



Sciences, Technologies, Santé

Cursus licence

Première année

Deuxième semestre

Habilitation septembre 2007 – juin 2011

Préambule

Neuf majeures sont proposées au second semestre de la 1^{ère} année de licence. Chacune des majeures a pour objectif de donner les bases scientifiques communes à tous les parcours de formation qui sont dans le prolongement de cette majeure à partir de la 2^{ème} année de licence.

- Informatique, Mathématiques, Mécanique (**IMM**)
- Physique, Chimie (**PC**)
- Sciences De l'Ingénieur (**SDI**)
- Préparation aux Concours Polytechniques (**PCP**)
- Sciences de la Terre (**ST**)
- Chimie, Biologie, Physique, Santé (**CBPS**)
- Biologie Générale (**BG**)
- Biologie, Biochimie, Physiologie (**BBcP**)
- Préparation aux Concours d'Agronomie (**PCAg**)

**Conditions pédagogiques d'accès à une majeure à partir d'un
Dans tous les cas le choix définitif appartient à**

	IMP	PC	CBPS	SV
IMM	quelle que soit l'option	Option IM vivement conseillée	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire
PC	Option Cp vivement conseillée	quelle que soit l'option	Option Pc recommandée	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire
CBPS	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Option MBQ recommandée	quelle que soit l'option	quelle que soit l'option
BBcP	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	quelle que soit l'option	quelle que soit l'option
BG	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Option SPU recommandée	Option AO ou SPU recommandée
STU	Option SPU recommandée	Option SPU recommandée	Option SPU recommandée	Option SPU recommandée
SDI	Option SDI recommandée	Option SDI recommandée	Option SDI recommandée	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire
PCP	Option Cp vivement conseillée	Option IM vivement conseillée	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire
PCAg	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	Entretien avec l'équipe de formation obligatoire	quelle que soit l'option

Majeure IMM (pages 5 à 9)					
U.E.	ECTS	Matières	CM	TD	TP
Maths	14	Analyse		72	
		Algèbre		72	
Info	6	Informatique	24	18	18
Méca et physique	8	Mécanique	18	18	
		Histoire du mouvement	12		
		Electromagnétisme	12	12	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure PC (pages 10 à 15)					
U.E.	ECTS	Matières	CM	TD	TP
Physique	11,5	Electromagnétisme	16	22	
		Mécanique	16	22	
		Travaux pratiques			36
Chimie	10	Cinétique chimique		24	24
		Thermochimie	16	24	12
Maths	6,5	Mathématiques		64	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure PCP (pages 16 à 20)					
U.E.	ECTS	Matières	CM	TD	TP
Maths	8	Mathématiques		84	
Physique	13	Mécanique	18	18	
		Electromagnétisme	15	18	
		Thermodynamique	10	10	
		Optique géométrique	6	8	
		Circuits électriques	9	15	18
Chimie	6	Chimie	30	30	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	
Exposés	1	Exposés scientifiques			8

Majeure SDI (pages 21 à 23)					
U.E.	ECTS	Matières	CM	TD	TP
Math info	8	Mathématiques		60	
		Algorithmique	6	12	
Physique chimie	8	Electromagnétisme	12	18	
		Optique	8	12	8
		Chimie	12	18	
Sciences de l'ingé.	12	Mécanique	12	18	
		Thermodynamique	12	18	
		Circuits électriques	12	18	20
		Exposés scientifiques			12
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure ST (pages 24 à 27)					
U.E.	ECTS	Matières	CM	TD	TP
UE 1	9	Paléontologie	16,5	11	16,5
		Pétrographie	16,5	11	16,5
UE 2	9	Cartographie	11		33
		Stage de terrain			20
		Outils et méthodes		20	
UE 3	10	Physique	20	20	18
		Cycles externes	22	22	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure CBPS (pages 28 à 30)					
UE 1	8,5	Biologie cellulaire	16	14	
		Physiologie humaine	16	10	4
		Santé	16	8	
UE 2	10,5	Chimie générale et organique	24	24	6
		Biochimie structurale	18	18	16
UE 3	9	Physique	28	30	8
		Mathématiques		24	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure BBcP (pages 31 à 36)					
UE 1	9	Biochimie structurale	16	14	16
		Chimie	22	24	
UE 2	10	Physiologie animale	22	8	12
		Biologie cellulaire	18	10	8
		Biologie du développement	18	6	
UE 3	6	Biologie animale	16	4	
		Diversité végétale	12	6	
		Physiologie végétale	14	4	2
Phys.	3	Physique	12	12	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure BG (pages 37 à 43)					
UE 1	10	Biologie animale	18	4	18
		Diversité végétale	12	6	12
		Physiologie végétale	20	6	4
UE 2	6	Biochimie structurale	16	14	
		Chimie	16	14	
UE 3	9	Physiologie animale	24	8	8
		Biologie cellulaire	18	6	
		Biologie du développement	20	8	
At. et oc.	3	Atmosphère et océans	12	12	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

Majeure PCAg (pages 44 à 49)					
UE 1	9	Chimie générale	18	18	12
		Chimie organique	12	12	
		Biochimie structurale	14	10	
UE 2	7	Physiologie animale	22	8	
		Biologie cellulaire	18	6	
		Biologie du développement	18	6	
BA BV	5	Biologie animale	18	4	18
		Diversité végétale	10	4	6
Math phys	7	Mathématiques		36	
		Physique	18	18	
Langue	2	Anglais ou espagnol ou allemand ou russe (p 50 et 51)		18	

*Langue	Toutes majeures confondues p 50 et 51			18
----------------	--	--	--	----

Majeure Informatique – Mathématiques - Mécanique

Responsable majeure : Pascale LAURENS laurens@lm2f.ups-tlse.fr 05-61-55-82-26

UNITE D'ENSEIGNEMENT Maths (144h)

Matières	Cours-TD (h)	TD (h)	TP (h)
Algèbre	72	-	-
Analyse	72	-	-

Responsable UE : Jean-Pierre RAYMOND raymond@mip.ups-tlse.fr 05-61-55-83-15

Objectif :

Consolidation et développement des aperçus de la première période, cet enseignement de Mathématiques

- initie au vocabulaire, à la rigueur et aux méthodes des mathématiques actuelles
- réalise et complète une synthèse des notions essentielles en algèbre et en analyse déjà rencontrées dans l'enseignement secondaire

en vue des formations en mathématiques, informatique et mécanique aux niveaux BAC +3 et supérieurs.

