



POLYTECH[®]
CLERMONT-FERRAND

GÉNIE BIOLOGIQUE :

livret des enseignements



CONTACT : responsable du département

Philippe.Michaud@uca.fr

POLYTECH CLERMONT-FERRAND

Campus universitaire des Cézeaux

2, av. Blaise Pascal - TSA 20206 - CS 60026 - 63178 AUBIÈRE cedex - FRANCE

Tél. : (33) 4 73 40 75 00 // www.polytech-clermont.fr





Les Modules d'enseignement	3
Semestre 5	3
[37AP5CO1] Chimie Organique 1	3
[370N5SI] Socle informatique	4
[37AP5BBC] Bioénergétique et Biocatalyse	6
[370N5MA1] Mathématiques 1	7
[370N5OS] Compléments scientifiques	8
[37AP5BS1] Biochimie structurale et métabolique 1	15
[370N5CO1] Communication 1	16
[37AP5GB1] Génie des Bioprocédés 1	18
[370N5SS] Sciences sociales 1	19
Semestre 6	21
[370N6MAB] Modélisation	21
[37AP6TS] Techniques de séparation	23
[370N6MA2] Mathématiques 2	24
[37AP6CO2] Chimie organique 2	25
[370N6CO2] Communication 2	25
[37AP6SYB] Synthèses et bilans	27
[370N6INN] Stratégie d'innovation	28
[370N6OUP] Sciences sociales 2	28
[37AP6BS2] Biochimie structurale et métabolique 2	31
[37AP6BML] Biologie moléculaire	32
[37AP6MI1] Microbiologie Générale 1	33
[37AP6GB2] Génie des Bioprocédés 2	34
Semestre 7	35
[47AP7GNT] Génétique	35
[47AP7GGN] Génie génétique - TP	37
[47AP7BIF] Génie génétique - Bioinformatique	38
[47AP7PHV] Biotechnologies végétales	39
[47AP7GB3] Génie des Bioprocédés 3	42
[47AP7MI2] Microbiologie 2	44
[47AP7SMB] Synthèse de biomolécules	46
[47AP7SHS] Management	47
Semestre 8	50
[47AP8BBC] Bioprocédés et Biocatalyse	50
[47AP8IMM] Immunologie	53
[47AP8GB4] Génie des Bioprocédés 4	55
[47AP8GGN] Module Biotech' (optionnel)	56
[47AP8MIN] Module Microbiologie industrielle (optionnel)	57
[47AP8PRO] Projet tutoré	58
[47AP8CMC] Communication	58
[47AP8STG] Stage de 4 ^{ième} année	60
Semestre 9	61
[57AP9SHS] Sciences Humaines et Sociales	61
[57AP9PPP] Projet	64



[570P9ENT] Polytech Entrepreneuriat	65
[570P9ENV] Polytech Gestion environnementale	66
[570P9MHO] Polytech Management	66
[570P9COS] Polytech cosmétologie	67
[57AP9IA] Bioprocédés industriels	67
Semestre 10	71
[57AP10ST] Projet industriel (stage ingénieur)	71
Index des Éléments de cours	72


Chimie Organique 1
37AP5CO1

Semestre 5	4 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Ce module est destiné à acquérir les bases de la chimie organique permettant de décrire les molécules pour comprendre leur réactivité. • Mots clés : <i>Structure électronique, Représentation des molécules, stéréochimie, spectrométrie de masse.</i> • Plan du cours : Structure électronique des atomes et molécules Représentation des molécules Analyse conformationnelle Stéréoisomérisation Prostéréoisomérisation Spectrométrie de masse	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la nomenclature de molécules et composés chimiques (MAITRISE) - Comprendre et appréhender l'analyse conformationnelle, la stéréochimie, prostéréochimie, spectrométrie de masse (MAITRISE) - Être capable de décrire des molécules organiques afin d'appréhender leur réactivité (MAITRISE) - Être capable de caractériser des molécules par des techniques d'analyse (MAITRISE) - Être capable d'utiliser la représentation 3D pour décrire des molécules (MAITRISE) 	
Description	Apprentissage des bases de la chimie organique. Etude de la nomenclature des molécules organiques, de leur représentation tridimensionnelle, de leur stéréochimie et prostéréochimie. Analyse des molécules organiques par spectrométrie de masse.	
Horaire encadré	45h	
Travail personnel	15h	
Enseignants	HELAINÉ Virgile, DELORT Anne-Marie	
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Traité de Chimie Organique, Vollhardt, Schore, 2 ^{de} éd., De Boeck Université	
Connaissances préalables	Niveau L2, DUT, Prépa	
Responsable	HELAINÉ Virgile	
Parcours	GB - Génie biologique	



Socle informatique

370N5SI

Semestre 5	4 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les principes de l'outil informatique • Pour un étudiant ingénieur non informaticien il s'agit d'être capable d'être donneur d'ordre (maître d'ouvrage) sur des projets à caractère informatique et donc de les conduire à terme : <ul style="list-style-type: none"> ◦ depuis l'établissement du cahier des charges fonctionnel (définir le besoin), ◦ le choix et la validation de solutions justifiées préexistantes ou développées spécifiquement ◦ jusqu'à la réception et l'exploitation des matériels et logiciels. • De plus, il doit être capable de tirer profit des outils informatiques : avoir conscience de leurs possibilités, limites et évolution pour l'organisation, la diffusion de l'information et la communication. • Il doit donc rester adaptable vis-à-vis des outils (software) et matériels (hardware) : avoir les capacités suffisantes pour s'approprier les outils d'analyse, de simulation et de validation. • On note que les compétences et notions du socle informatique sont rencontrées, exploitées et approfondies au travers d'autres modules de la formation qui utilisent les outils logiciels, le réseau etc. 	
Éléments de cours	<p>370N5SI - Algorithmique 370N5SI - Langage de programmation 370N5SI - Architecture des ordinateurs /Linux</p>	
Horaire encadré	47.5h	
Travail personnel	26h	
Connaissances préalables	C2I niveau I	
Responsable	DE VAULX Christophe	
Parcours	GB - Génie biologique	

Algorithmique

370N5SI

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable d'écrire des algorithmes simples • Etre capable d'interagir avec des développeurs
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de manipuler des concepts abstraits pour comprendre et d'échanger avec des développeurs (A) • Etre capable d'appréhender les actions séquentielles, répétitives et leur imbrication (A). • Etre capable de valider à chaque étape du développement et de réceptionner un outil informatique (logiciels) (A). • Etre en mesure de transposer cette organisation hiérarchique de développement (besoin/solution/validation) à d'autres domaines que l'informatique (A). • Etre capable d'intégrer un système validé dans un système plus complexe en respectant les contraintes entrées/sorties et les protocoles et interfaces (A). • Etre capable d'utiliser un langage commun (pseudo-langage) pour formaliser un cahier des charges, appréhender un système/contexte inconnu pour le faire évoluer de manière à garantir des objectifs (A).
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variable et opération - Types simples et structurés - Expression 2. Structures de contrôle conditionnelles et itératives (boucle) : pré-test, post-test, prédéfinie 3. Sous programme - Passage de paramètres, entrée/sortie-Notion de bloc fonctionnel- 4. La récursivité est introduite sur exemple - 5. Les fichiers
Horaire encadré	17h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)
Syllabus	Initiation à l'algorithmique et aux structures de données.1, Programmation structurée et structures de données élémentaires, Courtin Jacques, Kowarski Irène, Dunod, 1989 Initiation à la programmation, Delannoy, Claude, Eyrolles1997
Support	Support de cours de Christophe de Vaulx
EC prequis	370N5SI - Architecture des ordinateurs /Linux
Enseignants	DE VAULX Christophe, BRESSOLETTE Philippe, POUGHON Laurent, EL RACHKIDY Nancy
Responsable	DE VAULX Christophe



Langage de programmation

370N5SI

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Apprendre la syntaxe d'un langage de programmation structuré afin de mettre en oeuvre les algorithmes
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> Savoir écrire des petits programmes (A). Etre capable d'assembler des composants logiciels existants (A).
Description	<ol style="list-style-type: none"> Types simple et composé Structures de contrôles Sous-programmes Fichiers
Horaire encadré	26.5h
Évaluation	Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)
Syllabus	Programmation OpenOffice.org et LibreOffice, Macros OOoBASIC et API, Eyrolles 2011, Bernard Marcellly et Laurent Godard Le langage C, Delannoy, Claude, Eyrolles, 2002 Le Langage C : norme ANSI, Kernighan, Brian W. , Ritchie, Denis M, Masson, 1997
Enseignants	SEROT Jocelyn, BOUET Marinette, BRESSOLETTE Philippe, POUGHON Laurent, EL RACHKIDY Nancy, LANDRAULT Alexis, MORVAN Mathilde, DE VAULX Christophe, FONTAINE Jean-Pierre
Responsable	DE VAULX Christophe

Architecture des ordinateurs /Linux

370N5SI

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les principes de bases de l'architecture des ordinateurs Savoir utiliser le système Linux
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> Savoir distinguer les principaux composants d'un ordinateur (A) Savoir comment les données sont stockées dans la mémoire d'un ordinateur (A) Etre capable d'utiliser le système Linux en mode graphique et en ligne de commande (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> – Les différents composants d'un ordinateur – Les mémoires (rôle, types, organisation, systèmes de mesures) – Les différents types de systèmes d'exploitation – Le système Linux (généralités, système de fichiers, commandes)
Horaire encadré	4h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)
Syllabus	Systèmes d'exploitation, Tanenbaum, Andrew, Pearson Education
Support	support de cours en ligne de Christophe de Vaulx
Responsable	DE VAULX Christophe



Bioénergétique et Biocatalyse

37AP5BBC

Semestre 5	4 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les connaissances de bases dans les domaines de la bioénergétique et de la biocatalyse. • Mots clés : <i>Bioénergétique, Structure/fonction des protéines, Enzymologie, pHmétrie, Oxydoréduction.</i> • Plan du cours : Bioénergétique (Thermodynamique, Potentiels redox, Voies de communication). Structure des protéines (Acides aminés, Peptides et protéines, Structure des protéines, Relation structure/fonction). Enzymologie (Etat de transition et énergie d'activation, Cofacteurs, Cinétique enzymatique, Classification). 	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les principes généraux de la bioénergétique et comprendre des phénomènes énergétiques contrôlant les réactions biologiques (MAITRISE) - Connaître la structure des protéines et l'importance des relations structure-fonctions (MAITRISE) - Maîtriser la pHmétrie et les réactions d'oxydoréduction appliquées aux milieux biologiques (APPLICATION) - Maîtriser l'enzymologie michaëlienne et allostérique en milieu conventionnel (APPLICATION) - Etre capable d'étudier des biocatalyseurs industriels via des études cinétiques enzymatiques et manipuler des données pHmétriques (APPLICATION) 	
Description	Acquérir les connaissances de base dans les domaines de la bioénergétique et de la biocatalyse (enzymes et coenzymes). Les Cours Magistraux sont appuyés par des Travaux Dirigés. Un rappel de biochimie structurale relatif aux acides aminés et aux différents niveaux de structure des protéines vient en appui de la partie biocatalyse.	
Horaire encadré	32h	
Travail personnel	11h	
Enseignants	PIERRE Guillaume, MICHAUD Philippe, DELATTRE Cedric	
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Biochemistry, Lehninger Enzymes, Pelmont J. Biochemistry, Voet	
Support	Des ressources pédagogiques (cours, exercices, corrections, résumés podcast, forum) sont accessibles sous l'espace pédagogique CLAROLINE de l'Espace Numérique de Travail.	
Connaissances préalables	Niveau L2, DUT, Prépa	
Responsable	MICHAUD Philippe	
Parcours	GB - Génie biologique	


Mathématiques 1
370N5MA1

Semestre 5		3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Consolider les connaissances des outils mathématiques indispensables au métier d'ingénieur 		
Éléments de cours	370N5MA - Mathématiques générales (coeff. 2) 370P5STA - Statistique et probabilités (coeff. 1)		
Éléments de cours optionnels	370P5SGB - Mathématiques générales (supplémentGB)		
Horaire encadré	58h		
Travail personnel	20h		
Connaissances préalables	L2 (algèbre linéaire de base et éléments d'analyse)		
Responsable	CHAUVIÈRE Cedric		
Parcours	GB - Génie biologique		

Mathématiques générales
370N5MA

Objectifs	Réduction des matrices et applications
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problèmes linéaires: savoir les reconnaître, les mettre sous forme matricielle et les résoudre (M) 2. Savoir calculer en tenant compte des résultats théoriques (M) 3. Savoir manipuler la transformée de Laplace (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Réduction des matrices 2. Applications : puissance n-ième d'une matrice carrée, suites récurrentes linéaires, systèmes différentiels linéaires homogènes 3. Résolution de systèmes différentiels linéaires avec second membre 4. Résolutions d'équations différentielles linéaires avec la transformée de Laplace.
Horaire encadré	30h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Algèbre linéaire, Grifone J, Cepadues edt
Connaissances préalables	Espaces vectoriels de dimension finie, calcul matriciel
Enseignants	SCHENKEL Claire, GUTAN Cornélia, CHAUVIÈRE Cedric
Responsable	SCHENKEL Claire

Mathématiques générales (supplémentGB)
370P5SGB

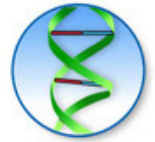
Objectifs	Acquérir les pré-requis pour suivre les modules de mathématiques générales et d'analyse numérique
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Savoir effectuer des calculs sur les matrices et calculer un déterminant (A) 2. Savoir résoudre un systèmes d'équations linéaires (A) 3. Assimiler le langage dans les espaces vectoriels (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Espaces vectoriels 2. Calcul matriciel de base 3. Matrices inversibles 4. Déterminant d'une matrice carrée
Horaire encadré	17.5h
Responsable	SCHENKEL Claire


Statistique et probabilités
370P5STA

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Former aux méthodes classiques en probabilités et statistique inférentielle.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir interpréter des résultats statistiques dans différents domaines.
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Partie 1 : Probabilités <ul style="list-style-type: none"> ◦ Evénements, espaces probabilisés ◦ Calcul de probabilités, probabilités conditionnelles, formules des probabilités totales et de Bayes ◦ Variables aléatoires : définitions, propriétés, espérance, variance ◦ Construction de certaines lois classiques (normale, binomiale..) • Partie 2 : Statistiques inférentielle <ul style="list-style-type: none"> ◦ modèle statistique. ◦ estimation, intervalles de confiance. ◦ tests d'hypothèses
Horaire encadré	12h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	pratique moderne des probabilités, Radix JC, Lavoisier, Paris 1991 Probabilités, analyse des données et statistique, Saporta G, Ed. technips 1990
Enseignants	LEGER Stéphanie, CHAUVIERE Cedric, SCHENKEL Claire
Responsable	LEGER Stéphanie

Compléments scientifiques
370N5OS

Semestre 5	2 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Conforter la culture ingénieur par l'approche d'autres disciplines • Suivi de deux EC sur douze proposés. <p>Selon l'origine des élèves, certains EC sont obligatoires</p>	
Éléments de cours optionnels	370N5ELE - Electronique (coeff. 1) 370N5NRG - Energétique (coeff. 1) 370N5MEC - Mécanique (coeff. 1) 370N5BIO - Biologie (coeff. 1) 370N5MAM - Matière et matériaux (coeff. 1) 370N5TTS - Traitement du signal (coeff. 1) 370P5IDT - Initiation au dessin technique (coeff. 1) 370P5IMM - Informatique GMM (coeff. 1) 370P5MA5 - Mathématiques 1 GC/GE/GP/Archi (coeff. 1) 370P5MA6 - Mathématiques 2 GC/GE/Archi (coeff. 1) 370P5MGB - Mathématiques GB (coeff. 1) 370P5MST - Méthodes statistiques (coeff. 1)	
Horaire encadré	28h	
Travail personnel	15h	
Connaissances préalables	Niveau Bac scientifique	
Responsable	CREULY Catherine	
Parcours	GB - Génie biologique	



Electronique

370N5ELE

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les chaînes de mesure et d'acquisition de données. • Maîtriser les notions de base de la théorie des circuits et de l'électronique analogique, numérique. • Savoir appréhender un manuel d'utilisation d'un appareil de mesure (pour tout domaine d'application) • Comprendre les descriptions faites dans les catalogues de fournisseurs • Vérifier que les systèmes décrits répondent bien à leurs besoins. • Connaître les critères de choix des appareils de mesures (capteurs, appareil d'acquisition et de traitement de données etc ...).
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la chaîne de mesure des appareils électroélectroniques (M) • Savoir se servir notions essentielles de la théorie des circuits électriques (A)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels : charge, atomes, molécules, champ, potentiel, courants, loi d'ohm • Circuits électriques • Amplificateurs • Amplis différentiels et opérationnels • La chaîne de mesures
Horaire encadré	13.5h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Electronique : composants et systèmes d'application, Floyd T.L., Reynald Goulet Editeur
Enseignants	LANDRAULT Alexis
Responsable	LANDRAULT Alexis

