



# Programme Pédagogique National du DUT « Chimie »

## **Présentation de la formation**

**SOMMAIRE**

- 1- Objectifs de la formation**
- 2- Le diplôme**
- 3- L'insertion professionnelle**
- 4- Les conditions d'admission**
  - 4-1- Formation en quatre semestres à temps plein**
  - 4-2- Formation en deux semestres à temps plein**
  - 4-3- Formation en quatre semestres par alternance et par apprentissage**
  - 4-4- Formation par capitalisation d'unités de valeur**
- 5- La formation**
  - 5-1- Les enseignements**
  - 5-2- Formation en quatre semestres à temps plein**
    - 5-2-1- Organisation générale
    - 5-2-2- Répartition des enseignements
    - 5-2-3- Participation des professionnels et adaptation locale
    - 5-2-4- Compétences professionnelles et niveaux d'exigence
    - 5-2-5- Les options Matériaux et Productique
    - 5-2-6- Modalités de contrôle des connaissances
  - 5-3- Formation en deux semestres à temps plein**
  - 5-4- Formation par apprentissage**
  - 5-5- Formation par formation continue**
  - 5-6- Tableaux récapitulatifs par matières de la formation DUT Chimie**
    - 5-6-1- 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres communs
    - 5-6-2- DUT Chimie option Chimie
    - 5-6-3- DUT Chimie option Matériaux
    - 5-6-4- DUT Chimie option Productique
    - 5-6-5- Modules complémentaires des options du DUT Chimie
  - 5-7- Tableaux récapitulatifs par Unités d'Enseignements de la formation DUT Chimie**
    - 5-7-1- 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres communs
    - 5-7-2- DUT Chimie option Chimie
    - 5-7-3- DUT Chimie option Matériaux
    - 5-7-4- DUT Chimie option Productique
- 6- Le programme du DUT Chimie option Chimie**
  - 6-1- Projet Personnel et Professionnel (PPP)**
  - 6-2- Formation générale**
  - 6-3- Anglais**
  - 6-4- Chimie analytique**
  - 6-5- Chimie générale**
  - 6-6- Chimie minérale et du solide**
  - 6-7- Chimie organique**
  - 6-8- Génie chimique**
  - 6-9- Mathématiques**
  - 6-10- Physique**
  - 6-11- Informatique**
  - 6-12- Hygiène-Sécurité-Environnement-Qualité (HSEQ)**
  - 6-13- Projets tutorés**
  - 6-14- Stage**
  - 6-15- Apprendre autrement**
- 7- Le programme du DUT Chimie option Matériaux**
- 8- Le programme du DUT Chimie option Productique**

## 9- Les fiches modules des enseignements du DUT Chimie

### 9-1- Tronc commun : 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres

9-1-1- 1<sup>er</sup> semestre

9-1-2- 2<sup>e</sup> semestre

### 9-2- Option chimie : 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres

9-2-1- 3<sup>e</sup> semestre

9-2-2- 4<sup>e</sup> semestre

### 9-3- Option matériaux : 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres

9-3-1- 3<sup>e</sup> semestre

9-3-2- 4<sup>e</sup> semestre

### 9-4- Option productique : 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres

9-4-1- 3<sup>e</sup> semestre

9-4-2- 4<sup>e</sup> semestre

## 1- Objectifs de la formation

Les Départements de chimie des IUT dispensent, en formation initiale et continue, un enseignement professionnel à la fois théorique et pratique, ayant pour objectif principal de former des techniciens supérieurs, collaborateurs directs de l'ingénieur ou du chercheur dans tous les domaines d'applications de la chimie et des industries qu'il s'agisse de la recherche, du développement, de la production, de l'analyse ou du contrôle.

Pour réaliser ces objectifs, la formation doit donc développer chez le futur diplômé des capacités d'autonomie et d'esprit d'analyse dans l'expérimentation et l'exploitation des résultats de l'expérience. Elle doit lui apporter une très large connaissance des différents domaines de la chimie, dans leurs aspects tant fondamentaux que technologiques.

## 2- Le diplôme

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

Le DUT Chimie comporte actuellement trois options :

- l'option Chimie ;
- l'option Matériaux ;
- l'option Productique.

L'option Chimie est commune à l'ensemble des Départements Chimie. Certains Départements peuvent proposer en plus l'option Matériaux et/ou l'option Productique.

Ces trois options correspondent à trois orientations différentes des métiers auxquels prépare le DUT Chimie.

Le DUT chimie peut être obtenu par plusieurs voies différentes :

- formation en quatre semestres à temps plein ;
- formation en une année spéciale ;
- formation par alternance et apprentissage ;
- formation par unités de valeurs capitalisables.

Ces différentes voies d'accès au DUT chimie concernent des publics divers et se traduisent donc par une organisation pédagogique différente. Toutes ces voies conduisent cependant au même diplôme, les contenus du programme étant de même nature et de même niveau.

### **3- L'insertion professionnelle**

Le titulaire d'un DUT chimie doit recevoir une formation suffisamment générale pour pouvoir s'intégrer dans tous les secteurs des industries chimiques ainsi que dans les autres industries faisant appel à des chimistes. Il doit pouvoir s'adapter facilement à l'évolution des techniques et des métiers.

De très nombreux secteurs d'activité nécessitent les compétences de chimistes. Parmi ceux-ci, on peut citer les industries chimiques et para-chimiques, pharmaceutiques, pétrochimiques, de la parfumerie, des cosmétiques, de la protection de l'environnement (eau, air, déchets), de l'agroalimentaire, de l'énergie, des bio-procédés, du textile, du papier, des matériaux...

### **4- Les conditions d'admission**

#### **4-1- Formation en quatre semestres à temps plein**

Les candidats qui peuvent être admis après examen de leur dossier, sont les titulaires d'un baccalauréat, ou d'un titre admis en équivalence ou en dispense.

#### **4-2- Formation en deux semestres à temps plein**

Les candidats qui peuvent être admis après examen de leur dossier, sont les étudiants qui possèdent un niveau scientifique correspondant à deux années d'études après le baccalauréat (2<sup>e</sup> année de DEUG ou de licence, classes préparatoires aux grandes écoles ...), et qui désirent compléter leurs études par une formation technologique courte.

#### **4-3- Formation par alternance et par apprentissage**

Les conditions d'admission sont celles énoncées pour la formation à plein temps. Elles nécessitent de plus l'accord de l'entreprise d'accueil.

#### **4-4- Formation par capitalisation d'unités de valeur**

Des auditeurs engagés dans la vie active ou à la recherche d'un emploi et dont le niveau est jugé suffisant par le jury après examen du dossier, entretien et tests éventuels peuvent être admis.

Dans le cadre de la Validation des Acquis et de l'Expérience (VAE) régie par la loi de Modernisation Sociale de 2002, des candidats peuvent obtenir tout ou partie du Diplôme Universitaire de Technologie.

### **5- La formation**

La pédagogie développée dans les IUT est centrée sur le Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant qui va le conduire tout au long de sa formation à une orientation raisonnée et lucide de son parcours universitaire en vue de la préparation d'un métier.

#### **5-1- Les enseignements**

Le programme pédagogique du DUT chimie comporte des enseignements théoriques et pratiques de :

- **formations générales humaine et scientifique**
  - projet personnel professionnel ;
  - expression, communication..., langues (anglais, ...) ;
  - mathématiques, physique, informatique ;

- **Spécialités**

- chimie analytique, générale, minérale et organique ;
- génie chimique ;
- matériaux ou gestion des processus automatisés (options).
- hygiène, sécurité, environnement, qualité.

Les enseignements pratiques et technologiques représentent une large part de la formation (~45% de l'horaire total).

### 5-2- Formation à temps plein

La durée de formation conduisant au DUT est de quatre semestres, chacun étant doté de 30 crédits. Dans chaque semestre, l'enseignement est organisé en unités d'enseignement, elles-mêmes constituées de modules.

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et des modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant qu'il souhaite une insertion professionnelle ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

Dans le cas d'une poursuite d'études, les modules complémentaires visent soit la poursuite d'études vers un niveau 2 de certification, soit une poursuite d'études vers un niveau 1 de certification. Dans l'un ou l'autre cas les capacités complémentaires attendues sont de l'ordre de l'approfondissement technologique, du renforcement des compétences professionnelles et de l'ouverture scientifique.

Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

Ceux destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant, qui en a la capacité et le souhait, dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par les IUT en prenant appui sur les préconisations des commissions pédagogiques nationales, ils présentent les mêmes caractéristiques en terme de volume horaire et en terme de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion immédiate.

L'intégration du projet personnel et professionnel de l'étudiant dans les formations dispensées dans la pédagogie des 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.

En conséquence, quelle que soit l'option, la formation proposée pour le DUT Chimie est construite en deux parties :

- La majeure, (« **cœur de compétences** »), représente 84% du volume horaire de la formation et garantit le « **noyau dur** » des compétences attendues dans le domaine professionnel pour un titulaire du DUT Chimie ;
- Le complément qui représente 16% du volume horaire de la formation et correspond à des **modules complémentaires**.

### 5-2-1- Organisation générale

La formation est dispensée en cours, travaux dirigés (TD), travaux pratiques (TP), ou autres méthodes d'enseignement (AME) dans chacun des semestres. Elle se décompose d'une part en enseignements théoriques et technologiques et d'autre part en enseignements pratiques.

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

- 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres : 33 semaines (991 h) ;
- 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres : 27 semaines (809 h) ;
- 300 h de projet tutoré ;
- un stage de 10 semaines minimum.

Les travaux dirigés sont organisés en groupe de 26 étudiants au maximum.

La taille des groupes de travaux pratiques est de 13 étudiants au maximum.

Toutefois, certains TP peuvent, pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints. Il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels (colonnes à distiller continue et discontinue, d'absorption, d'extraction, réacteurs...).

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

Tronc commun : 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres

UE11 et UE21 : Chimie et Technologie

UE12 et UE22 : Enseignements pratiques professionnels

UE13 et UE23 : Formations générales humaine et scientifique

UE14 et UE24 : Projet Personnel et Professionnel, projets tutorés et stages

Option chimie : 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres

UE31 et UE41 : Chimie et Technologie

UE32 et UE42 : Enseignements pratiques professionnels

UE33 et UE43 : Formations générales humaine et scientifique

UE34 et UE44 : Projet Personnel et Professionnel, projets tutorés et stages

Option matériaux : 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres

UE31 et UE41 : Chimie et Matériaux

UE32 et UE42 : Enseignements pratiques professionnels

UE33 et UE43 : Formations générales humaine et scientifique

UE34 et UE44 : Projet Personnel et Professionnel, projets tutorés et stages

Option productique : 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres

UE31 et UE41 : Chimie et productique

UE32 et UE42 : Enseignements pratiques professionnels

UE33 et UE43 : Formations générales humaine et scientifique

UE34 et UE44 : Projet Personnel et Professionnel, projets tutorés et stages

Les unités d'enseignement comportent différentes matières qui sont découpées en modules. La définition d'un module comprend :

- le libellé du module et son code ;
- les pré-requis nécessaires ;
- sa place dans le cursus ;

- le contenu ;
- les compétences professionnelles, les savoir-faire ainsi que les niveaux d'acquisition à atteindre à l'issue du module.

Le code est obtenu avec la formule suivante : n° du semestre, n° de l'unité d'enseignement, sigle de la matière (Tableau), n° du module par ordre chronologique, nature de l'option pour les options matériaux (m) et productique chimique (p).

Matières	Sigles
Projet Personnel et Professionnel	PPP
Formation Générale	FG
Anglais	AN
Chimie Analytique	CA
Chimie Générale	CG
Chimie Minérale	CM
Chimie Organique	CO
Chimie Industrielle	CI
Génie Chimique	GC
Gestion des Processus Automatisés	GPA
Mathématiques	MA
Physique	PH
Informatique	IN
Hygiène-Sécurité-Environnement-Qualité	HSEQ
Sciences des Matériaux	SM
Matériaux Minéraux	MM
Matériaux Organiques	MO
Orientations Spécifiques	OS
Projet Tutoré	PT
Stage	ST

#### 5-2-2- Répartition des enseignements

La répartition des enseignements entre « le cœur de compétences » et les modules complémentaires est réalisée de la manière suivante :

- **Cœur de compétences**

Le cœur de compétences inclut la totalité des enseignements des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> semestres et une partie des enseignements des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres.

Les enseignements des deux premiers 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 « Chimie ». Une semaine de sensibilisation (et de visites) a lieu en début de premier semestre. Au cours des deux premiers semestres, les étudiants effectuent individuellement ou collectivement, un ou plusieurs projets tutorés. Les contenus doivent concourir à l'assimilation des connaissances prévues par le programme pédagogique, à l'acquisition de méthodes de travail et au Projet Personnel et Professionnel. Ils encouragent l'ouverture intellectuelle de l'étudiant et développent le sens de

l'initiative et l'autonomie dans le travail. Ces projets donnent lieu à un rapport écrit et à une soutenance orale.

Les enseignements des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres comportent un tronc commun aux trois options ainsi que des enseignements particuliers à chaque option.

Pour chaque option, le cœur de compétences regroupe les enseignements de base liés aux métiers visés.

Les projets tutorés des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres, individuels ou collectifs, sont plus particulièrement consacrés à la mise en pratique des concepts enseignés, à la synthèse d'un sujet, à une réalisation pratique... Ils doivent permettre à l'étudiant de structurer et globaliser les connaissances acquises durant les deux années d'études. Ces projets donnent lieu à un rapport écrit et à une soutenance orale.

Le stage industriel obligatoire au cours du 4<sup>e</sup> semestre 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. À l'issue de son stage, l'étudiant fournit obligatoirement un rapport dont il expose le contenu devant un jury constitué d'enseignants et si possible de représentants du milieu industriel.

- **Modules complémentaires**

Au cours des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres, l'étudiant doit suivre 14 modules complémentaires de 278 heures au total choisis chacun en fonction du parcours d'étude.

#### 5-2-3- Participation des professionnels et adaptation à l'environnement

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 oeuvre de projets. Ils doivent également prendre une part active aux activités d'enseignement et d'encadrement (il est souhaitable que cette part soit d'au moins de 5 % et tende vers 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 10 % des enseignements dispensés par le Département, en ne modifiant pas les objectifs généraux, ni le niveau de formation.

#### 5-2-4- Compétences professionnelles et niveaux d'exigence

Trois niveaux d'exigence ont été retenus :

- niveau 1, exigence minimale, « informer »

L'étudiant a reçu l'information, il a été sensibilisé aux techniques ou aux notions. Il est suffisamment alerté pour recourir aux compétences d'un spécialiste.

- niveau 2, exigence standard, « communiquer »

L'étudiant a reçu suffisamment d'informations. Il est capable de proposer des solutions à sa hiérarchie et/ou de réaliser sous contrôle.

- niveau 3, exigence supérieure, « maîtriser »

L'étudiant a une connaissance précise des techniques existantes et une pratique suffisante. Il est capable d'appliquer ses compétences. Il est autonome.

### 5-2-5- Les options Matériaux et Productiques

#### • **Option matériaux**

Les matériaux constituent un vaste domaine traditionnellement découpé en trois : les métaux et alliages, les polymères, les verres et les céramiques, correspondant à la distinction entre solides cristallins, semi-cristallins et amorphes. Leur étude fait constamment le lien entre le microscopique et le macroscopique, entre structure et microstructure. Elle peut donc se faire en partant de l'atomistique, par l'étude des liaisons en particulier, pour continuer avec la cristallographie et aboutir à la connaissance des propriétés macroscopiques : mécaniques, thermiques, électriques, magnétiques.

La science des matériaux doit donc s'appuyer sur des connaissances solides en chimie, mais aussi en physique du solide et dans le domaine des microtechniques. Il en résulte qu'une compétence réelle dans le domaine des matériaux doit s'appuyer sur un enseignement pluridisciplinaire spécifique.

Les compétences du technicien supérieur titulaire d'un DUT chimie option matériaux s'exercent plus spécialement dans les domaines suivants :

- élaboration de matériaux métalliques, polymères ou céramiques ;
- caractérisation par l'analyse de structures et de surfaces ainsi que par des essais mécaniques, thermiques ou électriques ;
- mise en œuvre de matériaux (plasturgie, moulage, frittage...);
- protection et recyclage des matériaux.

Ces compétences spécifiques permettent d'occuper des fonctions dans des secteurs très variés : industrie chimique, transports terrestres, maritimes ou aériens, métallurgie, énergie (production, transport...), médecine (prothèses, capteurs biomécaniques...), construction, microtechniques (électronique, capteurs, transducteurs...), habillement.

#### • **Option productique**

La Productique Chimique désigne la gestion technique et la conduite des procédés automatisés de l'industrie chimique et des industries connexes.

L'option Productique Chimique s'appuie sur de solides connaissances dans les différentes disciplines de la chimie avec un approfondissement en génie chimique et en physique. L'enseignement est complété par un enseignement spécifique en gestion et conduite des processus automatisés (GPA). Cet enseignement forme aux processus mis en œuvre en fabrication et donne les éléments de compréhension des fonctionnalités des systèmes permettant de piloter la production.

Cette formation donne une polyvalence au titulaire du DUT Chimie option Productique Chimique. Il peut ainsi dialoguer avec les chimistes ainsi qu'avec les spécialistes des procédés. La formation répond à une évolution des métiers préparés par l'option avec l'intégration des laboratoires de contrôle-qualité dans les unités de production et la généralisation des analyseurs en ligne.

Le titulaire d'un DUT Chimie option Productique Chimique est généralement intégré dans les services de Fabrication des Industries Chimiques. Il assure la commande et le contrôle technique d'une ou plusieurs phases d'un processus de fabrication, s'effectuant avec des équipements (réacteurs, colonnes de distillations, pompes, broyeurs, filtres...) qui constituent des ensembles complexes, pilotés par des systèmes automatiques et contrôlés par des analyseurs automatisés ou des analyseurs discontinus. Sa formation lui permet aussi d'exercer son activité au laboratoire.

Quel que soit le poste occupé, l'hygiène, la sécurité, la qualité, et la protection de l'environnement sont au centre de ses préoccupations.

Après une expérience professionnelle, le technicien supérieur confirmé supervise et conduit les unités, contrôle les différentes étapes de la fabrication. Il organise le travail des opérateurs et

gère les stocks de matières nécessaires à la fabrication. Le technicien supérieur propose des idées d'amélioration. Il participe à l'installation de nouveaux équipements et à l'organisation de la maintenance.

Le titulaire d'un DUT Chimie exerce son activité dans des secteurs très variés : chimie fine, chimie lourde, industrie pharmaceutique ; 50% des postes existants correspondent à des secteurs autres que la chimie : environnement, industrie agroalimentaire, pétrole, peintures et vernis, traitements des eaux, métallurgie, automobile, énergie...

#### 5-2-6- Modalités de contrôle des connaissances

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont fixées conformément aux dispositions de l'arrêté relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'Espace européen de l'enseignement supérieur.

#### **5-3- Formation en deux semestres à temps plein**

Cette formation est conçue pour permettre à des étudiants de niveau L2 scientifique ou ayant le niveau scientifique correspondant à deux années d'études après le baccalauréat d'acquérir en un an le niveau nécessaire à l'obtention du DUT Chimie.

Compte tenu de la formation antérieure des étudiants pour lesquels le programme a été établi, on considère que leur niveau en mathématiques, physique est équivalent à celui obtenu dans la formation au DUT Chimie en deux ans à temps plein. Il n'est donc pas prévu d'enseignement théorique ou pratique dans ces disciplines.

Le DUT est obtenu selon les règles générales de la formation classique définies par l'arrêté relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'Espace européen de l'enseignement supérieur.

#### **5-4- Formation par apprentissage**

Le DUT par apprentissage est préparé en alternance entre l'IUT et une entreprise. Les règles de l'alternance sont définies conjointement par l'IUT et les entreprises. Le programme pédagogique comprend le cœur de compétences de la formation. Le volume horaire est réduit dans les UE « Enseignements pratiques professionnels », la formation en entreprise servant de complément.

#### **5-5- Formation par formation continue**

Le DUT s'obtient par capitalisation de modules sur l'ensemble des années d'enseignement. Les modules sont regroupés selon les Unités d'Enseignement définies dans le programme pédagogique national.