ANALYSE (72 h)

1. Equations différentielles linéaires du premier ordre.
2. Suites et nombres réels (rappels). \mathbb{R} est un corps totalement ordonné qui vérifie l'axiome de la borne supérieure. Il est archimédien et \mathbb{Q} y est dense. Suites et sous-suites, convergence monotone, Bolzano-Weierstrass, \mathbb{R} est complet.
3. Limites et continuité (rappels). Limites finies ou infinies, en un point, à droite, à gauche, à l'infini. Propriétés de stabilité algébrique ou liées à l'ordre. Limites classiques.
4. Fonctions continues. Valeurs intermédiaires, Weierstrass, Heine.
5. Fonctions dérivables. Règles de dérivation, dérivées usuelles, fonctions réciproques.
6. Fonctions dérivables. Fermat, Rolle, accroissements finis.
7. Fonctions dérivables. Dérivées d'ordre supérieur, fonctions convexes, Taylor, développements limités. Etude locale des fonctions.
8. Intégration. Construction de l'intégrale d'une fonction continue par morceaux sur un intervalle borné (fonctions en escalier, fonctions continues puis continues par morceaux). Propriétés de linéarité ou liées à l'ordre.
9. Primitives et intégrales. Primitives usuelles. Intégration par parties, par changement de variable. Formule de Taylor avec reste intégral.
10. Courbes planes paramétrées. Longueur d'un arc, courbure.

ALGEBRE (72 h)

- Matrices et vecteurs. Opérations algébriques. Produit matrice-vecteur. Exemples de matrices (rotation, symétrie orthogonale, projections). Matrices inversibles.
- Elimination de Gauss. Représentation matricielle d'un système linéaire. Systèmes équivalents. Opérations élémentaires, mise d'une matrice sous forme échelonnée.
- Application à la résolution des systèmes.
- Espaces vectoriels sur un corps commutatif. Exemples. Sous-espaces : intersection, somme, somme directe, sous-espace engendré. Produit d'espaces vectoriels.
- Familles libres, génératrices, bases. Espaces vectoriels de dimension finie. Dimension.
Dimension d'une somme de deux sous-espaces.
- Applications linéaires. Opérations algébriques : $L(E,F)$ est un espace vectoriel. Composition. Noyau, image, rang. Applications linéaires inversibles.
- Matrices et applications linéaires. Représentation d'une application linéaire par une matrice. Matrices de passage. Traduction des propriétés des applications linéaires en termes matriciels.
- Déterminant. Définition par récurrence du déterminant d'une matrice. Propriété caractéristique. Le groupe symétrique. Formule du déterminant. Déterminant de la transposée. Calcul des déterminants. Déterminant d'un produit, de l'inverse. Déterminant d'un endomorphisme. Caractérisation du rang.
- Systèmes d'équations linéaires.

Majeure Informatique – Mathématiques - Mécanique

Responsable majeure : Pascale LAURENS laurens@lm2f.ups-tlse.fr 05-61-55-82-26

UNITE D'ENSEIGNEMENT Informatique (60h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Informatique	24	18	18

Responsable UE: Mathias PAULIN Mathias.Paulin@irit.fr 05-61-55-83-29

INTRODUCTION A L'ALGORITHMIQUE

Objectif :

- Fournir aux étudiants une connaissance globale des systèmes informatiques, tant sur l'aspect matériel que logiciel, les sensibiliser à l'évolution du domaine informatique.
- Former les étudiants à la recherche de solutions à des problèmes complexes par décomposition en problèmes plus simples.
- Faire acquérir les principes algorithmiques de base utilisant les structures de contrôle et les structures de données standards.
- Introduire la notion de complexité des algorithmes.

Programme :

Introduction aux systèmes informatiques (6h de cours, 4h de TP)

- Histoire de l'informatique
- Introduction aux systèmes informatiques

Algorithmique et programmation impérative (18h de cours, 18h de TD, 14h de TP)

- Introduction à l'algorithmique
- De l'algorithmique au langage C
- Les structures de données
- Définition de types synonymes
- Sous-programmes
- Stratégies algorithmiques de résolution de problèmes
- Introduction à la complexité des algorithmes

Ouvrages conseillés :

- Jacques Courtin et Irène Kowarski (1994). Initiation à l'algorithmique et aux structures de données, Tome I : programmation structurée et structures de données élémentaires. Dunod, Paris, 350 pages.
- Patrice Lignelet (1984). Algorithmique, Tome 1. Notions de base : avec exercices et corrigés. Masson.
- Claude Delannoy. (2002). Le Livre du C premier langage. Eyrolles.
- Claude Delannoy (1999). Programmer en langage C : avec exercices corrigés. Eyrolles.

Majeure Informatique – Mathématiques - Mécanique

Responsable majeure : Pascale LAURENS laurens@lm2f.ups-tlse.fr 05-61-55-82-26

UNITE D'ENSEIGNEMENT Méca et Physique

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Mécanique	18	18	-
Electricité-Magnétisme	12	12	-
Histoire du mouvement	12	-	-

Mécanique du point matériel et des systèmes de points matériels (36h)

Enseignante responsable : Patricia CATHALIFAUD catalifo@lm2f.ups-tlse.fr 05-61-55-67-95

Objectif :

Cet enseignement donne aux étudiants les bases approfondies de la mécanique du point matériel.

Objectif : établir un modèle mathématique du problème physique étudié et ses limites de validité, résoudre, interpréter la solution avec celle physique pour conforter ou affiner le modèle.

L'outil mathématique et le formalisme mécanique ne sont développés qu'en fonction des exigences du problème.

Les limites du modèle sont testées par des résultats numériques assurant le lien avec les résultats expérimentaux. Plutôt qu'un développement formel souvent trop éloigné des problèmes concrets, la méthodologie d'abord largement inductive puis déductive s'inspire ainsi du développement historique de la mécanique.

Dans les 2 premiers chapitres, les lois et théorèmes sont illustrés par la résolution de quelques modèles d'exemples simples connus de tous. Les 2 derniers chapitres utilisent le formalisme précédemment développé pour aborder quelques applications historiques fondamentales de la mécanique : les mouvements avec liaisons parfaites ou dissipatives, la gravitation et les lois de Képler, la dynamique terrestre.

Repérage et Cinématique

Rappels de S1 : repérage, cinématique, analyse vectorielle

Systèmes de coordonnées 3D : cartésiennes, cylindriques, sphériques

Changements de référentiels, vecteur rotation

Composition des mouvements.

Dynamique du point matériel en référentiels non galiléens.