Energétique

370N5NRG

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des principes de base de la thermodynamique et de l'énergétique des systèmes
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les principes de la thermodynamique (A) • Savoir écrire un bilan de conservation de la masse et de l'énergie et un bilan entropique (A) • Etre capable de modéliser les lois d'équilibre des corps purs et de l'air humide (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Qu'est ce que l'énergie 2. Lois de conservation et bilans 3. Propriétés thermodynamiques des corps purs
Horaire encadré	13.5h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	systèmes énergétiques: volume1, méthodologie d'analyse, bases de thermodynamique, composants, thermoptim, GICQUEL Renaud, Presses de l'école des Mines, 26 février 2009
Enseignants	VIAL Christophe, AUDONNET Fabrice
Responsable	VIAL Christophe



Mécanique

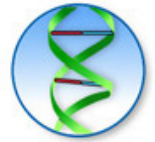
370N5MEC

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition d'une culture de base sur les outils de dimensionnement en mécanique.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir modéliser un système mécanique (N), • Etre capable d'effectuer une étude statique et cinématique (N), • Savoir déterminer les contraintes via les outils de la RDM (N)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction, domaine de validité de la mécanique classique • Modélisation des actions mécaniques • Principe fondamental de la statique • Etude cinématique • Notion de contraintes • Traction-compression • Cisaillement, torsion et flexion
Horaire encadré	14h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Mécanique du solide , AGATI P, DUNOD, 1986 Résistances des matériaux, BAZERGUI T, Edition de l'Ecole Polytechnique de Montréal, Montréal 1999
Enseignants	BATIER Lionel, LAO Jonathan
Responsable	BATIER Lionel

Biologie

370N5BIO

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Rappeler les fondements et évoquer les principaux domaines d'application de la biologie moderne.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux des biotechnologies (N)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • La cellule et le fonctionnement cellulaire : l'organisation cellulaire, les composants biologiques, rôle et nature des membranes, de la cellule à l'organisme • Les microorganismes : Définitions et objets de la microbiologie, bases du métabolisme bactérien et mise en oeuvre des microorganismes dans les biotechnologies. • Les biotechnologies : Définition et exemples. production de métabolites, dépollution, OGM, éléments de bioéthique.
Horaire encadré	13.5h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	La biochimie, Stryer Lubert, Flammarion ed
Enseignants	DELATTRE Cedric, MICHAUD Philippe, CHRISTOPHE Gwendoline
Responsable	MICHAUD Philippe



Matière et matériaux

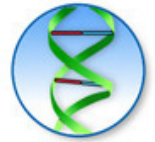
370N5MAM

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Donner une vision globale de la constitution de la matière (protons, neutrons, électrons) jusqu'aux propriétés des matériaux
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre/prédire les propriétés d'usage des matériaux (A). Etre apte à dialoguer/faire l'interface avec des spécialistes dans des domaines variés (M).
Description	<p>L'ingénieur et la chimie À partir du fil conducteur de la classification périodique des éléments sont présentées les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Configuration électronique et structure de Lewis Modèle VSEPR Orbitales atomiques et moléculaires Des atomes aux molécules; relation entre propriétés microscopiques et macroscopiques <p>Les formes cristallines</p> <p>Les matériaux polymères</p>
Horaire encadré	13h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Les cours de Paul Arnaud, Cours avec 350 questions et exercices corrigés, Françoise Rouquérol, Gilberte Chambaud, Roland Lissillour, Dunod, 6° édition, 2007, Arnaud Paul Chemistry, The Central Science, Brown TT, LeMay HE, Burste BE, Prentice-Hall International New York, 1997 Introduction à la chimie pour ingénieurs, Javet PA, Lerch P, Plattner E, PPUR Editions, Lausanne 1992 Atkins' Physical Chemistry, Oxford, 9th edition, 2010, Peter Atkins, Julio de Paula
Enseignants	AUDONNET Fabrice
Responsable	AUDONNET Fabrice

Traitement du signal

370N5TTS

Objectifs	Comprendre les éléments fondamentaux relatifs au traitement du signal dans les systèmes industriels
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> Identifier des problématiques liées au traitement du signal (M) Analyser cette problématique et proposer des solutions (M)
Description	<ul style="list-style-type: none"> Signaux : introduction, aspects énergétiques, corrélation, convolution Analyse fréquentielle: décomposition en séries de Fourier, transformée de Fourier, fenêtrage Systèmes: propriétés, caractérisation, filtrage fréquentiel Asservissement des systèmes: notion de fonction de transfert, représentation de Bode, correction des systèmes
Horaire encadré	13.5h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	CHAPUIS Roland
Responsable	CHAPUIS Roland


Initiation au dessin technique
370P5IDT

Objectifs	Développer la représentation dans l'espace de volumes simples et se familiariser avec leur représentation en plan, aborder les conventions de représentation et l'outil de DAO
Acquis de l'apprentissage	connaître les conventions principales de représentation du dessin technique (N)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. – Représentation en plan des volumes : vues en plan, sections, échelles. 2. – Convention de représentation : éléments visibles, éléments cachés, cotation. 3. – Prise en main d'un outil de DAO (type Autocad)
Horaire encadré	14h
Enseignants	BAUDOUIN Gaelle, TALON Aurelie
Responsable	BAUDOUIN Gaelle

Informatique GMM
370P5IMM

Objectifs	Compléments en algorithmique et programmation C
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de comprendre un algorithme itératif existant (M) • Savoir transformer un problème à résolution itérative et possédant des paramètres en algorithmes formels (A). • Savoir coder en langage C à l'aide de procédures ou de fonctions (A).
Description	<p>Le déroulement de cette matière</p> <ul style="list-style-type: none"> • suit les besoins des étudiants sachant qu'ils ont la possibilité de préciser les points qu'ils souhaitent aborder • suit également déroulement des matières du socle commun informatique de l'école, en particulier 30 min suivent systématiquement les cours de langage C afin d'approfondir ou de mettre en oeuvre le cours.
Horaire encadré	14h
Enseignants	BOUET Marinette
Responsable	BOUET Marinette

Mathématiques 1 GC/GE/GP/Archi
370P5MA5

Objectifs	Atteindre les pré-requis pour suivre les modules de mathématiques générales et analyse numérique
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calcul matriciel et déterminants (application) 2. Résolutions de systèmes d'équations linéaires (application) 3. Langage dans les espaces vectoriels (application)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. – Espaces vectoriels 2. – Calcul matriciel de base 3. – Matrices inversibles 4. – Déterminant d'une matrice carrée
Horaire encadré	14h
Enseignants	GUTAN Cornélia
Responsable	SCHENKEL Claire


Mathématiques 2 GC/GE/Archi
370P5MA6

Objectifs	Conforter les bases d'analyse
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Savoir manipuler les fonctions d'une ou plusieurs variables réelles (application) 2. Savoir résoudre les équations différentielles (application)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. – Formules de Taylor et développement limité 2. – Vocabulaire d'analyse vectorielle 3. – Fonctions de plusieurs variables réelles, différentielle 4. – Équations différentielles linéaires 5. – Intégrale doubles, coordonnées polaires
Horaire encadré	14h
EC prerequisites	370P5MA5 - Mathématiques 1 GC/GE/GP/Archi
Responsable	SCHENKEL Claire

Mathématiques GB
370P5MGB

Objectifs	Analyse et nombres complexes
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Savoir identifier et manipuler les équations différentielles (notion) 2. Connaître la dérivation et l'intégration pour les fonctions d'une ou deux variables réelles (notion) 3. Manipuler les nombres complexes (notion)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. – Équations différentielles linéaires du premier et second ordre 2. – Intégration par parties, changement de variables. 3. – Formules de Taylor et développement limité 4. – Fonctions de plusieurs variables réelles 5. - Nombres complexes
Horaire encadré	14h
Enseignants	GUTAN Cornélia
Responsable	GUTAN Cornélia



Méthodes statistiques

370P5MST

Objectifs	Savoir mettre en œuvre et interpréter des tests statistiques sur des exemples concrets usuels en utilisant le logiciel R
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse descriptive uni et bivariable: représentation graphiques, indicateurs de tendance centrale, de dispersions (A) 2. tests sur une hypothèse relative à la valeur particulière d'un ou plusieurs paramètres ou tests paramétriques (moyenne, variance, proportion...) (M) 3. tests de comparaison de deux populations (comparaison des moyennes, des variances...) (M) 4. tests d'indépendance de deux caractères quantitatifs ou qualitatifs (M) 5. analyse de la variance à un facteur(M)
Description	<p>I - Statistiques descriptives</p> <p>Definition des variables quantitatives et qualitatives</p> <ul style="list-style-type: none"> • représentations graphiques associées à chaque type de variables • indicateurs de tendance centrale (moyenne, médiane ..) • indicateur de dispersion • coefficient de corrélation linéaire <p>II- Les tests statistiques</p> <p>II.1 Rappel des notions générales sur les tests statistiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différentes catégories de tests statistiques • Test entre deux hypothèses simples et méthode de Neyman et Pearson • Test entre deux hypothèses composites <p>II.2 - Test de comparaison</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test sur une valeur particulière • test de comparaison d'échantillons <p>II.3 Test d'indépendance entre deux variables qualitatives</p> <p>III – Analyse de la variable à un facteur</p> <p>iV – Initiation au logiciel R.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prise en main du logiciel • Application des différents tests sur des jeux de données concrets. • Analyse de la variable sur des jeux de données classiques.
Horaire encadré	14h
Responsable	LEGER Stéphanie



Biochimie structurale et métabolique 1

37AP5BS1

Semestre 5	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension de la structure des biomolécules et du métabolisme cellulaire. • Mots clés : <i>Structure des glucides, Métabolisme des glucides, Structure des lipides, Métabolisme des lipides.</i> • Plan du cours : <p>Biochimie structurale des glucides (Monosaccharides, osides, Propriétés chimiques, Applications).</p> <p>Lipides et membranes (Structure des lipides, Métabolisme des acides gras, Corps cétoniques, Membranes et biomembranes).</p> <p>Métabolisme des glucides (Glycolyse, Cycle de l'acide citrique, Néoglucogenèse, Voie des pentoses phosphates, Métabolisme du glycogène).</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre le métabolisme cellulaire (catabolisme et anabolisme) des plantes, animaux et de la plupart des microorganismes pour ces deux classes de biomolécules (MAITRISE) - Utiliser et maîtriser des grandes voies métaboliques (production de métabolites, bioénergie, ...) (MAITRISE) - Connaître les structures de composés glucidiques et lipidiques et leur réactivité chimique (APPLICATION) - Connaître des fonctions et utilisations de composés glucidiques et lipidiques dans les industries (APPLICATION) 	
Description	Compréhension de la structure des glucides et des lipides et de leurs métabolismes cellulaires. Les Cours Magistraux sont appuyés par des Travaux Dirigés.	
Horaire encadré	35h	
Travail personnel	12h	
Enseignants	PIERRE Guillaume, MICHAUD Philippe, DELATTRE Cedric	
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Biochemistry, Lehninger Biochemistry, Stryer Biochimie Générale, Weil	
Support	Des ressources pédagogiques (cours, exercices, corrections, résumés podcast, forum) sont accessibles sous l'espace pédagogique CLAROLINE de l'Espace Numérique de Travail.	
Connaissances préalables	Notion de bases de chimie organique (grandes familles de fonctions chimiques et réactivité).	
Pré-requis	37AP5BBC - Bioénergétique et Biocatalyse	
Responsable	MICHAUD Philippe	
Parcours	GB - Génie biologique	


Communication 1
370N5CO1

Semestre 5	3 ECTS	Composante SHS
Objectifs	Apprendre à s'exprimer à l'oral et à l'écrit en fonction des situations d'énonciation. Comprendre les relations de communications entre les humains. S'ouvrir à divers domaines culturels.	
Éléments de cours	370N5EC1 - Expression-Communication-Culture 1 (coeff. 1) 370N5AN1 - Anglais 1 (coeff. 1)	
Horaire encadré	36h	
Travail personnel	24h	
Responsable	MOUZAT Eric	
Parcours	GB - Génie biologique	

Expression-Communication-Culture 1
370N5EC1

Objectifs	Parfaire son expression en fonction de situations variées. Savoir s'adapter à différents publics. Acquérir et développer des capacités et techniques de communication générale et spécifique. Augmenter ses connaissances en français. Acquérir quelques éléments culturels supplémentaires.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Parler avec ou sans note (A) • Préparer un diaporama (A) • Adapter son niveau de langue à la situation d'énonciation (A) • Savoir synthétiser un document (A) • Améliorer son niveau culturel (A) • Connaître et maîtriser diverses formes d'écrits (A) • Savoir chercher de l'information (A) • Maîtriser son expression non verbale (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Communication : l'école de Palo Alto, l'Analyse Transactionnelle, la communication non verbale. 2. Exposés individuels avec ou sans supports. Prise de parole spontanée ou préparée. 3. Exposés en binôme ou trinôme. 4. Techniques d'écriture (écrit scientifique et technique ; rédaction d'article ; synthèse de document, écriture de fiction...). 5. Revues de presse. 6. Culture générale.
Horaire encadré	16h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Contrôle continu, Présentation (coeff. 1) Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1)
Enseignants	MOUZAT Eric, JOSSELIN Philippe
Responsable	MOUZAT Eric



Anglais 1

370N5AN1

Objectifs	Obtention du niveau B2 du Cadre Européen de Référence pour les langues: TOEIC 785
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de comprendre le contenu essentiel d'une discussion dans un cadre professionnel (A) • Etre capable de s'exprimer avec aisance dans un cadre professionnel (N) • Etre capable de comprendre le contenu d'un texte technique ou d'ordre général (A) • Etre capable de s'exprimer correctement à l'écrit dans un contexte professionnel (N)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Remise à niveau et approfondissement grammatical et lexical • Discussion à deux et en groupe • compréhension de documents oraux courts et longs, • introduction au test TOEIC • amélioration de la compréhension et de la réactivité surtout à l'oral
Horaire encadré	20h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	BOUSSET Bénédicte, FONTAINE Teresa, JUGE Anne, LEHNER Susanne
Responsable	BOUSSET Bénédicte



Génie des Bioprocédés 1

37AP5GB1

Semestre 5	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les bases du Génie des bioprocédés : écriture des bilans matière et énergie à toutes les échelles de description des procédés. Résolution de ces bilans. • Mots clés : <i>Loi de conservation, thermodynamique, mécanique des fluides, transferts de chaleur et de matière, bilan matière, bilan énergétique, bilan macroscopique, bilan thermique, procédés de fermentation.</i> • Plan du cours : <p>Lois de conservation, Bilans matière : global et macroscopique, Bilan énergétique : global et macroscopique, Bilan macroscopique sur la quantité de mouvement, Degrés de liberté, Bilans matière sur des procédés de fermentation, Bilans thermique sur une culture en aérobiose.</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Etre capable de calculer (bilans) des appareils sur une opération unitaire ou sur une usine (chaleur, matière et quantité de mouvement) (MAITRISE) - Etre capable de concevoir des appareils afin de réaliser une réaction ou une série de réactions chimiques, biochimiques ou microbiologiques (MAITRISE) - Etre capable de mettre en oeuvre des appareils afin de réaliser une réaction ou une série de réactions chimiques, biochimiques ou microbiologiques (MAITRISE) - Maitriser l'élaboration et la mise en oeuvre de procédés fermentaires (MAITRISE) 	
Description	<p>Le Génie des Bioprocédés a pour but de concevoir et de calculer des appareils, de les mettre en œuvre afin de réaliser une réaction ou une série de réactions chimiques, biochimiques ou microbiologiques. Afin de réaliser ces objectifs, il s'appuie sur les Sciences de l'Ingénieur : Thermodynamique, Mécaniques des Fluides, Transferts de Chaleur et de Matière et Bilans. Le cours présente les différents types de bilans à réaliser sur une opération ou sur une usine : chaleur, matière et quantité de mouvement. Il détaille les termes qui doivent être inclus dans les différents bilans. Par ailleurs, différentes notions sont abordées sous forme d'exemple comme le nombre de degrés de liberté ou les constantes de temps des systèmes. Enfin, les bilans de matière et de chaleur dans les fermenteurs sont écrits sous forme de systèmes d'équations ou sous forme matricielle.</p>	
Horaire encadré	29h	
Travail personnel	10h	
Enseignants	LEBERT André, DUSSAP Claude-Gilles	
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Basic principles and calculations in chemical engineering, Himmelblau D.M, Briggs J., 7 th ed. , 2004, Prentice Hall Bioreaction engineering principles, Nielsen J, Villadsen J, Linden G., 2nd ed., 2002, Springer	
Connaissances préalables	Niveau L2	
Responsable	LEBERT André	
Parcours	GB - Génie biologique	