## 5-6- Tableaux récapitulatifs par matières de la formation DUT Chimie

### 5-6-1- Tronc commun : 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres

	1 <sup>er</sup> semestre				2 <sup>e</sup> Semestre				Total			Total
	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	
Chimie analytique	8	8	0	16	8	18	0	26	16	26	0	42
Chimie générale	42	85	32	159	0	0	45	45	42	85	77	204
Chimie minérale				0	16	16	32	64	16	16	32	64
Chimie organique	15	20	40	75	15	20	50	85	30	40	90	160
Génie chimique	12	18	44	74	12	18	0	30	24	36	44	104
Au choix												
Formation générale	0	24	6	30	0	30	6	36	0	54	12	66
PPP	0	16	0	16	0	16	0	16	0	32	0	32
HSEQ					15	12	0	27	15	12	0	27
Mathématiques	12	18	0	30	12	18	0	30	24	36	0	60
Physique	12	18	20	50	14	28	28	70	26	46	48	120
Informatique	0	4	20	24	0	4	20	24	0	8	40	48
Anglais	0	16	16	32	0	16	16	32	0	32	32	64
<b>TOTAL</b>	101	227	178	506	92	196	197	485	193	423	375	991
<b>TOTAL C TD TP</b>			<b>506</b>				<b>485</b>		<b>TOTAL général</b>		<b>991</b>	

### 5-6-2- DUT Chimie option Chimie

	1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> semestres				3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> semestres				Total			Matières
	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	
Chimie analytique	16	26	0	42	25	32	80	137	41	58	80	179
Chimie générale	42	85	77	204				0	42	85	77	204
Chimie minérale	16	16	32	64	30	30	56	116	46	46	88	180
Chimie organique	30	40	90	160	24	36	68	128	54	76	158	288
Génie chimique	24	36	44	104	24	33	68	125	48	69	112	229
au choix				0	10	12	16	38	10	12	16	38
Formation générale	0	54	12	66	0	48	12	60	0	102	24	126
PPP	0	32	0	32	0	0	0	0	0	32	0	32
HSEQ	15	12	0	27	0	0	0	0	15	12	0	27
Mathématiques	24	36	0	60	22	37	10	69	46	73	10	129
Physique	26	46	48	120	8	24	40	72	34	70	88	192
Informatique	0	8	40	48	0	0	0	0	0	8	40	48
Anglais	0	32	32	64	0	32	32	64	0	64	64	128
<b>TOTAL</b>	193	423	375	991	143	284	382	809	336	707	757	1800
<b>TOTAL C TD TP</b>		<b>991</b>				<b>809</b>			<b>TOTAL général</b>		<b>1800</b>	

## 5-6-3- DUT Chimie option Matériaux

	1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> semestres				3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> semestres				Total			Matières
	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	
Chimie analytique	16	26	0	42				0	16	26	0	42
Chimie analytique					14	21	40	75	14	21	40	75
Chimie générale	42	85	77	204				0	42	85	77	204
Chimie minérale	16	16	32	64				0	16	16	32	64
Chimie organique	30	40	90	160				0	30	40	90	160
Génie chimique	24	36	44	104				0	24	36	44	104
Au choix					10	12	16	38	10	12	16	38
Sciences matériaux					14	21	0	35	14	21	0	35
corrosion				0	12	15	0	27	12	15	0	27
Matériaux organiques				0	26	33	60	119	26	33	60	119
Matériaux minéraux				0	12	12	80	104	12	12	80	104
Orientation spécifique				0	26	37	84	147	26	37	84	147
Formation générale	0	54	12	66	0	48	12	60	0	102	24	126
PPP	0	32	0	32				0	0	32	0	32
HSEQ	15	12	0	27				0	15	12	0	27
Mathématiques	24	36	0	60	22	36	10	68	46	72	10	128
Physique	26	46	48	120	8	24	40	72	34	70	88	192
Informatique	0	8	40	48				0	0	8	40	48
Anglais	0	32	32	64	0	32	32	64	0	64	64	128
<b>TOTAL</b>	193	423	375	991	144	291	374	809	337	714	749	1800
<b>TOTAL C TD TP</b>	<b>991</b>				<b>809</b>				<b>TOTAL général</b>		<b>1800</b>	

Les modules complémentaires de l'option sont d'une même durée totale que ceux de l'option chimie pour permettre de regrouper les étudiants souhaitant suivre le cursus « autre formation » (voir option chimie).

#### 5-6-4- DUT Chimie option Productive

Les modules complémentaires de l'option sont d'une même durée totale que ceux de l'option chimie pour permettre de regrouper les étudiants souhaitant suivre le cursus « autre formation » (voir option chimie).

	1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> semestres				3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> semestres				Total			Matières
	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	Total	Cours	TD	TP	
<b>Chimie analytique</b>	16	26	0	42	16	23	72	111	32	49	72	153
<b>Chimie générale</b>	42	85	77	204				0	42	85	77	204
<b>Chimie minérale</b>	16	16	32	64				0	16	16	32	64
<b>Chimie organique</b>	30	40	90	160				0	30	40	90	160
<b>Génie chimique</b>	24	36	44	104				0	24	36	44	104
<b>Génie Industrielle</b>				0	22	22	0	44	22	22	0	44
<b>Génie chimique</b>				0	37	67	90	194	37	67	90	194
<b>Gestion des Processus Automatisés</b>				0	40	47	90	177	40	47	90	177
<b>Au choix</b>				0				0	0	0	0	0
<b>Formation générale</b>	0	54	12	66	0	48	12	60	0	102	24	126
<b>PPP</b>	0	32	0	32				0	0	32	0	32
<b>HSEQ</b>	15	12	0	27				0	15	12	0	27
<b>Mathématiques</b>	24	36	0	60	22	36	10	68	46	72	10	128
<b>Physique</b>	26	46	48	120	15	40	36	91	41	86	84	211
<b>Informatique</b>	0	8	40	48				0	0	8	40	48
<b>Anglais</b>	0	32	32	64	0	32	32	64	0	64	64	128
<b>TOTAL</b>	193	423	375	991	152	315	342	809	345	738	717	1800
<b>TOTAL C TD TP</b>	<b>991</b>				<b>809</b>				<b>TOTAL général 1800</b>			

#### 5-6-5- Modules complémentaires des options du DUT Chimie

Les modules complémentaires des trois options du DT Chimie sont donnés ci-dessous/

<b>Option Chimie : Modules complémentaires</b>						
N° module		Description	Cours	TD	TP	Total
32CM3	MC	<b>Chimie minérale: Projet : Synthèse et caractérisation</b>	0	0	16	16
32CO4	MC	<b>Chimie organique: Synthèses multiétapes</b>	0	0	36	36
33MA5	MC	<b>Mathématiques: Chimiométrie</b>	4	10	10	24
34PT3	MC	<b>Projet tutoré 3</b>	0	0	0	0
41CA4	MC	<b>Chimie analytique: Méthodes spectrales</b>	9	9	0	18
41CA5	MC	<b>Chimie analytique: Méthodes séparatives</b>	9	9	0	18
42CA3	MC	<b>Chimie analytique: Méthodes analytiques 3</b>	0	0	16	16
41GC4	MC	<b>Génie chimique: Réacteurs chimiques</b>	10	16	0	26
42GC3	MC	<b>Génie chimique: Réacteurs et commandes</b>	0	0	24	24
42PH4	MC	<b>Physique: Électronique</b>	0	0	20	20
43FG4	MC	<b>Formation générale 4</b>	0	24	6	30
43AN4	MC	<b>Anglais Niveau B2</b>	0	16	16	32
41X	MC	<b>Module au choix</b>	10	12	0	22
42X	MC	<b>Module au choix</b>	0	0	16	16
44PT	MC	<b>Projet tutoré 4</b>	0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>42</b>	<b>96</b>	<b>160</b>	<b>298</b>

<b>Option Matériaux : Modules complémentaires</b>						
<b>N° module</b>		<b>Description</b>	<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
33MA5	MC	Mathématiques:Chimimétrie	4	10	10	24
34PT3	MC	Projet tutoré 3				0
32OS1m	MC	Orientation spécifique 1:Traitement de surface	0	0	44	44
32OS2m	MC	Orientation spécifique 2: Matériaux polymères	0	0	44	44
32OS3m	MC	Orientation spécifique 3: Génie analytique	0	0	44	44
41X	MC	Module au Choix	10	12		22
42X	MC	Module au Choix			16	16
43FG4	MC	Formation générale 4	0	24	6	30
43AN4	MC	Anglais niveau B2	0	16	16	32
44PT	MC	Projet tutoré 4				0
41OS4m	MC	Orientations spécifiques 4: Opérations sur les effluents	12	16	0	28
42OS4m	MC	Orientations spécifiques 4: Opérations sur les effluents	0	0	40	40
41OS5m	MC	Orientations spécifiques 5 : Matériaux composites	12	16	0	28
42OS5m	MC	Orientations spécifiques 5 : Matériaux composites	0	0	40	40
41OS6m	MC	Orientations spécifiques 6 : Matériaux émergents	12	16	0	28
42OS6m	MC	Orientations spécifiques 6 : Caractérisation de matériaux	0	0	40	40
<b>Total*</b>			<b>26</b>	<b>78</b>	<b>132</b>	<b>236</b>

\* voir ci-dessous le décompte des 236h

Les départements de Chimie qui proposent une Option Matériaux ont le choix entre plusieurs orientations spécifiques. Au troisième semestre, le programme comporte un des trois modules proposés (32OS1m ou 32OS2m ou 32OS3m). Au quatrième semestre, le programme comporte deux modules parmi les six proposés avec l'obligation de faire deux modules sur le même thème (soit 41OS4m et 42OS4m, soit 41OS5m et 42OS5m soit 41OS6m et 42OS6m). Dans ces conditions, le volume horaire total des modules complémentaires de l'option Matériaux est de 236 h.

<b>Option Productive : Modules complémentaires</b>						
<b>N° module</b>		<b>Description</b>	<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
33MA5	MC	Mathématiques : Chimimétrie	4	10	10	24
34PT3	MC	Projet tutoré3				0
32GC1p	MC	Génie chimique 1: Opérations unitaires			45	45
31PH1p	MC	Physique: Électronique numérique-Électrotechnique	7	16		23
32PH1p	MC	Physique: Électronique numérique-Électrotechnique			16	16
41CA5	MC	Chimie analytique: Méthodes séparatives	9	9	0	18
43FG4	MC	Formation générale 4	0	24	6	30
43AN4	MC	Anglais Niveau B2	0	16	16	32
44PT4	MC	Projet tutoré 4				0
41GC3p	MC	Génie Chimique3 : Compléments	17	27		44
<b>Total</b>			<b>37</b>	<b>102</b>	<b>93</b>	<b>232</b>

**5-7- Tableaux récapitulatifs par Unités d'Enseignements de la formation DUT  
Chimie  
5-7-1- 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres communs**

**TRONC COMMUN- 1<sup>er</sup> SEMESTRE**

Unités d'enseignement (UE) Matières	1 <sup>er</sup> Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	code
<b>UE11 : CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-chimie analytique : méthodes séparatives	8	8		16	1	11CA1
-chimie générale : thermodynamique et cinétique	16	32		48	1,5	11CG1
-chimie générale : atomistique et liaison chimique	10	15		25	1	11CG2
-chimie générale : chimie en solution	16	32		48	1,5	11CG3
-chimie organique : concepts généraux	15	20		35	1,5	11CO1
-génie chimique : mécanique des fluides	12	18		30	1,5	11GC1
<b>TOTAL UE11</b>	<b>77</b>	<b>125</b>		<b>202</b>	<b>8</b>	
<b>UE12 : ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie générale : techniques de base 1		6	32	38	2	12CG1
-chimie organique : techniques de base			40	40	2	12CO1
-génie chimique : schémas, mécanique des fluides, transferts thermiques			44	44	2	12GC1
-physique : métrologie, électricité			20	20	1	12PH1
<b>TOTAL UE12</b>		<b>6</b>	<b>136</b>	<b>142</b>	<b>8</b>	
<b>UE13 : FORMATIONS SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-mathématiques : mathématiques élémentaires	12	18		30	1,5	13MA1
-physique : optique	12	18		30	1,5	13PH1
-informatique 1		4	20	24	1	13IN1
-formation générale 1		24	6	30	1	13FG1
-anglais niveau A1 (portfolio européen)		16	16	32	1,5	13AN1
<b>TOTAL UE13</b>	<b>24</b>	<b>80</b>	<b>42</b>	<b>146</b>	<b>6,5</b>	
<b>UE14 : PROJETS ET STAGES</b>						
-PPP 1		16		16	1	14PPP1
-projet tutoré 1				(75)	1	14PT1
<b>TOTAL UE14</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	
<b>TOTAL Semestre 1</b>	<b>101</b>	<b>227</b>	<b>178</b>	<b>506</b>	<b>24,5</b>	

**TRONC COMMUN-2° SEMESTRE**

Unités d'enseignement (UE) Matières	2° Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE21 : CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-chimie analytique : méthodes spectrales	8	18		26	1,5	21CA2
-chimie minérale : chimie du solide	16	16		32	1,5	21CM1
-chimie organique : fonctions 1	15	20		35	1,5	21CO2
-génie chimique : transferts thermiques	12	18		30	1,5	21GC2
<b>TOTAL UE21</b>	<b>51</b>	<b>72</b>		<b>123</b>	<b>6</b>	
<b>UE22 : ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie générale ; techniques de base 2			45	45	2	22CG2
-chimie minérale : réactions en solution et analyses			32	32	1,5	22CM1
-chimie organique : initiation à la synthèse			50	50	2	22CO2
-physique : optique			28	28	1,5	22PH2
<b>TOTAL UE22</b>			<b>155</b>	<b>155</b>	<b>7</b>	
<b>UE23 : FORMATIONS SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-mathématiques : analyse 1 – intégrales et équations différentielles	12	18		30	1,5	23MA2
-physique : électricité – électromagnétisme	14	28		42	1,5	23PH2
-informatique 2		4	20	24	1	23IN2
-formation générale 2		30	6	36	1,5	23FG2
-anglais : niveau A2 (portfolio européen)		16	16	32	1,5	23AN2
-hygiène – sécurité – environnement – qualité	15	12		27	1	23HS1
<b>TOTAL UE23</b>	<b>41</b>	<b>108</b>	<b>42</b>	<b>191</b>	<b>8</b>	
<b>UE24 : PROJETS ET STAGES</b>						
-PPP2		16		16	1	24PP2
-projet tutoré				(75)	1	24PT2
<b>TOTAL UE24</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	
<b>TOTAL Semestre 2</b>	<b>92</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>485</b>	<b>23</b>	

**5-7-2- DUT Chimie option Chimie**  
**OPTION CHIMIE – 3° SEMESTRE**

Unités d'enseignement Matières	3° Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE31 : CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-chimie analytique : méthodes électrochimiques	7	14		21	1	31CA3
-chimie minérale	15	15		30	1,5	31CM2
-chimie organique : fonctions 2	14	24		38	2	31CO3
-génie chimique : opérations unitaires de séparation	14	18		32	2	31GC3
<b>TOTAL UE31</b>	<b>50</b>	<b>71</b>		<b>121</b>	<b>6,5</b>	
<b>UE32 : ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie analytique : méthodes analytiques 1			40	40	1	32CA1
-chimie minérale : synthèse et analyse			40	40	1,5	32CM2
-chimie minérale : projet -synthèse et caractérisation *			16	16	1	32CM3
-chimie organique : synthèses élaborées			32	32	1,5	32CO3
-chimie organique : synthèses multi-étapes *			36	36	1,5	32CO4
-génie chimique : opérations unitaires de séparation			44	44	1,5	32GC2
-physique : électrotechnique			20	20	1	32PH3
<b>TOTAL UE32</b>			<b>228</b>	<b>228</b>	<b>9</b>	
<b>UE33 : FORMATIONS SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-mathématiques : analyse 2 – algèbre linéaire	8	12		20	1,5	33MA3
-mathématiques : probabilités et statistiques	10	14		24	1	33MA4
-mathématiques : chimométrie *	4	10	10	24	1	33MA5
-physique : électrotechnique - électronique	8	24		32	2	33PH3
-formation générale 3		24	6	30	1,5	33FG3
-anglais : niveau B1 (portfolio européen)		16	16	32	1,5	33AN3
<b>TOTAL UE33</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>162</b>	<b>8,5</b>	
<b>UE34 : PROJETS ET STAGES</b>						
-projet tutoré 3				(75)	1	34PT3
<b>TOTAL UE34</b>					<b>1</b>	
<b>TOTAL Semestre 3</b>	<b>80</b>	<b>171</b>	<b>260</b>	<b>511</b>	<b>24</b>	

\* Modules complémentaires

**OPTION CHIMIE – 4° SEMESTRE**

Unités d'enseignement Matières	4° Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE41 : CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-chimie analytique : méthodes spectrales *	9	9		18	1	41CA4
-chimie analytique : méthodes séparatives *	9	9		18	1	41CA5
-chimie minérale : chimie minérale industrielle	15	15		30	1	41CM3
-chimie organique : chimie organique industrielle	10	12		22	1	41CO4
- génie chimique : étude et conduite des réacteurs *	10	16		26	1	41GC4
-module au choix *	10	12		22	1	41X
<b>TOTAL UE41</b>	<b>63</b>	<b>73</b>		<b>136</b>	<b>6</b>	
<b>UE42 : ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie analytique : méthodes analytiques 2			24	24	1	42CA2
-chimie analytique : méthodes analytiques 3 *			16	16	1	42CA3
-génie chimique : réacteurs et commandes *			24	24	1	42GC3
-physique : électronique *			20	20	1	42PH4
-module au choix *			16	16	1	42X
<b>TOTAL UE42</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	
<b>UE43: FORMATIONS SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-formation générale 4		24	6	30	1,5	43FG4
-anglais : niveau B2 (portfolio européen)		16	16	32	1,5	43AN4
<b>TOTAL UE43</b>		<b>40</b>	<b>22</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	
<b>UE44 : PROJETS ET STAGES</b>						
-projets tutoré				(75)	1	44PT4
stages (10 semaines minimum)					7	44ST
<b>TOTAL UE44</b>					<b>8</b>	
<b>TOTAL Semestre 4</b>	<b>63</b>	<b>113</b>	<b>122</b>	<b>298</b>	<b>22</b>	

\* Modules complémentaires

**5-7-3- DUT Chimie option Matériaux**  
**OPTION MATERIAUX – 3<sup>e</sup> Semestre**

Unités d'enseignement Matières	3 <sup>e</sup> Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE31: CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-introduction aux sciences des matériaux	14	21		35	1,5	31SM1m
-chimie analytique : analyse de surface	14	21		35	1,5	31CA1m
-matériaux organiques	14	21		35	1,5	31MO1m
-orientation spécifique X (X =1,2 ou 3)	14	21		35	2	31OSXm
<b>TOTAL UE31</b>	<b>56</b>	<b>84</b>		<b>140</b>	<b>6,5</b>	
<b>UE32: ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie analytique : analyse de surface			40	40	2	32CA1m
-matériaux minéraux *			40	40	2	32MM1m
-matériaux organiques			60	60	2	32MO1m
-orientation spécifique X (X = 1, 2 ou 3)			44	44	2	32OSXm
-physique : électrotechnique			20	20	1	32PH3
<b>TOTAL UE32</b>			<b>204</b>	<b>204</b>	<b>9</b>	
<b>UE33: FORMATION SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-mathématiques : analyse 2 – algèbre linéaire	8	12		20	1,5	33MA3
-mathématiques : probabilités et statistiques	10	14		24	1	33MA4
-mathématiques : chimométrie *	4	10	10	24	1	33MA5
-physique : électrotechnique - électronique	8	24		32	2	33PH3
-formation générale 3		24	6	30	1,5	33FG3
-anglais : niveau B1 (portfolio européen)		16	16	32	1,5	33AN3
<b>TOTAL UE33</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>162</b>	<b>8,5</b>	
<b>UE34 : PROJETS ET STAGES</b>						
-projet tutoré 3				(75)	1	34PT3
<b>TOTAL UE34</b>					<b>1</b>	
<b>TOTAL Semestre 3</b>	<b>86</b>	<b>184</b>	<b>236</b>	<b>506</b>	<b>25</b>	

