
Prérequis Semestre 2, Semestre 3		
Contenus Réinvestissement des contenus des semestres précédents dans une logique d'intégration transversale.		
Modalités de mise en œuvre Travaux de groupes, activités pratiques encadrées collectivement par des intervenants enseignants et professionnels. Les départements pourront choisir les activités à mettre en œuvre en fonction de la progression et de l'organisation pédagogique. A titre indicatif : <ul style="list-style-type: none"> - Concours de négociation - Simulations de gestion - Création publicitaire - Etudes pratiques de problématiques réelles d'entreprise - Visites d'entreprises et organisations - Participation à des salons, séminaires et/ou conférences - Exploitation et/ou production de supports de communication - Organisation d'activités à thèmes - Sorties et voyages d'études - Etc. 		
Prolongements Expérience professionnelle, stage, projet		
Mots clés Transversalité, innovation, professionnalisation, autonomie		

UE 43	S'affirmer professionnellement	Vol. horaire global : 180h
M 4301	Projet tutoré : Mise en situation professionnelle	Semestres 3 et 4
<p>Objectif général</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre l'étudiant en situation d'activité commerciale <p>Objectifs opérationnels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité • Développer les compétences relationnelles de l'étudiant <p>Objectifs relatifs à la spécialité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apporter des solutions adaptées à la demande de l'entreprise en termes d'étude de marché, de commercialisation ou de communication commerciale 		
<p>Compétences visées</p> <p>Générales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance • sensibilisation aux contraintes de l'entreprise • capacités d'analyse et de synthèse d'un sujet d'envergure • aptitude à comparer diverses solutions • expérimentation de la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire • développement des compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe, capacité à s'adapter à des interlocuteurs professionnels divers • aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion <p>Relatives à la spécialité :</p> <p>Etre capable de mettre en œuvre des actions commerciales adaptées selon un planning et un budget donnés</p>		
<p>Prérequis : ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en M2304 et M2305</p>		
<p>Contenus</p> <p>Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction précise d'un cahier des charges • Analyse comparative de diverses solutions • Utilisation des outils de gestion de projet • Analyse économique des diverses solutions • Réalisation de la solution retenue • Rédaction des rapports d'étape • Rédaction du mémoire de synthèse • Présentation orale du projet <p>Contenus spécifiques à la spécialité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La réflexion marketing : par exemple en termes d'études (de marché, de satisfaction...), d'analyse des opportunités d'affaires ou de benchmarking • Les actions commerciales et les préconisations de gestion : (liste non exhaustive) <ul style="list-style-type: none"> - Prospection commerciale et/ ou développement de l'activité - Création d'outils d'aide à la vente et d'outils commerciaux - Suivi de la relation client (enquêtes de satisfaction, de notoriété, etc.) - Organisation (ou aide à l'organisation) d'événements et/ou de salons professionnels 		

- Création d'outils de communication commerciale
- Actions de communication et/ou de promotion commerciale
- Préconisations en matière de commercialisation de produits ou de services (sur les différents éléments du mix)

Modalités de mise en œuvre

- Le projet peut se répartir entre le Semestre 3 et le Semestre 4
- L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 6 étudiants
- L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle
- Le suivi est régulier avec le tuteur enseignant et le partenaire commanditaire
- L'évaluation fait l'objet d'une grille permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement et en groupe

Prolongements

Stage en entreprise ou organisation

Mots clés

cahier des charges, conduite de projet, Gantt, travail en équipe, enquêtes, commercialisation, communication, évènementiel, prospection commerciale, négociation, transversalité