Sciences sociales 1
370N5SS

Semestre 5		4 ECTS	Composante SHS
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Découverte du monde des affaires à travers le prisme de l'économie et du droit. 		
Éléments de cours	370N5DR - Droit (coeff. 1) 370N5ECO - Economie (coeff. 1)		
Horaire encadré	50h		
Travail personnel	18h		
Responsable	CABAGNOLS Alexandre		
Parcours	GB - Génie biologique		

Droit
370N5DR

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Souligner le fait que l'activité économique des entreprises dépend non seulement de règles économiques "pures" mais aussi de règles sociales. Le droit est un corpus de règles sociales formelles résultant de choix politiques et plus largement de choix de société. A cet égard le droit du travail est un exemple très intéressant : il a des effets non seulement sur la vie professionnelle de tout un chacun mais aussi sur l'activité économique des entreprises et finalement sur les performances en terme d'emploi des pays.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • S'imprégner de connaissances en Droit du Travail (Droit Social), en relation avec le métier d'ingénieur et le fonctionnement de l'entreprise (M).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Le contrat du travail : environnement juridique ; embauche, temps de travail ; exécution, conclusion, rupture du contrat ; représentation salariale dans l'entreprise
Horaire encadré	20h
Syllabus	Le Code du Travail, publication annuelle, Dalloz
Enseignants	BURRI Franck
Responsable	BURRI Franck



Economie

370N5ECO

Objectifs	Comprendre la dimension systémique du fonctionnement de l'économie tant à l'échelle micro-économique (interactions stratégiques) que macroéconomique (transmission internationale des conjonctures et des politiques économique)
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifier les principales problématiques soulevées l'économie et les distinguer des problématique de gestion (N) 2. Développer une vision systémique du fonctionnement de l'économie (N) 3. Prévoir les conséquences des décisions nationales de politique économique sur les principales grandeurs macroéconomiques (PIB, consommation, emploi, taux d'intérêt, taux de change) (A) 4. Prévoir les conséquences des conjonctures étrangères sur les principales grandeurs macroéconomiques nationales (PIB, consommation, emploi, taux d'intérêt, taux de change) (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. -Qu'est-ce que l'économie ? Les différentes branches de l'économie. 2. - Les économies capitalistes de marché : définition 3. Les comportements du consommateur et de l'entrepreneur, confrontation offre demande sur les marchés, interactions stratégiques 4. – La mesure de la richesse en économie : mesure à l'échelle de l'entreprise et comptabilité 5. – La mesure de la richesse en économie : mesure à l'échelle d'un pays et PIB 6. – Représenter le système macro-économique : le modèle IS/LM en économie fermée 7. - Représenter les interactions internationales : Le modèle IS/LM en économie ouverte
Horaire encadré	30h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Macroéconomie, Blanchard O., Cohen D., Pearson Education 2007 Micro-économie: Théories et applications, Picard P, Montchrestien 2007
Enseignants	CABAGNOLS Alexandre
Responsable	CABAGNOLS Alexandre


Modélisation
370N6MAB

Semestre 6		3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Consolider les connaissances des outils mathématiques et informatiques 		
Éléments de cours	370N6BDD - Bases de données (coeff. 1) 370P6NUM - Analyse numérique (coeff. 3)		
Horaire encadré	47h		
Travail personnel	25h		
Responsable	TOUZANI Rachid		
Parcours	GB - Génie biologique		

Bases de données
370N6BDD

Objectifs	Savoir définir et manipuler une base de données relationnelle
Acquis de l'apprentissage	1. - Interroger une base de données relationnelle (A) 2. - Créer ou faire évoluer une base de données relationnelle (A) 3. - Appréhender un modèle Entité/Association (N)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • – Motivations • – Présentation générale • – Modèle Entité/Association • – Modèle relationnel • – Langage SQL
Horaire encadré	14h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Bases de données, Gardarin G, Ed. Eyrolles - 2002 SQL pour Oracle, 2010, Soutou C., Eyrolles Ed.
Support	<ul style="list-style-type: none"> • SGBD : Oracle, MySQL, Access
Enseignants	DE VAULX Christophe, BOUET Marinette, EL RACHKIDY Nancy
Responsable	BOUET Marinette



Analyse numérique

370P6NUM

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Résolution de systèmes linéaires
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etre capable d'identifier un problème numérique (M) 2. Savoir choisir une méthode de résolution (A) 3. Etre capable d'analyser un résultat (A)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodes directes et indirectes • Interpolation polynomiale, différenciation et intégration numériques • Approximation discrète au sens des moindres carrés • Calcul des valeurs propres, méthode de Jacobi
Horaire encadré	33h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)
Syllabus	Analyse numérique, SCHATZMAN M, Inter-editions, Paris
Enseignants	TOUZANI Rachid, FONTAINE Jean-Pierre, CHAUVIERE Cedric, SCHENKEL Claire, POUGHON Laurent
Responsable	TOUZANI Rachid



Techniques de séparation

37AP6TS

Semestre 6	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et utiliser les principales techniques nécessaires à la purification et à la caractérisation des protéines. • Mots clés : <i>Extrait protéique, Techniques chromatographiques, Chromatographie sur colonne, Techniques électrophorétiques (1D, 2D, IEF), Constantes catalytiques, Séquençage.</i> • Plan du cours : <p>Préparation d'un extrait protéique (Centrifugation différentielle, Filtration, Osmose inverse, Stabilisation et solubilité des protéines, Dialyse). Séparation par chromatographie (Gel filtration, Echange d'ions, Par affinité, Par interactions hydrophobes). Techniques électrophorétiques (Différents types d'électrophorèse, Les tampons, L'analyse de gels).</p> <p><u>Travaux pratiques</u> : Extraction et Purification de la lactate déshydrogénase (Broyage des tissus, Précipitation au sulfate d'ammonium, Ultrafiltration, Chromatographie hydrophobe, Chromatographie d'affinité, Electrophorèses native et SDS-Page, Dosages d'activité enzymatique et de protéines, Calculs de bilans de purification). Détermination des constantes cinétiques (V_m, K_m, effet pH...) pour 2 des isoenzymes.</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître des techniques d'extraction, de purification de protéines et leurs principes (MAITRISE) - Maîtriser des méthodes d'analyse, de séparation et de caractérisation de protéines (Electrophorèse, Chromatographie) (MAITRISE) - Etre capable d'établir une stratégie en vue de la préparation et de la purification d'un extrait protéique à partir d'une matrice biologique (MAITRISE) - Etre capable de mesurer et quantifier une activité enzymatique d'extraits protéiques (MAITRISE) - Etre capable d'analyser et caractériser des protéines (APPLICATION) 	
Description	<p>Comprendre et utiliser les principales techniques nécessaires à la purification et à la caractérisation des protéines. Les Cours Magistraux sont appuyés par des Travaux Dirigés et un volume horaire conséquent de Travaux Pratiques. Les TP permettent aux étudiants d'approfondir et de mettre en pratique les notions vues en cours sur l'extraction et la caractérisation d'extraits protéiques grâce à l'étude d'un cas concret (la lactate déshydrogénase).</p>	
Horaire encadré	41h	
Travail personnel	14h	
Enseignants	PIERRE Guillaume, MICHAUD Philippe, LAROCHE Celine	
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Guide to Protein Purification, Deutscher MP Biochemistry, Lehninger	
Pré-requis	37AP5BBC - Bioénergétique et Biocatalyse 37AP5BS1 - Biochimie structurale et métabolique 1	
Responsable	LAROCHE Celine	
Parcours	GB - Génie biologique	


Mathématiques 2
370N6MA2

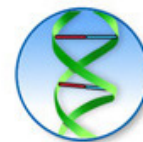
Semestre 6		3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et savoir utiliser les outils mathématiques utiles en science de l'ingénieur (transformée de Laplace et de Fourier, théorèmes de Stokes, Analyse complexe 		
Éléments de cours optionnels	370P6MA2 - Mathématiques GE/GP (coeff. 1) 370P6MA2 - Mathématiques GC/GMM (coeff. 1)		
Travail personnel	14h		
Pré-requis	370N5MA1 - Mathématiques 1		
Responsable	SCHENKEL Claire		
Parcours	GB - Génie biologique		

Mathématiques GE/GP
370P6MA2

Objectifs	Comprendre et savoir utiliser des outils mathématiques utiles en sciences de l'ingénieur (analyse complexe)
Acquis de l'apprentissage	1. Savoir utiliser les complexes pour le calcul d'intégrales réelles (A) 2. Connaître les fonctions harmoniques (A) 3. Calculer le développement en série de fonctions complexes (A)
Description	1. Éléments remarquables du plan complexe 2. Fonctions complexes, holomorphie 3. Représentations paramétriques des courbes, intégrales curvilignes 4. Développements en série 5. Théorème des résidus et application aux calculs d'intégrales réelles (définies ou généralisées)
Horaire encadré	47.5h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	GUTAN Cornélia, SCHENKEL Claire
Responsable	SCHENKEL Claire

Mathématiques GC/GMM
370P6MA2

Objectifs	Comprendre et savoir utiliser des outils mathématiques utiles en sciences de l'ingénieur (algèbre bilinéaire, formules de Stokes)
Acquis de l'apprentissage	1. A partir d'équations ou d'inégalités cartésiennes, savoir reconnaître, dessiner et décrire l'objet géométrique (A) 2. Savoir réduire des matrices symétriques réelles (A) 3. Être capable de calculer des intégrales simples et multiples dans le plan et l'espace (A)
Description	1. Formes bilinéaires, formes quadratiques réelles 2. Réduction des formes quadratiques, application aux coniques et quadriques 3. Représentations paramétriques des courbes, des surfaces de l'espace 4. Intégration dans le plan ou l'espace, formules de Green, de la divergence
Horaire encadré	47.5h
Enseignants	SCHENKEL Claire, GUTAN Cornélia
Responsable	SCHENKEL Claire


Chimie organique 2
37AP6CO2

Semestre 6		2 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Ce module de chimie est destiné à asseoir les bases de la chimie organique afin de mieux appréhender la réactivité des molécules naturelles, en lien avec la biochimie et la biologie. • Mots clés : chimie organique, réactivité, mécanismes, mécanismes enzymatiques, groupements fonctionnels • Plan du cours : <p>Généralités sur les réactions en chimie organique. Acidité et basicité. Substitutions nucléophiles. Additions et éliminations. Réactivité de la fonction carbonyle.</p> <p>Additions – éliminations (réactivité de la fonction trivalente : ester acides ...). Des exemples de mécanismes enzymatiques intégrés dans les chapitres précédents.</p>		
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les principes généraux de la réactivité en chimie organique (MAITRISE) - Connaître et comprendre les mécanismes régissant les transformations chimiques dans le monde du vivant (MAITRISE) - Comprendre et maîtriser les mécanismes enzymatiques (MAITRISE) - Etre capable de prédire le résultat d'une transformation chimique (APPLICATION) 		
Description	Asseoir les bases de la chimie organique afin de mieux appréhender la réactivité des molécules naturelles, en lien avec la biochimie et la biologie. Illustration de principes fondamentaux (écriture de mécanismes réactionnels, réactivité des groupements fonctionnels...) pour faciliter l'acquisition des compétences en chimie organique. Détailler les applications aux réactions en milieu biologique. Acquérir les techniques classiques de chimie organique.		
Horaire encadré	36h		
Travail personnel	12h		
Enseignants	LEMAIRE Marielle		
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)		
Syllabus	Traité de Chimie Organique, Vollhardt, Schore, 2nde éd., De Boeck Université		
Pré-requis	37AP5CO1 - Chimie Organique 1		
Responsable	LEMAIRE Marielle		
Parcours	GB - Génie biologique		

Communication 2
370N6CO2

Semestre 6		3 ECTS	Composante SHS
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les compétences en communication, développer la confiance et l'autonomie en français et en langues étrangères 		
Éléments de cours	370N6EC2 - Expression-Communication-Culture 2 (coeff. 1) 370N6AN2 - Anglais 2 (coeff. 1)		
Horaire encadré	36h		
Travail personnel	24h		
Responsable	MOUZAT Eric		
Parcours	GB - Génie biologique		


Expression-Communication-Culture 2
370N6EC2

Objectifs	Parfaire son expression en fonction de situations variées. Savoir s'adapter à différents publics. Acquérir et développer des capacités et techniques de communication générale et spécifique. Augmenter ses connaissances en français. Acquérir quelques éléments culturels supplémentaires.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Parler avec ou sans note (M) • Préparer un diaporama (M) • Adapter son niveau de langue à la situation d'énonciation (M) • Savoir synthétiser un document (M) • Améliorer son niveau culturel (M) • Connaître et maîtriser diverses formes d'écrits (M) • Savoir chercher de l'information (M) • Maîtriser son expression non verbale (A)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Communication : l'école de Palo Alto, l'Analyse Transactionnelle, la communication non verbale. 2. Exposés individuels avec ou sans supports. Prise de parole spontanée ou préparée. 3. Exposés en binôme ou trinôme. 4. Techniques d'écriture (écrit scientifique et technique ; rédaction d'article ; synthèse de document, écriture de fiction...). 5. Revues de presse. 6. Culture générale.
Horaire encadré	16h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1) Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1) Contrôle continu, Présentation (coeff. 1)
Enseignants	MOUZAT Eric, JOSSELIN Philippe
Responsable	MOUZAT Eric

Anglais 2
370N6AN2

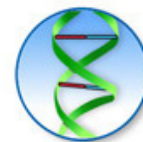
Objectifs	Obtention du niveau B2 du Cadre Européen de Référence pour les langues: TOEIC 785
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de comprendre le contenu essentiel d'une discussion dans un cadre professionnel (M) • Etre capable de s'exprimer avec aisance dans un cadre professionnel (A) • Etre capable de comprendre le contenu d'un texte technique ou d'ordre général (M) • Etre capable de s'exprimer correctement à l'écrit dans un contexte professionnel (A)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Remise à niveau et approfondissement grammatical et lexical • Discussion à deux et en groupe • compréhension de documents oraux courts et longs, • introduction au test TOEIC • amélioration de la compréhension et de la réactivité surtout à l'oral
Horaire encadré	20h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	BOUSSET Bénédicte, FONTAINE Teresa, JUGE Anne, LEHNER Susanne
Responsable	BOUSSET Bénédicte



Synthèses et bilans

37AP6SYB

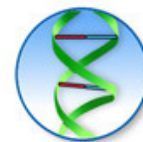
Semestre 6	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les techniques classiques de chimie organique afin de mieux appréhender la réactivité des molécules naturelles, en lien avec la biochimie et la biologie. Ecriture et résolution de bilans matière. • Mots clés : <i>Synthèse organique, bilan matière.</i> • Plan du cours : <u>Synthèse</u> : deux manipulations réalisées . Isolement, purification et caractérisation de molécules organiques <u>Bilans</u> : quantification des substrats consommés et produits synthétisés suite à une croissance réalisée en TP de Microbiologie 1GBS6MI1. Calculs des bilans carbonés et azote 	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Etre capable de distinguer une synthèse, une extraction, un lavage , une purification (MAITRISE) - Savoir réaliser une dilution, une gamme étalon, mettre en oeuvre un dosage colorimétrique (EXPERTISE) - Etre capable de réaliser une synthèse chimique (Isolement, purification et caractérisation de molécules organiques) et mettre en œuvre un protocole expérimental en autonomie. (EXPERTISE) - Etre capable d'écrire et résoudre des bilans matières, d'analyser des résultats expérimentaux avec un esprit critique (MAITRISE) - Savoir appréhender la réactivité des molécules organiques (APPLICATION) 	
Description	Acquérir les techniques classiques de chimie organique afin de mieux appréhender la réactivité des molécules naturelles, en lien avec la biochimie et la biologie. Ecriture et résolution de bilans matière. Réalisation de synthèses. Isolement, purification et caractérisation de molécules organiques. Bilans matière sur un procédé biologique. Quantification des substrats consommés et produits formés lors d'une culture de micro-organismes, par dosages colorimétriques. Vérification des bilans carbone et azote.	
Horaire encadré	43h	
Travail personnel	14h	
Enseignants	CREULY Catherine, PONS Agnès	
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)	
Syllabus	Traité de Chimie Organique, Vollhardt, Schore, 2nde éd., De Boeck Université	
Pré-requis	37AP5CO1 - Chimie Organique 1	
Responsable	CREULY Catherine	
Parcours	GB - Génie biologique	