\* Modules complémentaires

**OPTION MATERIAUX – 4<sup>e</sup> Semestre**

Unités d'enseignement Matières	4 <sup>e</sup> Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE41 : CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-corrosion	12	15		27	1	41SM2m
-matériaux minéraux	12	12		24	1	41MM2m
-matériaux organiques	12	12		24	1	41MO2m
-orientation spécifique X (X = 4, 5 ou 6)*	12	16		28	1	41OSXm
-module au choix	10	12		22	1	41X
<b>TOTAL UE41</b>	<b>58</b>	<b>67</b>		<b>125</b>	<b>5</b>	
<b>UE42 : ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-matériaux minéraux			40	40	1,5	42MM2m
-orientation spécifique X (X = 4, 5 ou 6)*			40	40	1,5	42OS4m
-physique : électronique *			20	20	1	42PH4
-module au choix *			16	16	1	42X
<b>TOTAL UE42</b>			<b>116</b>	<b>116</b>	<b>5</b>	
<b>UE43 : FORMATIONS SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-formation générale 4		24	6	30	1,5	43FG4
-anglais : niveau B2 (portfolio européen)		16	16	32	1,5	43AN4
<b>TOTAL UE43</b>		<b>40</b>	<b>22</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	
<b>UE44 : PROJETS ET STAGES</b>						
-projets tutoré				(75)	1	44PT4
stages (10 semaines minimum)					7	44ST
<b>TOTAL UE44</b>					<b>8</b>	
<b>TOTAL Semestre 4</b>	<b>58</b>	<b>107</b>	<b>138</b>	<b>303</b>	<b>21</b>	

\* Modules complémentaires

**5-7-4- DUT Chimie option Productique**  
**OPTION PRODUCTIQUE –3° Semestre**

Unités d'enseignement Matières	3° Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE31 : CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-chimie analytique : méthodes électrochimiques.	7	14		21	1	31CA3
-chimie industrielle 1 : grands procédés de l'industrie chimique	11	11		22	1	31CI1p
-génie chimique 1: opérations unitaires de séparation	10	20		30	1,5	31GC1p
-gestion des processus automatisés	20	22		42	2	31GPA1p
<b>TOTAL UE31</b>	<b>48</b>	<b>67</b>		<b>115</b>	<b>5,5</b>	
<b>UE32 : ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie analytique : méthodes analytiques 1.			40	40	1,5	32CA1
-génie chimique 1 : opérations unitaires de séparation *			45	45	1,5	32GC1p
-physique : électrotechnique, électronique.			20	20	1	32PH3
-gestion des processus automatisés 1 : instrumentation, régulation			45	45	2	31GPA1p
-physique: électronique numérique – électrotechnique *			16	16	1	32PH1p
<b>TOTAL UE32</b>			<b>166</b>	<b>166</b>	<b>7</b>	
<b>UE33 : FORMATION SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-mathématiques : analyse 2 – algèbre linéaire.	8	12		20	1	33MA3
-mathématiques : probabilités et statistiques.	10	14		24	1	33MA4
-mathématiques : chimiométrie *.	4	10	10	24	1	33MA5
-physique : électrotechnique – électronique.	8	24		32	2	33PH3
-physique: électronique numérique – électrotechnique *	7	16		23	1	33PH1p
-formation générale 3.		24	6	30	1,5	33FG3
-anglais : niveau B1 (portfolio européen).		16	16	32	1,5	33AN3
<b>TOTAL UE33</b>	<b>30</b>	<b>116</b>	<b>32</b>	<b>185</b>	<b>9</b>	
<b>UE34 : PROJETS ET STAGES</b>						
-projet tutoré 3 *				(75)	1	34PT3
<b>TOTAL UE34</b>					<b>1</b>	
<b>TOTAL Semestre 3</b>	<b>85</b>	<b>183</b>	<b>198</b>	<b>466</b>	<b>22,5</b>	

\* Modules complémentaires

**OPTION PRODUCTIQUE –4° Semestre**

Unités d'enseignement Matières	4° Semestre					
	C	TD	TP	Total	Coef.	Codes
<b>UE41: CHIMIE ET TECHNOLOGIE</b>						
-chimie analytique : méthodes séparatives *	9	9		18	1	41CA5
-chimie industrielle 2 : grands procédés de l'industrie	11	11		22	1	41CI2p
-génie chimique 2 : réacteurs	10	20		30	1	41GC2p
-génie chimique 3: compléments*	17	27		44	1	41GC3p
-gestion des processus automatisés 2 : régulation	10	13		23	1	41GPA2p
-gestion des processus automatisés 3 : automatismes logiques	10	12		22	1	41GPA3p
<b>TOTAL UE41</b>	<b>67</b>	<b>92</b>		<b>159</b>	<b>6</b>	
<b>UE42: ENSEIGNEMENTS PRATIQUES PROFESSIONNELS</b>						
-chimie analytique : analyseurs industriels			32	32	1,5	42CA1p
-génie chimique 2: opérations unitaires*			45	45	1,5	42GC2p42
-gestion des processus automatisés 2 : régulation, automatisme			45	45	1,5	42GPA2p
<b>TOTAL UE42</b>			<b>122</b>	<b>122</b>	<b>4,5</b>	
<b>UE43: FORMATIONS SCIENTIFIQUE ET COMMUNICATION</b>						
-formation générale 4 *		24	6	30	1,5	43FG4
-anglais : niveau B2 (portfolio européen)*		16	16	32	1,5	43AN4
<b>TOTAL UE43</b>		<b>40</b>	<b>22</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	
<b>UE44 : PROJETS ET STAGES</b>						
-projet tutoré				(75)	1	44PT4
- stages (10 semaines minimum)					7	44ST
<b>TOTAL UE44</b>					<b>8</b>	
<b>TOTAL Semestre 4</b>	<b>67</b>	<b>132</b>	<b>144</b>	<b>343</b>	<b>21,5</b>	

\* Modules complémentaires

## 6- Le programme du DUT Chimie option Chimie

Les objectifs des différentes matières enseignées, leurs positions semestrielles et leurs volumes horaires sont présentés ci-dessous.

### 6-1-Projet Personnel et Professionnel (PPP) (32 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
14PP1	CC	Projet Personnel et Professionnel	0	16	0	16	1
24PP2	CC	Projet Personnel et Professionnel	0	16	0	16	1
<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>2</b>

CC : Coeur de Compétences

Le PPP est un travail de fond qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des nombreux métiers de la Chimie et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles.

Il doit amener l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses capacités et ses manques ; 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.

À l'issue du premier semestre, l'étudiant doit être capable d'identifier les secteurs d'activité, les métiers, les entreprises et les missions en rapport avec le diplôme qu'il prépare.

Il doit également commencer à rechercher les liens entre son projet personnel et son projet professionnel.

À l'issue du deuxième semestre, l'étudiant doit être capable d'effectuer le choix des modules différenciés et de définir son parcours universitaire. Il doit également être capable d'associer projet personnel et professionnel puis d'identifier les poursuites d'études conduisant au métier visé. Il doit avoir reçu une information sur les alternatives à la formation initiale classique (Alternance, VAE, DIF, PST...).

Au troisième semestre, l'étudiant poursuit son PPP dans le cadre de la Formation Générale et du Projet Tutoré. À l'issue du troisième semestre, l'étudiant doit être capable de formaliser son projet personnel et professionnel.

### 6-2- Formation générale (126 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
13FG1	CC	Formation générale	0	24	6	30	1,5
23FG2	CC	Formation générale	0	30	6	36	1,5
33FG3	CC	Formation générale	0	24	6	30	1,5
43FG4	MC	Formation générale	0	24	6	30	1,5
<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>102</b>	<b>24</b>	<b>126</b>	<b>6</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Le but de cet enseignement est d'apporter aux étudiants les compétences en expression écrite et orale qui leur permettent de développer leur personnalité, leurs capacités éventuelles de management, de valoriser leurs connaissances et de conduire leur vie professionnelle.

Il doit également permettre aux étudiants de développer leur culture générale sur le monde qui nous entoure, plus particulièrement celui de l'entreprise et son environnement économique, social, juridique.

Avec le souci d'une progression harmonieuse de l'étudiant sur deux ans, il faut veiller à l'équilibre, dans chaque module, entre communication et préparation à la vie professionnelle.

Aux deux premiers semestres, l'accent est mis sur l'expression écrite et orale et le travail en équipe.

Aux 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres, les techniques d'animation de groupe et de résolution de problèmes sont abordées.

La connaissance du monde de l'entreprise nécessite d'aborder en première année les bases générales de l'économie, en laissant pour l'année suivante les problèmes sociaux et juridiques.

### 6-3- Anglais (128 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
13AN1	CC	Niveau A1 (portfolio européen)	0	16	16	32	1,5
23AN2	CC	Niveau A2 (portfolio européen)	0	16	16	32	1,5
33AN3	CC	Niveau B1 (portfolio européen)	0	16	16	32	1,5
43AN4	MC	Niveau B2 (portfolio européen)	0	16	16	32	1,5
<b>TOTAL</b>				<b>64</b>	<b>64</b>	<b>128</b>	<b>6</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Les enseignements d'anglais sont basés sur les recommandations du Conseil de l'Europe pour l'apprentissage des langues et les expériences interculturelles de toutes sortes.

L'étudiant doit acquérir peu à peu des niveaux de compétences qui sont évalués à l'aide des référentiels européens :

- trois niveaux de compétences : élémentaire (A1, A2) , indépendant (B1, B2), expérimenté (C1,C2) ;
- pour chaque niveau de compétences plusieurs critères sont pris en compte: écouter, lire, prendre part à une conversation, s'exprimer oralement en continu, écrire.

Le contenu des programmes correspond au niveau A en première année et au niveau B en seconde année. L'objectif est d'atteindre à la fin de 2<sup>e</sup> semestre un niveau de compétences situé entre les niveaux A1 et A2 et à la fin du 4<sup>e</sup> semestre, un niveau de compétences situé entre les niveaux B1 et B2.

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

### 6-4- Chimie analytique (179 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
11CA1	CC	Méthodes séparatives	8	8	0	16	1
21CA2	CC	Méthodes spectrales	8	18	0	26	1
31CA3	CC	Méthodes électrochimiques	7	14	0	21	1
41CA4	MC	Méthodes spectrales	9	9	0	18	1
41CA5	MC	Méthodes séparatives	9	9	0	18	1
32CA1	CC	Méthodes analytiques 1	0	0	40	40	1
42CA2	CC	Méthodes analytiques 2	0	0	24	24	1
42CA3	MC	Méthodes analytiques 3	0	0	16	16	1
<b>TOTAL</b>			<b>41</b>	<b>58</b>	<b>80</b>	<b>179</b>	<b>8</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

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

L'enseignement s'appuie sur les notions enseignées en chimie générale.

Les notions fondamentales et les principes rattachés aux différentes méthodes et techniques (séparatives, spectrales, électrochimiques) sont développés afin de comprendre les phénomènes observés.

Les principales techniques analytiques sont mises en oeuvre dans l'enseignement pratique afin de conduire l'étudiant à la maîtrise des appareillages d'un laboratoire et à développer son autonomie dans l'apprentissage du métier d'analyste. Les notions de préparations

d'échantillons, traitement statistique des données, validité d'un résultat... sont abordées au cours de cet enseignement.

À l'issue de cet enseignement, les étudiants doivent être capables de proposer des stratégies analytiques simples sur des cas concrets.

L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont systématiquement associés à l'enseignement pratique.

### 6-5- Chimie générale (204 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
11CG1	CC	Thermodynamique et cinétique chimiques	16	32	0	48	2
11CG2	CC	Atomistique et liaison chimique	10	15	0	25	1
11CG3	CC	Chimie en solution	16	32	0	48	2
12GC1	CC	Techniques de base 1	0	6	32	38	2
22CG2	CC	Techniques de base 2	0	0	45	45	2
<b>TOTAL</b>			<b>42</b>	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>204</b>	<b>9</b>

CC : Coeur de Compétences

Les enseignements de chimie générale ont pour objet de donner aux étudiants dès le premier semestre les notions théoriques de base en thermodynamique, cinétique, atomistique et chimie en solution ; ces notions sont nécessaires à la compréhension des phénomènes étudiés par ailleurs en chimie ou en génie chimique.

Les travaux pratiques permettent aux étudiants d'apprendre les gestes et les techniques de base de la chimie en solution tout en se familiarisant avec les formules des produits chimiques les plus courants et les calculs stœchiométriques. Il est important d'insister sur la cohérence des résultats obtenus (précision, validité, exploitation statistique). Des travaux pratiques illustrant les enseignements de thermodynamique et de cinétique peuvent aussi être réalisés.

### 6-6- Chimie minérale et du solide (180 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
21CM1	CC	Chimie du solide	16	16	0	32	1,5
31CM2	CC	Eléments et réactivité	15	15	0	30	1,5
41CM3	CC	Chimie Minérale Industrielle	15	15	0	30	1,5
22CM1	CC	Réactions en solutions, analyses	0	0	32	32	1,5
32CM2	CC	Synthèse et analyse	0	0	40	40	1,5
32CM3	MC	Projet : Synthèse et caractérisation	0	0	16	16	1
<b>TOTAL</b>			<b>46</b>	<b>46</b>	<b>88</b>	<b>180</b>	<b>8,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

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

La chimie minérale doit être abordée dans l'esprit de la réactivité chimique et non par une simple énumération des différents éléments. Cependant, il est impératif de donner aux étudiants des notions très solides sur les éléments les plus importants ainsi que sur leurs combinaisons chimiques. La chimie minérale fait appel aux notions acquises en atomistique (évolution des propriétés pour les groupes d'éléments), en thermodynamique (enthalpie, enthalpie libre, diagrammes de phases) et en chimie en solution, complétées par un module de chimie du solide.

L'étudiant doit acquérir les notions fondamentales sur la réactivité des familles d'éléments et leurs possibles interactions ainsi que leurs applications et les principales fabrications industrielles.

Les travaux pratiques de chimie minérale en première année concernent principalement l'étude

des réactions en solution qu'il n'est pas possible d'étudier en détail dans le cours. Ils sont l'occasion de développer chez l'étudiant le sens de l'observation et de la transcription des phénomènes que tout chimiste doit posséder. L'analyse qualitative des ions est l'occasion de réaliser des réactions chimiques simples et de mettre en pratique les opérations élémentaires du laboratoire.

Au 3<sup>e</sup> semestre, ces travaux pratiques doivent avant tout compter une part importante de synthèses et préparations permettant d'étudier et de mettre en oeuvre les réactions classiques en chimie minérale. Les produits obtenus sont caractérisés et analysés. Ces travaux pratiques sont donc l'occasion d'étudier et d'appliquer les méthodes de caractérisation et d'analyse des solides.

L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont systématiquement associés à l'enseignement pratique.

### 6-7- Chimie organique (288 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
11CO1	CC	Concepts généraux	15	20	0	35	1,5
21CO2	CC	Fonctions 1	15	20	0	35	1,5
31CO3	CC	Fonctions 2	14	24	0	38	2
41CO4	CC	Chimie industrielle	10	12	0	22	1
12CO1	CC	Techniques de base	0	0	40	40	2
22CO2	CC	Initiation à la synthèse	0	0	50	50	1,5
32CO3	CC	Synthèses élaborées	0	0	32	32	1,5
32CO4	MC	Synthèses multiétapes	0	0	36	36	1,5
<b>TOTAL</b>			<b>54</b>	<b>76</b>	<b>158</b>	<b>288</b>	<b>12,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Le but de cet enseignement est de donner les connaissances nécessaires pour entreprendre de façon réfléchie, efficace et autonome des opérations de chimie organique en particulier dans le domaine de la chimie fine.

Il doit apporter une solide formation en ce qui concerne les concepts généraux de la chimie organique, les principales fonctions et les mécanismes réactionnels.

Les travaux pratiques ont pour but d'apprendre à réaliser les montages spécifiques utilisés en synthèse, à acquérir l'éventail le plus large possible de techniques mises en oeuvre en chimie organique à la fois au laboratoire et en fabrication.

Ils visent à former l'étudiant à la synthèse, aux techniques de séparation et d'identification. Les produits de réaction ou d'extraction sont identifiés et quantifiés en utilisant les techniques analytiques appropriées.

À l'issue de cet enseignement, les étudiants doivent être capables de proposer des synthèses simples sur des cas concrets et de les mettre en oeuvre de façon autonome à partir de protocoles issus de la littérature.

L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont systématiquement associées à l'enseignement pratique.

### 6-8- Génie chimique (230 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
11GC1	CC	Mécanique des fluides	12	18	0	30	1,5
21GC1	CC	Transferts thermiques	12	18	0	30	1,5
31GC3	CC	Opérations unitaires de séparation	14	18	0	32	2
41GC4	MC	Réacteurs chimiques	10	16	0	26	1
12GC1	CC	Schémas-Mécanique des fluides-Transferts thermiques	0	0	44	44	2
32GC2	CC	Opérations unitaires de séparations	0	0	44	44	1,5
42GC3	MC	Réacteurs et commandes	0	0	24	24	1
<b>TOTAL</b>			<b>48</b>	<b>70</b>	<b>112</b>	<b>230</b>	<b>10,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

L'enseignement de génie chimique fournit les connaissances générales permettant de comprendre, conduire et optimiser les procédés des industries chimiques et connexes mettant en oeuvre des opérations de réaction, de transformation et de purification de la matière (procédés de séparation, d'évaporation, d'extraction, de distillation, de cristallisation, de filtration...). Les notions de bilans matières et bilans thermiques sont essentielles. L'enseignement aborde aussi des notions élémentaires de régulation et d'automatisme. Il se réfère aux enseignements des autres disciplines, en particulier de chimie, de physique et d'informatique.

Les travaux pratiques, réalisés en atelier pilote, visent à l'apprentissage du métier dans les unités de production. Ils illustrent les différentes opérations industrielles et permettent de se familiariser avec des appareillages spécifiques ainsi qu'à la schématisation des procédés. Une attention particulière est apportée à la fiabilité de la mise en oeuvre des opérations.

L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont systématiquement associées à l'enseignement pratique.

### 6-9- Mathématiques (129 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
13MA1	CC	Mathématiques élémentaires	12	18	0	30	1,5
23MA2	CC	Analyse 1	12	18	0	30	1,5
33MA3	CC	Analyse 2	8	12	0	20	1
33MA4	CC	Probabilités et Statistiques	10	14	0	24	1
33MA5	MC	Chimimétrie	4	10	10	24	1
<b>TOTAL</b>			<b>46</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>128</b>	<b>6</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

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

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

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

### 6-10- Physique (192 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
13PH1	CC	Optique	12	18	0	30	1
23PH2	CC	Électricité	14	28	0	42	1
33PH3	CC	Électrotechnique-Électronique	8	24	0	32	2
12PH1	CC	Métrologie-Électricité	0	0	20	20	1
22PH2	CC	Optique	0	0	28	28	1
32PH3	CC	Électrotechnique	0	0	20	20	1
42PH4	MC	Électronique	0	0	20	20	1
<b>TOTAL</b>			<b>34</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>192</b>	<b>8</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

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

Ils doivent permettre de développer chez les étudiants une culture scientifique leur permettant de s'adapter facilement à l'évolution des techniques.

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

Dans le cadre d'un parcours personnel vers une poursuite d'études, l'enseignement de physique est approfondi.

### 6-11- Informatique (48 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
13IN1	CC	Informatique		4	20	24	1
23IN2	CC	Informatique		4	20	24	1
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>2</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Cette formation doit apporter aux étudiants les bases nécessaires leur permettant :

- d'apprécier les performances et capacités d'un micro-ordinateur par la connaissance de son architecture et de ses principaux composants et périphériques ;
- de maîtriser l'environnement de travail d'un système d'exploitation ;
- de rechercher efficacement des informations scientifiques et techniques sur Internet à l'aide de moteurs de recherche et d'utiliser correctement des logiciels de bureautique classiques (traitement de texte, tableur, PAO...) et des logiciels plus spécialisés (dessin de molécules...), pour le traitement de données, la rédaction et la présentation de travaux scientifiques ;
- de réaliser quelques traitements automatisés dans un traitement de texte ou un tableur, à l'aide d'un langage de programmation et de macro-commandes ;
- d'être initié à l'algorithmique.

### 6-12- Enseignement HSEQ (27 h)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
23HS1	CC	HSEQ	15	12	0	27	1
<b>TOTAL</b>			<b>15</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

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

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

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

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

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

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.

### 6-13- Projets tutorés

N° module		Description	Travail personnel (h)	Total	coeff
14PT1	CC	Projet tutoré 1	75	75	1
24PT2	CC	Projet tutoré 2	75	75	1
34PT3	MC	Projet tutoré 3	75	75	1
44PT4	MC	Projet tutoré 4	75	75	1
<b>TOTAL</b>			<b>300</b>	<b>300</b>	<b>4</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Ces projets 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 et ceci individuellement ou collectivement. 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.