UE 43	S'affirmer professionnellement	Vol. global : 8 semaines minimum
M 4302	Stage professionnel 2	Semestre 4
Objectif du module <ul style="list-style-type: none"> • Connaissance de l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Réalisation en responsabilité d'une mission commerciale encadrée • Mise en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquisition de savoir faire professionnels 		
Compétences attendues <ul style="list-style-type: none"> - Générales : l'étudiant doit être capable de <ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'ensemble des acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • Développer des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,... - Relatives à la spécialité : l'étudiant doit être capable de <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les compétences commerciales (voir référentiel de compétences) 		
Prérequis : Semestre 1, Semestre 2, Semestre 3, Semestre 4		
Contenus Missions à titre indicatif Etudes de marché, études marketing, opérations de communication commerciale, de prospection, de vente, et toutes missions pouvant être confiées à un collaborateur commercial, etc.		
Modalités de mise en œuvre L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Evaluation du stage Le stage est évalué conjointement par l'entreprise et le département sur les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> - le travail en entreprise, au regard des objectifs fixés dans la convention - le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences développées au cours du stage - la soutenance orale par un jury mixte entreprise – département Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : <ul style="list-style-type: none"> - sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission - les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT Documents supports de référence <ul style="list-style-type: none"> • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : <ul style="list-style-type: none"> - Grille d'évaluation du stage - Trames standards de restitution écrite et orale de la mission - Enquête de satisfaction entreprise/organisation - Echanges d'expériences de la promotion d'étudiants Documents produits à l'issue de la soutenance <ul style="list-style-type: none"> • Rapport de stage de l'étudiant, • Rapport de soutenance du jury Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation 		
Prolongements Expérience professionnelle		
Mots-clés : Professionalisation, application professionnelle, mission en entreprise		

Mouvement du personnel

Conseils, comités et commissions

Nomination au Comité national pour la mémoire et l'histoire de l'esclavage

NOR : ESRR1300158A
arrêté du 22-5-2013
ESR - DGRI - SPFCO B2

Par arrêté de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, en date du 22 mai 2013, Benoist Pierre est nommé membre du Comité national pour la mémoire et l'histoire de l'esclavage, en qualité de représentant du ministre chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Mouvement du personnel

Nomination

Maintien dans les fonctions de secrétaire général de l'académie de Rennes

NOR : MENH1300283A
arrêté du 31-5-2013
MEN - DGRH E1-2

Par arrêté du ministre de l'éducation nationale en date du 31 mai 2013, Philippe Thurat, administrateur civil hors classe, rattaché pour sa gestion au ministère des affaires sociales et de la santé, au ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social et au ministère des sports, de la jeunesse, de l'éducation populaire et de la vie associative, est maintenu dans les fonctions de secrétaire général de l'académie de Rennes du 1er juin 2013 au 31 juillet 2013.

Mouvement du personnel

Nomination

directeur de l'École nationale supérieure des arts et industries textiles

NOR : ESRS1300157A

arrêté du 16-5-2013

ESR - DGESIP A

Par arrêté de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche en date du 16 mai 2013, Jacques-Hervé Levy est nommé directeur de l'École nationale supérieure des arts et industries textiles, à compter du 1er juin 2013.

Mouvement du personnel

Nomination

Délégué régional à la recherche et à la technologie

NOR : ESRR1300155A
arrêté du 23-5-2013
ESR - DGRI C4

Par arrêté de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, en date du 23 mai 2013, Serge Kauffmann, directeur de recherche du Centre national de la recherche scientifique est renouvelé dans ses fonctions de délégué régional à la recherche et à la technologie pour la région Alsace, pour trois ans à compter du 1er juillet 2013.

Informations générales

Vacance de fonctions

Directeur de l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Bretagne Sud

NOR : ESRS1300159V
avis du 23-5-2013
ESR - DGESIP A

Les fonctions de directeur de l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Bretagne Sud (ENSIBS), école interne à l'université de Bretagne sud, sont déclarées vacantes à compter du 30 juillet 2013.

Conformément aux dispositions de l'article L. 713-9 du code de l'éducation, le directeur est choisi dans l'une des catégories de personnels ayant vocation à enseigner dans l'école, sans condition de nationalité. Le directeur est nommé par le ministre chargé de l'enseignement supérieur sur proposition du conseil de l'école. Son mandat est de cinq ans renouvelable une fois.

Les dossiers de candidature, comprenant notamment un curriculum vitae ainsi qu'une déclaration d'intention, devront parvenir dans un délai de trois semaines à compter de la parution du présent avis au Bulletin officiel du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, au directeur de l'école nationale supérieure d'ingénieurs de Bretagne sud, à l'attention du responsable administratif et financier, BP 92116, 56321 Lorient cedex.

Les candidats devront adresser une copie de leur dossier au ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, direction générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle, service de la stratégie de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle, mission des écoles supérieures et de l'enseignement supérieur privé, 1, rue Descartes 75231 Paris cedex 05.