Stratégie d'innovation
370N6INN

Semestre 6	1 ECTS	Composante SHS
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'articulation entre intelligence économique et activités de veille (N) • Connaître les différentes catégories de veille en entreprise (N) • Gérer un projet de veille : l'organiser et le réaliser efficacement (A) • Utiliser des outils informatiques collaboratifs pour mener son projet de veille (A) • Synthétiser l'information: Produire un compte rendu cohérent du travail de veille (A) • Analyser l'information: Faire un état des lieux stratégique à partir d'une veille (A) • Être force de proposition : Faire des recommandations stratégiques à partir d'un travail de veille (A) 	
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intelligence économique et veille 2. Veille sociétale, veille scientifique, veille technologique et brevets 3. Initiation à la gestion de projet 4. Outils de travail collaboratif sur le web 5. Veille concurrentielle (aspects stratégiques, organisationnels et marketings) 6. Réalisation d'une étude de cas autour d'un produit innovant développé par une start-up 	
Horaire encadré	16.5h	
Enseignants	CABAGNOLS Alexandre, EL RACHKIDY Nancy	
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)	
Syllabus	La veille technologique et l'intelligence économique, Édition : 5 (Paris: Presses Universitaires de France - PUF, 2010), Daniel Rouach, L'intelligence économique?: Techniques & outils, Édition : 2e édition (Paris: Eyrolles, 2009)., François Jakobiak La boîte à outils de l'intelligence économique (Dunod, 2011), Nicolas Moinet et Christophe Deschamps Organiser sa veille sur Internet?: Au-delà de Google... Outils et astuces pour le professionnel, Édition : 2e édition (Paris: Eyrolles, 2014, Xavier Delengaigne	
Responsable	CABAGNOLS Alexandre	
Parcours	GB - Génie biologique	

Sciences sociales 2
370N6OUP

Semestre 6	1 ECTS	Composante SHS
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondir certains aspects des Sciences Humaines et Sociales en fonction de ses propres centres d'intérêt; valoriser au niveau Universitaire un champ d'investissement personnel à travers une "UE libre"; améliorer sa communication par une meilleure maîtrise des outils bureautiques. • L'enseignement de stratégie d'innovation est obligatoire, l'élève choisit ensuite en plus un module d'ouverture personnelle 	
Éléments de cours optionnels	370N6SEL - Seconde langue (coeff. 1) 370N6FFR - Ouverture - Français renforcé (coeff. 1) 370P6SHN - Ouverture - SHBN (coeff. 1) 370N6PIN - Ouverture- Projet (coeff. 1) 370P6REP - Ouverture - respoAsso (coeff. 1)	
Horaire encadré	31h	
Travail personnel	20h	
Responsable	CABAGNOLS Alexandre	
Parcours	GB - Génie biologique	



Seconde langue

370N6SEL

Objectifs	Conforter le niveau en seconde langue
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etre capable de comprendre le contenu essentiel d'une discussion (A) 2. Etre capable de s'exprimer selon son niveau dans un contexte spécifique (A) 3. Etre capable de comprendre un document d'un ordre général (A) 4. Etre capable d'écrire correctement dans un contexte personnel (N)
Description	<p>Espagnol :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Géographie, économie, institution de L'Espagne et des pays d'Amérique Latine ; spécificités • Points grammaticaux sur les spécificités de la langue <p>Allemand :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compréhension et expression écrite • Compte-rendu de documents audio et vidéo, débats • Reprise des points grammaticaux en fonction des besoins <p>Italien :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la langue : grammaire, vocabulaire et spécificités culturelles pour niveau débutant. • Compréhension et expression écrite pour niveaux avancés. • Reprise des points grammaticaux pour les niveaux plus avancés • Culture générale, politique, éducation, histoire pour tous
Horaire encadré	32h
Support	<ul style="list-style-type: none"> • Salles multimédia en accès libre
Enseignants	FONTAINE Teresa, LEHNER Susanne, DIAZ ESPINA Alicia, SEBASTIAN PORROCHE Maria Isabel
Responsable	FONTAINE Teresa

Ouverture - Français renforcé

370N6FFR

Objectifs	Renforcer les connaissances en orthographe et réviser le fonctionnement grammatical de la phrase
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître les natures de mots et des fonctions essentielles dans la phrase (sujet, COD, COI) (M) • Connaître les accords dans le groupe nominal (M) • Connaître les accords verbaux (M)
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. – Mots variables, et invariables 2. – Groupe nominal : adjectif, déterminant, complément du nom, relative 3. – groupe verbal : accord du verbe avec le sujet, accord du participe passé 4. - passif
Horaire encadré	14h
Responsable	QUANQUIN Veronique

Ouverture - SHBN

370P6SHN

Objectifs	Valider les activités des sportifs de haut et bon niveau
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. savoir gérer un planning (M) 2. être capable de se mobiliser quels que soient les objectifs (E) 3. être à l'écoute de ses partenaires (E)
Description	Cette activité n'est autorisée qu'aux SHBN inscrits sur les listes de l'Université.
Horaire encadré	14h
Responsable	CREULY Catherine


Ouverture- Projet
370N6PIN

Objectifs	Partant d'une entreprise ayant développé un produit innovant, réaliser en groupe une veille stratégique complète visant à déterminer les possibilités d'entrée sur ce marché d'une start-up
Acquis de l'apprentissage	-savoir travailler en groupe (M)
Description	Gestion de projet tutoré
Horaire encadré	2.4h
Enseignants	CABAGNOLS Alexandre, EL RACHKIDY Nancy, QUANQUIN Veronique, LANDRAULT Alexis
Responsable	CABAGNOLS Alexandre

Ouverture - respoAsso
370P6REP

Objectifs	Valider les activités associatives des responsables
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etre capable de manager une équipe (A) 2. Savoir gérer un budget (M) 3. Savoir communiquer pour accroître la lisibilité de son action (M)
Description	Seuls sont autorisés à s'inscrire dans ce module les responsables des associations: BDE, BDA, BDS, IDP ingénierie, Asso GALA, PSF et sur demande auprès de la direction des études
Horaire encadré	14h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	CREULY Catherine
Responsable	CREULY Catherine



Biochimie structurale et métabolique 2

37AP6BS2

Semestre 6	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension de la structure des biomolécules et du métabolisme cellulaire. • Mots clés : <i>Structure et métabolisme des acides aminés, Nucléotides, Cycle de l'urée, Cycle de l'azote, Intégration métabolique, Systèmes transporteurs d'électrons, Phosphorylation oxydative.</i> • Plan du cours : <p>Métabolisme des acides aminés, Cycle de l'urée, Structure et métabolisme des nucléotides, Cycle de l'azote, Systèmes transporteurs d'électrons, Membranes et transport, Intégration métabolique.</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les structures et le métabolisme des acides aminés et des acides nucléiques (MAITRISE) - Connaître les systèmes transporteurs d'électrons (mitochondrie et chloroplastes) et leur mise en œuvre dans les phénomènes de respiration et de photosynthèse (MAITRISE) - Etre capable d'étudier et/ou utiliser des composés azotés en fonction de leur structure et de leur potentiel d'application en industrie (APPLICATION) - Etre capable d'utiliser et maîtriser des grandes voies métaboliques (production de métabolites, bioénergie, ...) (APPLICATION) 	
Description	Compréhension de la structure des acides nucléiques et du métabolisme cellulaire (anabolisme et catabolisme) des substances azotées (cycle de l'azote, cycle de l'urée, acides aminés et acides nucléiques). Les Cours Magistraux sont appuyés par des Travaux Dirigés.	
Horaire encadré	30h	
Travail personnel	10h	
Enseignants	PIERRE Guillaume, MICHAUD Philippe, DELATTRE Cedric	
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Biochemistry, Lehninger Biochemistry, Stryer Biochimie Générale, Weil	
Support	Des ressources pédagogiques (cours, exercices, corrections, résumés podcast, forum) sont accessibles sous l'espace pédagogique CLAROLINE de l'Espace Numérique de Travail.	
Pré-requis	37AP5BBC - Bioénergétique et Biocatalyse 37AP5BS1 - Biochimie structurale et métabolique 1	
Responsable	MICHAUD Philippe	
Parcours	GB - Génie biologique	



Biologie moléculaire

37AP6BML

Semestre 6	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Appréhender la structure de l'ADN et l'organisation des génomes. Apprentissage des mécanismes moléculaires associés au métabolisme de l'ADN dans les fonctions liées à l'expression (transcription et traduction) et la réplication de l'ADN. • Mots clés : <i>Structure ADN, Génomes procaryotes eucaryotes, outils moléculaires réplication de l'ADN, transcription de l'ADN, traduction de l'ADN.</i> • Plan du cours : <p>Structure des acides nucléiques (ADN et ARN), Structure des génomes procaryotes et eucaryotes, La réplication de l'ADN chez les procaryotes et les eucaryotes, Application des outils moléculaires associés à la réplication, La transcription et la traduction Eucaryotes et procaryote, Les outils moléculaires issus de la transcription et traduction de l'ADN.</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la structure des acides nucléiques (MAITRISE) - Maîtriser les mécanismes généraux du métabolismes de l'ADN (MAITRISE) - Connaître les principes fondamentaux de la réplication de l'ADN (MAITRISE) - Connaître les mécanismes de la transcription et traduction chez les organismes procaryotes et eucaryotes (MAITRISE) - Maîtrise des outils moléculaires enzymatiques du génie génétique (MAITRISE) 	
Description	<p>Comprendre la structure des acides nucléiques, des génomes procaryotes et eucaryotes et de la structure des gènes. Réplication de l'ADN. Principales techniques d'étude des acides nucleiques et leurs applications : extraction, séquençage, amplification, les différents outils enzymatiques. Expression des gènes procaryotes et eucaryotes. Principaux éléments de régulation de l'expression. Méthodes d'études et applications de ces connaissances. Synthèse des protéines, modifications post traductionnelles, adressages.</p>	
Horaire encadré	43h	
Travail personnel	15h	
Enseignants	DUBESSAY Pascal, DELATTRE Cedric, LAGEIX Sebastien	
Évaluation	Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Molecular Biology of the Gene, 5eme ed. Watson Molecular Biology, Clark D, Elsevier Genes VII, LeWin B, De Boeck	
Connaissances préalables	Niveau L2, DUT, Prépa	
Responsable	DUBESSAY Pascal	
Parcours	GB - Génie biologique	



Microbiologie Générale 1

37AP6MI1

Semestre 6	4 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les connaissances de base en microbiologie, sur la structure, la physiologie et la classification des bactéries. Apprentissage des techniques de base de utilisées en microbiologie. • Mots clés : <i>Bactéries, travail en conditions stériles, paramètres physico-chimiques contrôlant le développement bactérien, estimation de biomasse totale et protéique, dénombrement bactérien, taux de croissance.</i> • Plan du cours : <p>Structures cellulaires des micro-organismes, Nutrition et fourniture en énergie, Reproduction des bactéries : croissance, transmission de l'information génétique, Méthodes phénotypiques d'identification des bactéries, Classification et description des bactéries ayant une importance dans le domaine agro-alimentaire ou technologique. Travaux pratiques : Initiation à la manipulation stérile des microorganismes, dénombrements des bactéries viables, techniques d'évaluation de la croissance des microorganismes, calcul de taux de croissance, paramètres cultureux influant la croissance des microorganismes.</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir les connaissances de base en microbiologie, sur la structure, la physiologie et la classification des bactéries (MAITRISE) - Savoir manipuler en conditions stériles et respecter les bonnes pratiques microbiologiques (MAITRISE) - Savoir quantifier et caractériser une biomasse bactérienne (MAITRISE) - Etre capable de définir les composants d'un milieu et les conditions physico-chimiques favorables au développement d'un microorganisme, de déterminer les paramètres cinétiques de culture (APPLICATION) - Etre capable d'identifier et caractériser une bactérie par des tests biochimiques (NOTION) 	
Description	Etude et acquisition des connaissances et techniques de base en microbiologie. Structure, physiologie et classification bactériennes. Apprentissage des techniques de laboratoire pour l'étude de microorganismes. TP de soutien base microbiologie (10h/etudiant).	
Horaire encadré	69h	
Travail personnel	20h	
Enseignants	FONTANILLE Pierre, CHRISTOPHE Gwendoline, LAGEIX Sebastien	
Évaluation	Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Biology of microorganisms, Brock et Madigan, 5° ed. 1988 Ed. Prentice -Hall Physiologie de la cellule bactérienne, une approche moléculaire, Neidhardt FC, Ingraham JL, Schaechte M, Enseignement des Sciences de la Vie - Masson	
Connaissances préalables	Niveau L2, DUT, Prépa	
Responsable	FONTANILLE Pierre	
Parcours	GB - Génie biologique	



Génie des Bioprocédés 2

37AP6GB2

Semestre 6	4 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les bases du Génie des bioprocédés : assimiler les concepts de la mécanique des fluides visqueux. • Mots clés : <i>écoulement - viscosité – pression – perte de charge – Bernoulli - analyse dimensionnelle.</i> • Plan du cours : <p>Mécanique des fluides : Transfert de quantité de mouvement ; La viscosité ; Fluides newtoniens et non newtoniens ; Régimes d'écoulement ; Ecoulement laminaire ; Nombre de Reynolds ; Loi de Hagen poiseuille ; Applications : Ecoulement turbulent ; Analyse dimensionnelle ; Pertes de pressio ; Applications : Ecoulement autour d'obstacles ; Cas des sphères ; Lits fixes et fluidisés ; Agitation et mélange.</p> <p><u>Travaux Pratiques :</u> Viscosimétrie ; Mesure des débits ; Pertes de charge ; Distribution des temps de séjour.</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les principes généraux de la mécanique des fluides (APPLICATION) - Appréhender des opérations unitaires et les lois qui les régissent (APPLICATION) - Etre capable d'analyser l'importance des phénomènes d'écoulement visqueux dans les bioprocédés (pertes de charges - calcul de débit - choix du matériel)(APPLICATION) - Pouvoir résoudre des cas simples d'extrapolation appliqués aux opérations unitaires (APPLICATION) 	
Description	<p>Concepts de base de la mécanique des fluides visqueux :</p> <p><u>Plan du cours :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La viscosité. Fluides newtoniens et non newtoniens 2. Régimes d'écoulement. Nombre de Reynolds. Applications 3. Ecoulement turbulent. Analyse dimensionnelle. Pertes de pression 4. Théorème de Bernouilli 5. Ecoulement autour d'obstacles 6. Agitation et mélange <p><u>Travaux Pratiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Viscosimétrie • Mesure de débits par Venturi • Calcul de pertes de charge • Lits fluidisés • Séparation par ultrafiltration 	
Horaire encadré	49h	
Travail personnel	16h	
Enseignants	DUSSAP Claude-Gilles, PONS Agnès, CREULY Catherine	
Évaluation	Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 2)	
Syllabus	Transport Phenomena, Beek WJ, Mutzall KMK, 2nd ed. ,1999, John Wiley Génie des procédés alimentaires, Bimbenet JJ, Duquenoy A, Trystram G, 2002, Dunod Le génie chimique à l'usage des chimistes, Liéto J, 2nd ed., 2004, Lavoisier	
Connaissances préalables	Niveau L2, DUT, Prépa	
Pré-requis	37AP5GB1 - Génie des Bioprocédés 1	
Responsable	PONS Agnès	
Parcours	GB - Génie biologique	



Génétique

47AP7GNT

Semestre 7	4 ECTS	Composante SF
Objectifs	<p>Maîtriser la compréhension des mécanismes de transmission de l'information génétique chez les procaryotes et les eucaryotes, et des mécanismes qui contrôlent cette information génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compréhension et conséquences biologiques des mécanismes de modification en terme de maintien de l'intégrité du génome. • Compréhension des processus de transfert du matériel génétique procaryote et implication en biotechnologie. <p>Plan du cours</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les mutations 2. Les processus de réparation de l'ADN 3. La recombinaison et la réparation 4. Les processus para sexués des procaryotes <p>Mots-clés : mutation - réparation - recombinaison - conjugaison - transduction - transformation.</p>	
Éléments de cours	<p>47AP7GNT - TP Génétique (coeff. 1) 47AP7GNT - Génétique (coeff. 2)</p>	
Horaire encadré	48h	
Travail personnel	16h	
Responsable	LAGEIX Sebastien	
Parcours	GB - Génie biologique	

TP Génétique

47AP7GNT

Objectifs	Comprendre les mécanismes de transmission de l'information génétique et application de la méthode de raisonnement pour l'analyse génétique.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances des principes de base de la ségrégation (M) • Interprétation d'une ségrégation (M) • Acquisition d'une méthode de raisonnement (A)
Description	<p>Analyse des conséquences génétiques de la meiose pour un organisme haploïde (<i>Sordaria macrospora</i>) et pour un organisme diploïde (<i>Drosophila melanogaster</i>).</p> <p>Mots-clés : méiose - brassage information génétique - analyse ségrégation - génotype - phénotype.</p>
Horaire encadré	29h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Introduction à l'analyse génétique, Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin, Gelbart, éditeur DeBoeck Université
EC prerequis	37AP6BML - Biologie moléculaire
Responsable	LAGEIX Sebastien