Invariance de la loi fondamentale, référentiels dynamiquement équivalents

Pseudo-forces d'entraînement et de Coriolis. Référentiels non galiléens.

Référentiels galiléens approchés usuels.

Exemples élémentaires : ascenseur, rotation uniforme

Dynamique terrestre : déviation vers l'est, pendule de Foucault, les marées.

Energie potentielle, équilibre et stabilité.

Liaisons, frottement.

Mouvement lié, force de liaison. Degré de liberté.

Liaison parfaite, système conservatif, exemples : plan incliné, pendule simple.

Liaison dissipative avec frottement sec : lois de Coulomb.

Statique du frottement sec, exemples : adhérence, arc-boutement

Dynamique et énergétique du frottement sec, exemples.

Problème à deux corps. Lois de Képler

Système mécanique, forces intérieures.

Cinématique canonique du système à 2 points matériels

Dynamique des systèmes à 2 corps isolés ou non isolés Force centrale, loi des aires.

Application à la gravitation : lois de Képler, satellites, satellisation, libération .

Cinétique des systèmes de n points matériels, théorèmes de Koenig.

Théorèmes de la dynamique des systèmes de n points matériels.

Electricité-Magnétisme (24h)

Enseignante responsable : Virginie SERIN virginie.serin@cemes.fr 05-62-25-78-67

Systemes de coordonnées et intégrales

Intégrales linéiques, surfaciques et volumiques.

Champ électrostatique

Loi de Coulomb, Energie et Potentiel électrostatique
Théorème de Gauss

Courant et Induction

Vecteur courant volumique, Intensité d'un courant électrique.

Champ magnétostatique

Champ magnétostatique : loi de Biot et Savart.
Théorème d'Ampère.

Histoire du mouvement (12h)

Enseignant responsable : Mokhtar ZAGZOULE zagzoule@imft.fr 05-61-55-67-88

De le Grèce à Galilée : Le mythe de Prométhée, Aristote, Ptolémée, Copernic
De Galilée à Newton : L'expérimentation raisonnée, Képler, Newton et la Gravitation
De Newton à Einstein : Laplace et les lumières, Einstein et la relativité restreinte

Majeure Physique - Chimie

Responsable majeure : Florence PETTINARI florence.pettinari@cemes.fr 05-62-25-78-73

UNITE D'ENSEIGNEMENT Physique

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Electromagnétisme	16	22	-
Mécanique	16	22	-
Travaux pratiques	-	-	36

Ce semestre est commun aux étudiants de physique et chimie. La suite naturelle de cette majeure est la L2-Chimie et la L2-Physique.

Le programme de physique s'articule essentiellement autour de deux matières **Electromagnétisme** et **Mécanique** dont le contenu a été adapté aux demandes de nos collègues chimistes. Il met également en application les compétences acquises par les étudiants au cours du semestre initial, notamment en terme d'outils mathématiques de base. Les **Travaux Pratiques**, dernier volet de l'enseignement de physique dans ce semestre, permettent d'illustrer les concepts théoriques abordés dans les deux cours fondamentaux et lors du semestre précédent.

Le contenu de ces enseignements est détaillé comme suit.

Electromagnétisme

Electrostatique, Conduction, Magnétostatique

1. Electrostatique

Distribution de charges.

Force de Coulomb, champ électrostatique \vec{E} .

Energie potentielle et potentiel électrostatique V . Relation entre \vec{E} et V . Energie potentielle d'une charge dans un champ électrostatique extérieur.

Flux de \vec{E} . Théorème de Gauss (expression intégrale).

Exemples de calcul de champ et potentiel : distribution volumique sphérique uniforme et distribution surfacique sphérique uniforme.

Dipôle électrostatique : potentiel et champ créés, action d'un champ électrostatique. Energie potentielle d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique extérieur.

Condensateur : capacité, expression dans le cas d'un condensateur plan, énergie d'un condensateur.

2. Conduction électrique

Vecteur courant volumique. Intensité d'un courant électrique.

Milieux conducteurs : loi d'Ohm, notions sur les aspects microscopiques de la conduction.

3. Magnétostatique

Distribution de courants.

Champ magnétostatique \vec{B} : loi de Biot et Savart pour les circuits filiformes parcourus par des courants stationnaires.

Flux de \vec{B} . Caractère conservatif (expression intégrale). Illustrations simples.

Circulation de \vec{B} . Théorème d'Ampère (expression intégrale). Illustrations simples.

Exemple de calcul de \vec{B} : fil rectil

igne infini, spire circulaire, solénoïde infiniment long.

Dipôle magnétique.

Mécanique

Mécanique du point matériel et des systèmes de points

1. Cinématique du point matériel

Rappels de l'universalité du temps en cinématique newtonienne, des définitions de la vitesse et de l'accélération et de leurs expressions en coordonnées cartésiennes.

Expressions de la vitesse et de l'accélération en coordonnées cylindriques et intrinsèques.

2. Changement de référentiel

Composition des mouvements

3. Dynamique du point matériel en référentiel galiléen et non galiléen

Rappel des lois de Newton (« principe » de l'inertie, loi fondamentale, opposition des actions réciproques).

Relativité galiléenne.

Moment d'une force. Théorème du moment cinétique.

Dynamique non galiléenne, forces d'inertie.

4. Energétique du point matériel

Rappel des aspects énergétiques : puissance, travail, théorème de l'énergie cinétique ; forces conservatives, énergie potentielle, énergie mécanique. Théorème de l'énergie mécanique.

5. Point matériel soumis à une force centrale

6. Cinétique d'un système de points matériels

Masse, centre de masse, quantité de mouvement, moment cinétique en un point, moment cinétique par rapport à un axe, énergie cinétique.

Référentiel du centre de masse, théorème de Koenig.

7. Dynamique d'un système de points matériels

Système de forces, intérieures et extérieures.

Somme et moment d'un système de forces.

Théorème de la quantité de mouvement et théorème du moment cinétique.

8. Energétique d'un système de points matériels

Puissance et travail d'un système de forces relativement à un référentiel.

Théorèmes de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique.

9. Problème à deux corps

Réduction canonique dans le référentiel du centre de masse.

Cas d'une énergie potentielle conservative associée à une force centrale.

Energie potentielle effective. Discussion qualitative.

10. Collisions élastiques et inélastiques de deux points matériels

Lois de conservation.

Travaux Pratiques

1. Manipulation 1

Appareils de mesures électriques : mesures en continu de U et I. Méthodologie des mesures.

2. Manipulation 2

Caractéristiques de dipôles fonctionnant en générateur de tension quelconque. Appareils de mesures électriques : mesures en continu de R.