Le sujet du projet des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres est fourni par l'enseignant tuteur du projet ou par une entreprise. Il a souvent pour thème une étude ayant trait à la spécialité sans qu'il s'agisse d'une obligation. Il contribue à la réalisation du Projet Personnel et Professionnel.

Les projets des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres portent sur l'ensemble des disciplines abordées durant les études. Les sujets de la spécialité sont cependant privilégiés.

### 6-14- Stage (10 semaines minimum)

Le stage industriel en cours de deuxième année est de 10 semaines au minimum. Son organisation est souple pour permettre toutes les adaptations souhaitables. 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. L'encadrement du stage est assuré par les entreprises d'accueil. Chaque stagiaire est parrainé par un enseignant et par un professionnel. Le suivi du stage est assuré par le Département, notamment par des visites dans les entreprises. A l'issue de son stage, l'étudiant fournit obligatoirement un rapport dont il expose le contenu devant un jury constitué d'enseignants et si possible de représentants du milieu industriel.

### 6-15- « Apprendre autrement »

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 méthodologies de travail. Il acquiert le sens de l'initiative et développe son esprit critique et sa curiosité.

« Apprendre autrement » s'effectue sous forme de travaux et projets individuels ou collectifs en mettant en oeuvre une pédagogie par objectif. Ces travaux ou 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'organisation de journées thématiques, d'une période banalisée, de soutien....

## 7- Le programme du DUT Chimie option Matériaux

### Enseignements spécifiques option Matériaux

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
31SM1m	CC	Introduction aux Sciences des matériaux	14	21	0	35	1,5
31CA1m	CC	Chimie analytique- Analyse de surface	14	21	0	35	1,5
32CA1m	CC	Chimie analytique- Analyse de surface	0	0	40	40	2
32MM1m	MC	Matériaux minéraux	0	0	40	40	2
31MO1m	CC	Matériaux organiques	14	21	0	35	1,5
32MO1m	CC	Matériaux organiques	0	0	60	60	2
31OS1m	CC	Orientation spécifique 1 : Traitement de surface	14	21	0	35	2
32OS1m	MC	Orientation spécifique 1 : Traitement de surface	0	0	44	44	2
31OS2m	CC	Orientation spécifique 2 : Matériaux polymères	14	21	0	35	2
32OS2m	MC	Orientation spécifique 2 : Matériaux polymères	0	0	44	44	2
31OS3m	CC	Orientation spécifique 3 : Génie analytique	14	21	0	35	2
32OS3m	MC	Orientation spécifique 3 : Génie analytique	0	0	44	44	2
41SM2m	CC	Corrosion	12	15	0	27	1
41MM2m	CC	Matériaux minéraux	12	12	0	24	1
42MM2m	CC	Matériaux minéraux	0	0	40	40	1,5
41MO2m	CC	Matériaux organiques	12	12	0	24	1
41OS4m	MC	Orientations spécifiques 4:Opérations sur les effluents	12	16	0	28	1
42OS4m	MC	Orientations spécifiques 4 :Opérations sur les effluents	0	0	40	40	1,5
41OS5m	MC	Orientations spécifiques 5 : Matériaux composites	12	16	0	28	1
42OS5m	MC	Orientations spécifiques 5: Matériaux composites	0	0	40	40	1,5
41OS6m	MC	Orientations spécifiques 6 : Matériaux émergents	12	16	0	28	1
42OS6m	MC	Orientations spécifiques 6: Caractérisation de matériaux	0	0	40	40	1,5
<b>Total</b>			<b>104</b>	<b>139</b>	<b>204</b>	<b>447</b>	<b>29,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Au troisième semestre, le programme comporte un des trois modules proposés (32OS1m ou 32OS2m ou 32OS3m). Au quatrième semestre, le programme comporte deux modules parmi les six proposés avec l'obligation de faire deux modules sur le même thème (soit 41OS4m et 42OS4m, soit 41OS5m et 42OS5m soit 41OS6m et 42OS6m).

L'enseignement spécifique de l'option Matériaux représente 58% de l'enseignement encadré des semestres 3 et 4. Il est découpé en modules regroupés en 4 grands thèmes : matériaux organiques, matériaux minéraux, analyse et « orientation spécifique » :

- un premier module introduit la démarche commune à l'étude de tous les matériaux (métalliques, polymères, verres, céramiques) ;
- les verres, les céramiques, les liants hydrauliques de même que les métaux et alliages sont regroupés dans le thème « matériaux minéraux » ;
- l'importance et la grande variété des polymères ont conduit à un thème spécifique : « matériaux organiques » ;
- le thème « analyse » regroupe les techniques analytiques classiques, les techniques d'analyse de surface et l'étude de la corrosion.

#### Orientations spécifiques

« L'orientation spécifique » représente 20% de l'enseignement propre à l'option matériaux et permet d'approfondir un domaine particulier de cette option. Ce domaine est choisi par le Département, dans le cadre de l'adaptation de la formation à l'environnement, et les enseignements proposés doivent être validés par la CPN. À titre d'exemple, ces orientations peuvent être dans le domaine des traitements de surfaces, de la formulation et de la transformation des polymères ou des matériaux émergents. Les enseignements correspondant à ces exemples sont décrits dans les fiches modules des enseignements.

#### « Traitements de surfaces »

Les traitements de surfaces sont destinés à protéger une surface, à l'embellir ou à lui conférer des propriétés particulières. Les métaux — aciers, aluminium... — sont ainsi traités contre les agressions mécaniques ou chimiques (corrosion). Leur surface est modifiée (traitement

thermique, anodisation...) ou recouverte d'une couche protectrice (zingage, dorure, phosphatation). La pose de vernis et de peinture fait aussi partie des traitements de surfaces.

Les applications industrielles des traitements de surfaces, qui ressortent à la fois de la chimie et de la métallurgie, sont nombreuses, en particulier dans la sous-traitance pour l'automobile, l'aéronautique, la micromécanique, l'horlogerie, la bijouterie, ainsi que dans l'industrie de formulation de peintures et revêtements.

Les traitements de surfaces trouvent donc leur importance à travers les divers aspects de la réalité qu'ils recouvrent : aspects économiques dans les problèmes de durabilité et de corrosion, aspects commerciaux par l'amélioration esthétique des surfaces, aspects technologiques par l'amélioration des propriétés mécaniques (dureté, adhérence) ou de certaines propriétés particulières.

L'enseignement est en lien étroit avec la science des matériaux, à laquelle il appartient, mais aussi avec l'électrochimie et donc la chimie. L'étude des matériaux est orientée « surface » : analyse de surfaces, obtention et caractérisation de propriétés spécifiques exigées par les traitements (adhésion et adhérence en particulier) en plus des propriétés classiques des matériaux. L'électrochimie est la science de référence dans tous les traitements de surfaces, en particulier par voie humide.

Les traitements de surfaces sont souvent séparés en trois groupes : traitements par voie humide (dépôts chimiques ou électrochimiques), traitements par voie sèche (dépôts sous vide CVD et PVD) et revêtements polymères (peintures et vernis), auxquels il faut ajouter les traitements thermiques. L'investissement en matériel étant très lourd et ne permettant pas l'étude de la totalité des procédés dans l'enseignement pratique, ces trois modes de traitements peuvent être plus ou moins développés selon les spécificités locales. L'aspect environnemental jouant un rôle particulièrement important dans ces industries doit être également pris en compte dans l'enseignement.

#### « Formulation et transformation des polymères »

Les matériaux organiques poursuivent leur essor dans de nombreux domaines d'applications (par exemple les transports et l'emballage). À côté des polymères industriels courants, les synthèses de produits hydrosolubles, thermostables, conducteurs..., ouvrent d'autres applications potentielles.

Ces développements sont liés à la très grande diversité des structures, aux possibilités de mélanges et de modifications chimiques, de formulations mais aussi à l'évolution des procédés de transformation.

Les charges et additifs jouent également un rôle primordial dans la mise au point de formulations performantes. Ce domaine fait largement appel aux méthodes de la chimie analytique.

L'incorporation de renforts fibreux dans des matrices thermoplastiques et thermodurcissables conduit à des structures composites dont les propriétés dépendent de la maîtrise des problèmes spécifiques d'interfaces ainsi qu'au contrôle de l'orientation des fibres par des procédés de transformation appropriés.

L'enseignement dans le cadre de l'orientation spécifique a pour but d'approfondir ces notions :

- relations structure/propriétés et mise en oeuvre/propriétés pour obtenir des matériaux mieux adaptés à l'application voire à des solutions innovantes. (élastomères thermoplastiques, polymères thermostables, mélanges de polymères résistants au choc, injection / bi-orientation et bi-orientation à plat, structures composites stratifiées, infusion).
- formulation : donner une connaissance générale des additifs et de leurs principales fonctions, ainsi que de sensibiliser aux problèmes de stabilité dans le temps des formulations. Des méthodes d'extraction et d'analyse adaptées permettent l'identification d'additifs.

- dans les composites, les relations entre rigidité et orientation des fibres sont abordées de façon concrète en étudiant les différents procédés de transformation. L'étude des procédés d'amélioration d'interfaces (ensimage, traitements de surface) est étendue aux notions de mouillabilité et d'adhésion utiles pour le collage structural et la mise en peinture de pièces plastiques.

### « Matériaux émergents – Analyse »

Les comportements chimiques, mécaniques, électriques, thermiques des matériaux aussi bien métalliques que céramiques dépendent pour l'essentiel de leur structure et de leur état de surface.

Les progrès très importants de leurs performances dans ces différents domaines ont conduit à l'émergence de nouveaux matériaux de structure tels que les aciers à haute limite d'élasticité, les alliages de zirconium de haute durabilité pour le nucléaire, et fonctionnels (vitrages autonettoyants, surfaces super hydrophiles, super hydrophobes). Ces progrès n'ont été possibles que par une maîtrise accrue des structures et des surfaces due notamment au contrôle rigoureux des éléments mineurs d'addition, souvent à l'état de traces. Ainsi les entreprises aussi bien productrices que transformatrices de matériaux à destination en particulier de l'automobile, l'aéronautique, l'industrie nucléaire ou de la microélectronique ont besoin de techniciens ayant non seulement des compétences classiques en caractérisation des matériaux mais aussi ayant une culture suffisante en analyse chimique, et plus particulièrement en analyse de traces, afin d'être capables :

- de proposer des méthodes adaptées aux problèmes rencontrés (élaboration, contrôle,...) ;
- d'assurer l'interface avec les laboratoires d'analyses spécialisés, souvent extérieurs à l'entreprise ;
- d'interpréter les résultats dans l'optique des propriétés du matériau.

Il est donc proposé dans le cadre de l'option « Matériaux » une orientation spécifique d'ouverture aux caractéristiques des nouveaux matériaux métalliques et céramiques avec en corollaire un renforcement de la formation en analyse chimique plus spécifiquement orientée vers la détermination des traces d'impuretés dans ces matériaux.

## 8- Le programme du DUT Chimie option Productique

### Enseignements spécifiques option Productique

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
31CI1p	CC	Grands procédés de l'industrie chimiques (I)	11	11		22	1
31GC1p	CC	Génie chimique: Opérations unitaires	10	20		30	1,5
32GC1p	MC	Génie chimique: Opérations unitaires			45	45	1,5
31GPA1p	CC	Gestion des Processus Automatisés	20	22		42	2
32GPA1p	CC	Gestion des Processus Automatisés			45	45	2
31PH1p	MC	Physique: Electronique numérique - Electrotechnique	7	16		23	1
32PH1p	MC	Physique			16	16	1
42CA1p	CC	Chimie analytique: Analyseur industriel			32	32	1,5
41CI2p	CC	Grands procédés de l'industrie chimiques (II)	11	11		22	1
41GC2p	CC	Génie Chimique: Réacteurs	10	20		30	1
41GC3p	MC	Génie Chimique: Compléments	17	27		44	1
42GC2p	CC	Génie Chimique: Opérations unitaires			45	45	1,5
41GPA2p	CC	Gestion des processus automatisés: Régulation	10	13		23	1
41GPA3p	CC	Gestion des processus automa.: Automatismes logiques	10	12		22	1
42GPA2p	CC	Gestion des processus automa.: Régulation. Automatismes			45	45	1,5
<b>Total</b>			<b>106</b>	<b>152</b>	<b>228</b>	<b>486</b>	<b>19,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

### **Chimie Analytique**

Les travaux pratiques permettent de maîtriser les principales techniques et méthodes analytiques instrumentales rencontrées dans les laboratoires ainsi que dans les ateliers de fabrication sur les analyseurs en ligne.

### **Chimie Industrielle**

Les grands procédés de l'industrie chimique sont présentés en développant les fabrications de produits organiques et minéraux. Les améliorations liées aux exigences de la sécurité des biens et des personnes ainsi qu'à la qualité et l'environnement sont développées. Les productions des arômes et des produits pharmaceutiques sont abordées.

### **Génie Chimique**

L'enseignement s'appuie, pour les différentes opérations unitaires, sur la technologie et les principes théoriques de fonctionnement des appareillages, en faisant la relation avec les cours de gestion des processus automatisés. L'accent est mis sur l'influence des variations des paramètres opératoires, sur les conditions de marche de l'unité et sur les bilans matière et énergie plutôt qu'aux méthodes de conception des appareils.

Le fonctionnement des réacteurs en modes discontinu (réacteur fermé) et continu (réacteur agité ouvert-réacteur tubulaire) est étudié ainsi que les cinétiques de réaction. Les bilans matières sont appliqués pour le dimensionnement de réacteurs isothermes. Les aspects optimisation, association de réacteurs et leur conduite thermique sont étudiés.

Des compléments de génie chimique et de commande sont développés dans les :

- opérations d'adsorption, de cristallisation et de séchage... ;
- procédés transmembranaires : ultrafiltration-osmose inverse (modèle capillaire-modèle diffusionnel, dimensionnement d'un module, associations de modules).

Pour chaque procédé, les aspects sûreté, sécurité et environnement doivent être abordés.

Les travaux pratiques sur les unités de distillations (discontinue et continue), absorption gaz-liquide, extraction liquide-liquide, réacteurs permettent d'une part d'illustrer les procédés et d'effectuer les bilans matière et bilans thermiques et d'autre part l'apprentissage de la conduite d'un procédé en s'intéressant à l'influence des paramètres opératoires (températures, débits...), en étudiant les boucles de régulation tout en étant sensibilisé aux problèmes liés à la mesure par la connaissance et le choix des capteurs mis en place tels qu'ils sont présentés dans le cours de gestion des processus automatisés.

### **Gestion des Processus Automatisés**

Cet enseignement explicite les principes de régulation automatique industrielle. À partir d'exemples de procédés simples, la régulation en boucle fermée des variables de procédés (débit, température, niveau, pression, ...), est détaillée. L'instrumentation des boucles de régulation est abordée sous l'aspect fonctionnel. Les principes de fonctionnement des principaux appareils de mesure, de régulateurs et des organes de réglage sont aussi présentés. Pour maîtriser les différentes variables d'un procédé ou d'une unité, des systèmes de régulation plus complexes que la boucle simple sont nécessaires. Les procédés sont présentés en relation avec le cours de Génie Chimique et les principaux systèmes de régulation pour leur conduite sont étudiés. Leurs choix sont justifiés en explicitant les aspects fonctionnement.

Des montages pédagogiques intégrant autant que possible des instruments de type industriel, sont utilisés pour montrer le fonctionnement des systèmes de mesure (capteurs – transmetteurs), de régulation (régulateurs) et de réglage (vannes). Ces instruments associés à des procédés simples, permettent la compréhension des méthodes de mise au point des paramètres de configuration et de réglage pour assurer la régulation d'une variable de procédé (débit, niveau, pression, température ...). L'étude des boucles de régulation sur différents montages permet de familiariser l'étudiant à la manipulation des instruments et/ou des systèmes

de conduite de procédé. La simulation sur ordinateur permet de présenter la régulation boucle simple et la conduite de différentes installations (colonnes, réacteurs chimiques, four ...).

### Physique : Electronique numérique-Electrotechnique

Cet enseignement permet la compréhension du fonctionnement des interfaces d'acquisition et des modules de traitement de données analogiques et numériques utilisées pour commander et contrôler les processus.

Les travaux pratiques sont conçus en fonction des nécessités de l'instrumentation analogique et numérique pour la commande :

- de circuits simples : relais, thyristor, triac,.....
- de machines tournantes : variateur de vitesse, asservissement de vitesse pour un moteur à courant continu.

## 9- Les fiches modules des enseignements du DUT Chimie

### 9-1- Tronc commun : 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> semestres

#### 9-1-1- 1<sup>er</sup> Semestre

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
11CA1	CC	Chimie analytique: Méthodes séparatives	8	8	0	16	1
11CG1	CC	Chimie générale: Thermodynamique et Cinétique chimiques	16	32	0	48	2
11CG2	CC	Chimie générale: Atomistique et liaison chimique	10	15	0	25	1
11CG3	CC	Chimie générale: Chimie en solution	16	32	0	48	2
12CG1	CC	Chimie générale: Techniques de base 1	0	6	32	38	2
11CO1	CC	Chimie organique: Concepts généraux	15	20	0	35	1,5
12CO1	CC	Chimie organique: Techniques de base	0	0	40	40	2
11GC1	CC	Génie chimique: Mécaniques des fluides	12	18	0	30	1,5
12GC1	CC	Génie Chimique : Schémas-Méca. fluides-Transferts Therm.	0	0	44	44	2
13MA1	CC	Mathématiques: Mathématiques Élémentaires	12	18	0	30	1,5
13PH1	CC	Physique: Optique	12	18	0	30	1
12PH1	CC	Physique: Métrologie-Électricité	0	0	20	20	1
13IN1	CC	Informatique 1	0	4	20	24	1
13PP1	CC	Projet Personnel et Professionnel	0	16	0	16	1
13FG1	CC	Formation générale 1	0	24	6	30	1,5
13AN1	CC	Anglais Niveau A1	0	16	16	32	1,5
14PT1	CC	Projet Tutoré 1					1
<b>TOTAL</b>			<b>101</b>	<b>227</b>	<b>178</b>	<b>506</b>	<b>24,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