Génétique

47AP7GNT

Objectifs	Compréhension et conséquences biologiques des mécanismes de modification en terme de maintien de l'intégrité du génome. Compréhension des processus de transfert du matériel génétique procaryote et implication en biotechnologie.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances de base sur les mécanismes de modification du message génétique et le maintien de son intégrité (A) • Connaissances de base sur la transmission du matériel génétique procaryote (A) • Acquisition de bases pour comprendre et développer de nouveaux outils du génie génétique (N)
Description	<p>Mécanismes de modification du message génétique : mutation, réparation et recombinaison.</p> <p>Modes de transmission du message génétique chez les procaryotes : conjugaison, transduction et transformation.</p> <p><u>Plan du cours</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les mutations 2. Les processus de réparation de l'ADN 3. La recombinaison et la réparation 4. Les processus para sexués des procaryotes <p><u>Mots-clés</u> : mutation - réparation - recombinaison - conjugaison - transduction - transformation.</p>
Horaire encadré	19h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2)
Syllabus	Introduction à l'analyse génétique, Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin, Gelbart, éditeur DeBoeck Université
EC prerequisites	37AP6BML - Biologie moléculaire
Enseignants	LAGEIX Sebastien
Responsable	LAGEIX Sebastien



Génie génétique - TP

47AP7GGN

Semestre 7	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Appréhender une démarche/stratégie à l'aide des outils de biologie moléculaire pour la réalisation d'une carte de restriction d'un locus chromosomique en vue d'étudier la structure d'un gène. • Réalisation d'une carte de restriction d'un locus génomique portant un gène d'intérêt chez le rat. <p>Plan du TP :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construction de sondes ADN du gène étudié 2. Clonage de fragments d'ADN (sondes) dans des plasmides bactériens 3. Extraction d'ADN génomique 4. Digestion enzymatique par des enzymes de restriction 5. Marquage de sondes et hybridation moléculaire (southern) <p>Mots-clés : clonage de fragments d'ADN - Southern blot - carte de restriction - amplification d'ADN par PCR - enzyme de restriction - marquage de sondes</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les techniques de clonage de fragment d'ADN dans le système bactérien (M) • Maîtriser les techniques expérimentales du génie génétique et de la biologie moléculaire (clonage, PCR, Southern Blot) (M) • Organiser et planifier une expérimentation (A) 	
Description	<p>Réalisation d'une carte de restriction d'un locus génomique portant un gène d'intérêt chez le rat</p> <p><u>Plan du TP :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construction de sondes ADN du gène étudié 2. Clonage de fragments d'ADN (sondes) dans des plasmides bactériens 3. Extraction d'ADN génomique 4. Digestion enzymatique par des enzymes de restriction 5. Marquage de sondes et hybridation moléculaire (southern) <p><u>Mots-clés :</u> clonage de fragments d'ADN - Southern blot - carte de restriction - amplification d'ADN par PCR - enzyme de restriction - marquage de sondes</p>	
Horaire encadré	32h	
Travail personnel	10h	
Enseignants	DUBESSAY Pascal, DELATTRE Cedric	
Évaluation	Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1)	
Syllabus	DNA Cloning Tomes 1 et 2, Glover D. and Hames B, Eds : IRL Press	
Pré-requis	37AP6BML - Biologie moléculaire	
Responsable	DUBESSAY Pascal	
Parcours	GB - Génie biologique	



Génie génétique - Bioinformatique

47AP7BIF

Semestre 7	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et savoir utiliser les outils moléculaires du génie génétique • Connaître les procédés de production et purification de protéines recombinantes • Connaître les outils de bio-analyse associés aux acides nucléiques et protéines <p>Principaux outils moléculaires procaryote et eucaryote du génie génétique - L'usine cellulaire et la production de protéine recombinante - Définition des banques de données biologiques - Exploitation bioinformatique des données de séquences et logiciels d'analyse.</p> <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les vecteurs d'expressions procaryotes et eucaryotes 2. Les systèmes hôtes et la transformation cellulaire 3. Production et purification de protéines recombinantes 4. Le transcriptome et outils d'analyse haut débit 5. Bioinformatique : les banques de données Acides nucléiques et Protéines <p>Mots-clés : vecteur plasmidique - protéine recombinante - transcriptome - purification - bioanalyse - banque de séquences - OGM</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les caractéristiques générales des couples vecteurs/cellules hôtes (M) • Maîtriser la démarche de production et purification de protéines recombinantes (M) • Consulter et rechercher l'information dans les banques de données biologiques (M) • Utiliser les outils de bio-analyse de banques de données nucléiques et protéiques (A) 	
Description	<p>Principaux outils moléculaires procaryote et eucaryote du génie génétique - L'usine cellulaire et la production de protéine recombinante - Définition des banques de données biologiques - Exploitation bioinformatique des données de séquences et logiciels d'analyse.</p> <p><u>Plan du cours :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les vecteurs d'expressions procaryotes et eucaryotes 2. Les systèmes hôtes et la transformation cellulaire 3. Production et purification de protéines recombinantes 4. Le transcriptome et outils d'analyse haut débit 5. Bioinformatique : les banques de données Acides nucléiques et Protéines <p><u>Mots-clés :</u> vecteur plasmidique - protéine recombinante - transcriptome - purification - bioanalyse - banque de séquences - OGM</p>	
Horaire encadré	48h	
Travail personnel	20h	
Enseignants	MOUZEYAR Said, DUBESSAY Pascal, POUGHON Laurent	
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)	
Syllabus	Molecular Biology, Clark D, Elsevier Bioinformatic, Higgins D. and Taylor W., Eds : Oxford University Press Genes and Genomes, Singer M. and Berg P., University Science Books. Eds : Blackwell Sci. Public. London DNA recombinant, Watson et al, Eds Freeman and Co	
Support	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.ncbi.nlm.nih.gov. Site ABIM (marseille), site expasy. (www.expasy.ch/) 	
Pré-requis	37AP6BML - Biologie moléculaire	
Responsable	DUBESSAY Pascal	
Parcours	GB - Génie biologique	



Biotechnologies végétales

47AP7PHV

Semestre 7	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition de notions en botanique (grands règnes végétaux), physiologie du développement de la graine et de la plante, fonctionnement du végétal au niveau cellulaire (hormones végétales et signalisation cellulaire en conditions de culture normales et sous stress biotiques et abiotiques), techniques de culture <i>in vitro</i>, techniques de transformation génétique des végétaux et applications industrielles. • Connaissance de la structure et du fonctionnement des plantes au niveau tissulaire et cellulaire : applications <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Régulateurs de croissance ou phytohormones et signalisation cellulaire 2. Réactions des plantes face aux stress biotiques et abiotiques 3. Stratégies et applications des biotechnologies végétales <p>Plan TD :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les grandes divisions du règne végétal : structure et métabolisme 2. Etude d'un article scientifique sur la signalisation cellulaire <p>Mots-clés : hormones végétales - signalisation cellulaire - stratégies de transformation</p>	
Éléments de cours	<p>47AP7PHV - Biotechnologies végétales (coeff. 1) 47AP7PHV - Biotechnologies végétales TP (coeff. 1)</p>	
Horaire encadré	48h	
Travail personnel	18h	
Responsable	ROCHE Jane	
Parcours	GB - Génie biologique	



Biotechnologies végétales

47AP7PHV

Objectifs	Acquisition de notions en botanique (grands règnes végétaux), physiologie du développement de la graine et de la plante, fonctionnement du végétal au niveau cellulaire (hormones végétales et signalisation cellulaire en conditions de culture normales et sous stress biotiques et abiotiques), techniques de culture <i>in vitro</i> , techniques de transformation génétique des végétaux et applications industrielles.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Botanique (N) • Fonctionnement cellulaire de la plante (M) • Techniques de culture <i>in vitro</i> (A) • Stratégies de biotechnologies végétales (A)
Description	<p>Connaissance de la structure et du fonctionnement des plantes au niveau tissulaire et cellulaire : applications</p> <p><u>Plan du cours :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Régulateurs de croissance ou phytohormones et signalisation cellulaire 2. Réactions des plantes face aux stress biotiques et abiotiques 3. Stratégies et applications des biotechnologies végétales <p><u>Plan TD :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les grandes divisions du règne végétal : structure et métabolisme 2. Etude d'un article scientifique sur la signalisation cellulaire <p><u>Mots-clés :</u> hormones végétales - signalisation cellulaire - stratégies de transformation</p>
Horaire encadré	16h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)
Syllabus	Physiologie végétale, Tomes 1 et 2, Heller, Dunod 2004
Enseignants	ROCHE Jane
Responsable	ROCHE Jane



Biotechnologies végétales TP

47AP7PHV

Objectifs	Utilisation et manipulation de plantes cultivées <i>in vitro</i> , manipulation d'organismes végétaux unicellulaires en association avec des microorganismes, notion d'utilisations industrielles des végétaux et propriétés, transformations génétiques de végétaux.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulations en conditions stériles (M) • Technique de micropropagation (M) • Extraction et dosage de sucres solubles (M) • Production de protoplastes et transformation génétique (M) • Compréhension d'un objectif de recherche (M) • Autonomie de manipulations et gestion du temps (M)
Description	<p>Manipulations des végétaux et applications industrielles</p> <p><u>8 TP en langue anglaise :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plant in vitro culture 2. Genetic transformation of the moss <i>Physcomitrella patens</i> 3. Application of an AFNOR Standard on plants 4. Demonstration of the action of gibberelins in barley seeds germination 5. Study of the antibacterial activity of essential oils 6. Analysis of the composition of mint essential oil 7. Plants-microorganism associations 8. Carragenans extraction of a red algae : <i>Euchema Cottonii</i> <p><u>Mots-clés</u> : culture in vitro - associations plantes/microorganismes - hormones végétales - transformation génétique de végétaux</p>
Horaire encadré	32h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Physiologie végétale, Tomes 1 et 2, Heller, Dunod 2004
Enseignants	ROCHE Jane, LAROCHE Celine, MOUZEYAR Said
Responsable	ROCHE Jane



Génie des Bioprocédés 3

47AP7GB3

Semestre 7	5 ECTS	Composante ST2I
------------	--------	-----------------

Objectifs

Savoir comprendre, décrire et calculer les échanges de chaleur se produisant dans un procédé et les appliquer à des opérations mises en oeuvre dans les bioprocédés.

- Compréhension des principes physiques présidant aux transferts de chaleur
- Calcul des flux de chaleur lors de transfert par conduction et convection
- Calcul des flux de chaleur lors de transfert par rayonnement
- Calcul de barèmes de pasteurisation et de stérilisation
- Application des transferts de chaleur aux opérations de congélation, de séchage et d'évaporation

Plan du cours :

1. Lois de transfert de chaleur

- Transfert par conduction
- Transfert par convection
- Transfert couplé conduction - convection
- transfert par rayonnement

2. Propriétés thermiques et colligatives de milieux biologiques

- Propriétés colligatives
- Activité de l'eau
- Propriétés thermiques

3. Applications à quelques opérations unitaires

- Echangeurs de chaleur
- Pasteurisation/Stérilisation de liquides et de solides
- Congélation
- Séchage
- Evaporation

Mots-clés : transfert - chaleur - conduction - convection - échangeur de chaleur - pasteurisation - stérilisation - congélation - séchage - évaporation

Acquis de l'apprentissage

- Compréhension des principes physiques présidant aux transferts de chaleur (M)
- Calcul des flux de chaleur lors de transfert par conduction et convection (M)
- Calcul des flux de chaleur lors de transfert par rayonnement (N)
- Calcul de barèmes de pasteurisation et de stérilisation (E)
- Application des transferts de chaleur aux opérations de congélation, de séchage et d'évaporation (A)

Description

Transfert de chaleur

Plan du cours :

1. Lois de transfert de chaleur

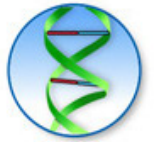
- Transfert par conduction
- Transfert par convection
- Transfert couplé conduction - convection
- transfert par rayonnement

2. Propriétés thermiques et colligatives de milieux biologiques

- Propriétés colligatives
- Activité de l'eau
- Propriétés thermiques

3. Applications à quelques opérations unitaires

- Echangeurs de chaleur
- Pasteurisation/Stérilisation de liquides et de solides



- Congélation
- Séchage
- Evaporation

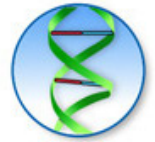
	<u>Mots-clés</u> : transfert - chaleur - conduction - convection - échangeur de chaleur - pasteurisation - stérilisation - congélation - séchage - évaporation
Horaire encadré	69h
Travail personnel	20h
Enseignants	LEBERT André, PONS Agnès, CREULY Catherine
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)
Syllabus	Transport Phenomena, Beek WJ, Mutzall KMK, 2nd ed. ,1999, John Wiley Bioseparation Science and Engineering, Harrison R, Todd P, Rudge D., 2003, OUP Introduction to Food Engineering, Singh RP, Heldman DR, 3rd ed. 2003, Academic Press
Pré-requis	37AP5GB1 - Génie des Bioprocédés 1 37AP6GB2 - Génie des Bioprocédés 2
Responsable	LEBERT André
Parcours	GB - Génie biologique



Microbiologie 2

47AP7MI2

Semestre 7	3 ECTS	Composante ST2I
<p>Objectifs</p>	<p>Les micro-organismes au coeur des Biotechnologies - Connaître les principaux micro-organismes utiles et nuisibles rencontrés dans le domaine industriel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des méthodes normalisées en microbiologie pour la recherche de bactéries, initiation à la démarche d'assurance qualité (traçabilité). • Analyse et recherche de micro-organismes responsables de TIAC • Mise en place de la réglementation sur l'hygiène au niveau industriel • Contrôle de l'environnement permettant la maîtrise du développement de micro-organismes • Préconiser des méthodes de contrôle et prendre des mesures correctives pour cette maîtrise <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les micro-organismes responsables de toxi-infections collectives 2. Le paquet hygiène 3. Ecologie microbienne des aliments 4. Biofilms et quorum sensing <p>Mots-clés : micro-organismes pathogènes - réglementation - biofilms</p> <p>Plan des TP :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Passage des textes normalisés à l'application : les méthodes normalisées de recherche et dénombrement des principales bactéries en hygiène alimentaire 2. Découverte et utilisation des technologies moléculaires de détection de micro-organismes 3. Sensibilisation aux contraintes d'organisation du travail en microbiologie : tenue d'un cahier de laboratoire, traçabilité <p>Mots-clés : normes d'hygiène alimentaire - traçabilité - outils moléculaires</p>	
<p>Éléments de cours</p>	<p>47AP7MI2 - Microbiologie générale 2 (coeff. 2) 47AP7MI2 - TP de microbiologie 2 (coeff. 1)</p>	
<p>Horaire encadré</p>	<p>41h</p>	
<p>Travail personnel</p>	<p>15h</p>	
<p>Pré-requis</p>	<p>37AP6MI1 - Microbiologie Générale 1</p>	
<p>Responsable</p>	<p>FONTANILLE Pierre</p>	
<p>Parcours</p>	<p>GB - Génie biologique</p>	



Microbiologie générale 2

47AP7MI2

Objectifs	Les micro-organismes au coeur des biotechnologies - Connaître les principaux micro-organismes utiles et nuisibles rencontrés dans le domaine industriel.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> Analyse et recherche de micro-organismes responsables de TIAC (M) Mise en place de la réglementation sur l'hygiène au niveau industriel (A) Contrôle de l'environnement permettant la maîtrise du développement de micro-organismes (A) Préconiser des méthodes de contrôle et prendre des mesures correctives pour cette maîtrise (A)
Description	<p><u>Plan du cours</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> Les micro-organismes responsables de toxi-infections collectives Le paquet hygiène Ecologie microbienne des aliments Biofilms et quorum sensing <p><u>Mots-clés</u> : micro-organismes pathogènes - réglementation - biofilms</p>
Horaire encadré	9h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 2)
Syllabus	Bactéries et environnement, Pelmont J, Presses Universitaires de Grenoble 1993
EC prequis	37AP6MI1 - Microbiologie 1
Enseignants	FONTANILLE Pierre
Responsable	FONTANILLE Pierre