3. Manipulation 3

Appareils de mesures électriques en alternatif (1^{ère} partie). Multimètres, oscilloscope.

4. Manipulation 4
Appareils de mesures électriques en alternatif (2^{ième} partie). Mesure du déphasage entre deux tensions. Circuit RLC.
5. Manipulation 5
Etude de la charge d'un condensateur à I constant.
6. Manipulation 6
Etude du régime transitoire d'un circuit RC série et RL série.
7. Manipulation 7
Etude d'un circuit oscillant RLC série.
8. Manipulation 8
Analogie mécanique : étude des oscillations d'un pendule de torsion.
9. Manipulation 9
Expérience de Millikan.
10. Manipulation 10
Simulation de l'expérience de Millikan. Mesure de e/m.
11. Manipulation 11
Radioactivité : étude de la désintégration du ^{137}Cs .

Majeure Physique - Chimie

Responsable majeure : Florence PETTINARI florence.pettinari@cemes.fr 05-62-25-78-73

UNITE D'ENSEIGNEMENT Chimie

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Cinétique chimique	-	24	24
thermochimie	16	24	12

Cinétique chimique

Enseignante responsable : Michèle BROST mbrost@cict.fr tél : 05-61-55-83-53

Programme

1. Vitesse d'une réaction chimique ; loi de vitesse
2. Détermination expérimentale de l'ordre d'une réaction. Loi d'Arrhenius
3. Notions de mécanisme réactionnel : actes élémentaires ; étude de schémas mécanistiques simples ; AEQS ; ECD
4. Notions de catalyse

L'enseignement est organisé sous la forme de Cours-TD

Thermochimie

Enseignant Responsable : TZEDAKIS Théo

✉ Laboratoire de Génie Chimique, Porte 126, Bât.2RI, 118 route de Narbonne, Université Paul Sabatier, 31 062 Toulouse Cedex 9

Tel : 33 (0)5 61 55; Fax : 33 (0)5 61 55 61 39 ; Email: tzedakis@chimie.ups-tlse.fr

Objectif :

Cet enseignement se propose d'initier les étudiants à la thermodynamique et ses grands principes ; outre la familiarisation au riche et rigoureux vocabulaire de cette discipline, les étudiants découvriront d'une part, son implication dans les autres sciences (chimie, physique, biologie, procédés physicochimiques, matériaux,...), et d'autre part, apprendront à associer les indispensables aspects fondamentaux de la thermodynamique aux applications dans la vie courante, contemporaines ou plus classiques, en y démystifiant ainsi les riches et multiples règles qui font l'élégance mais aussi la complexité de cette discipline.

Chapitre 1 Rappels - Définitions

- La thermodynamique, le système, le corps simple, le corps pur,
- Conventions, Variables d'état, Fonction d'état (Propriétés), Variation infinitésimale
- La transformation : physique/chimique, réversible/irréversible,
- Grandeurs intensives et extensives, Grandeur molaire du corps pur
- Notion de 'phase' et paramètres liés à sa composition : fraction molaire, fraction massique, molarité ou concentration molaire, molalité ou concentration molale, pression partielle, densité, ...
- Notion d'équation de réaction chimique ; les variables d'avancement ξ , Taux d'avancement, Taux de conversion, Bilan matière

Chapitre 2 : Premier principe de la thermodynamique

- Description et comportement des gaz,
- 1^{er} principe : conservation de l'énergie ; travail, chaleur, énergie interne, enthalpie ; conventions
- Applications (Prévision des transferts d'énergie) lors des processus physiques,

- Système non isolé, transformation, transformation cyclique
- Gaz pur, Loi de Joule pour le gaz parfait :
- Corps pur en phase condensée (liquide ou solide)
- Mélange idéal de corps purs (Euler)
- Prévision des transferts d'énergie lors des processus chimiques :
- Enthalpie d'un système réactif, fermé. (Euler appliquée pour une réaction // relation de Hess) ; état standard d'une substance (référence) ; enthalpie standard de : réaction, formation, changement d'état (ou transition) ; Influence de la température sur l'enthalpie d'un système réactif, fermé ;
- Relation H/U dans le cas d'un système réactif, fermé.
- Applications
- Calorimétrie- Détermination des chaleurs réactionnelles
- Estimation des enthalpies standard de réaction : en phase gazeuse à partir des énergies de liaisons, par combinaison des enthalpies,
- Calculs de chaudières, centrales thermiques de production d'électricité, moteurs thermiques.

Chapitre 3 – Les processus physico-chimiques spontanés et leur caractère irréversible - 2^{ème} Principe de la thermodynamique

- Une nouvelle grandeur, l'entropie ; 2^{ème} principe de la thermodynamique,
- Entropie d'un système isolé, entropie créée, entropie transférée, dégradation d'énergie, définition statistique de l'entropie.
- Prévision du caractère irréversible : Variation d'entropie au cours d'une transformation (réversible ou irréversible) dans un système
- L'ordre dans des éléments purs dans leur état stable à 0 K , l'entropie absolue quelques définitions
- Influence de la température sur l'entropie : variation d'Entropie standard de formation et de réaction ; entropie molaire partielle standard du composé i à T,
- Relations de Maxwell, exemples
- Variation, avec la température, de l'entropie standard d'une réaction chimique dans le domaine T° à T , sans et avec changement d'état physique des constituants entre T° et T (et donc à P cste)
- Calcul de la variation d'entropie dans une transformation réversible d'un gaz parfait entraînant la variation de T et de P sans réaction chimique.

Chapitre 4 Les fonctions de Gibbs et de Helmholtz : énergie libre, enthalpie libre

- Calcul de la variation de l'enthalpie libre mise en jeu dans la détente :
 - isotherme et réversible d'un gaz parfait sans réaction chimique
 - réversible d'un gaz parfait entraînant la variation de T et sans réaction chimique
- Notion du potentiel chimique ; cas du gaz parfait pur et du mélange de gaz parfaits
- Prévision du caractère spontané ou non spontané d'une réaction chimique. relation de Gibbs-Helmholtz
- Variation de l'enthalpie libre par rapport à :
 - *l'avancement dans le cas d'une réaction chimique à T et P constantes
 - *la température dans le cas d'une réaction chimique à P constante