<b>Unité d'Enseignement UE11 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>		
	<b>CHIMIE ANALYTIQUE Méthodes séparatives</b>		
	<b>n° du module : 11CA1 coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11CG1, 11CG2, 11CG3, 11CO1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- notions fondamentales : grandeurs fondamentales, partage, adsorption, échange d'ions, interactions phases/solutés ;</li> <li>- les techniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- chromatographie planaire ;</li> <li>- chromatographie en phase gazeuse (CPG) : technologie et paramètres opératoires ;</li> <li>- chromatographie en phase liquide (HPLC) : technologie et paramètres opératoires ;</li> </ul> </li> <li>- analyse qualitative.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>8 h</b>	<b>8 h</b>		<b>16 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- notions fondamentales ;</li> <li>- techniques chromatographiques élémentaires ;</li> <li>- analyse qualitative.</li> </ul>		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE 11 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE GÉNÉRALE</b> <b>Thermodynamique et Cinétique chimiques</b>  n° du module : 11CG1 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Thermodynamique</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- le gaz parfait ;</li> <li>- premier principe : travail, chaleur, énergie interne, enthalpie, bilan enthalpique ;</li> <li>- deuxième principe : entropie, enthalpie et énergie libres ;</li> <li>- équilibres de phases : corps pur (Clapeyron, diagramme d'état, règle des phases), systèmes binaires (liquide-vapeur, liquide-solide, liquide-liquide) ;</li> <li>- équilibres physico-chimiques : loi d'action de masse, Loi de Le Chatelier, variation des constantes d'équilibre.</li> </ul>			
<b>Cinétique Chimique</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vitesse et ordre d'une réaction ;</li> <li>- loi d'Arrhénius (influence de la température - énergie d'activation) ;</li> <li>- notions de mécanismes réactionnels et de catalyse.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>16 h</b>	<b>32 h</b>		<b>48 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- notions d'enthalpie, entropie, enthalpie libre</li> <li>- diagrammes de phases</li> <li>- lois de Le Chatelier et loi d'Arrhénius</li> <li>- notions de cinétique et de catalyse</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>
		<b>quer</b>	<b>quer</b>
		<b>Maîtriser</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE11 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE GÉNÉRALE</b> <b>Atomistique et liaison chimique</b>  <b>n° du module : 11CG2</b> <b>coefficient : 1</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Bac</b>				
<b>Description de la formation</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- structure de l'atome, masse atomique, isotopes, noyaux stables et radioactifs, radioactivité ;</li> <li>- modèle de Bohr, niveaux d'énergie, nombres quantiques, règles de remplissage des couches électroniques ;</li> <li>- familles d'éléments, construction de la classification périodique des éléments ;</li> <li>- énergie d'ionisation, électroaffinité, électronégativité, rayons ioniques, évolution de ces différentes grandeurs, pouvoir polarisant, polarisabilité ;</li> <li>- modèle ondulatoire de l'atome, orbitales atomiques, recouvrement, orbitales moléculaires (LCAO), diagrammes des niveaux d'énergie dans les molécules diatomiques ;</li> <li>- liaison chimique : nature et propriétés, liaison covalente, ionique, métallique et liaisons faibles ;</li> <li>- géométrie des molécules, VSEPR (Gillespie) ;</li> <li>- les états de la matière.</li> </ul>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
<b>10 h</b>	<b>15 h</b>		<b>25 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- structure de l'atome ;</li> <li>- niveaux d'énergie et couches électroniques ;</li> <li>- orbitales et hybridation des orbitales ;</li> <li>- la liaison chimique ;</li> <li>- la géométrie des molécules.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>	<b>Maîtriser</b>
				<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE11 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE GÉNÉRALE</b> <b>Chimie en solution</b>  <b>n° du module : 11CG3</b> <b>coefficient: 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Bac</b>				
<b>Description de la formation</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibres acido-basiques ;</li> <li>- réactions d'oxydo-réduction ;</li> <li>- complexation ;</li> <li>- solubilité, systèmes biphasiques, coefficient de partage ;</li> <li>- réactions de précipitation.</li> </ul>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
<b>16 h</b>	<b>32 h</b>		<b>48 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibres acido-basiques</li> <li>- oxydo-réduction</li> <li>- complexation</li> <li>- précipitation</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
				<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE12 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE GÉNÉRALE</b> <b>Techniques de base 1</b>  <b>n° du module : 12CG1</b> <b>coefficients : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 11CG3</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- concept de mole et équation chimique ;</li> <li>- généralités sur les composés minéraux : nomenclature, combinaisons chimiques avec l'hydrogène et l'oxygène, hydroxydes, halogénures, nitrates, carbonates, sulfates ...</li> </ul> <p><b>Applications pratiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- techniques de base : utilisation des balances, précision des mesures de volumes, préparation des solutions, dilutions ;</li> <li>- dosages volumétriques : initiation aux dosages potentiométriques, pH-métriques, conductimétriques, d'oxydo-réduction, ionométriques ;</li> <li>- dosages gravimétriques.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>6 h</b>	<b>32 h</b>	<b>38 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- calculs stoechiométriques ;</li> <li>- bases de la nomenclature ;</li> <li>- techniques fondamentales de chimie analytique ;</li> <li>- dosages volumétriques et gravimétriques.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>
			<b>quer</b>
		<b>Maîtriser</b>	
		X	X
	X	X	X

<b>Unité d'Enseignement UE11 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> <b>Concepts généraux</b>  <b>n° du module : 11CO1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nomenclature ;</li> <li>- stéréochimie ;</li> <li>- la réaction chimique en chimie organique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- effets électroniques (inducteurs, mésomères) ;</li> <li>- aspect cinétique et thermodynamique (état de transition) ;</li> <li>- intermédiaires réactionnels (carbocations, carbanions, radicaux) ;</li> <li>- régiosélectivité / stéréosélectivité ;</li> <li>- principaux types de réactions (additions, éliminations, substitutions).</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
15 h	20 h		35 h
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nomenclature ;</li> <li>- géométrie moléculaire ;</li> <li>- notions de stéréochimie ;</li> <li>- mécanismes réactionnels : <ul style="list-style-type: none"> <li>- effets électroniques ;</li> <li>- aspect cinétique et thermodynamique d'une réaction.</li> </ul> </li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>
		<b>Maîtriser</b>	
		X	
			X
			X
			X

<b>Unité d'Enseignement UE12 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> <b>Techniques de base</b>  n° du module : 12CO1 coefficient : 2		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Techniques de séparation</b> - cristallisation, distillations, extractions (liquide/liquide, liquide/solide), entraînement à la vapeur...			
<b>Utilisation des techniques analytiques appliquées à la Chimie Organique</b> - méthodes chromatographiques CPG, CPL, CCM			
<b>Initiation à la modélisation</b>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- élaboration d'un montage ; - principales techniques de purification ; - contrôle chromatographique.		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE11 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux dirigés</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Mécanique des fluides</b>  <b>n° du module : 11GC1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>  - fluides : mécanique des fluides, pompes, transport et stockage des fluides ; - rhéologie des fluides ; - écoulement en milieu poreux : application à la fluidisation, filtration, sédimentation, décantation, centrifugation, cyclones.			
<b>Cours</b> <b>12 h</b>	<b>TD</b> <b>18 h</b>	<b>TP</b>	<b>TOTAL</b> <b>30 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- fluides ; - rhéologie ; - milieux poreux.		<b>Informer</b>  <b>X</b>	<b>Communiquer</b> <b>X</b>  <b>X</b>
<b>Maîtriser</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE12 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b> <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Schémas-Mécanique des fluides-Transferts thermiques</b>  n° du module : 12GC1 coefficient : 2		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Schématisation de procédés -Technologie</b>			
- découverte et compréhension des schémas d'un procédé industriel (flow sheet) ;			
- présentation des différents matériels intervenant dans le procédé : pompes, vannes, raccords, capteurs, etc... ;			
- notions de sécurité et d'environnement.			
<b>Fluides-Solides</b>			
- mécanique des fluides, pompes, filtration, sédimentation, fluidisation, rhéologie.			
<b>Transferts thermiques</b>			
- études de divers échangeurs, bilans énergétiques.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>44 h</b>	<b>44 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- lecture d'un schéma de procédé ; - mécanique des fluides ; - échangeurs.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE13 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>MATHÉMATIQUES</b> <b>Mathématiques élémentaires</b>  <b>n° du module : 13MA1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rappels d'algèbre : utilisation du signe <math>\Sigma</math> , coefficients binomiaux ;</li> <li>- fonctions trigonométriques ;</li> <li>- polynômes et fractions rationnelles ;</li> <li>- droite et fonction puissance ;</li> <li>- fonctions exponentielle et logarithme ;</li> <li>- nombres complexes ;</li> <li>- expressions cartésienne et trigonométrique ;</li> <li>- dérivées et intégrales de fonctions simples ;</li> <li>- notions élémentaires de traitement de données (moyenne, variance, écart type). régression linéaire.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>18 h</b>		<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- tout le module.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE13 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Optique</b>  <b>n° du module : 13PH1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>  - optique géométrique : miroir, dioptré, prisme (exercices seulement), lentille ; - interférences (application au Michelson), diffraction (fentes et réseaux) ; - polarisation et polarisation rotatoire ; - spectroscope à réseaux ; - notions simples sur les sources laser.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>18 h</b>		<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- optique géométrique ; - interférences, diffraction ; - spectroscopes ; - polarisation ; - laser.		<b>Informer</b>    <b>X</b> <b>X</b>	<b>Communiquer</b>    <b>Maîtriser</b> <b>X</b> <b>X</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE12 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Métrologie - Électricité</b>  <b>n° du module : 12PH1</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Mesurage des grandeurs – incertitudes</b>			
- notions de métrologie ; interprétation d'un résultat ; - repérage des températures : thermomètre, thermocouples, résistances de platine ;			
<b>Courant continu ou transitoire</b>			
- différence de potentiel, intensité, forces électromotrices, résistances ; - applications possibles : pont de Wheatstone, étude de dipôles, condensateurs,			
oscilloscope.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>20 h</b>	<b>20 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- métrologie (incertitudes) ; - différence de potentiel, force électromotrice, intensité, résistances ; - pont de Wheatstone (utilisation d'une méthode de zéro), condensateurs, oscilloscope.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
		<b>Maîtriser</b>	
			<b>X</b>
		<b>X</b>	
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE13 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>		
	<b>INFORMATIQUE 1</b>		
	n° du module : 13IN1 coefficient : 1		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Architecture d'un micro-ordinateur</b>			
- unité centrale, périphériques, connectique ;			
<b>Introduction au système d'exploitation</b>			
- environnement de travail ;			
- manipulation de fichiers.			
<b>Bureautique</b>			
- traitement de texte ;			
- tableur ;			
- présentation assistée ;			
- initiation aux logiciels spécifiques utilisés en chimie.			
<b>Internet</b>			
- utilisation de messagerie et sécurisation ;			
- utilisation de moteurs de recherche ;			
- téléchargement.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>4 h</b>	<b>20 h</b>	<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- architecture d'un micro-ordinateur ; - manipulation de fichiers ; - bureautique ; - internet.		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE14 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL (PPP)</b>  <b>n° du module : 14PP1</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Découverte de la notion de métier et initialisation d'une démarche de projet</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- présentation des objectifs du PPP : avoir une bonne connaissance des secteurs d'activité, de l'environnement professionnel, des métiers, de ses propres aspirations ;</li> <li>- méthodologie de la démarche de projet ;</li> <li>- recherche d'informations utilisant toutes les ressources disponibles ;</li> <li>- rédaction de fiches récapitulatives ;</li> <li>- élaboration de questionnaires ;</li> <li>- entraînement à la prise de contact téléphonique ;</li> <li>- préparation des entretiens.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>16 h</b>		<b>16 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- notion de métier et débouchés ;</li> <li>- démarche de projet.</li> </ul>		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>X</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE13 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>  <b>FORMATION GÉNÉRALE 1</b>  n° du module : 13FG1 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Communication</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- les bases : cultiver l'ouverture ;</li> <li>- la communication : éléments et fonctions ;</li> <li>- l'art d'écouter : déchiffrer l'implicite ; percevoir et déjouer les éléments perturbateurs ;</li> <li>- comprendre et reformuler.</li> </ul>			
<b>Expression orale</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- enjeux et techniques de l'intervention orale : <ul style="list-style-type: none"> <li>- adaptation au public ;</li> <li>- pertinence, clarté et tonicité du message ;</li> <li>- utilisation de moyens audiovisuels, conception de documents scientifiques ;</li> <li>- gestion du stress, maîtrise de la gestuelle, efficacité de la diction ;</li> <li>- présentation d'un exposé par équipe.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>24 h</b>	<b>6 h</b>	<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- techniques de communication.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE13 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>		
	<b>ANGLAIS</b> <b>Niveau A1 (portfolio européen)</b>  <b>n° du module : 13AN1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
Compréhension orale et écrite de base			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>16 h</b>	<b>16 h</b>	<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<b>- Écouter</b> comprendre des mots familiers et des expressions très courantes si les gens parlent lentement et distinctement. <b>- Lire</b> comprendre des textes simples. <b>- Prendre part à une conversation</b> communiquer de façon simple avec un interlocuteur, poser des questions simples sur des sujets familiers et répondre à de telles questions. <b>- S'exprimer oralement en continu</b> pouvoir utiliser des expressions simples pour décrire une situation. <b>Écrire</b> savoir écrire un texte court : carte postale, réponse à un questionnaire...		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE14 1<sup>er</sup> semestre</b>	<b>PROJET TUTORÉ 1</b>  <b>n° du module : 14PT1</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- recherches bibliographiques ;</li> <li>- étude et analyse de documents scientifiques ;</li> <li>- choix de méthodes de caractérisation, de dosages ;</li> <li>- rédaction.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
			<b>75 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- méthodologie de recherche bibliographique ;</li> <li>- recherche et analyse de documents ;</li> <li>- méthodologie dans le choix de méthodes d'analyse ;</li> <li>- présentation écrite et orale d'un projet avec supports de communication appropriés.</li> </ul>	<b>Inform</b>	<b>Communi</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

9-1-2- 2<sup>e</sup> Semestre

N° module		Description	Cours	TD	TP	total	coeff
21CA2	CC	Chimie analytique: Méthodes spectrales	8	18	0	26	1
22CG2	CC	Chimie générale: Techniques de base 2	0	0	45	45	2
21CM1	CC	Chimie minérale: Chimie du solide	16	16	0	32	1,5
22CM1	CC	Chimie minérale: Réactions en solutions et analyses	0	0	32	32	1,5
21CO2	CC	Chimie organique: Fonctions 1	15	20	0	35	1,5
22CO2	CC	Chimie organique: Initiation à la synthèse	0	0	50	50	1,5
21GC2	CC	Génie chimique: Transferts Thermiques	12	18	0	30	1,5
23MA2	CC	Mathématiques: Analyse 1	12	18	0	30	1,5
23PH2	CC	Physique: Électricité-Électromagnétisme	14	28	0	42	1
22PH2	CC	Physique: Optique	0	0	28	28	1
23IN2	CC	Informatique 2		4	20	24	1
24PP2	CC	Projet Personnel et Professionnel	0	16	0	16	1
23FG2	CC	Formation générale 2	0	30	6	36	1,5
23AN2	CC	Anglais Niveau A2	0	16	16	32	1,5
23HS1	CC	HSEQ	15	12	0	27	1
24PT2	CC	Projet tutoré 2					1
<b>TOTAL</b>			<b>92</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>485</b>	<b>21</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

<b>Unité d'Enseignement UE21 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE</b> <b>Méthodes spectrales</b>  <b>n° du module : 21CA2</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CG2, 11CO1, 12CO1</b>			
<b>Description de la formation</b>  - notions fondamentales : interactions rayonnement-matière, loi de Beer-Lambert ; - spectroscopies atomiques : émission, absorption (flamme, four) ; - spectroscopies moléculaires : Ultra-Violet, Visible, Infrarouge, Résonance Magnétique Nucléaire ( <sup>1</sup> H).			
<b>Cours</b> <b>8 h</b>	<b>TD</b> <b>18 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>26 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- interactions rayonnement-matière ; - spectroscopies atomiques ; - spectroscopies moléculaires.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>  X X
			<b>Maîtriser</b> X

<b>Unité d'Enseignement UE22 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE GÉNÉRALE</b> <b>Techniques de base 2</b>  <b>n° du module : 22CG2</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 12CG1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
- pH-métrie, potentiométrie : utilisation de titrimètres automatiques ; - initiation aux méthodes spectrales : absorptiométrie ; - thermodynamique : changements de phases (cryoscopie, diagrammes de phase : cristallisation, extraction, ébulliométrie...) - cinétique : lois de vitesse du 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> ordre.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>45 h</b>	<b>45 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- utilisation de titrimètres ; - méthodes spectrales ; - changements de phase ; - lois de vitesse.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
		<b>Maîtriser</b>	
			<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE21 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE MINÉRALE</b> <b>Chimie du solide</b>  <b>n° du module : 21CM1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 11CG2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Cristallographie</b> - cristallographie géométrique : réseaux, mailles, systèmes cristallins, plans réticulaires, indices de Miller, axes de symétrie ; - principales structures types : métalliques, ioniques, pérovskite, spinelles, diamant, cristaux moléculaires ; - initiation à la diffraction des RX, indexation de diagrammes de poudres ; - solides amorphes, vitreux, transition vitreuse (application aux polymères).			
<b>Relations structures-propriétés</b> - défauts, propriétés électriques et magnétiques.			
<b>Métaux, alliages, diagrammes de phases</b>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>16 h</b>	<b>16 h</b>		<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- principales structures types ; - diffraction des RX ; - relations structures-propriétés ; - métaux, alliages.		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE22 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE MINÉRALE</b> <b>Réactions en solution et analyses</b>  <b>n° du module : 22CM1</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CG3, 12CG1</b>			
<b>Description de la formation</b>  - réactions chimiques et analyse qualitative : opérations simples (solubilisation, précipitation, décantation, filtration...) ;  - analyse quantitative d'éléments ou d'espèces en solution aqueuse ou dans des solides. Normes d'analyse. Applications : eaux (dureté, DCO...), azote (Kjeldhal), solides (ciments, verres, alliages, complexes....)....			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>32 h</b>	<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- analyse élémentaire ; - analyse quantitative normalisée ;		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>  <b>Maîtriser</b> <b>X</b> <b>X</b>

Unité d'Enseignement UE21 2 <sup>e</sup> semestre	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> Fonctions 1  n° du module : 21CO2 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 11CO1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Hydrocarbures</b>			
- alcanes (réactions radicalaires) ;			
- alcènes / alcynes (réactions d'additions) ;			
- aromatiques (SE <sub>Ar</sub> , SN <sub>Ar</sub> ) ;			
<b>Notion de groupements fonctionnels</b>			
<b>Réactivité</b>			
- dérivés halogénés (SN, éliminations) ;			
- organométalliques ;			
- alcools – phénols ;			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
15 h	20 h		35 h
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- réactivité des hydrocarbures, notions de mécanismes réactionnels et stéréochimie.		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE22 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> <b>Initiation à la synthèse</b>  <b>n° du module : 22CO2</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 12CO1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<p><b>Initiation à la synthèse</b> : exemples de travaux pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organomagnésien ;</li> <li>- aldolisation-crotonisation ;</li> <li>- SN1, SN2, SEAr ;</li> <li>- halogénéation, nitration, sulfonation ;</li> <li>- diazotation, copulation ;</li> <li>- transposition ;</li> <li>- synthèse malonique.</li> </ul> <p>Utilisation des techniques analytiques appliquées à la Chimie Organique</p>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>50 h</b>	<b>50 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- synthèse et purification de composés		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE21 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Transferts thermiques</b>  <b>n° du module : 21GC2</b> <b>coefficient : 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Bac</b>				
<b>Description de la formation</b>  - bilans de matière et d'énergie ; - transferts : conduction, convection, rayonnement ; - échangeurs : divers types ; choix, caractéristiques, dimensionnement ; - production de chaleur et de froid : chauffage vapeur, groupe froid.				
<b>Cours</b> <b>12 h</b>	<b>TD</b> <b>18 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>30 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- bilans de matière et d'énergie ; - transferts ; - échangeurs ; - production de chaleur et de froid.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>  X X	<b>Maîtriser</b> X X

<b>Unité d'Enseignement UE23 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>MATHÉMATIQUES</b> <b>Analyse 1 – Intégrales et équations différentielles</b>  <b>n° du module : 23MA2</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 13MA1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- étude de fonctions. Fonctions réciproques ;</li> <li>- formule de Taylor, développements limités, développements en série. Application au calcul de limite et à l'approximation d'une fonction ;</li> <li>- calcul intégral : intégration par parties, intégration des fractions rationnelles. Applications ;</li> <li>- équations différentielles linéaires du premier ordre à coefficients constants et non constants.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>18 h</b>		<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- tout le module.		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE23 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Électricité - Électromagnétisme</b>  <b>n° du module : 23PH2</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Électricité</b> - électrostatique : notions de champ et de potentiel ; - notions de conduction, conductivité et de supraconductivité ; - électrocinétique : loi d'Ohm, de Kirschhoff, lois de Thévenin et de Norton, réseaux électriques simples. Applications aux ponts de mesure.			
<b>Électromagnétisme</b> - champ magnétique, force de Lorentz ; - force de Laplace – Notion de moment magnétique - Machine à courant continu ; - loi de Lenz ; - notion sur le rayonnement électromagnétique ; - notions sur l'auto-induction ; - applications aux spectromètres de masse et de RMN.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>28 h</b>		<b>42 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
		<b>Inform</b>	<b>Comm</b>
- électrostatique ; - électrocinétique ; - lois d'Ohm et Kirschhoff, ponts de mesure ; - champ magnétique ; - lois de Lorentz, Laplace ; - loi de Lenz, auto-induction.		<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
		X	
		X	
			X
			X