TP de microbiologie 2

47AP7MI2

Objectifs	Maîtrise des méthodes normalisées en microbiologie pour la recherche de bactéries, initiation à la démarche d'assurance qualité (traçabilité)
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à conduire et rendre compte d'une analyse microbiologique (M) Interpréter un résultat en fonction de la réglementation en hygiène alimentaire (M) Maîtrise des outils moléculaires pour la détection rapide de micro-organismes (A) Respect de bonnes pratiques microbiologiques (M)
Description	<p>Les micro-organismes au coeur des biotechnologies - Bactéries utiles et nuisibles.</p> <ol style="list-style-type: none"> Passage des textes normalisés à l'application : les méthodes normalisées de recherche et dénombrement des principales bactéries en hygiène alimentaire Découverte et utilisation des technologies moléculaires de détection de micro-organismes Sensibilisation aux contraintes d'organisation du travail en microbiologie : tenue d'un cahier de laboratoire, traçabilité <p><u>Mots-clés</u> : normes d'hygiène alimentaire - traçabilité - outils moléculaires</p>
Horaire encadré	32h
Évaluation	Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 1)
Support	<ul style="list-style-type: none"> Recueil des normes AFNOR, des techniques de recherche et dénombrement des microorganismes en hygiène alimentaire
Enseignants	FONTANILLE Pierre, CHRISTOPHE Gwendoline
Responsable	FONTANILLE Pierre



Synthèse de biomolécules

47AP7SMB

Semestre 7	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Consolider la maîtrise du langage et des principes fondamentaux de la chimie pour une approche moléculaire des phénomènes biologiques. • Appréhender les contraintes et comprendre les méthodes développées pour la synthèse de molécules bioactives. <p>Synthèse peptidique : initiation aux méthodes de synthèse peptidiques, synthèse combinatoire, peptidomimétiques, exemples d'application en industrie pharmaceutique.</p> <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acides aminés, peptides, protéines 2. Protection des groupements fonctionnels 3. Couplage peptidique 4. Stratégies de synthèse 5. Synthèse combinatoire 6. Peptidomimétiques-applications <p>Mots-clés : synthèse peptidique - peptidomimétiques - synthèse combinatoire</p> <p>TP : Mise en oeuvre de synthèses de biomolécules (TP:28h) : couplage d'acides aminés, dédoublement de racémique, stéréospécificité de réactions enzymatiques</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les structures peptidiques et évaluer leurs propriétés physicochimiques (M) • Etre capable de concevoir un schéma simple de synthèse peptidique (M) • Etre capable d'analyser un procédé de synthèse de biomolécule (A) • Etre capable de prédire la réactivité des molécules organiques (A) • Maîtriser les concepts de la stéréochimie (M) 	
Description	<p>Synthèse peptidique (CM:7,5h, TD:10h) : initiation aux méthodes de synthèse peptidiques, synthèse combinatoire, peptidomimétiques, exemples d'application en industrie pharmaceutique.</p> <p>Mise en oeuvre de synthèses de biomolécules (TP:28h) : couplage d'acides aminés, dédoublement de racémique, stéréospécificité de réactions enzymatiques</p> <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acides aminé, peptides, protéines 2. Protection des groupements fonctionnels 3. Couplage peptidique 4. Stratégies de synthèse 5. Synthèse combinatoire 6. Peptidomimétiques-applications <p>Mots-clés : synthèse peptidique - peptidomimétiques - synthèse combinatoire</p>	
Horaire encadré	45h	
Travail personnel	15h	
Enseignants	CREULY Catherine, GEFFLAUT Thierry	
Évaluation	Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 1)	
Syllabus	Amino acid and peptide synthesis, Jones J, Oxford Chemistry Primers Traité de Chimie Organique, Vollhardt, Schore, 2nde éd., De Boeck Université	
Pré-requis	37AP6CO2 - Chimie organique 2	
Responsable	GEFFLAUT Thierry	
Parcours	GB - Génie biologique	


Management
47AP7SHS

Semestre 7		6 ECTS	Composante SHS
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture au monde de l'entreprise. Renforcement communication et langues 		
Éléments de cours	47AP7GES - Gestion (coeff. 3) 47AP7E2C - Expression, communication et cultures 1 (E2C 1) (coeff. 2) 47AP7LVU - Anglais 1 (coeff. 4) 47AN7PSY - Psychosociologie (coeff. 3)		
Horaire encadré	98h		
Travail personnel	20h		
Responsable	CABAGNOLS Alexandre		
Parcours	GB - Génie biologique		

Gestion
47AP7GES

Objectifs	Comprendre que le pilotage d'une entreprise requiert des compétences diversifiées et surtout un bon esprit de synthèse.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les principales problématiques soulevées par la gestion (N) • Développer une approche systémique de l'entreprise (N) • Cerner l'importance du client/des concurrents pour l'entreprise (N) • Concevoir et traiter une étude de marché pour définir une stratégie marketing et un marketing mix (A)
Description	Introduction générale à la gestion et principes fondamentaux du marketing <u>Plan du cours :</u> 1. Qu'est-ce que la gestion/le management ? Historique, modes de pensée 2. Stratégies d'entreprises et business models 3. Qu'est-ce que le marketing ? Historique, modes de pensée 4. Concevoir une étude de marché pour des produits innovants 5. Exploitation d'une étude de marché : segmentation, ciblage, positionnement 6. Définir un marketing mix, optimiser les prix (introduction à la comptabilité) 7. Cas pratique <u>Mots-clés :</u> management - marketing - stratégie - business model - étude de marché - plan de marchéage - politique de prix
Horaire encadré	26h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	La comptabilité facile, Batsch Laurent, Marabout 2007 Introduction générale à la gestion, Cocula François, 3ème ed., col. Topos Dunod 2005 Mercator : Théorie et pratique du marketing, Lendrevie Jacques, Levy Julien, Lindon Denis, 8eme ed., Dunod 2006 L'analyse des coûts, Potier François, EMS 2004 Business Plans pour les nuls, Tiffany Paul, Peterson Steven D, First Editions 2005
Enseignants	CABAGNOLS Alexandre
Responsable	CABAGNOLS Alexandre


Expression, communication et cultures 1 (E2C 1)
47AP7E2C

Objectifs	Amener les étudiants à être capables de communiquer dans toutes les situations professionnelles.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable de construire son PPP et de le présenter (M) • Etre capable de communiquer dans une situation de recherche d'emploi (M) • Etre capable de rédiger un rapport de recherche et de le présenter/valoriser oralement (M)
Description	<p>Développement du projet professionnel et personnel, communication dans différentes situations.</p> <p><u>Plan du cours</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projet professionnel et personnel CV, lettre de motivation, analyse de l'expérience 2. Projet GB : rédaction du rapport de projet et préparation à la soutenance <p><u>Mots-clés</u> : parler de soi - développement culturel - rendre compte de travaux - écrits professionnels</p>
Horaire encadré	10h
Évaluation	Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1) Contrôle continu, Présentation (coeff. 1)
Enseignants	QUANQUIN Veronique
Responsable	QUANQUIN Veronique

Anglais 1
47AP7LVU

Objectifs	Maîtriser l'anglais en situation de vie courante, niveau B2/C1 (ALTE)
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre et comprendre un exposé scientifique et des conversations et situations de la vie courante (E) • Etre capable de s'exprimer avec aisance dans la vie courante et dans un contexte professionnel (stage) (E) • Etre capable de comprendre un texte de presse et de spécialité (M) • Etre capable de s'exprimer à l'écrit convenablement (email, lettres, articles) (M)
Description	<p><u>Plan du cours</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remédiation TOEIC si nécessaire 2. Travail sur textes/vidéos/enregistrements audio dans le domaine de spécialisation 3. Revues de presse/exposés 4. Débats et discussions
Horaire encadré	26h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1) Examen final, Oral (coeff. 1)
Support	<ul style="list-style-type: none"> • Documents vidéo/texte/audio authentiques • Ouvrages spécifiques TOEIC
Enseignants	BOUSSET Bénédicte, FONTAINE Teresa, JUGE Anne
Responsable	BOUSSET Bénédicte



Psychosociologie

47AN7PSY

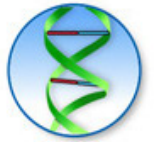
Objectifs	Il s'agit d'initier les étudiants à la psychologie et à la sociologie. L'objectif principal est d'amener l'étudiant à identifier et à comprendre les mécanismes qui influencent l'Homme afin de faciliter son insertion future dans le monde du travail et de développer des stratégies intégrant cette compréhension de l'humain.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Prise en compte de la communication verbale et non-verbale dans les interactions avec autrui (A) • Prise en considération de l'influence des valeurs dans la prise de décision et dans la dynamique du groupe (N) • Découvrir son style de management et savoir animer un groupe d'individus (N) • Identification des normes sociales et des effets sur la dynamique de groupe (N) • Savoir écouter, questionner autrui et arborer une posture d'écoute en gérant sa communication non verbale (N)
Description	<p>Introduction à la psychologie et à la sociologie.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction : présentation du plan, de l'évaluation et du site du cours en ligne 2. Quelques apports de la psychologie (2,5 jours) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Le conformisme ◦ La soumission à l'autorité ◦ Engagement et la soumission librement consentie ◦ Stéréotypes ◦ Dynamique de groupe et leadership ◦ Communication non-verbal, distances sociales, sociométrie et posture d'écoute 3. Quelques apports de la sociologie (1,5 jours) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Normes, implicites et « allant de soi », stock commun de connaissance et typification ◦ Normes sociales, déviance et socialisation ◦ Don et esprit du don ◦ Classes sociales et déterminismes sociaux 4. Préparation du travail de groupe demandé pour l'évaluation (0,5 jour)
Horaire encadré	36h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	SAUVAYRE Romy
Responsable	SAUVAYRE Romy



Bioprocédés et Biocatalyse

47AP8BBC

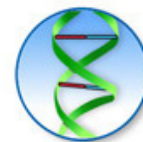
Semestre 8	4 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Microbiologie industrielle : Donner un aperçu de la nature et de l'importance économique des procédés biologiques industriels actuels. <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Croissance de microorganismes 2. Principales applications industrielles <p>Mots-clés : microorganismes - métabolites - applications</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catalyse enzymatique : Application des biocatalyseurs pour la production de molécules d'intérêt industriel <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Catalyse enzymatique - Généralités 2. Mise en oeuvre des procédés biocatalytiques 3. Transformations stéréosélectives 4. Exemples d'applications industrielles 5. Evolution dirigée des biocatalyseurs <p>Mots-clés : biocatalyse - enzymes</p> <ul style="list-style-type: none"> • TP : Maîtrise des techniques d'immobilisation d'enzymes <p>Plan des TP :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Applications industrielles de l'immobilisation d'enzymes 2. Mise en oeuvre des techniques d'immobilisation d'enzyme 3. Choix d'une méthode d'immobilisation <p>Mots-clés : enzymes - immobilisation</p>	
Éléments de cours	<p>47AP8BBC - Microbiologie industrielle et bioprocédés (coeff. 1) 47AP8BBC - Biocatalyse et synthèse enzymatique (coeff. 1) 47AP8BBC - Immobilisation d'enzymes TP (coeff. 1)</p>	
Horaire encadré	57h	
Travail personnel	20h	
Pré-requis	<p>37AP5BBC - Bioénergétique et Biocatalyse 37AP6CO2 - Chimie organique 2 47AP7MI2 - Microbiologie 2 47AP7SMB - Synthèse de biomolécules</p>	
Responsable	LAROCHE Celine	
Parcours	GB - Génie biologique	



Microbiologie industrielle et bioprocédés

47AP8BBC

Objectifs	Donner un aperçu de la nature et de l'importance économique des procédés biologiques industriels actuels
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à une analyse globale d'un procédé biotechnologique (M) • Capacité à percevoir les perspectives et enjeux actuels des bioprocédés (M)
Description	<p><u>Plan du cours</u> :</p> <p>1-Croissance de microorganismes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesure et caractérisation de la biomasse • Effet des paramètres environnementaux sur la croissance • Composition des milieux de culture <p>2- Principales applications industrielles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acides aminés • Acides organiques • Antibiotiques • Polymères microbiens • Biomasse et biocarburant • Enzymes et protéines • Applications dans le domaine de l'environnement <p><u>Mots-clés</u> : microorganismes - métabolites - applications</p>
Horaire encadré	19h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Basic Biotechnology, Ratledge C, Kristiansen B, Cambridge University Press - 2nd ed : 2001
EC prerequisites	<p>37AP6BS2 - Biochimie structurale et métabolique 2</p> <p>37AP6MI1 - Microbiologie 1</p> <p>47AP7MI2 - Microbiologie générale 2</p>
Enseignants	LARROCHE Christian
Responsable	LARROCHE Christian



Biocatalyse et synthèse enzymatique

47AP8BBC

Objectifs	Développement de compétences dans le domaine de l'application des biocatalyseurs (enzymes isolées) pour la production de molécules d'intérêt industriel
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Application des biocatalyseurs pour la production de molécules d'intérêt industriel (M)
Description	<p><u>Plan du cours</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Catalyse enzymatique - Généralités 2. Mise en oeuvre des procédés biocatalytiques 3. Transformations stéréosélectives 4. Exemples d'applications industrielles 5. Evolution dirigée des biocatalyseurs <p><u>Mots-clés</u> : biocatalyse - enzymes</p>
Horaire encadré	17h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)
Syllabus	Enzyme catalysis in Organic Synthesis, Drauz K, Waldmann H., Wiley-VCH
EC prerequisites	37AP6CO2 - Chimie organique 2 47AP7SMB - Synthèse de biomolécules
Enseignants	GEFFLAUT Thierry
Responsable	GEFFLAUT Thierry

Immobilisation d'enzymes TP

47AP8BBC

Objectifs	Formation aux techniques courantes d'immobilisation d'enzymes
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des techniques d'immobilisation d'enzymes (M)
Description	<p><u>Plan des TP</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Applications industrielles de l'immobilisation d'enzymes 2. Mise en oeuvre des techniques d'immobilisation d'enzyme <ul style="list-style-type: none"> - inclusion, réticulation, liaisons covalentes, bioaffinité... 3. Choix d'une méthode d'immobilisation <ul style="list-style-type: none"> - Avantages et inconvénients de chaque technique, en fonction du type d'enzyme, en fonction du type d'application <p><u>Mots-clés</u> : enzymes - immobilisation</p>
Horaire encadré	21h
Évaluation	Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)
Syllabus	Carrier-bound Immobilized Enzymes, Linqiu Cao, 2005 Wiley-VCH
EC prerequisites	37AP5BBC - Bioénergétique et Biocatalyse
Enseignants	MICHAUD Philippe, DELATTRE Cedric
Responsable	LAROCHE Celine



Immunologie

47AP8IMM

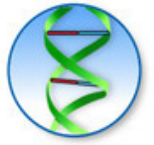
Semestre 8	2 ECTS	Composante SF
------------	--------	---------------

<p>Objectifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les bases en immunologie et techniques immunologiques • Compréhension des mécanismes en jeu lors de la réponse immunitaire • Connaissance de quelques grandes pathologies connues et des différentes méthodes de détection existantes <p>Plan du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. le système immunitaire 2. Immunoglobulines et réponse humorale 3. L'immunité innée 4. Rejet-tolérance de greffe 5. Le complexe majeur d'histocompatibilité <p>Travaux Pratiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Immunodiffusion double (Ouchterlony) 2. Détection d'antigènes par la méthode des spots (Dot blot) 3. Etude des composants d'un sérum de lapin par Western Blot 4. Technique ELISA : Système BSA/anti-BSA 5. Technique SDS-PAGE <p>Mots-clés : réponse immunitaire - immunité innée - immunité acquise - immunoglobulines - lymphocytes - cytokines - histocompatibilité - greffe - ELISA</p>
-------------------------	--

<p>Acquis de l'apprentissage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le système immunitaire : mécanismes et réponses (A) • Techniques immunologiques (M) • Aptitude à utiliser son bagage immunologique (M) • Aptitude au choix de méthodes immunologiques dans un processus biologique (A)
---	---

<p>Description</p>	<p>Notion de base en immunologie</p> <p><u>Plan du cours :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. le système immunitaire 2. Immunoglobulines et réponse humorale 3. L'immunité innée 4. Rejet-tolérance de greffe 5. Le complexe majeur d'histocompatibilité <p><u>Travaux Pratiques :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Immunodiffusion double (Ouchterlony) 2. Détection d'antigènes par la méthode des spots (Dot blot) 3. Etude des composants d'un sérum de lapin par Western Blot 4. Technique ELISA : Système BSA/anti-BSA 5. Technique SDS-PAGE <p><u>Mots-clés :</u> réponse immunitaire - immunité innée - immunité acquise - immunoglobulines - lymphocytes - cytokines - histocompatibilité - greffe - ELISA</p>
---------------------------	---

Horaire encadré	36h
Travail personnel	15h
Enseignants	MICHAUD Philippe, PIERRE Guillaume
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Examen final, Écrit (coeff. 1)
Syllabus	Immunologie (le cours de Janis Kuby avec questions de révision), Kindt TJ, Goldsby RA, Osborne BA, 6ème édition
Connaissances préalables	Niveau licence, master1
Responsable	MICHAUD Philippe