Chapitre 5 Transformations physiques des corps purs

- Changements d'état
- Prévision de l'état physique stable d'un corps pur à partir ses grandeurs thermodynamiques,
- Le changement d'état physique d'un corps pur, l'équation de Clapeyron, Variance, Variables intensives,
- diagrammes définissant les zones de stabilité (ainsi que les équilibres L/G, S/L, S/G,) du corps pur (diagramme de phases), coordonnées du point triple, dispositif expérimental de mesure des tensions de vapeurs saturantes en fonction de la température
- Application dans la vie courante. (dispositifs à condensation, lyophilisation, quelques mécanismes simples en météorologie).
- Equilibre Liquide Vapeur dans le cas des Systèmes binaires : Loi de Dalton loi de Raoult loi de Henry, diagrammes de binaires
- 'Courbes d'ébullition et de rosée', théorème des moments, azéotrope, la distillation

Majeure Physique - Chimie

Responsable majeure : Florence PETTINARI florence.pettinari@cemes.fr 05-62-25-78-73

UNITE D'ENSEIGNEMENT Mathématiques

Matières	Cours (h)	Cours/TD (h)	TP (h)
Maths		64	-

Responsable UE : André LEGRAND legrand@picard.ups-tlse.fr 05-61-55-77-23

- Fonctions continues. Limites. Théorème des valeurs intermédiaires.
- Suites numériques, Théorème de Bolzano.
- Fonctions dérivables. Théorème de Rolle et des accroissements finis.
- Formule de Taylor et développements limités.
- Intégrale de Riemann, calcul de primitives.
- Éléments d'algèbre linéaire.
- Equations différentielles linéaires des premier et second ordres,
- Variation des constantes. Facteur intégrant.

Majeure Préparation aux Concours Polytechniques

Responsable majeure : Magali MOURGUES magali.mourgues@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-54

UNITE D'ENSEIGNEMENT de MATHEMATIQUES (84 h)

Matières	Cours (h)	Cours/TD (h)	TP (h)
Algèbre linéaire	-	38	-
Analyse	-	46	-

L'enseignement de mathématiques est un enseignement intégré de Cours et Travaux Dirigés.

Responsable UE : Pierre MARECHAL marechal@mip.ups-tlse.fr

ALGEBRE LINEAIRE (38h)

Résolution de systèmes linéaires $n \times m$, méthode du Pivot de Gauss
Calcul matriciel
Espaces vectoriels de dimension finie, notion de base et de dimension, changement de base, somme directe
Applications linéaires et matrice d'une application linéaire
Théorème du rang
Déterminants

ANALYSE (46h)

Théorèmes des valeurs intermédiaires, fonctions réciproques, une fonction continue sur un intervalle fermé borné atteint ses bornes,
Dérivabilité, théorèmes de Rolle, des accroissements finis, formule de Leibnitz,
Fonctions circulaires, hyperboliques usuelles
Formules de Taylor
Développements limités, équivalents, application au calcul de limites
Calcul de primitives, en particulier décomposition en éléments simples
Fonctions à plusieurs variables : continuité, dérivabilité, extrema.

Majeure préparation aux Concours polytechniques

Responsable majeure : Magali MOURGUES magali.mourgues@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-54

UNITE D'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE (145 h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Mécanique	18	18	-
Electromagnétisme	15	18	-
Thermodynamique	10	10	-
Optique géométrique	6	8	-
Circuits électriques	9	15	18

MECANIQUE (36 h)

Responsable : Magali Mourgues magali.mourgues@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-54

Analyse et calcul vectoriel
Temps – Espace – Repérage du point
Définition d'un référentiel ; système de coordonnées usuelles (cartésiennes, cylindriques, sphériques)
Expression du vecteur position, du vecteur déplacement élémentaire
Cinématique du point matériel dans un repère galiléen
Forces, interactions fondamentales. Référentiels galiléens ; Lois de Newton
Dynamique du point matériel : Relations fondamentales de la dynamique
Puissance, travail, énergie cinétique
Forces conservatrices ; énergie potentielle
Energie mécanique
Théorème de l'énergie cinétique
Moment d'une force – Théorème du moment cinétique
Référentiel non galiléen ; forces d'inertie
Mouvement dans un champ de forces conservatives
Lois de Képler
Les oscillateurs

ELECTROMAGNETISME (33 h)

Responsable : Lionel Calmels calmels@cemes.fr 05-62-25-78-79

Electrostatique

Champ et potentiel électrostatiques
Distributions discrètes et continues de charges
Principe de Curie ; emploi des symétries
Théorème de Gauss sous forme intégrale
Dipôle électrostatique
Conducteur en équilibre électrostatique et sous influence totale, condensateur, constante diélectrique
Energie électrostatique

Magnétostatique

Champ magnétostatique ; loi de Biot et Savart
Distributions de courant ; emploi des symétries
Théorème d'Ampère

THERMODYNAMIQUE (20 h)

Responsable : Richard Fournier rfo@energetique.ups-tlse.fr 05-61-55-60-04

Transferts d'énergie

Introduction :

- Définition d'un système
- Flux et bilan d'énergie
- Etat stationnaire
- Etat d'équilibre
- Modèles macroscopiques et modèles cinétiques

Partie 1 : Théorie cinétique des gaz à l'équilibre.

- Modèle du gaz parfait (potentiel d'interaction)
- Energie interne du gaz parfait
- Température et pression cinétique

Partie 2 : Modèles macroscopiques des transferts thermiques.

Diffusion thermique (ou Conduction) :

- Loi de Fourier
- Modèles de plaques minces
- Equivalence électrique

Rayonnement thermique :

- Rayonnement d'équilibre
- Corps noir
- Echanges entre surfaces noires (facteur de forme)
- Linéarisation (résistance thermique radiative)

Convection :

- Convection naturelle, forcée et mixte. Régime d'écoulement.
- Coefficient d'échange (résistance thermique convective)

Partie 3 : Etude thermique des systèmes en régime stationnaire

OPTIQUE GEOMETRIQUE (14 h)

Responsable : Magali Mourgues magali.mourgues@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-54

Notion de rayon lumineux ; lois de Descartes

Formation des images dans l'approximation de Gauss, stigmatisme, aplanétisme

Dioptres, lentilles minces, miroirs

Instruments d'optique

CIRCUITS ELECTRIQUES (42 h)

Responsable : Jean-Michel Cariou cariou@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-30

Notions de conduction. Loi d'Ohm

Régime sinusoïdal

Régimes transitoires

Régime continu

Relations d'équivalence. Lois d'associations série et parallèle

Théorèmes généraux : lois de Kirchhoff

Majeure préparation aux Concours polytechniques

Responsable majeure : Magali MOURGUES magali.mourgues@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-54

UNITE D'ENSEIGNEMENT de CHIMIE (60 h)

Matière	Cours (h)	TD (h)
Chimie	30	30

Responsable : Jean-Louis Pellegatta pelegata@lcc-toulouse.fr 05-61-33-31-43

Cinétique (10 h)

Définitions : Vitesse d'une réaction, vitesse initiale, vitesse instantanée. Cinétique formelle : réactions réversibles, successives et jumelles

Mécanisme réactionnel

Méthodes expérimentales de détermination de l'ordre d'une réaction. Energie d'activation.