<b>Unité d'Enseignement UE22 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Optique</b>  n° du module : 22PH2 coefficient : 1,5			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Module : 13PH1</b>				
<b>Description de la formation</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- focométrie ;</li> <li>- spectroscope à réseaux ;</li> <li>- interférences (exemple Michelson) ;</li> <li>- diffraction par une fente ;</li> <li>- polarisation ;</li> <li>- détection d'un rayonnement appliqué aux méthodes d'analyses spectroscopiques.</li> </ul>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
		<b>28 h</b>	<b>28 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- focométrie ;</li> <li>- spectroscope à réseaux ;</li> <li>- interférences, diffraction par une fente ;</li> <li>- polarisation ;</li> <li>- détection d'un rayonnement.</li> </ul>		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>	
			<b>X</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE23 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>		
	<b>INFORMATIQUE 2</b>		
	n° du module : 23IN2 coefficient : 1		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 13IN1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Perfectionnement à la bureautique</b>			
- traitement de texte ;			
- tableur ;			
- présentation assistée ;			
- logiciels spécifiques.			
<b>Informatique avancée</b>			
- initiation à un langage de programmation et aux macro-commandes ;			
- initiation aux bases de données.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>4 h</b>	<b>20 h</b>	<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- perfectionnement en bureautique ; - informatique avancée.		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>X</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE24 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL (PPP)</b>  n° du module : 24PP2 coefficient : 1		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Construction et formalisation du projet. Capacité à l'argumenter.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- prise de contact, rencontres de professionnels, visites d'entreprises ;</li> <li>- rédaction d'un rapport après entretien ou visite ;</li> <li>- présentation orale ;</li> <li>- les poursuites d'études ;</li> <li>- formalisation d'un bilan personnel ;</li> <li>- rédaction d'un rapport PPP.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>16 h</b>		<b>16 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les secteurs d'activité, les métiers, les entreprises, les missions en rapport avec le diplôme préparé ;</li> <li>- associer projet personnel et projet professionnel.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE23 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>  <b>FORMATION GÉNÉRALE 2</b>  n° du module : 23FG2 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Expression écrite, culture générale</b>			
- maîtrise de la langue et approfondissement des techniques d'expression : justesse de l'expression, enrichissement du vocabulaire, nuances de l'énonciation, éventuellement notions d'étymologie en relation avec la chimie.			
<b>Lecture, analyse et synthèse</b>			
- documents divers qui peuvent illustrer des problèmes humains, économiques, sociaux et juridiques du monde contemporain mais également, couvrir le champ de la culture générale, littéraire ou artistique.			
<b>Réveil de la créativité</b>			
- exercices favorisant la fluidité et la flexibilité de l'imagination.			
<b>Préparation à la vie professionnelle</b>			
- contexte économique international ;			
- communauté européenne ;			
- place de la chimie au niveau régional, national et mondial ;			
- entraînement aux écrits professionnels.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>30 h</b>	<b>6 h</b>	<b>36 h</b>
<b>compétences/savoir faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- techniques de communication - analyse et synthèse de documents - contexte économique		<b>Informé</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>Communiquer</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>



<b>Unité d'Enseignement</b> <b>UE23</b> <b>2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b> <b>HYGIÈNE-SÉCURITÉ-ENVIRONNEMENT-QUALITÉ</b> <b>Système de management intégré</b>  <b>n° du module : 23HS1</b> <b>coefficient : 1</b>			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Bac</b>  <b>Description de la formation</b>  <b>Système de management</b> - qualité : norme ISO 9000, outils de la qualité, BPL, BPF, contrôle-qualité... ; - protection de l'environnement : norme ISO 14000, rejet et traitement des effluents (gazeux, liquides et solides).  <b>Sécurité – Prévention des risques</b> - normes et dispositifs de sécurité, classification des produits toxiques et dangereux ; - risque chimique : point éclair, limite d'explosivité, sécurité thermique... ; - sécurité dans les laboratoires et les unités de production : application des consignes, connaissance des risques et protection.				
<b>Cours</b> <b>15 h</b>	<b>TD</b> <b>12 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>27 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- connaître les bases de l'assurance qualité et les normes ISO 9000 (version 2000) et 14000 ; - savoir identifier les principaux dangers liés aux produits chimiques et mettre en œuvre la prévention correspondante ; - savoir identifier les problèmes d'environnement liés aux rejets et faire respecter les normes ; - être capable d'apporter les premiers secours sur le lieu de travail (validation AFPS).		<b>Informer</b> <b>X</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>	<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE24 2<sup>e</sup> semestre</b>	<b>PROJET TUTORÉ 2</b>  <b>n° du module : 24PT2</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- recherches bibliographiques ;</li> <li>- étude et analyse de documents scientifiques ;</li> <li>- choix de méthodes de caractérisation, de dosages ;</li> <li>- rédaction.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
			<b>75 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- méthodologie de recherche bibliographique ;</li> <li>- recherche et analyse de documents ;</li> <li>- méthodologie dans le choix de méthodes d'analyse ;</li> <li>- présentation écrite et orale d'un projet avec supports de communication appropriés.</li> </ul>	<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b> <b>X</b> <b>X</b> <b>X</b>  <b>X</b>

## 9-2- Option chimie (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres)

### 9-2-1- 3<sup>e</sup> Semestre (option Chimie)

N° module		Description	Cours	TD	TP	total	Coeff
31CA3	CC	Chimie analytique: Méthodes électrochimiques	7	14	0	21	1
32CA1	CC	Chimie analytique: Méthodes analytiques 1	0	0	40	40	1
31CM2	CC	Chimie minérale: Eléments et réactivité	15	15	0	30	1,5
32CM2	CC	Chimie minérale: Synthèse et analyse	0	0	40	40	1,5
32CM3	MC	Chimie minérale: Projet : Synthèse et caractérisation	0	0	16	16	1
31CO3	CC	Chimie organique: Fonctions 2	14	24	0	38	2
32CO3	CC	Chimie organique: Synthèses élaborées	0	0	32	32	1,5
32CO4	MC	Chimie organique: Synthèses multi-étapes	0	0	36	36	1,5
31GC3	CC	Génie chimique: Opérations unitaires de séparation	14	18	0	32	2
32GC2	CC	Génie chimique: Opérations unitaires de séparation	0	0	44	44	1,5
33MA3	CC	Mathématiques: Analyse 2. Algèbre linéaire	8	12	0	20	1
33MA4	CC	Mathématiques: Probabilités et Statistiques	10	14	0	24	1
33MA5	MC	Mathématiques: Chimiométrie	4	10	10	24	1
33PH3	CC	Physique: Électrotechnique-Électronique	8	24	0	32	2
32PH3	CC	Physique: Électrotechnique	0	0	20	20	1
33FG3	CC	Formation générale 3	0	24	6	30	1,5
33AN3	CC	Anglais Niveau B1	0	16	16	32	1,5
34PT3	MC	Projet tutoré 3					1
<b>TOTAL</b>			<b>80</b>	<b>171</b>	<b>260</b>	<b>511</b>	<b>24,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE</b> <b>Méthodes électrochimiques</b>  <b>n° du module : 31CA3</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CG3, 22CG2</b>			
<b>Description de la formation</b>  - introduction aux méthodes électrochimiques ; - conductimétrie ; - voltampérométrie : courbes Intensité-Potentiel - loi de Fick, loi de Levich ; - autres méthodes électrochimiques : coulométrie, ampérométrie...			
<b>Cours</b> 7 h	<b>TD</b> 14 h	<b>TP</b>	<b>Total</b> 21 h
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- conductimétrie - voltampérométrie.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>  X  <b>Maîtriser</b> X

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE</b> <b>Méthodes analytiques 1</b>  n° du module : 32CA1 coefficient : 1		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules: 11CA1, 21CA2, 31CA3, 12CG1, 22CG2, 12CO1, 22CO2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Méthodes séparatives</b>			
- chromatographies planaire, phase gazeuse, phase liquide : grandeurs mesurées, technologie, analyse qualitative.			
<b>Méthodes spectrales</b>			
- UV-Visible, Infrarouge, Absorption atomique, Emission Atomique... : technologie, réalisation et interprétation de spectres, analyse quantitative ;			
RMN : technologie, acquisition de spectres et interprétations simples.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- méthodes séparatives ; - méthodes spectrales.		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE MINÉRALE Éléments et Réactivité</b>  <b>n° du module : 31CM2 coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CG1, 11CG2, 11CG3, 21CM1</b>			
<b>Description de la formation</b>  - réactivité des familles d'éléments, comparaison ; - étude des grandes familles de composés minéraux ; - complexes des métaux de transition : étude théorique et applications.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>15 h</b>	<b>15 h</b>		<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- utilisation du tableau périodique ; - familles d'éléments ; - complexes de coordination.		<b>Informier</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE MINÉRALE</b> <b>Synthèse et Analyse</b>  n° du module : 32CM2 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11CG2, 22CM1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Synthèse, préparation et caractérisation en chimie du solide</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réaction solide/solide ;</li> <li>- réaction solide/gaz ;</li> <li>- réaction à haute température ;</li> <li>- dépôt électrolytique.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réactions de solides ;</li> <li>- dépôt électrolytique ;</li> <li>- caractérisation des solides.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>Communiquer</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>CHIMIE MINÉRALE</b> <b>Projet : synthèse et caractérisation</b>  <b>n° du module : 32CM3</b> <b>coefficient : 1</b>				
<b>Pré-requis</b>					
<b>Module : 32CM2</b>  <b>Description de la formation</b>  Il est recommandé que ce module soit traité sous forme de projets.  <b>Préparation et analyse de produits minéraux</b>					
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>		
		<b>16 h</b>	<b>16 h</b>		
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>			
- réaliser de façon autonome la synthèse et l'analyse de produits minéraux.		<b>Informé</b>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td data-bbox="941 945 1189 1066" style="text-align: center;"><b>Communiquer</b></td> <td data-bbox="1189 945 1375 1066" style="text-align: center;"><b>Maîtriser X</b></td> </tr> </table>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser X</b>
<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser X</b>				

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> <b>Fonctions 2</b>  <b>n° du module : 31CO3</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11CO1, 21CO2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Réactivité</b> - amines aliphatiques et aromatiques ; - composés carbonylés (aldéhydes, cétones) ; - acides carboxyliques et dérivés.			
<b>Notions concernant</b> - la protection et déprotection de fonctions ; - les nouvelles techniques d'établissement des liaisons C-C (couplages....) ; - l'initiation à la synthèse asymétrique.			
Utilisation des méthodes spectrales pour la détermination des structures des composés organiques.			
<b>Notions sur :</b> - les molécules polyfonctionnelles (glucides, lipides, protides...) ; - les hétérocycles.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
14 h	24 h		38 h
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- proposition d'une voie de synthèse d'une molécule simple ; - détermination d'une structure à partir de données spectrales.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> <b>Synthèses élaborées</b>  <b>n° du module : 32CO3</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CO1, 21CO2, 12CO1, 22CO2</b>			
<b>Description de la formation</b>  <b>Synthèses sous pression atmosphérique, sous pression, sous gaz inerte...</b> - utilisation du sodium, du butyllithium ; - catalyse par transfert de phase ; - réaction de Diels-Alder ; - réaction de Wittig ; - oxydation, réduction ; - protection et déprotection des fonctions. Utilisation des techniques analytiques appliquées à la chimie organique			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>32 h</b>	<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- synthèse élaborée ; - analyse des produits par différentes techniques séparatives et spectrales.		<b>Informé</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE Synthèses multi-étapes</b>  <b>n° du module : 32CO4 coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CO1, 21CO2, 31CO3, 41CO4, 12CO1, 22CO2, 32CO3</b>			
<b>Description de la formation</b>  <b>Synthèses multiétapes</b> : exemples de travaux pratiques - synthèse d'un antibiotique ; - synthèse d'hétérocycles ; - synthèse d'un colorant ; - synthèse d'un constituant d'un parfum ; - nouvelles technologies de synthèse : synthèse sur support solide, synthèse micro-ondes, sonochimie, etc...  Utilisation des techniques analytiques appliquées à la chimie organique			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>36 h</b>	<b>36 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- synthèse multiétape simple ; - analyse des produits par différentes techniques séparatives et spectrales.		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Opérations unitaires de séparation</b>  <b>n° du module : 31GC3</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11GC1, 21GC2</b>			
<b>Description de la formation</b>  <b>Opérations unitaires fondamentales</b> - distillation ; - extraction.  <b>Autres opérations unitaires</b> - absorption, adsorption, procédés à membranes, cristallisation, séchage, lyophilisation, atomisation, chromatographie, échange d'ions....			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>18 h</b>		<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- distillation, extraction ; - opérations unitaires.		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Opérations unitaires de séparation</b>  n° du module : 32GC2 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11GC1, 21GC2, 12GC1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Mises en oeuvre des opérations unitaires</b>			
- distillations continue et discontinue ;			
- extraction liquide-liquide ;			
- absorption ;			
- filtration ....			
<b>Initiation à la commande automatisée de certains de ces procédés.</b>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>44 h</b>	<b>44 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- distillations, extractions ; - bilans de matière et d'énergie ; - régulation, commande automatisée.		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE33 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>MATHÉMATIQUES</b> <b>Analyse 2 – Algèbre linéaire</b>  <b>n° du module : 33MA3</b> <b>coefficient : 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 13MA1, 23MA2</b>				
<b>Description de la formation</b>  - fonctions de plusieurs variables : différentielles totales et dérivées partielles ; - représentation dans l'espace, les différents systèmes de coordonnées ; - éléments d'algèbre linéaire : vecteurs, produits scalaire et vectoriel ; - espace vectoriel et représentation matricielle ; - application du calcul matriciel à la résolution d'un système d'équations algébriques linéaires ; calcul de déterminants.				
<b>Cours</b> <b>8 h</b>	<b>TD</b> <b>12 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>20 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- fonctions de plusieurs variables : approche élémentaire ; - éléments d'algèbre linéaire ; - espace vectoriel et application du calcul matriciel.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b> <b>X</b>   <b>X</b>	<b>Maîtriser</b>    <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE33 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>MATHÉMATIQUES</b> <b>Probabilités et Statistiques</b>  <b>n° du module : 33MA4</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 13MA1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Probabilités</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- modélisation de l'aléatoire, espace de probabilité ;</li> <li>- variables aléatoires usuelles à valeurs discrètes (binomiale, Poisson) ;</li> <li>- variables aléatoires usuelles à valeurs réelles à densité intégrable (exponentielle, normale, etc.) ;</li> <li>- loi des grands nombres, théorème central limite.</li> </ul>			
<b>Statistiques descriptives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse des séries à une ou deux variables : résumés statistiques (médiane, moyenne, écart-type...) ;</li> <li>- représentations graphiques (diagramme de Tuckey, etc.) ;</li> <li>- régression linéaire, droite des moindres carrés.</li> </ul>			
<b>Statistiques inférentielles</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- statistiques d'échantillonnage ;</li> <li>- estimation statistique, estimateur usuel de la moyenne, estimateur usuel de la variance ;</li> <li>- intervalles de confiance sur la moyenne d'une variable aléatoire gaussienne (variance connue ou non) ;</li> <li>- exemple de test.</li> </ul>			
<b>Chimiométrie</b>			
- introduction aux plans d'expériences.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>10 h</b>	<b>14 h</b>		<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- probabilités : variables aléatoires usuelles ;</li> <li>- statistiques descriptives : analyse des séries à une ou deux variables, régression linéaire, droite des moindres carrés ;</li> <li>- statistiques inférentielles : estimateur usuel ;</li> <li>- chimiométrie : introduction aux plans d'expériences.</li> </ul>		<b>Informer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE33 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>  <b>MATHÉMATIQUES Chimiométrie</b>  <b>n° du module : 33MA5 coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 13MA1, 43MA4</b>			
<b>Description de la formation</b>			
- traitement statistique de données. - plans d'expériences			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>4 h</b>	<b>10 h</b>	<b>10 h</b>	<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- traitement statistique de données ; - plans d'expériences.		<b>Inform</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>Communi</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE33 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Électrotechnique - Électronique</b>  <b>n° du module : 33PH3</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 23PH2, 23MA2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Électrotechnique</b> - courants alternatifs monophasé et triphasé : application au moteur asynchrone ; - filtres passifs : notion de fonction de transfert ; - transformateurs.			
<b>Électronique</b> - notions élémentaires sur les semi-conducteurs : diode, transistor ; - amplificateur opérationnel ; - chaîne de mesure (capteurs, mise en forme de signaux).			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>8 h</b>	<b>24 h</b>		<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
- courant alternatif, moteur asynchrone ; - transformateurs ; - semi-conducteurs ; - amplificateurs opérationnels ; - chaîne de mesure (capteurs ...).		<b>X</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>
		<b>Maîtriser</b>	

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Électrotechnique</b>  n° du module : 32PH3 coefficient : 1			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Modules : 23PH2, 33PH3</b>				
<b>Description de la formation</b>				
<b>Courant alternatif et notion de filtres</b>				
- mesure de puissance, de déphasage, étude de tensions périodiques, circuit RLC, résonance ;				
<b>Électrotechnique</b>				
- transformateur monophasé ;				
- moteur asynchrone.				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
		<b>20 h</b>	<b>20 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- mesure de déphasage ;</li> <li>- mesures de puissance ;</li> <li>- étude de tensions périodiques ;</li> <li>- circuit RLC, résonance ;</li> <li>- moteur asynchrone.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>	

<b>Unité d'Enseignement UE33 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>  <b>FORMATION GÉNÉRALE 3</b>  n° du module : 33FG3 coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Problèmes psychologiques et de sociologie</b>			
- l'opinion, la publicité, le rôle des mass-media. Sens critique et jugement personnel.			
<b>Problèmes économiques</b>			
- démographie : groupes socio-professionnels, leur évolution ;			
- concepts fondamentaux de l'économie:			
- les systèmes économiques: marchés et plan ;			
- les agents économiques: les relations entre agents ;			
- économie et vie de l'entreprise :			
- type d'entreprise: de la PME au groupe multinational ;			
- l'entreprise et son environnement ;			
- éléments de gestion ; bilan et compte de résultats ;			
- évolution des organisations ;			
- gestion des carrières, salaires, formation continue, validation des acquis de l'expérience.			
<b>Préparation à la vie professionnelle</b>			
- la connaissance de soi ;			
- élaboration d'un bilan personnel détaillé lucide et positif : insertion professionnelle immédiate ou poursuite d'études ;			
- savoir être : exercices invitant à une attitude constructive ;			
- entraînement aux techniques de recherche d'emploi (lettre, CV, entretien), méthodes psychologiques, tests.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>24 h</b>	<b>6 h</b>	<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- problèmes de sociologie ; - problèmes économiques ; - préparation à la vie professionnelle.		<b>Informé</b> <b>X</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE33 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques</b>  <b>ANGLAIS</b> <b>Niveau B1 (portfolio européen)</b>  <b>n° du module : 33AN3</b> <b>coefficient : 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Modules : 13AN1, 23AN2</b>				
<b>Description de la formation</b>				
- compréhension écrite ; - acquisition du vocabulaire de spécialité.				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
	<b>16 h</b>	<b>16 h</b>	<b>32 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- <b>Écouter</b> 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 - <b>Lire</b> comprendre des textes relatifs au travail : notice d'appareil, document technique ; comprendre la description d'évènements, l'expression de sentiments (lettres) - <b>Prendre part à une conversation</b> converser sans préparation sur des sujets familiers ; faire face à la majorité des situations que l'on peut rencontrer au cours d'un voyage - <b>S'exprimer oralement en continu</b> raconter des expériences, des évènements - <b>Écrire</b> écrire des textes sur des sujets familiers : rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation, d'une demande de stage ou de documentation		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>	<b>Maîtriser</b>
				<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE34 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Module complémentaire</b>  <b>PROJET TUTORÉ 3</b>  <b>n° du module : 34PT3</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 14PT1, 24PT2, 13FG1, 23FG2, 33FG3, 13IN1, 23IN2</b>			
<b>Description de la formation</b>  Projet individuel en fonction du PPP et utilisant les acquis dans toutes les matières enseignées : - analyse de documents... ; - réalisations expérimentales ; - rédaction d'un rapport ; - présentation orale.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
			<b>75 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- méthodologie de recherche bibliographique ; - recherche et analyse de documents ; - méthodologie dans le choix de méthodes d'analyse ; - présentation écrite et orale d'un projet avec supports de communication appropriés.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b> <b>X</b> <b>X</b>  <b>X</b>