GB - Génie biologique

Génie des Bioprocédés 4
47AP8GB4

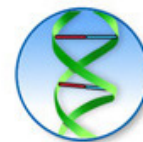
Semestre 8	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	Acquérir les notions de base pour décrire, comprendre et modéliser le comportement des microorganismes en bioréacteur Plan du cours : 1. Stoechiométrie 2. Cinétique 3. Réacteurs 4. Transfert de matière Mots-clés : croissance - cinétique - rendements - taux de croissance - bilans - étape limitante - transfert de matière	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul de taux de croissance, de rendements et de bilans sur une culture en bioréacteur (M) • Notion d'étapes limitantes et de transfert de matière : détermination d'un coefficient de transfert (A) • Aptitude à l'analyse et à la modélisation du comportement des cultures de microorganismes en réacteurs, à toutes les échelles (A) 	
Description	Plan du cours : 1. Cinétique <ul style="list-style-type: none"> ◦ Modèles simples de croissance ◦ Modèles simples de production de métabolites ◦ Modèles stoechiométriques 2. Réacteurs <ul style="list-style-type: none"> ◦ Notions de base ◦ Bilans. Transfert entre phases. Cinétique physique ◦ Réacteurs en discontinu, continu, semi-continu (fed batch) ◦ Choix et optimisation 3. Suivi d'une culture <ul style="list-style-type: none"> ◦ Généralités ◦ Mesures en phase liquide - en phase gazeuse ◦ Aération - Bilans gazeux ◦ Pertes par entraînement 4. Populations de micro-organismes. Analyse des interactions Mots-clés : croissance - cinétique - rendements - taux de croissance - bilans - étape limitante - transfert de matière	
Horaire encadré	39h	
Travail personnel	15h	
Enseignants	DUSSAP Claude-Gilles, PONS Agnès, POUGHON Laurent	
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)	
Syllabus	Biological reaction engineering, Dunn IJ, Heinzle E, Ingham J, Prenosil JE, 2003, Wiley Chemical reaction Engineering, Levenspiel O, 3rd ed., 1998 Bioreaction engineering principles, Nielsen J, Villadsen J, Linden G., 2nd ed., 2002, Springer Génie de la réaction chimique, Schweich D, 2001, Lavoisier	
Pré-requis	37AP5GB1 - Génie des Bioprocédés 1 37AP6GB2 - Génie des Bioprocédés 2 47AP7GB3 - Génie des Bioprocédés 3	
Responsable	DUSSAP Claude-Gilles	
Parcours	GB - Génie biologique	



Module Biotech' (optionnel)

47AP8GGN

Semestre 8	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des systèmes cellulaires hôtes pour la production de protéines recombinantes. • Acquisition d'une vision globale du procédé allant de la production à la purification de protéines recombinantes. • Accéder à une maîtrise du système de production en bactérie et levure. • Développer l'autonomie dans le travail <p>Plan du TP/TD :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Développement de stratégie pour la conception de vecteurs d'expression des enzymes 2. Test de production à l'échelle laboratoire 3. Validation de procédés de purification de type chromatographique 4. Validation de protocole pour la mesure des activités enzymatiques <p>Mots-clés : enzyme recombinante - purification par chromatographie - production bactérienne - levure - activité enzymatique</p>	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des plasmides d'expression et transformer des souches de micro-organismes (M) • Maîtriser les paramètres et les étapes de production de protéines recombinantes (M) • Maîtriser les procédés de purification par chromatographie en relation à la protéine produite (M) • Acquérir une autonomie de travail et développer l'organisation et la gestion de groupes de travail (A) 	
Description	<p>Conception de vecteurs d'expression procaryotes et eucaryotes - Etude des phases de production de protéines enzymatiques - Développement de procédés de purification adaptés aux enzymes recombinantes étudiées - Mise en place de test contrôle de la fonctionnalité des enzymes recombinantes</p> <p><u>Plan du TP/TD :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Développement de stratégie pour la conception de vecteurs d'expression des enzymes 2. Test de production à l'échelle laboratoire 3. Validation de procédés de purification de type chromatographique 4. Validation de protocole pour la mesure des activités enzymatiques <p><u>Mots-clés :</u> enzyme recombinante - purification par chromatographie - production bactérienne - levure - activité enzymatique</p>	
Horaire encadré	67h	
Travail personnel	20h	
Enseignants	DUBESSAY Pascal	
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1) Examen final, Mémoire (coeff. 1)	
Syllabus	Genes VII, LeWin B, De Boeck Genes and Genomes, Singer M. and Berg P., University Science Books. Eds : Blackwell Sci. Public. London DNA recombinant, Watson et al, Eds Freeman and Co	
Responsable	DUBESSAY Pascal	
Parcours	GB - Génie biologique	



Module Microbiologie industrielle (optionnel)

47AP8MIN

Semestre 8	3 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Production et utilisation des microorganismes et/ou des enzymes en industrie alimentaire. • Techniques de séparation et de purification • Initiation aux plans d'expériences <p>Plan du cours</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilisation des enzymes industrielles 2. Séparation et purification 3. Notions de base sur les plans d'expérience <p>Thématiques de TP</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestion d'une microbrasserie 2. Techniques de conservation de souches 3. Production de lipides en bioréacteur 	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition d'autonomie dans le développement de procédés mettant en jeu des microorganismes (M) • Découverte de nouvelles méthodes d'analyse (A) • Gestion d'un projet en groupe restreint (A) 	
Description	<p><u>Plan du cours</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilisation des enzymes industrielles (6 h) 2. Séparation et purification (3 h) 3. Notions de base sur les plans d'expérience (2 h) 4. Visite d'un centre de production industriel <p><u>Thématiques de TP</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestion d'une microbrasserie 2. Techniques de conservation de souches 3. Production de lipides en bioréacteur 	
Horaire encadré	67h	
Travail personnel	20h	
Enseignants	POUGHON Laurent, LAROCHE Christian, LEBERT André, CHRISTOPHE Gwendoline, LAROCHE Celine	
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1) Contrôle continu, Travail pratique (coeff. 1)	
Syllabus	Food microbiology, fundamentals and frontiers, Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ, American Society for Microbiology Press 2001 Bioreaction engineering principles, Nielsen J, Villadsen J, Linden G., 2nd ed., 2002, Springer Introduction to Food Engineering, Singh RP, Heldman DR, 3rd ed. 2003, Academic Press	
Pré-requis	37AP6MI1 - Microbiologie Générale 1 47AP7MI2 - Microbiologie 2 47AP8GB4 - Génie des Bioprocédés 4	
Responsable	PONS Agnès	
Parcours	GB - Génie biologique	



Projet tutoré

47AP8PRO

Semestre 8		4 ECTS	Composante ST2I
Objectifs	<p>Projet bibliographique avec un éventuel support expérimental sur un sujet proposé par un industriel partenaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répondre à une problématique industrielle • Acquérir et gérer des informations variées dans un domaine scientifique ou technique ciblé • Apprendre à organiser le travail en équipe. Notion de date limite • Présentation orale et écrite du travail effectué • Acquisition de notion de gestion de projet <p>Mots-clés : recherche bibliographique</p>		
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à sélectionner l'information et à orienter un travail à partir de l'information recueillie (M) • Capacité à synthétiser le résultat de la collecte d'information (M) • Capacité à travailler en groupe (M) • Capacité à communiquer les informations recueillies (écrit et oral) (M) 		
Description	<p>Projet bibliographique avec un éventuel support expérimental sur un sujet proposé par un industriel</p> <p><u>Mots-clés</u> : recherche bibliographique</p>		
Horaire encadré	10h		
Travail personnel	50h		
Évaluation	<p>Examen final, Mémoire (coeff. 1) Examen final, Présentation (coeff. 1)</p>		
Responsable	LAROCHE Celine		
Parcours	GB - Génie biologique		

Communication

47AP8CMC

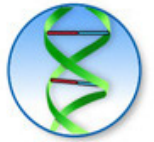
Semestre 8		4 ECTS	Composante SHS
Objectifs	Renforcement en communication dans une perspective d'animation d'équipe et d'insertion professionnelle.		
Éléments de cours	<p>47AP8E2C - Expression, Communication et Cultures 2 (E2C 2) (coeff. 1) 47AN8DRO - Droit (coeff. 1) 47AP8LVU - Anglais 2 (coeff. 2)</p>		
Horaire encadré	46h		
Travail personnel	25h		
Responsable	QUANQUIN Veronique		
Parcours	GB - Génie biologique		


Expression, Communication et Cultures 2 (E2C 2)
47AP8E2C

Objectifs	Amener les étudiants à être capables de proposer des idées nouvelles, des innovations et à les présenter
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances de techniques de créativité (A) • Savoir rendre compte oralement d'un travail (M) • Savoir travailler en groupe (A)
Description	<p>Communication dans différentes situations, créativité</p> <p><u>Plan du cours</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mise en oeuvre de techniques de créativité 2. Présentation de projets <p><u>Mots-clés</u> : développement culturel - rendre compte de travaux</p>
Horaire encadré	8h
Évaluation	<p>Contrôle continu, Présentation (coeff. 1)</p> <p>Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1)</p>
Enseignants	QUANQUIN Veronique
Responsable	QUANQUIN Veronique

Droit
47AN8DRO

Objectifs	Initiation au droit de la propriété intellectuelle et sensibilisation aux enjeux du sujet pour l'entreprise.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la structuration du droit de la propriété intellectuelle au niveau national et international (N) • Savoir lire et évaluer des brevets sous l'angle juridique (N) • Savoir rédiger, déposer et défendre un brevet (A) • Comprendre les droits attachés aux logiciels (A)
Description	<p><u>Plan du cours</u> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Droit de la propriété intellectuelle 2. Droit du brevet national et international 3. Droit logiciel
Horaire encadré	14h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	PAILLON Aline
Responsable	PAILLON Aline



Anglais 2

47AP8LVU

Objectifs	Maîtriser l'anglais en situation de vie courante, niveau B2/C1 (ALTE)
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre et comprendre un exposé scientifique et des conversations et situations de la vie courante (E) • Etre capable de s'exprimer avec aisance dans la vie courante et dans un contexte professionnel (stage) (E) • Etre capable de comprendre un texte de presse et de spécialité (M) • Etre capable de s'exprimer à l'écrit convenablement (email, lettres, articles) (M)
Description	<p><u>Plan du cours :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remédiation TOEIC si nécessaire 2. Travail sur textes/vidéos/enregistrements audio dans le domaine de spécialisation 3. Revues de presse/exposés 4. Débats et discussions
Horaire encadré	24h
Évaluation	Examen final, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	BOUSSET Bénédicte, FONTAINE Teresa, JUGE Anne
Responsable	BOUSSET Bénédicte

Stage de 4ième année

47AP8STG

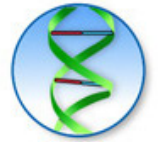
Semestre 8	10 ECTS	Composante Stage
Objectifs	<p>Stage d'assistant-ingénieur d'une durée minimale de 3 mois</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se déroule obligatoirement à l'étranger sauf exception 'double diplôme' • Découverte du travail d'ingénieur en entreprise ou en laboratoire universitaire étranger • Adaptation à des contraintes de travail différentes du système français • Amélioration de la communication en anglais 	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation à un environnement de recherche en laboratoire (ou entreprise) à l'étranger (A) • Renforcement de l'expression anglaise écrite et orale (M) 	
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Stage d'une durée minimale de 3 mois • Se déroule obligatoirement à l'étranger sauf exception 'double diplôme' 	
Horaire encadré	5h	
Travail personnel	150h	
Évaluation	Examen final, Mémoire (coeff. 1) Examen final, Oral (coeff. 1)	
Responsable	DELATTRE Cedric	
Parcours	GB - Génie biologique	



Sciences Humaines et Sociales

57AP9SHS

Semestre 9	5 ECTS	Composante SHS
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les capacités à transmettre une information, adapter l'information à l'interlocuteur, tant en français, qu'en anglais, tant à l'écrit qu'à l'oral. • Prendre conscience de la communication liée à l'entreprise • Réfléchir et se positionner sur des questions actuelles liées ou non à leur domaine • Apprendre à gérer un projet. • Mots clés: Communication en français et en anglais, Management, Gestion de projet, Projet professionnel • Plan du cours: <ul style="list-style-type: none"> -Construire son projet professionnel -Communiquer en professionnel -Animer des hommes -Piloter et mesurer les performances de l'entreprise -Gestion de projet 	
Éléments de cours	<p>57AP9E2C - E2C (Expression, Communication, Culture) et Gestion de projet (coeff. 1) 57AP9ANG - Anglais GB5 (coeff. 1) 57AP9PSY - Psycho-sociologie et organisation de l'entreprise (coeff. 1)</p>	
Horaire encadré	75h	
Travail personnel	35h	
Responsable	QUANQUIN Veronique	
Parcours	GB - Génie biologique	



E2C (Expression, Communication, Culture) et Gestion de projet

57AP9E2C

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Amener l'étudiant à comprendre les exigences du marché du travail et à se positionner en professionnel
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable d'exprimer et valoriser un Projet Professionnel et Personne (M) • Etre capable de gérer un projet (M) • Etre capable de comprendre et gérer une crise (A) • Comprendre l'innovation en entreprise et être en force de proposition (A)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Construire et valoriser son Projet Professionnel et Personne (PPP); acquérir des notions et pratiquer la gestion de projet et gestion de crise; travailler la créativité. • Mots clés: Projet professionnel et personnel, expression théâtrale, gestion de projet, gestion de crise • Plan du cours: <p>-Projet Professionnel et Personnel: valorisation du stage, approche compétences, entraînement entretien individuel et collectif</p> <p>-Pratique de l'entretien d'embauche individuel</p> <p>-Présence sur les réseaux sociaux</p> <p>-Expression théâtrale</p> <p>-Management de projet</p> <p>-La créativité en entyreprise</p> <p>-Gestion de crise</p>
Horaire encadré	34h
Évaluation	<p>Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1)</p> <p>Contrôle continu, Oral (coeff. 1)</p>
Support	<ul style="list-style-type: none"> • Fonction des thèmes abordés ou problèmes rencontrés
Connaissances préalables	Cours d'E2C des années 3 et 4 et de gestion de projet de l'année 3
Enseignants	QUANQUIN Veronique
Responsable	QUANQUIN Veronique



Anglais GB5

57AP9ANG

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension du monde professionnel interculturel et amélioration de la pratique de la langue
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable d'exprimer et valoriser une candidature en anglais (M) • Etre capable de s'intégrer et travailler professionnellement dans une culture étrangère (M)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension du monde professionnel interculturel et amélioration de la pratique de la langue • Mots clés: Langue anglaise, recherche d'emploi, interculturalité • Plan du cours: <ul style="list-style-type: none"> - Projet professionnel et personnel (lettre, CV, entretien en anglais) - Négocier en France et à l'international - Animer une équipe multiculturelle
Horaire encadré	25h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1) Contrôle continu, Oral (coeff. 1)
Support	<ul style="list-style-type: none"> • Extrait de presse • Extraits vidéo
Connaissances préalables	Cours anglais 3ème et 4ème année
Enseignants	BOUSSET Bénédicte, FONTAINE Teresa
Responsable	BOUSSET Bénédicte

Psycho-sociologie et organisation de l'entreprise

57AP9PSY

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Rendre l'étudiant capable de s'insérer professionnellement et de gérer un travail d'équipe
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des stratégies efficaces en fonction du profil du poste et de l'entreprise (M) • Savoir gérer ses émotions, sa posture et sa communication non-verbale (M) • Etre capable de comprendre l'organisation d'une entreprise (A) • Etre capable de piloter une organisation (N) • Etre capable de suivre et mesurer les performances d'une entreprise (N)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche d'emploi; organisation de l'entreprise • Plan du cours: <ul style="list-style-type: none"> - Organisation de l'entreprise -Gestion des conflits -Gestion des risques psycho-sociaux -Intégration dans l'organisation: Entraînement à l'entretien d'embauche collectif et individuel • Mots clés: comportement individuel, en collectivité, gestion des conflits, risques psycho-sociaux, entretien individuel et collectif
Horaire encadré	16h
Évaluation	Examen final, Mémoire (coeff. 1)
Connaissances préalables	Cours de psycho-socio Année 4
Enseignants	SAUVAYRE Romy, BOUSSET Bénédicte, FONTAINE Teresa
Responsable	SAUVAYRE Romy