Principes de la thermodynamique (14 h)

Définition des fonctions d'Etat : Energie interne U, enthalpie H, entropie S et enthalpie libre G

Calcul des grandeurs de réaction ($\Delta_r U$, $\Delta_r H$, $\Delta_r S$ et $\Delta_r G$)

Enthalpies de réactions particulières (rupture de liaison, combustion, dissolution)

Influence de la température sur les grandeurs de réaction.

Définition des chaleurs molaires C_p et C_v ; loi de Kirchhoff.

Quotient réactionnel et constante d'équilibre.

Diagramme d'état du corps pur. Loi de Clapeyron.

Classification périodique et liaison chimique (6 h)

Propriétés des éléments dans la classification périodique

Molécules et liaisons chimiques : que peut-on prévoir ?

Majeure Préparation aux Concours Polytechniques

Responsable majeure : Magali MOURGUES magali.mourgues@adm.ups-tlse.fr 05-61-55-83-54

UNITE D'ENSEIGNEMENT d'EXPOSES SCIENTIFIQUES (8 h)

Matière	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Exposé	-	-	8

Responsable UE : Bénédicte de Bonneval bdb@lcc-toulouse.fr 05-61-33-31-52

Entraînement à l'expression orale ; présentation en binôme de textes tirés de la presse de vulgarisation ou spécialisée.
Synthèse, résumé, mots clés et réponses à des questions.

Majeure Sciences de l'Ingénieur

Responsable majeure : Frédéric MARCHAL marchal@cpat.ups-tlse.fr 05-61-55-62-37

UNITE D'ENSEIGNEMENT Mathématiques et informatique (78h) Outils pour les Sciences physiques et chimiques

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Mathématiques	-	60	-
Algorithmique	6	12	-

MATHEMATIQUES (60 h)

Responsable : François DAHMANI françois.dahmani@math.ups-tlse.fr 05-61-55-82-28

ANALYSE REELLE:

- Calcul différentiel sur les fonctions d'une variable réelle : Continuité, dérivabilité, théorèmes de Rolle et des accroissements finis ; développements limités, diverses formules de Taylor ; applications aux calculs de limites et d'équivalents.
- Calcul d'intégrales et de primitives de fonctions de la variable réelle : techniques de calcul.
- Equations différentielles scalaires linéaires du premier et deuxième ordre (à coefficients continus).

ALGEBRE LINEAIRE :

- Définition d'une application linéaire
- Matrices : opérations usuelles (addition, multiplication, transposition) ; rang d'une matrice ; matrices carrées particulières.
- Déterminants : déterminants de matrices (2,2) et (3,3) essentiellement. Techniques de calcul ; signification physique en termes d'aire et de volume (en 2D et 3D).
- Résolution de système linéaire $Ax = b$

ALGORITHMIQUE (18 h)

Responsable : Emile BOISVERT boisvert@irit.fr 05-61-55-63-51

Algorithme et structures de données
Structure de contrôle, structure de données, opérateurs
Conception d'algorithme, validation
Efficacité, complexité de l'algorithme
Analyse d'algorithme (TD)

Majeure Sciences de l'Ingénieur

Responsable majeure : Frédéric MARCHAL marchal@cpat.ups-tlse.fr 05-61-55-62-37

UNITE D'ENSEIGNEMENT Physique et Chimie (88h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Electromagnétisme	12	18	-
Optique Géométrique	8	12	8
Chimie	12	18	-

ELECTROMAGNETISME (30 h)

Responsable : Olivier EICHWALD olivier.eichwald@laplace.univ-tlse.fr 05-61-55-60-87

Electrostatique

Champ et potentiel électrostatiques
Distributions discrètes et continues de charges
Principe de Curie ; emploi des symétries
Théorème de Gauss sous forme intégrale
Conducteur en équilibre électrostatique et sous influence totale, condensateur, constante diélectrique

Magnétostatique

Champ magnétostatique ; loi de Biot et Savart
Distributions de courant ; emploi des symétries
Théorème d'Ampère

OPTIQUE GEOMETRIQUE (28 h)

Responsable : Frédéric MARCHAL frederic.marchal@laplace.univ-tlse.fr 05-61-55-62-37

Notion de rayon lumineux ; lois de Descartes
Formation des images dans l'approximation de Gauss, stigmatisme, aplanétisme
Dioptres, lentilles minces, miroirs.
Instruments d'optique.

CHIMIE (30 h)

Responsable : Christophe LAURENT laurent@chimie.ups-tlse.fr 05-61-55-61-22

- Introduction aux différents états de la matière : Gaz, liquide, solide désordonné, solide ordonné, les grandes classes de solides et les différents types de liaisons chimiques (covalente, ionique, métallique, liaisons faibles)
- L'état ordonné
Notions de réseau, maille et structure
Cristaux métalliques
Empilements compacts, empilements non compacts
Allotropie, alliages et sites cristallographiques
- Liaison chimique et propriétés physiques
- Oxydo-réduction
Couple rédox, réactions électrochimiques, potentiel d'électrode, relation de Nernst
Equilibres d'oxydo-réduction en milieux aqueux
Diagrammes potentiel-pH
- Extraction des métaux

Majeure Sciences de l'Ingénieur

Responsable majeure : Frédéric MARCHAL marchal@cpat.ups-tlse.fr 05-61-55-62-37

UNITE D'ENSEIGNEMENT Sciences de l'Ingénieur (122 h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Electricité et Circuits	12	18	20
Mécanique du point	12	18	-
Thermodynamique	12	18	-
Exposés		12	

ELECTRICITE ET CIRCUITS (50 h)

Responsable : François MORANCHO morancho@laas.fr 05-61-33-64-88

Notions de conduction. Loi d'Ohm

Régime sinusoïdal

Régimes transitoires

Régime continu

Relations d'équivalence. Lois d'associations série et parallèle

Théorèmes généraux : lois de Kirchhoff, théorèmes de Thévenin et Norton

MECANIQUE DU POINT (30 h)

Responsable : Freddy GABORIO freddy.gaborio@laplace.univ-tlse.fr 05-61-55-86-97

Cinématique du point matériel

- Référentiels, systèmes de coordonnées. Changement de référentiels, lois de composition des vitesses et des accélérations.

