



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 - Automatisation - Régulation	16	24		40	1,5
33	33P04	TP Conduite - Automatisation - 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 Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	Volume horaire : 56 h TP
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 : - 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> <ul style="list-style-type: none"> - 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> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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
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
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
Référence du module : 1208	Champ disciplinaire Physique 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	Nom du module Travaux pratiques de Thermodynamique – Energétique	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
	Champ disciplinaire Génie Chimique Génie des Procédés	
Référence du module : 2104	Nom du module : Travaux pratiques Transferts Thermiques	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		
Contenus : Caractérisation des solides divisés <ul style="list-style-type: none"> - Dimension, forme, masse volumique réelle, surface spécifique. - Echantillonnage, analyse granulométrique. - Porosité, masse volumique apparente. Opérations solide-fluide <ul style="list-style-type: none"> - Ecoulement à travers les milieux poreux, perte de charge, perméabilité, résistance. - Filtration. - Décantation, centrifugation. - Fluidisation. Technologie du traitement et du transport du solide <ul style="list-style-type: none"> - Concasseurs, broyeurs, tamiseurs. - Filtres, décanteurs, séparateurs centrifuges. - Séchoirs, granulateurs. - Transporteurs de solides, séparateurs solide-gaz. Applications à la protection de l'environnement <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 Champ disciplinaire Expression - Communication	Volume horaire : 20 h TD, 10 h TP
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
Objectif du module : - 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		
Compétences visées : <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 <i>Compétences relatives à la spécialité :</i> - 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		
Prérequis : Modules 1203, 1204		
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... Contenus relatifs à la spécialité : connaissance des métiers du procédé : conduite d'appareils ou d'installations, bureau d'étude, laboratoire ...		
Modalités de mise en œuvre : 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. 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.		
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, ...		
Mots clés : réflexivité, CV, lettres de motivation, entretien de recrutement		

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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - Chaînes de mesures - Les capteurs. - Etalonnage de capteurs. Traitement de l'information <ul style="list-style-type: none"> - Information et signal. - Acquisition de l'information. - Traitement du signal. - Analyse de la mesure (dimension, erreur, incertitude, ...). Technologie de l'instrumentation <ul style="list-style-type: none"> - 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 Champ disciplinaire Projet Tutoré	Volume horaire : 75 h travail personnel
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 Nom du module Travaux Pratiques Transfert de matière – Opérations unitaires	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 : 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 : 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
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 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 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, 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 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 : • 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	Volume horaire : 4h CM, 16h TD, 8 h TP
Référence du module : 41P05C	Champ disciplinaire Ouverture scientifique 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 Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	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 :</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 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 :</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 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 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 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	
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
Référence du module : 3104C	Champ disciplinaire Approfondissement professionnel et technologique	
Objectifs du module : Connaître les filières de traitements des effluents industriels liquides, solides, gazeux.	Nom du module Dépollution	Semestre 3
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		
<p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, ...) <p>Notions réglementaires (normes, ...)</p> <p>Notions de développement durable associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduire les déchets à la source - Filières de recyclage et valorisation <p>Notion de cycle de vie d'un produit</p>		
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
<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 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, - 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 : Oses/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 : Elimination des micro-organismes : - Procédés thermiques (pasteurisation, stérilisation) - Procédés physiques (filtrations, UV...) Stabilisation par le froid : - réfrigération, - congélation Elimination 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 : - 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 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)