Projet

57AP9PPP

Semestre 9	3 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer le projet professionnel • Acquérir des informations sur la dynamique et l'économie d'un domaine d'activité ou d'une filière associés aux secteurs industriels de la pharmaceutique de l'Alimentaire ou de l'environnement. Etudier les perspectives d'intégration des futurs ingénieurs Polytech-Clermont au sein des filières étudiées. • Mots clés : projet professionnel - gestion de projet - insertion professionnelle 	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à sélectionner l'information et à orienter un travail à partir de l'information recueillie (M) • Capacité à synthétiser le résultat de la collecte d'information (M) • Capacité à travailler en groupe (M) 	
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Groupes de travail de 6 à 7 élèves, • Etude des structures et acteurs de la filière (PME, Groupes,...) • Synthèse sur la dynamique du secteur • Insertion professionnelle • Gestion de projet 	
Horaire encadré	10h	
Travail personnel	90h	
Enseignants	CABAGNOLS Alexandre, DUBESSAY Pascal, FONTANILLE Pierre, QUANQUIN Veronique	
Évaluation	Contrôle continu, Mémoire (coeff. 1) Contrôle continu, Oral (coeff. 1)	
Responsable	DUBESSAY Pascal	
Parcours	GB - Génie biologique	



Polytech Entrepreneuriat

570P9ENT

Semestre 9	6 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Au coeur de l'activité de création d'entreprise, il y a la capacité du créateur à faire vivre un projet et à le traiter dans ses dimensions technologique, humaine, marketing et financière • Dans un contexte d'innovation permanente, ce sont ces mêmes compétences que les entreprises attendent de leur chefs de projets • Cette Polycompétence doit donner des outils pratiques permettant à l'élève ingénieur d'articuler efficacement des compétences technologiques et économiques 	
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir, administrer et traiter une étude de marché (A) • Proposer une stratégie marketing, concevoir un business model (A) • Concevoir une politique marketing et la programmer (A) • Articuler prévisions marketings et prévisions financières (A) • Etablir les principaux documents financiers prévisionnels (A) • Choisir des statuts juridiques (dans le cas de la création) (A) • Choisir des modes de financement adaptés (N) • Rédiger et présenter un business plan (A) 	
Description	<p>3 parcours sont proposés au choix :</p> <p>- Etudiants souhaitant s'initier à l'entrepreneuriat et au montage de projets innovants.</p> <p>Sur la base d'un projet réel ou fictif réalisé seul ou en groupe l'étudiant apprend à réaliser : une étude de marché, la première version d'un produit/service, un plan financier et un business plan (partenariat PEPITE°)</p> <p>- Etudiants souhaitant consolider leur culture générale en gestion afin d'accéder plus facilement à des postes d'encadrement et de conduite de projets. Toutes les fonctions fondamentales de la gestion sont abordées : finance, production, marketing, ressources humaines, stratégie (Master MAE Management et administration des entreprises)</p> <p>- Etudiants souhaitant s'orienter vers la création d'entreprise et/ou qui souhaitent accéder à des fonctions de management de projets innovants. Les projets innovants sont étudiés dans leurs dimensions organisationnelle, financière, marketing et stratégique (Master EISSQ Entrepreneuriat, Innovation, Santé, SPort, Qualité de la vie)</p>	
Horaire encadré	75h	
Travail personnel	30h	
Enseignants	CABAGNOLS Alexandre	
Syllabus	<p>Business Model: Nouvelle Génération (Paris: Pearson, 2011), Alexander Osterwalder et Yves Pigneur, Le marketing de l'innovation - 2e édition - De la création au lancement de nouveaux produits, 2e édition (Dunod, 2011), Emmanuelle Le Nagard-Assayag et Delphine Manceau, Entrepreneuriat (Pearson Education, 2009), Michel Coster Stratégie et marketing de l'innovation technologique - 3ème édition: Lancer avec succès des produits qui n'existent pas sur des marchés qui n'existent pas encore, 3e édition (Dunod, 2011), Paul Millier, Effectuation: Les principes de l'entrepreneuriat pour tous (Paris: Pearson, 2014), Philippe Silberzahn et Frédéric Mazzella Finance d'entreprise 2014, Pierre Vernimmen, Pascal Quiry, et Yann Le Fur</p>	
Responsable	CABAGNOLS Alexandre	
Parcours	GB - Génie biologique	



Polytech Gestion environnementale

570P9ENV

Semestre 9		6 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser au développement durable. Maîtriser la qualité totale 		
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser la qualité totale, en prenant en compte tous les secteurs : la sécurité, l'hygiène et la sauvegarde de l'environnement, lors de l'élaboration d'un process industriel (A). Sensibilisation forte à la thématique du développement durable : divers aspects concernés (scientifiques, technologiques, normatifs, sociétaux), méthodologie adaptée (M). 		
Description	<ul style="list-style-type: none"> Qualité : définition, généralités, démarche qualité et méthodologie de résolution des problèmes, normes qualité industrie automobile et aéronautique. Hygiène et sécurité : prévention des risques professionnels, ergonomie, paramétrage physique de la sécurité. Environnement et développement durable : Législation des installations classées, maîtrise de l'énergie, système de management environnemental et développement durable. Plusieurs conférences sur les thèmes cités ci-dessus. Conférences : CEP Industrie, Alcan, Aubert & Duval 		
Travail personnel	30h		
Responsable	BATIER Lionel		
Parcours	GB - Génie biologique		

Polytech Management

570P9MHO

Semestre 9		6 ECTS	Composante SHS
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> Savoir manager, accompagner, motiver, communiquer, négocier et constituer son équipe (M) Intégrer la démarche <i>lean</i> et être force de proposition (A) Identification des risques psychosociaux et le stress au travail (N) 		
Description	<ol style="list-style-type: none"> Description des différents modèles d'organisation et de leurs effets sur le salarié Le facteur humain : de la prescription des règles aux écarts à la norme La motivation au travail ou comment amener un salarié à s'investir dans son travail Management situationnel, intergénérationnel, interculturel Lean management et management visuel Conduite de réunion, animation d'équipe, gestion des conflits Les risques psychosociaux et le stress au travail La conduite du changement Le recrutement La négociation Les études de cas Les entretiens avec des professionnels 		
Horaire encadré	56h		
Travail personnel	30h		
Responsable	SAUVAYRE Romy		
Parcours	GB - Génie biologique		



Polytech cosmétologie

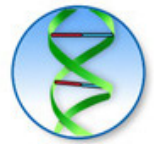
570P9COS

Semestre 9	6 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Positionner la place de l'ingénieur dans le marché des produits cosmétiques 	
Acquis de l'apprentissage	<ol style="list-style-type: none"> Maîtriser la composition d'un produit cosmétique (M) Connaître les différentes formulations (M) Identifier l'importance du secteur industriel (A) 	
Description	<ul style="list-style-type: none"> Histologie de la peau Physico-chimie des systèmes dispersés Formulation Utilisation des plantes en cosmétique Notions sur le conditionnement <p>Réglementation</p>	
Horaire encadré	81h	
Travail personnel	30h	
Enseignants	LAROCHE Celine, CREULY Catherine, BALLERAT Karine	
Responsable	LAROCHE Celine	
Parcours	GB - Génie biologique	

Bioprocédés industriels

57AP9IA

Semestre 9	16 ECTS	Composante SF
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Acquérir la connaissance des bioprocédés et biotechnologies mis en oeuvre dans les différentes filières de l'industries, associées aux secteurs de la Pharmaceutique, l'Agroalimentaire et l'Environnement - Acquérir une vision globale de la production au conditionnement produits-Acquérir des connaissances et compétences dans les secteurs de la qualité, des affaires réglementaires, de la propriété industrielle, de la communication, de la gestion de projet - Préparer son projet professionnel Mots clés: Bioprocédés, opération unitaire, production, conditionnement produits, Qualité, Propriété Industrielle, Gestion de projet 	
Éléments de cours	<p>57AP9INP - Ingénierie et Procédés: de la production au conditionnement (coeff. 1) 57AP9IAC - Culture de microorganismes en bioréacteur TP (coeff. 1) 57AP9QUA - Management de la qualité (coeff. 1) 57AP9PIA - Gestion de la propriété industrielle et Affaires réglementaires (coeff. 1) 57AP9FIL - Analyse sectorielle de l'industrie: approches filières et métiers de l'ingénieur (coeff. 1) 57AP9GES - Gestion de projet industriel (coeff. 1)</p>	
Horaire encadré	199h	
Travail personnel	40h	
Responsable	DUBESSAY Pascal	
Parcours	GB - Génie biologique	



Ingénierie et Procédés: de la production au conditionnement

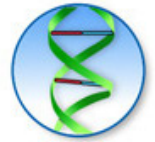
57AP9INP

Objectifs	Approfondissement des connaissances sur les aspects technologiques des bioréacteurs à l'échelle industrielle - Notions d'automatisme - Notions de développement durable.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie d'extrapolation des bioréacteurs industriels (A) • Analyse technico-économique des bioprocédés (N) • Automatisation des installations (N)
Description	<p>-Bioréacteurs: conduite et gestion de production</p> <p>-Procédés de séparations et purifications</p> <p>-Conditionnement et qualité Produits</p> <p>-Ingénierie d'installation et de mise en fonctionnement</p> <p>-Opérations unitaires</p>
Horaire encadré	80h
Responsable	DUBESSAY Pascal

Culture de microorganismes en bioréacteur TP

57AP9IAC

Objectifs	Utiliser un bioréacteur pour produire des cellules ou des métabolites en mode batch et/ou continu - Analyse fine du déroulement d'une culture et interprétation des résultats.
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Calculer un taux de croissance, des rendements et des bilans à partir de données expérimentales (M) • Interpréter le métabolisme observé en culture (M) • Proposer des modèles cinétiques représentatifs des données de la culture (A)
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Culture de microorganismes en bioréacteur en batch et/ou continu <ul style="list-style-type: none"> ◦ préparation de l'unité de culture - étalonnage de l'appareillage ◦ prélèvements et analyses liquides - gaz ◦ calculs de taux de croissance, de rendements et de bilans • Simulation de bioprocédés <ul style="list-style-type: none"> ◦ écriture des équations - choix de modèles cinétiques ◦ modélisation des résultats obtenus en cours de TP
Horaire encadré	24h
Évaluation	Contrôle continu, Écrit (coeff. 1)
Enseignants	CHRISTOPHE Gwendoline, PONS Agnès
Responsable	PONS Agnès



Management de la qualité

57AP9QUA

<p>Objectifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se former aux pratiques de l'assurance qualité, son approche processus et son contexte normatif - Appréhender les processus et les méthodologies associés à l'amélioration continue - • Mots clés: Processus qualité - PDCA- ISO 9001 - HACCP- AMM- KAISEN- 5S - Normes - médicaments • Plan du cours : <p>-Démarche qualité (AQ/CQ)</p> <p>- Amélioration continue</p> <p>- Certification/ Qualification</p> <p>- Approche processus</p> <p>- Démarche de mise en place d'un système de management de la qualité</p> <p>- Outils - HACCP</p>
<p>Acquis de l'apprentissage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Etre capable d'assister le développement d'une démarche et l'approche processus Qualité (M) • Appliquer les méthodologies de l'Amélioration Continue (5S, 6sigma, SMED,...) (A) • Connaître les principaux référentiels qualités associés aux secteurs industriels (N) • Connaître le processus et les principales étapes associés au dépôt de brevet (N)
<p>Description</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'approche Qualité: Normes et référentiels. • Introduction à la propriété industrielle (Brevets) et aux affaires réglementaires
<p>Horaire encadré</p>	<p>40h</p>
<p>Évaluation</p>	<p>Examen final, Écrit (coeff. 1)</p>
<p>Support</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normes ISO 14000 • Guide de l'application de l'HACCP • Supports fournis par les intervenants
<p>Responsable</p>	<p>DUBESSAY Pascal</p>



Gestion de la propriété industrielle et Affaires réglementaires

57AP9PIA

Objectifs	<p>Se former à la propriété industrielle et aux affaires réglementaires: les brevets et leur exploitation, les métiers de la PI.</p> <p>Plan du cours:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Brevets et liberté d'exploitation - Brevetabilité dans le monde du vivant - Brevets et médicaments - Les métiers et formations liés aux brevets.
Description	<ul style="list-style-type: none"> - La propriété industrielle et brevets -Les affaires réglementaires
Horaire encadré	12h
Responsable	DUBESSAY Pascal

Analyse sectorielle de l'industrie: approches filières et métiers de l'ingénieur

57AP9FIL

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir une vision globale des filières de l'industrie Pharmaceutique, alimentaire et Environnement. -Acquérir la connaissances des métiers et missions de l'ingénieur au sein de ces filières -Etre capable d'integrer les compétences requises pour travailler au sein de différentes filières
Horaire encadré	28h

Gestion de projet industriel

57AP9GES

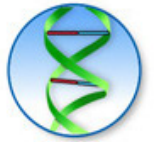
Objectifs	-Acquérir la connaissance des outils de gestion de projet mis en oeuvre dans le secteur industriel
Horaire encadré	15h
Responsable	DUBESSAY Pascal


Projet industriel (stage ingénieur)
57AP10ST

Semestre 10		30 ECTS	Composante Stage
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Stage ingénieur en entreprise - durée 5 à 6 mois • Possibilité de faire cette année en contrat de professionnalisation de 1 an 		
Acquis de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Approche du métier et des fonctions d'un ingénieur en entreprise (A) • Synthèse écrite et orale d'un projet professionnel de 5 mois minimum (M) 		
Description	Stage d'ingénieur en milieu industriel d'une durée minimale de 5 mois		
Horaire encadré	5h		
Travail personnel	420h		
Évaluation	Examen final, Mémoire (coeff. 1) Examen final, Présentation (coeff. 1)		
Responsable	DELATTRE Cedric		
Parcours	GB - Génie biologique		



(370N5AN1) Anglais 1	15
(370N5BIO) Biologie	8
(370N5DR) Droit.	17
(370N5EC1) Expression-Communication-Culture 1	14
(370N5ECO) Economie	18
(370N5ELE) Electronique	7
(370N5MA) Mathématiques générales.	5
(370N5MAM) Matière et matériaux	9
(370N5MEC) Mécanique	8
(370N5NRG) Energétique.	7
(370N5SI) Algorithmique.	2
(370N5SI) Architecture des ordinateurs /Linux	3
(370N5SI) Langage de programmation	3
(370N5TTS) Traitement du signal.	9
(370N6AN2) Anglais 2	24
(370N6BDD) Bases de données.	19
(370N6EC2) Expression-Communication-Culture 2	24
(370N6FFR) Ouverture - Français renforcé.	27
(370N6PIN) Ouverture- Projet	28
(370N6SEL) Seconde langue	27
(370P5IDT) Initiation au dessin technique	10
(370P5IMM) Informatique GMM.	10
(370P5MA5) Mathématiques 1 GC/GE/GP/Archi	10
(370P5MA6) Mathématiques 2 GC/GE/Archi	11
(370P5MGB) Mathématiques GB.	11
(370P5MST) Méthodes statistiques.	12
(370P5SGB) Mathématiques générales (supplémentGB)	5
(370P5STA) Statistique et probabilités.	6
(370P6MA2) Mathématiques GC/GMM	22
(370P6MA2) Mathématiques GE/GP.	22
(370P6NUM) Analyse numérique	20
(370P6REP) Ouverture - respoAsso	28
(370P6SHN) Ouverture - SHBN.	27
(47AN7PSY) Psychosociologie	47
(47AN8DRO) Droit	57
(47AP7E2C) Expression, communication et cultures 1 (E2C 1).	46
(47AP7GES) Gestion.	45
(47AP7GNT) Génétique.	34
(47AP7GNT) TP Génétique.	33
(47AP7LVU) Anglais 1.	46
(47AP7MI2) Microbiologie générale 2	43
(47AP7MI2) TP de microbiologie 2	43
(47AP7PHV) Biotechnologies végétales.	38
(47AP7PHV) Biotechnologies végétales TP	39
(47AP8BBC) Biocatalyse et synthèse enzymatique	50
(47AP8BBC) Immobilisation d'enzymes TP.	50
(47AP8BBC) Microbiologie industrielle et bioprocédés	49
(47AP8E2C) Expression, Communication et Cultures 2 (E2C 2)	57
(47AP8LVU) Anglais 2.	58
(57AP9ANG) Anglais GB5	61
(57AP9E2C) E2C (Expression, Communication, Culture) et Gestion de projet.	60
(57AP9FIL) Analyse sectorielle de l'industrie: approches filières et métiers de l'ingénieur.	68
(57AP9GES) Gestion de projet industriel.	68
(57AP9IAC) Culture de microorganismes en bioréacteur TP	66



(57AP9INP) Ingénierie et Procédés: de la production au conditionnement	66
(57AP9PIA) Gestion de la propriété industrielle et Affaires réglementaires	68
(57AP9PSY) Psycho-sociologie et organisation de l'entreprise	61
(57AP9QUA) Management de la qualité.	67