Dynamique du point matériel :

- Référentiels galiléens. Lois de Newton : principe de l'inertie, loi fondamentale, loi des actions réciproques.
- Référentiels non galiléens, forces d'inertie.
- Théorèmes de la quantité de mouvement, du moment cinétique et de l'énergie cinétique.
- Energie potentielle, énergie mécanique
- Gravitation, applications à la dynamique terrestre
- Mouvement d'un point matériel soumis à une force centrale conservative
- Oscillateur harmonique à une dimension.
- Collisions

THERMODYNAMIQUE (30 h)

Responsable : Philippe TEULET philippe.teulet@laplace.univ-tlse.fr 05-61-55-82-21

- Systèmes thermodynamiques
- Variables thermodynamiques
- Cinétique des gaz
- Gaz parfaits
- Premier principe
- Corps purs
- Changement d'état
- Initiation aux transferts thermiques

EXPOSES (14 h)

Responsable : Christine BARROT LATTES Christine.lattes@insa-toulouse.fr

Recherche documentaire, rapport et présentation orale concernant un thème en rapport le domaine SDI.

L'objectif est de développer les capacités de l'étudiant à l'analyse et à la synthèse, sa curiosité d'esprit, et son aptitude à faire le lien entre ses connaissances universitaire et des réalisations liées aux domaines du génie civil, du génie mécanique ou du génie électrique.

Majeure Sciences de la Terre

Responsable majeure : Francis ODONNE

odonne@lmtg.obs-mip.fr

05-61-33-26-43

UNITE D'ENSEIGNEMENT 1

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Stage (h)
Pétrographie	16h30	11h	16h30	
Paléontologie	16h30	11h	16h30	

1 – PETROGRAPHIE : 44 h

Enseignant Responsable : Damien GUILLAUME

✉ LMTG OMP, 14 Av. Edouard Belin ☎ : 05.61.33 26 60

💻 damien.guillaume@lmtg.obs-mip.fr

Equipe Pédagogique : D. GUILLAUME, F. CHRISTOPHOUL, D. BEZIAT, M. de SAINT-BLANQUAT

Programme :

- Notion de minéral et de roche.
- Les magmas : genèse, évolution et mise en place.
- Classification et détermination des roches magmatiques.
- Le métamorphisme : modalités et étude d'un exemple régional.
- Les grandes lignées de sédiments, modalité d'élaboration et de mise en place.
- Classification et détermination des roches sédimentaires.

2 – PALEONTOLOGIE : 44 h

Enseignant Responsable : Pierre-Olivier ANTOINE

✉ LMTG OMP 14 Av. E. Belin 31400 Toulouse ☎ : 05 61 33 25 98

💻 poa@lmtg.obs-mip.fr

Equipe Pédagogique : P.-O. ANTOINE

Objectif :

Acquérir une vision d'ensemble des principaux groupes d'organismes (unicellulaires et pluricellulaires, animaux et végétaux) et de leur évolution au cours de temps géologiques.

Programme (cours et TD) :

- La formation des fossiles
- La classification des fossiles : taxinomie et nomenclature.
- Présentation des principaux groupes paléontologiques végétaux et animaux.
- Modalités de l'évolution (spéciation, extinction).
- Étapes de l'évolution de la biosphère.

Travaux Pratiques :

- Spongiaires et Cnidaires
- Brachiopodes
- Mollusques 1 : Bivalves ; Mollusques 2 : Gastéropodes ; Mollusques 3 : Céphalopodes
- Echinodermes
- Arthropodes
- Vertébrés
- Végétaux 1 ; Végétaux 2 (microscopie)
- Foraminifères

Majeure Sciences de la Terre

Responsable majeure : Francis ODONNE

odonne@lmtg.obs-mip.fr

05-61-33-26-43

UNITE D'ENSEIGNEMENT 2

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Stage (h)
Initiation à la géologie structurale	11		33	
Stage de terrain				24
Outils et méthodes quantitatives en STU		20		

1 - CARTOGRAPHIE : 44h

Enseignant Responsable : Stéphane BRUSSET

✉ LMTG OMP, 14 Av. Edouard Belin

☎: 05.61.33 26 50

✉ brusset@lmtg.obs-mip.fr

Equipe Pédagogique : S. BRUSSET, V. REGARD, JC. SOULA.

Programme :

Cours : Géométrie et significations des surfaces géologiques :

Attitudes des surfaces géologiques (intersection avec la surface topographique ; sondages (méthode 3 points) ; construction de contours géologiques.

- Contacts stratigraphiques :

Contacts concordants ; disconformités ; contacts sur bordures de bassin ; discordances angulaires et surfaces non conformes ; discordances progressives (structures extensives et compressives).

- Failles :

Définition des failles en fonction du sens de déplacement ; marqueurs du déplacement ; déplacement apparent et déplacement réel - Tectonique extensive : Horst et graben ; dominos ; relation failles plis ; systèmes en extension.- Tectonique compressive : Buckling ; relation failles plis

- Notions de chronologie relative

Travaux Pratiques :

- Schémas structuraux et coupes à partir de cartes géologiques. Mise en évidence de la structure et de l'histoire géologique simple ;
- Réalisation de cartes géologiques exploitant certaines sorties de terrain

2 – INTRODUCTION A LA GEOLOGIE DE TERRAIN : 24 h

Enseignant Responsable : Stéphane BRUSSET

✉ LMTG OMP, 14 Av. Edouard Belin

☎: 05.61.33 26 41

✉ brusset@lmtg.obs-mip.fr

Stage de Terrain :

- Lieu : Montolieu, Minerve, Mas d'Azil, Sidobre (Déplacements en autocars)

- Durée : 4 journées réparties au cours du semestre de manière à exploiter les données recueillies en TP

Objectif :

- Pétrographie macroscopique, reconnaissance des principaux types de roches – Contacts stratigraphiques (plan de stratification, discordance ...) - Structures dans des terrains sédimentaires- Structures dans des terrains métamorphiques, modelé granitique.

- De l'affleurement à la carte géologique

Encadrement :

Normes de l'UPS 1/8

Matériel :

- Boussole, marteau et loupe (fournis par la CPST)
- Carnet de terrain, crayons de couleur...