**9-2-2- 4<sup>e</sup> Semestre (option Chimie)**

41CA4	MC	Chimie analytique: Méthodes spectrales	9	9	0	18	1
41CA5	MC	Chimie analytique: Méthodes séparatives	9	9	0	18	1
42CA2	CC	Chimie analytique: Méthodes analytiques 2	0	0	24	24	1
42CA3	MC	Chimie analytique: Méthodes analytiques 3	0	0	16	16	1
41CM3	CC	Chimie minérale industrielle	15	15	0	30	1,5
41CO4	CC	Chimie organique industrielle	10	12	0	22	1
41GC4	MC	Génie chimique: Réacteurs chimiques	10	16	0	26	1
42GC3	MC	Génie chimique: Réacteurs et commandes	0	0	24	24	1
42PH4	MC	Physique: Électronique	0	0	20	20	1
43FG4	MC	Formation générale 4	0	24	6	30	1,5
43AN4	MC	Anglais Niveau B2	0	16	16	32	1,5
41X	MC	Module au choix	10	12	0	22	1
42X	MC	Module au Choix	0	0	16	16	1
44PT	MC	Projet tutoré 4	0	0	0	0	1
44ST4	CC	Stage industriel	0	0	0	0	7
<b>TOTAL</b>			<b>63</b>	<b>113</b>	<b>122</b>	<b>298</b>	<b>22,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>		
	<b>CHIMIE ANALYTIQUE Méthodes spectrales</b>		
	<b>n° du module : 41CA4 coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 21CA2, 12CG1, 22CG2, 22CO2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- spectroscopie de masse (MS) ;</li> <li>- techniques couplées : GC/MS, LC/MS....</li> <li>- autres techniques : RX, Spectroscopies de fluorescence, RMN (<sup>13</sup>C); Microscopie électronique, ICP...</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>9 h</b>	<b>9 h</b>		<b>18 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- techniques couplées.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE Méthodes séparatives</b>  <b>n° du module : 41CA5 coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis Modules : 11CA1, 11CG1, 12CG1, 22CG2, 22CO2</b>			
<b>Description de la formation</b>  - analyse quantitative en chromatographie ; - thermodynamique et cinétique de la chromatographie ; - optimisation d'une séparation ; - autres techniques : - chromatographie ionique ; - chromatographie de perméation de gel ; - électrophorèse.			
<b>Cours 9 h</b>	<b>TD 9 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total 18 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- méthodes séparatives avancées		<b>Informier</b>	<b>Communiquer X</b>
<b>Maîtriser</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE</b> <b>Méthodes analytiques 2</b>  n° du module : 42CA2 coefficient : 1		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 32CA1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Méthodes séparatives</b> - chromatographies phase gazeuse, phase liquide : analyses qualitative et quantitative.			
<b>Méthodes spectrales</b> - UV-Visible, Infrarouge, RMN, AA, EA... : réalisation et interprétation de spectres, analyses qualitative et quantitative.			
<b>Méthodes électrochimiques</b> - conductimétrie, voltampérométrie, ampérométrie, électrodes spécifiques, corrosion, Karl Fischer.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>24 h</b>	<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- méthodes séparatives ; - méthodes spectrales ; - méthodes électrochimiques.		<b>Inform</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
		<b>Communiquer</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE Méthodes analytiques 3</b>  <b>n° du module : 42CA3 coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 42CA2</b>  <b>Description de la formation</b>  <b>Techniques couplées : GC/MS...</b> <b>RX</b> <b>Fluorescence</b>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>16 h</b>	<b>16 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- techniques couplées ; - spectroscopies RX ; - fluorescence.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b> X X X
		<b>Maîtriser</b>	

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE MINÉRALE</b> <b>Chimie Minérale Industrielle</b>  <b>n° du module : 41CM3</b> <b>coefficients : 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Module : 31CM2</b>				
<b>Description de la formation</b>				
- principales fabrications industrielles : ammoniac, acide nitrique, acide sulfurique, engrais, chlore... ; - applications industrielles spécifiques : liants hydrauliques, verres, céramiques, fibres (carbone, bore), gaz industriels, catalyseurs....				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
15 h	15 h		30 h	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- principales fabrications ; - applications industrielles.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
			X X	

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ORGANIQUE</b> <b>Chimie organique industrielle</b>  <b>n° du module : 41CO4</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CO1, 21CO2, 31CO3</b>			
<b>Description de la formation</b>  <b>Méthodes de synthèse et procédés industriels</b> - oxydation et déshydrogénation, réduction et hydrogénation, halogénéation, élimination, déshydratation et déshydrohalogénéation.  <b>Polymères industriels</b> - polyènes, polycondensats, polyadduits ; - configuration des polymères : stéréorégularité, branchements, blocs ; - polymères naturels.  <b>Industrie chimique des produits naturels</b> - choisir quelques exemples de produits naturels dans l'industrie.			
<b>Cours</b> <b>10 h</b>	<b>TD</b> <b>12 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>22 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- connaissances des principales synthèses et procédés industriels ; - connaissances de base sur les polymères ; - produits naturels.		<b>Informé</b>   <b>X</b>	<b>Communiquer</b> <b>X</b>  <b>X</b>
<b>Maîtriser</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Étude et conduite des réacteurs chimiques</b>  <b>n° du module : 41GC4</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 41GC3</b>			
<b>Description de la formation</b>  - réacteurs industriels continus et discontinus en milieu homogène ; - capteurs et conduite d'un réacteur industriel ; - automatisme et régulation.			
<b>Cours</b> <b>10 h</b>	<b>TD</b> <b>16 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>26 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- réacteurs industriels ; - conduite de réacteurs ; - notions d'automatisme.		<b>Informé</b>  <b>X</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>
<b>Maîtriser</b> <b>X</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE</b> <b>Réacteurs et commandes</b>  <b>n° du module : 42GC3</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 31GC3, 41GC4, 32GC2</b>			
<b>Description de la formation</b>  <b>En prenant l'exemple d'une synthèse :</b> - fonctionnement de réacteurs réels ; - contrôle et régulation ; - divers bilans sur l'ensemble du procédé.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>24 h</b>	<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- réalisation d'une synthèse chimique ; - réalisation de bilans d'opérations ; - utilisation d'un système de commande d'un réacteur.		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>  <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>PHYSIQUE Électronique</b>  <b>n° du module : 42PH4 coefficient : 1</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 23PH2, 33PH3</b>				
<b>Description de la formation</b>  - composants de base de l'électronique analogique : diodes, transistors, amplificateur opérationnel (amplificateur, intégrateur, dérivateur) ; - composants de base de l'électronique numérique : portes logiques, CAN, CNA ; - étude d'une chaîne de mesure ; - mise en forme de signaux : amplification, redressement, filtrage, stabilisation, régulation de tension.				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
		<b>20 h</b>	<b>20 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- amplification, redressement, filtrage, stabilisation ; - amplificateur opérationnel ; - portes logiques, CAN, CNA ; - étude d'une chaîne de mesure.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b> X X X X	<b>Maîtriser</b>

<b>Unité d'Enseignement UE43 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>FORMATION GÉNÉRALE 4</b>  <b>n° du module : 43FG4 coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Bac</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Problèmes sociaux et juridiques</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- droit au travail (évolution, sources), conventions collectives, contrats de travail ;</li> <li>- organisations professionnelles et syndicales, collectivités locales, représentation du personnel ;</li> <li>- sécurité sociale.</li> </ul>			
 <b>Préparation à la vie professionnelle</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- écrits professionnels ;</li> <li>- réflexion sur les exigences du travail d'équipe ;</li> <li>- initiation aux problèmes d'encadrement ;</li> <li>- entraînement aux techniques d'animation de groupe, aux méthodes de résolution de problèmes ;</li> <li>- bilan et projet personnel.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
	<b>24 h</b>	<b>6 h</b>	<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>
			<b>Maîtriser</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- problèmes sociaux et juridiques ;</li> <li>- projet professionnel personnalisé.</li> </ul>		<b>X</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE43 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Dirigés et Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ANGLAIS</b> <b>Niveau B2 (portfolio européen)</b>  <b>n° du module : 43AN4</b> <b>coefficient : 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 13AN1, 23AN2, 33AN3</b>				
<b>Description de la formation</b>  - expression orale, compréhension de l'écrit, expression écrite ; - acquisition du vocabulaire de spécialité ; - sensibilisation aux échanges internationaux, stages.				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
	<b>16 h</b>	<b>16 h</b>	<b>32 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- <b>Écouter</b> comprendre des conférences, suivre une argumentation, des émissions de télévision, des films en langue standard. - <b>Lire</b> comprendre des articles, des rapports généraux ou scientifiques, un texte littéraire contemporain en prose. - <b>Prendre part à une conversation</b> communiquer spontanément et aisance avec un locuteur natif, présenter et défendre ses opinions. - <b>S'exprimer oralement en continu</b> : s'exprimer de façon claire et détaillée sur divers sujets, présenter son stage en entreprise - <b>Écrire</b> 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.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>  X  X  X  X  X

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>  <b>MODULE AU CHOIX</b>  <b>n° du module : 41X coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules :</b>  <b>Description de la formation</b>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
10 h	12 h		22 h
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
<b>Maîtriser</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>MODULE AU CHOIX</b>  <b>n° du module : 42X coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules :</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>16 h</b>	<b>16 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>

<b>Unité d'Enseignement UE44 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Module complémentaire</b>  <b>PROJET TUTORÉ 4</b>  <b>n° du module : 44PT4</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 44PT1, 44PT2, 44PT3, 13FG1, 23FG2, 33FG3, 13IN1, 23IN2</b>			
<b>Description de la formation</b>  Projet individuel en fonction du PPP et utilisant les acquis dans toutes les matières enseignées : - analyse de documents - réalisations expérimentales ; - rédaction d'un rapport ; - présentation orale.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
			<b>75 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- méthodologie de recherche bibliographique ; - recherche et analyse de documents ; - méthodologie dans le choix de méthodes d'analyse ; - présentation écrite et orale d'un projet avec supports de communication appropriés.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b> <b>X</b> <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE44 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>STAGE INDUSTRIEL</b>  <b>n° du module : 44ST</b> <b>coefficient : 7</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Tous les modules de S1, S2, S3</b>			
<b>Description de la formation</b>  Stage en entreprise			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
			<b>10 semaines minimum</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- application des connaissances théoriques à une étude ou à la résolution d'un problème ; - application des connaissances pratiques ; - présentation écrite, orale du sujet de stage avec supports de communication appropriés.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b>  <b>X</b> <b>X</b>

### 9-3-Option matériaux (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres)

#### 9-3-1- 3<sup>e</sup> Semestre (option Matériaux)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
32PH3	CC	Physique: Électrotechnique. Électronique	0	0	20	20	1
33PH3	CC	Physique: Électrotechnique. Électronique	8	24	0	32	2
33MA3	CC	Mathématiques: Analyse 2	8	12	0	20	1
33MA4	CC	Mathématiques: Probabilités et Statistiques	10	14	0	24	1
33MA5	MC	Mathématiques: Chimométrie	4	10	10	24	1
33FG3	CC	Formation générale 3	0	24	6	30	1,5
33AN3	CC	Anglais Niveau B1	0	16	16	32	1,5
34PT3	MC	Projet tutoré 3				0	1
		<b>Modules spécifiques de l'option</b>					
31SM1m	CC	Introduction aux Sciences des matériaux	14	21	0	35	1,5
31CA1m	CC	Chimie analytique-Analyse de surface	14	21	0	35	1,5
32CA1m	CC	Chimie analytique-Analyse de surface	0	0	40	40	2
32MM1m	CC	Matériaux minéraux	0	0	40	40	2
31MO1m	CC	Matériaux organiques	14	21	0	35	1,5
32MO1m	CC	Matériaux organiques	0	0	60	60	2
31OS1m	CC	Orientation spécifique 1: Traitement de surface	14	21	0	35	2
32OS1m	MC	Orientation spécifique 1: Traitement de surface	0	0	44	44	2
31OS2m	CC	Orientation spécifique 2: Matériaux polymères	14	21	0	35	2
32OS2m	MC	Orientation spécifique 2: Matériaux polymères	0	0	44	44	2
31OS3m	CC	Orientation spécifique 3: Génie analytique	14	21	0	35	2
32OS3m	MC	Orientation spécifique 3: Génie analytique	0	0	44	44	2
<b>Total</b>			<b>86</b>	<b>184</b>	<b>184</b>	<b>454</b>	

CC : Coeur de Compétence ; MC : Module Complémentaire. Deux modules OS (31 et 32) suivant l'orientation du Département

Seules les fiches des modules spécifiques de l'option Matériaux sont données ci-dessous. Pour les autres fiches se reporter au DUT Chimie option Chimie, 3<sup>e</sup> semestre.

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>INTRODUCTION AUX SCIENCES DES MATÉRIAUX</b>  n° du module : 31SM1m coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11CG1, 11CG2, 21CM1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- présentation des matériaux ;</li> <li>- liaisons chimiques et physiques appliquées aux métaux, polymères, céramiques ;</li> <li>- structure et organisation des solides : <ul style="list-style-type: none"> <li>- état cristallin ;</li> <li>- état semi-cristallin ;</li> <li>- état amorphe ;</li> </ul> </li> <li>- résistance des matériaux (généralités).</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>21 h</b>		<b>35 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- savoir identifier, caractériser un matériau ;</li> <li>- savoir choisir un matériau en fonction de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- ses propriétés mécaniques, thermiques,</li> <li>- son vieillissement et son recyclage ;</li> <li>- son coût ;</li> </ul> </li> <li>- connaître les moyens de caractérisation liés à la nature du matériau</li> </ul>		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE : Analyse de surface</b>  <b>n° du module : 31CA1m</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CG1, 11CG3, 11CG2</b>			
<b>Description de la formation</b>  - les différentes méthodes d'analyses spectrales, électrochimiques et séparatives ; - méthodes d'analyse des surfaces et des matériaux.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>21 h</b>		<b>35 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- connaître et savoir choisir une méthode d'analyse ; - connaître les moyens d'analyse de surface et des matériaux.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>
<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE : Analyse de surface</b>  <b>n° du module : 32CA1m</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11CG1, 11CG3, 12CG1, 22CG2</b>			
<b>Description de la formation</b>  - méthodes d'analyses spectrales ; - méthodes d'analyses séparatives ; - utilisation des rayons X ; - microscopies optique et électronique.... ; - contrôles non destructifs : ultrasons, courants de Foucault .... ; - électrochimie : voltampérométrie.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- savoir utiliser les principales techniques d'analyse ; - connaître les contrôles non destructifs ; - savoir tracer et interpréter les courbes intensité – potentiel : application à la potentiométrie, l'ampérométrie, la coulométrie.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>  <b>Maîtriser</b> <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire  MATÉRIAUX MINÉRAUX  n° du module : 32MM1m coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11CG2, 21CM1, 12CG1, 22CM1</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- synthèse et caractérisation de verres et céramiques ;</li> <li>- mise en forme : frittage ;</li> <li>- utilisation de liants hydrauliques ;</li> <li>- mesures mécaniques, thermiques et électriques ;</li> <li>- granulométrie des poudres ;</li> <li>- rhéologie des poudres : malaxage et mélangeage des poudres initiales avant prise ou cuisson.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- mise en forme et caractérisation.		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés MATÉRIAUX ORGANIQUES n° du module : 31MO1m coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11CO1, 21CO2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- procédés d'élaboration des polymères ;</li> <li>- caractérisations physico-chimiques ;</li> <li>- rhéologie et mise en œuvre ;</li> <li>- propriétés mécaniques, électriques et optiques.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>21 h</b>		<b>35 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les méthodes de synthèse des polymères ;</li> <li>- savoir caractériser les polymères ;</li> <li>- connaître les différentes propriétés des polymères ;</li> <li>- savoir différencier les polymères en vue de leur utilisation dans les différentes spécialités.</li> </ul>	<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques MATÉRIAUX ORGANIQUES n° du module : 32MO1m coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 31CA1m, 31SM1m, 31MO1m</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- synthèse d'un polymère et méthodes de caractérisation ;</li> <li>- méthodes thermiques d'analyses ;</li> <li>- plasturgie : extrusion, injection, compression ;</li> <li>- essais mécaniques : traction, compression, fatigue ;</li> <li>- essais thermomécaniques : température de fléchissement sous charge, essais VICAT ;</li> <li>- adhésifs et collage structural.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>60 h</b>	<b>60 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- synthèse et caractérisation ;</li> <li>- méthodes thermiques d'analyse ;</li> <li>- plasturgie ;</li> <li>- essais mécaniques et thermomécaniques.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 1 : Traitements de surface</b>  n° du module : 31OS1m coefficient : 2			
<b>Pré-requis</b>				
<b>Modules : 31SM1m</b>				
<b>Description de la formation</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- la préparation de la surface ;</li> <li>- les traitements électrolytiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- cathodiques (Zn, Zn-Cu ... ) ;</li> <li>- anodiques (anodisation, usinage électrolytique) ;</li> </ul> </li> <li>- les traitements chimiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dépôts chimiques : Ni, Cu ...</li> <li>- couches de conversion (chromatation, phosphatation) ;</li> </ul> </li> <li>- les techniques d'élaboration (au tonneau, en continu), la galvanisation ;</li> <li>- les dépôts chimiques et physiques par voie sèche (CVD et PVD) ;</li> <li>- les revêtements polymères.</li> </ul>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
<b>14 h</b>	<b>21 h</b>		<b>35 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendre et interpréter les phénomènes électrolytiques et chimiques liés aux traitements de surface ;</li> <li>- connaître les méthodes de préparation d'une surface par voie chimique ou mécanique ;</li> <li>- connaître les principaux types de dépôts ;</li> <li>- savoir choisir un revêtement en relation avec le substrat et l'application envisagée.</li> </ul>		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>	
			<b>X</b>	<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 1 : Traitements de surface</b>  <b>n° du module : 32OS1m coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 31OS1m</b>			
<b>Description de la formation</b>  - analyse des bains de traitements de surface et caractérisation des dépôts ; - anodisation de l'aluminium ou du titane ; - dépôt électrolytique de nickel ou de zinc ; - cellule de Hull ; - métallisation des plastiques...			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>44 h</b>	<b>44 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- savoir déterminer les conditions optimales de réalisation d'un dépôt ; - réaliser correctement une opération de dépôt sur un métal ou un plastique ; - savoir caractériser le dépôt (épaisseur, dureté, aspect).		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>  <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b> <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 2 : Matériaux polymères</b>  n° du module : 31OS2m coefficient : 2		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 31SM1m</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- illustrations par études de cas de relations structure/propriétés et mise en œuvre/propriétés ;</li> <li>- approfondissement des techniques de mise en œuvre, défauts d'injection ;</li> <li>- la formulation des polymères organiques, rôle des additifs, méthodes d'extraction et d'analyse ;</li> <li>- recyclage, valorisation des matériaux polymères.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>21 h</b>		<b>35 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- relations structure et mise en œuvre/propriétés ;</li> <li>- injection et défauts d'injection ;</li> <li>- formulation ;</li> <li>- méthodes analytiques liées à la formulation ;</li> <li>- valorisation.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>X</b> <b>X</b> <b>X</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 2 : Matériaux polymères</b>  <b>n° du module : 32OS2m coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 31MO1m, 31OS2m</b>			
<b>Description de la formation</b>  - en atelier spécialisé : extrusion, soufflage, thermoformage, et plus particulièrement injection et défauts d'injection. ; - extraction et analyse d'additifs ; - analyse physico-chimique de mélanges de polymères et de copolymères ; - mouillabilité, tension de surface, modifications de surface.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>44 h</b>	<b>44 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- techniques de mise en œuvre ; - méthodes d'extraction et d'analyse d'additifs - analyses de mélanges ; - tension de surface.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b> X   X
			<b>Maîtriser</b>   X X

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 3 : Génie analytique appliqué aux matériaux</b>  <b>n° du module : 31OS3m</b> <b>coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 31CA1m, 31CA1m</b>			
<b>Description de la formation</b> - complément de formation en génie analytique (approfondissement du module 31CA1m)			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>14 h</b>	<b>21 h</b>		<b>35 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- savoir choisir et critiquer les techniques d'analyse appropriées à la caractérisation des matériaux.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 3 : Génie analytique appliqué aux matériaux</b>  <b>n° du module : 32OS3m coefficient : 2</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 31OS3m, 31CA1m</b>			
<b>Description de la formation</b>  <u>Exemples de TP</u> - ICP : - dosage des traces d'éléments lourds - analyse des alliages ; - analyse des effluents de nettoyage. - infrarouge du solide appliqué aux céramiques ; - détermination du soufre/carbone dans les aciers ; - azote Kjeldhal ; - polarographie.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>44 h</b>	<b>44 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- savoir utiliser les principales techniques d'analyse		<b>Inform</b>	<b>Communi</b> <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b>

9-3-2- 4<sup>e</sup> Semestre (option Matériaux)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
42PH4	CC	Physique: Électronique	0	0	20	20	1
41X	MC	Module au Choix	10	12		22	1
42X	MC	Module au Choix			16	16	1
43FG4	MC	Formation générale 4	0	24	6	30	1,5
43AN4	MC	Anglais niveau B2	0	16	16	32	1,5
44PT	MC	Projet tutoré 4				0	1
44ST4	CC	Stage				0	7
		<b>Modules spécifiques de l'option</b>					
41SM2m	CC	Corrosion	12	15	0	27	1
41MM2m	CC	Matériaux minéraux	12	12	0	24	1
42MM2m	CC	Matériaux minéraux	0	0	40	40	1,5
41MO2m	CC	Matériaux organiques	12	12	0	24	1
41OS4m	MC	Orientations spécifiques 4: Opérations sur les effluents	12	16	0	28	1
42OS4m	MC	Orientations spécifiques 4: Opérations sur les effluents	0	0	40	40	1,5
41OS5m	MC	Orientations spécifiques 5 : Matériaux composites	12	16	0	28	1
42OS5m	MC	Orientations spécifiques 5 : Matériaux composites	0	0	40	40	1,5
41OS6m	MC	Orientations spécifiques 6 : Matériaux émergents	12	16	0	28	1
42OS6m	MC	Orientations spécifiques 6 : Caractérisation de matériaux	0	0	40	40	1,5
<b>Total</b>			<b>58</b>	<b>107</b>	<b>138</b>	<b>303</b>	

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire. Deux modules OS (41 et 42) suivant l'orientation du Département

Seules les fiches des modules spécifiques de l'option Matériaux sont données ci-dessous. Pour les autres fiches se reporter au DUT Chimie option Chimie, 4<sup>e</sup> semestre.

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CORROSION</b>  n° du module : 41SM2m coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 31SM1m 11CG1, 11CG3</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- corrosion sèche et en milieu humide ;</li> <li>- facteurs de corrosion ;</li> <li>- cinétique de corrosion ;</li> <li>- principales méthodes de protection et applications.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>15 h</b>		<b>27 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- savoir caractériser les différents types de corrosion ;</li> <li>- savoir choisir un moyen de protection.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b> X X



<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques MATÉRIAUX MINÉRAUX n° du module : 42MM2m coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 31SM1m, 41MM2m</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<b>Exemples de TP</b>			
Matériaux métalliques :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- traitements thermiques des aciers : trempe, revenu, recuit ;</li> <li>- durcissement structural ;</li> <li>- micrographie d'alliages ferreux et non-ferreux ;</li> <li>- refroidissement d'un alliage Sn/Pb : diagramme de phases ;</li> <li>- métallographie ;</li> <li>- caractérisation mécanique : essais de traction, flexion, torsion, micro-dureté ;</li> <li>- étude de la diffusion chimique.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP 40 h</b>	<b>Total 40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- savoir réaliser et interpréter un diagramme de phase ;</li> <li>- mettre en œuvre les techniques de caractérisation mécanique.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés MATÉRIAUX ORGANIQUES n° du module : 41MO2m coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 31MO1m</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- applications des matériaux polymères ;</li> <li>- matériaux composites et multimatériaux ;</li> <li>- dégradation , vieillissement ;</li> <li>- traitement des déchets : valorisation, élimination.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>12 h</b>		<b>24 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- savoir choisir un polymère en fonction d'un cahier des charges ;</li> <li>- connaître les différents matériaux composites et leurs propriétés ;</li> <li>- traitement des déchets.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Communiquer</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
			<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 4 : Opérations sur les effluents de traitements de surface</b>  <b>n° du module : 41OS4m coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 31MO1m, 31CA1m, 31OS1m</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- les rejets des ateliers de traitements de surface ;</li> <li>- les différents types de traitements : <ul style="list-style-type: none"> <li>- chimiques (réduction, oxydation, précipitation) ;</li> <li>- thermiques (distillation-rectification, concentration, cristallisation) ;</li> <li>- électriques (récupération par électrolyse, électro-détoxication) ;</li> <li>- membranaires et électro-membranaires ;</li> <li>- sur résines échangeuses d'ions ;</li> <li>- l'adsorption sur charbon actif.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>16 h</b>		<b>28 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître l'existence de la réglementation et les produits qu'elle concerne ;</li> <li>- connaître les principes physiques et chimiques qui gouvernent chaque méthode de traitement ;</li> <li>- savoir choisir un procédé de traitement d'effluent ;</li> <li>- connaître l'organisation d'une chaîne de traitement d'effluent et son pilotage.</li> </ul>	<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>	<b>Maîtriser</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 4 : Opérations sur les effluents de traitements de surface</b>  <b>n° du module : 42OS4m coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 41OS4m</b>			
<b>Description de la formation</b>  - élimination des métaux lourds : Zn, Ni, Cu, Cr (précipitation, floculation) ; - élimination des cyanures libres et complexés (décyanuration) ; - élimination du chrome (déchromatation) ; - épuration par osmose inverse ; - concentration par évaporation.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- mettre en œuvre les techniques de traitements des effluents.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 5 :Matériaux composites</b>  <b>n° du module : 41OS5m coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 31MO1m</b>			
<b>Description de la formation</b>  - buts recherchés, éléments constitutifs ; - procédés d'amélioration de l'interface fibre/résine, mouillabilité, tension de surface ; - procédés de mise en œuvre, collage structural, assemblage ; - propriétés mécaniques, élasticité, approche du comportement anisotrope et de la rupture ; - méthodes d'analyse destructives et non destructives ; - optimisation du cycle de traitement thermique.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>12 h</b>	<b>16 h</b>		<b>28 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- méthodes d'analyse, optimisation de la cuisson ; - procédés de mise en oeuvre ; - anisotropie, rupture ; - interfaces ; - propriétés générales des constituants.		<b>Informer</b>   <b>X</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>  <b>X</b>
<b>Maîtriser</b>   <b>X</b>   <b>X</b>			

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 5 : Matériaux composites</b>  n° du module : 42OS5m coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 31MO1m, 41OS5m</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- adhésifs et collage structural ;</li> <li>- mise en œuvre de résines thermodurcissables ;</li> <li>- caractérisation physico-chimique de composites, thermogravimétrie ;</li> <li>- étude du cycle de cuisson, temps de gel et pic d'exothermie ;</li> <li>- comportement mécanique ;</li> <li>- découpe laser.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- méthodes analytiques, optimisation d'un cycle de cuisson ;</li> <li>- mise en œuvre des résines thermodures ;</li> <li>- choix d'adhésifs ;</li> <li>- collage structural ;</li> <li>- comportement mécanique.</li> </ul>		<b>Inform</b>	<b>Comm</b>
		<b>er</b>	<b>uniquer</b>
		<b>Maîtriser</b>	
		<b>X</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement</b> <b>UE41</b> <b>4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b> <b>Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 6 : Matériaux émergents</b>  <b>n° du module : 41OS6m</b> <b>coefficient : 1</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 31MO1m</b>				
<b>Description de la formation</b>  - les superalliages utilisés dans l'aéronautique, les matériaux diélectriques pour le packaging des composants microélectroniques ; - le carbure de silicium, applications industrielles ; - la chimie dans la microélectronique ; - matériaux émergents à surfaces fonctionnalisées ; - matériaux pour le stockage et la conversion d'énergie, application aux piles à combustibles hautes et basses températures.				
<b>Cours</b> <b>12 h</b>	<b>TD</b> <b>16 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>28 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
Connaître les différents domaines d'application des matériaux émergents : - superalliages (ex. aubes de turbines d'avion) ; - introduction aux fonctions du packaging ; - SiC pour la microélectronique ; - les procédés chimiques classiques de nettoyages dans la microélectronique et leurs alternatives ; - principes de fonctionnement de surfaces photocatalytiques, hyper hydrophiles ou hyper hydrophobes ; - les piles PEMFC et SOFC.		<b>Inform</b>  <b>er</b>  <b>X</b> <b>X</b> <b>X</b> <b>X</b>	<b>Communi</b>  <b>quer</b>   <b>X</b>  <b>X</b>	<b>Maîtriser</b>

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>ORIENTATION SPÉCIFIQUE 6 : Caractérisation de matériaux</b>  <b>n° du module : 42OS6m coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : SM1m, 31CA1m</b>			
<b>Description de la formation</b>  - microscopie électronique à balayage avec analyse semi-quantitative X : - analyse par pointé ; - imagerie X. - thermogravimétrie - diffraction des rayons X : identification des phases cristallographiques.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>40 h</b>	<b>40h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- connaître et pratiquer les principales techniques de caractérisation		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>

### 9-4- Option productive (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> semestres)

#### 9-4-1- 3<sup>e</sup> Semestre (option Productive)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
31CA3	CC	Chimie analytique	7	14	0	21	1
32CA1	CC	Chimie analytique	0	0	40	40	1,5
32PH3	CC	Physique: Électrotechnique. Électronique	0	0	20	20	1
33MA3	CC	Mathématiques: Analyse 2	8	12	0	20	1
33MA4	CC	Mathématiques: Probabilités et Statistiques	10	14	0	24	1
33MA5	MC	Chimométrie	4	10	10	24	1
33PH3	CC	Physique: Électrotechnique. Électronique	8	24	0	32	2
33FG3	CC	Formation générale	0	24	6	30	1,5
33AN3	CC	Anglais Niveau B1	0	16	16	32	1,5
34PT3	MC	Projet tutoré3				0	1
		Modules spécifiques de l'option					
31CI1p	CC	Chim. Indus I: Grands procédés de l'industrie chimique	11	11		22	1
31GC1p	CC	Génie chimique 1 : Opérations unitaires séparation	10	20		30	1,5
32GC1p	MC	Génie chimique 1: Opérations unitaires séparation			45	45	1,5
31GPA1p	CC	Gestion des Processus Automatisés 1	20	22		42	2
32GPA1p	CC	Gestion des Processus Automatisés 1			45	45	2
33PH1p	MC	Physique: Électronique numérique-Électrotechnique	7	16		23	1
32PH1p	MC	Physique: Électronique numérique-Électrotechnique			16	16	1
<b>TOTAL</b>			<b>85</b>	<b>183</b>	<b>198</b>	<b>466</b>	<b>22,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Seules les fiches des modules spécifiques de l'option Productive sont données ci-dessous.  
Pour les autres fiches se reporter au DUT Chimie option Chimie, 3<sup>e</sup> semestre.

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE INDUSTRIELLE 1</b> <b>Grands procédés de l'industrie chimique</b>  <b>n° du module : 31CI1p</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 21CO2, 21CM1, 11GC1, 21GC2</b>			
<b>Description de la formation</b>  - grands procédés de synthèse dans l'industrie (1 <sup>ère</sup> partie) ; - grands procédés de préparation des produits inorganiques industriels (1 <sup>ère</sup> partie).			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>11 h</b>	<b>11 h</b>		<b>22 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- connaissance générale des procédés.		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>
			<b>Maîtriser X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE 1</b> <b>Opérations unitaires de séparation</b>  n° du module : 31GC1p coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11GC1, 21GC2</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- distillation continue et discontinue des mélanges binaires ;</li> <li>- absorption et adsorption ;</li> <li>- extraction solide/liquide ;</li> <li>- protection de l'environnement : norme de rejet des effluents ; traitement des fumées ; traitement de l'eau.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>10 h</b>	<b>20 h</b>		<b>30 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
		<b>Inform</b>	<b>Comm</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- distillation ;</li> <li>- absorption, adsorption ;</li> <li>- extraction solide/liquide ;</li> <li>- environnement.</li> </ul>			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE 1</b> <b>Opérations unitaires de séparation</b>  <b>n° du module : 32GC1p</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11GC1, 21GC2, 12GC1</b>			
<b>Description de la formation</b>  - distillation continue et discontinue ; - extraction liquide-liquide ; - absorption ... ; - simulation de procédés....			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>45 h</b>	<b>45 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- mise en oeuvre d'une opération unitaire de séparation ; bilans matière et thermique.		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>
			<b>Maîtriser X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE31 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>GESTION DES PROCESSUS AUTOMATISÉS 1</b>  <b>n° du module : 31GPA1p</b> <b>coefficient : 2</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Module : 23PH2</b>				
<b>Description de la formation</b>  - connaissance des principes des instruments et leur rôle dans la boucle de régulation ; - représentation normalisée de boucles de régulation ; - régulation P.I.D.				
<b>Cours</b> <b>20 h</b>	<b>TD</b> <b>22 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>42 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- instrumentation ; - régulation.		<b>Informé</b>	<b>Communiquer</b> <b>X</b>	<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>GESTION DES PROCESSUS AUTOMATISÉS 1</b> <b>Instrumentation-Régulation</b>  n° du module : 32GPA1p coefficient : 2		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Module : 23PH2, 31GPA1p</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réglage et mise en service de capteurs-transmetteurs (niveau, débit, pression, température) ;</li> <li>- étude et mise au point de boucles de régulation (niveau, débit, pression, température) ;</li> <li>- vannes automatiques ;</li> <li>- simulation de régulation de procédés : étude d'un échangeur de chaleur, d'une colonne à distiller....</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>45 h</b>	<b>45 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réglage et mise en service de capteurs-transmetteurs ;</li> <li>- étude et mise au point de boucle de régulation simple ;</li> <li>- vannes ;</li> <li>- simulation.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
			<b>X</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>



<b>Unité d'Enseignement UE32 3<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques Module complémentaire</b>  <b>PHYSIQUE</b> <b>Électronique numérique-Électrotechnique</b>  <b>n° du module : 32PH1p</b> <b>coefficient : 1</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 12PH1, 31PH1p</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Description de la formation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- circuits logiques TTL, fonctions logiques de base ;</li> <li>- circuits intégrés : additionneur, soustracteur, bascules, compteurs ;</li> <li>- commande de circuits simples : relais, thyristor, triac... ;</li> <li>- commande de machines tournantes : variateur de vitesse, asservissement de vitesse pour un moteur à courant continu ;</li> <li>- circuits de régulation de la température d'une enceinte.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>16 h</b>	<b>16 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- circuits logiques, intégrés, simples;</li> <li>- électrotechnique.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b> X X
		<b>Maîtriser</b>	

### 9-4-2- 4<sup>e</sup> Semestre (option Productique)

N° module		Description	Cours	TD	TP	Total	Coeff
41CA5	MC	Chimie analytique: Méthodes séparatives	9	9	0	18	1
43FG4	MC	Formation générale 4	0	24	6	30	1,5
43AN4	MC	Anglais Niveau B2	0	16	16	32	1,5
44PT4	MC	Projet tutoré 4				0	1
44ST	CC	Stage				0	7
		<b>Modules spécifiques de l'option</b>					
42CA1p	CC	Chimie analytique: Analyseurs industriels			32	32	1,5
41CI2p	CC	Chim. Indus 2: Grands procédés de l'industrie chimique	11	11		22	1
41GC2p	CC	Génie Chimique 2 : Réacteurs	10	20		30	1
41GC3p	MC	Génie Chimique3 : Compléments	17	27		44	1
42GC2p	CC	Génie Chimique 2 : Opérations unitaires			45	45	1,5
41GPA2p	CC	Gestion des processus automatisés 2 : Régulation	10	13		23	1
41GPA3p	CC	Gestion des processus automa. 3 : Automatismes logiques	10	12		22	1
42GPA2p	CC	Gestion des processus automa. 2 : Régulation. Automatismes			45	45	1,5
<b>TOTAL</b>			<b>67</b>	<b>132</b>	<b>144</b>	<b>343</b>	<b>21,5</b>

CC : Coeur de Compétences ; MC : Module Complémentaire

Seules les fiches des modules spécifiques de l'option Productique sont données ci-dessous.  
Pour les autres fiches se reporter au DUT Chimie option Chimie, 4<sup>e</sup> semestre.

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>CHIMIE ANALYTIQUE</b> <b>Techniques instrumentales et Analyseurs industriels</b>  <b>n° du module : 42CA1p</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 31CA3, 32CA1, 41CA5p</b>			
<b>Description de la formation</b>  - techniques instrumentales : compléments - application à l'analyse en ligne.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>32 h</b>	<b>32 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- analyses instrumentales ; - analyse en ligne.		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>  <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b>  <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>CHIMIE INDUSTRIELLE 2</b> <b>Grands procédés de l'industrie chimique</b>  n° du module : 41CI2p coefficient : 1		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules: 11GC1, 21GC2, 21CO2, 21CM1, 31CI1p</b>			
<b>Description de la formation</b>  - grands procédés de synthèse dans l'industrie (2 <sup>e</sup> partie) ; - grands procédés de préparation des produits inorganiques industriels (2 <sup>e</sup> partie) ; - chimie de la pharmacie, des arômes, de l'industrie alimentaire ...			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>11 h</b>	<b>11 h</b>		<b>22 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- Connaissance générale des procédés		<b>Inform</b> <b>er</b>	<b>Communi</b> <b>quer</b> <b>X</b>
			<b>Maîtriser</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE 2</b> <b>Réacteurs</b>  <b>n° du module : 41GC2p</b> <b>coefficient : 1,5</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Modules: 11GC1, 21GC2, 12GC1</b>				
<b>Description de la formation</b>  - réacteurs mono et polyphasiques				
<b>Cours</b> <b>10 h</b>	<b>TD</b> <b>20 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>30 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- réacteurs mono et polyphasiques		<b>Inform</b>	<b>Communi</b>	<b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés Module complémentaires</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE 3</b> <b>Compléments : Opérations unitaires, Commande et Contrôle</b>  <b>n° du module : 41GC3p</b> <b>coefficient : 1</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11GC1, 21GC2, 12GC1, 31GPA1p</b>				
<b>Description de la formation</b>  - opérations unitaires : procédés à membrane ; échange d'ions, chromatographie ; - cristallisation, séchage, lyophilisation, atomisation ; - technologie des colonnes et des réacteurs industriels ; - contrôle-commande, analyseur en ligne ; - biotechnologie.				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	
<b>17 h</b>	<b>27 h</b>		<b>44 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- opérations unitaires ; - cristallisation, séchage... ; - technologie des contacteurs ; - biotechnologie ; - contrôle commande		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b>  X X X	<b>Maîtriser</b> X   X

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>GÉNIE CHIMIQUE 2</b> <b>Opérations unitaires</b>  n° du module : 42GC2p coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11GC1, 21GC2, 32GC1p</b>			
<b>Description de la formation</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réacteurs ;</li> <li>- techniques à membranes ;</li> <li>- chromatographie, échange d'ions ;</li> <li>- fabrication de produits ;</li> <li>- simulation sur microordinateur.</li> </ul>			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>45 h</b>	<b>45 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réacteurs ;</li> <li>- mise en oeuvre d'opérations unitaires de séparation ; bilans matière et thermique ;</li> <li>- réalisation d'une synthèse chimique.</li> </ul>		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
		<b>X</b>	<b>X</b>
		<b>X</b>	

Unité d'Enseignement UE41 4 <sup>e</sup> semestre	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>		
	<b>GESTION DES PROCESSUS AUTOMATISÉS 2</b> Régulation  n° du module : 41GPA2p coefficient : 1,5		
<b>Pré-requis</b>			
<b>Modules : 11GC1, 21GC2, 31GPA1p</b>			
<b>Description de la formation</b>			
- Systèmes de régulation (cascade, mixte, rapport, ...) leurs applications. Contrôle-commande.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
<b>10 h</b>	<b>13 h</b>		<b>23 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- régulation.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>  <b>Maîtriser</b> <b>X</b>

<b>Unité d'Enseignement UE41 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Cours et Travaux Dirigés</b>  <b>GESTION DES PROCESSUS AUTOMATISÉS 3</b> <b>Automatismes logiques</b>  <b>n° du module : 41GPA3p</b> <b>coefficient : 1</b>			
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 11GC1, 21GC2, 31GPA1p</b>				
<b>Description de la formation</b>  - Systèmes logiques combinatoires et séquentiels- Grafcet				
<b>Cours</b> <b>10 h</b>	<b>TD</b> <b>12 h</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b> <b>22 h</b>	
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>		
- automatismes logiques		<b>Informer</b>	<b>Communiquer</b> <b>X</b>	<b>Maîtriser</b>

<b>Unité d'Enseignement UE42 4<sup>e</sup> semestre</b>	<b>Travaux Pratiques</b>  <b>GESTION DES PROCESSUS AUTOMATISÉS 2</b> <b>Régulation-Automatismes</b>  <b>n° du module : 42GPA2p</b> <b>coefficient : 1,5</b>		
<b>Pré-requis</b> <b>Modules : 32GPA1p, TPGPA 1</b>			
<b>Description de la formation</b>  - étude des systèmes de régulation par la simulation ; - mise au point des réglages de boucles de régulation ; - grafcet et développement d'applications sur automate pour la gestion des processus de fabrication discontinus.			
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
		<b>45 h</b>	<b>45 h</b>
<b>compétences/savoir-faire</b>		<b>Niveau requis</b>	
- simulation des systèmes de régulation ; - mise au point de réglages ; - grafcet.		<b>Informier</b>	<b>Communiquer</b>
			<b>Maîtriser</b>
			<b>X</b>
		<b>X</b>	
		<b>X</b>	