3 – OUTILS ET METHODES QUANTITATIVES EN SCIENCES DE LA TERRE: 20 h

Enseignant Responsable : Natalie WEBB

✉ CESR-OMP, 9 av du Colonel Roche ☎ 05 61 55 75 70

📧 Natalie.Webb@cesr.fr

Equipe Pédagogique : David LABAT, Natalie WEBB

Mots clés : bases mathématiques, intégration, matrices, équations différentielles

Objectifs:

Notion de fonctions à une ou plusieurs variables, Taux d'accroissement, Dérivée, Différentielle, Différentielle partielle, totale

Classification des équations différentielles, Méthodes de résolution d'équations différentielles, Notion de systèmes différentiels, Application à la résolution de l'équation de la chaleur

Primitives, Calculs d'intégrales, Calcul de surface et de volume

Scalaire, Vecteurs, Champ, Opérateurs (produit scalaire, produit vectoriel)

Les différents repères : cartésien, cylindrique et sphérique

Calcul matriciel, Résolution de systèmes linéaires

Majeure Sciences de la Terre

Responsable majeure : Francis ODONNE

odonne@lmtg.obs-mip.fr

05-61-33-26-43

UNITE D'ENSEIGNEMENT 3

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Physique	20	18	18
Cycles externes	22	22	-

1 – PHYSIQUE : 56 h

Enseignant Responsable : Véronique PONT

✉ Laboratoire d'Aérodynamique – UMR CNRS/UPS 5560 – 14 Av. Edouard Belin

☎ 05 61 33 27 08

💻 ponv@aero.obs-mip.fr

Equipe pédagogique : Isabelle DADOU, Véronique PONT

Objectif :

Cette unité a pour but de maintenir l'étudiant en contact avec les sciences fondamentales et de développer des thèmes en relation directe avec les sciences de la terre.

OPTIQUE GEOMETRIQUE (10 h CM + 10 H TD): Réflexion, Réfraction. Etudes des systèmes optiques par réflexion et transmission (dioptries plans, dioptries courbes). Lentilles minces. Instruments d'optique (œil, microscope, loupe, appareil photographique, etc ...)

MECANIQUE DES FLUIDES (10 h CM + 10 H TD): Propriétés des fluides, champ de pression Etude des fluides en équilibre : lois de l'hydrostatique, théorème d'Archimède
Champ de vitesse, ligne de courant, flux à travers une surface (débit), conservation de la matière, Dynamique des fluides parfaits : théorème de Bernoulli (Les exemples traités au cours des TD sont pris essentiellement dans le domaine des Sciences de la Terre et de l'Univers)

2 – CYCLES EXTERNES : 44 h

Enseignant Responsable : Jérôme VIERS

✉ LMTG/OMP 14 av Edouard Belin 31400 Toulouse ☎ 05 61 33 26 24 💻 viers@lmtg.obs-mip.fr

Equipe Pédagogique : P. VAN BEEK, F. GHEUSI, J. VIERS

Programme :

Ce module se décompose en 3 parties A, B et C respectivement à dominante « océanique », « atmosphérique » et « continentale ».

Partie A :

Présentation de l'atmosphère terrestre ;
Bilan énergétique de l'atmosphère. Effet de serre ;
Circulation atmosphérique.

Partie B :

Circulation océanique (de surface et thermohaline) ;
Caractérisation des masses d'eau ;
Cycles biogéochimiques dans l'océan (carbone et autres nutriments, éléments traces).

Partie C :

Erosion chimique et physique des continents;
Transferts de matière (eau, sédiments);
Cycles biogéochimiques (éléments majeurs et traces) – Perturbations anthropiques

Majeure Chimie Biologie Physique Santé

Responsable majeure: Rémy POUPOT Remy.Poupot@toulouse.inserm.fr 05-62-74-83-68

UNITE D'ENSEIGNEMENT Biologie & Santé (82h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biologie cellulaire	15	14	-
Physiologie humaine	15	10	4
Santé	16	8	-

Enseignant Responsable : Michelle GUÉ

✉ INSERM U858 – I2MR, 1 avenue Jean Poulhès, BP 84225, 31432 TOULOUSE Cedex

☎ 05 61 32 22 12 / 05 61 55 85 57 📧 guemiche@toulouse.inserm.fr

Equipes Pédagogiques :

Biologie Cellulaire : Anastassia HATZOGLU, Chrystel LUTZ

Physiologie Humaine : Colette DENIS, Michelle GUÉ, Claude KNAUF, Corinne LELOUP, Anne LORSIGNOL

Santé : Raymond BASTIDE

Biologie Cellulaire : cours 16h ; TD 14h

- interaction entre la cellule et son environnement : organisation des tissus, interactions cellule/cellule et cellule/matrice, signalisation, prolifération-différenciation-apoptose

Physiologie Humaine : cours 16h ; TD 10h ; TP 4h

- systèmes de régulation : homéostasie, systèmes nerveux et endocrinien, phénomènes bio-électriques : potentiels de repos et d'action, molécules informatrices : hormones et neurotransmetteurs

- bio-énergétique : entrées (alimentation), sorties (dépenses), mesures de calorimétrie directe et indirecte, métabolisme de base, travail musculaire

Santé : cours 16h ; TD 8h

L'Homme, les grands problèmes de santé, le médicament :

- les principales méthodes thérapeutiques (cours 3h)

- l'éthique de la biologie et de la médecine (cours 3h)

- la Santé Publique (cours 4h)

- le médicament et les principales voies d'administration des médicaments (cours 6h)

Majeure Chimie Biologie Physique Santé

Responsable majeure: Rémy POUPOT Remy.Poupot@toulouse.inserm.fr 05-62-74-83-68

UNITE D'ENSEIGNEMENT Chimie et Biochimie (104h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Chimie générale et organique	24	24	6
Biologie structurale	16	18	16

Enseignant Responsable : Rémy POUPOT

✉ INSERM U563 – CPTP, CHU Purpan – Pavillon Lefebvre, BP 3048, 31024 TOULOUSE Cedex

☎ 05 62 74 83 68

📧 rpoupot@toulouse.inserm.fr

Equipes pédagogiques :

Chimie : Sophie FRANCESCHI, Myriam MALET-MARTINO

Biochimie : Fabrice DUMAS, Rémy POUPOT, Samuel TRANIER

Chimie générale et organique : cours 24h ; TD 24h ; TP 6h

- atomistique élémentaire : notion de quantification de l'énergie à partir du spectre d'émission de l'hydrogène, nombres quantiques, orbitales atomiques, règles de Pauli, de Hund
- classification périodique : notion de familles, état physique des éléments, quelques propriétés des éléments (métaux et non-métaux, énergies d'ionisation, rayon atomique, électronégativité)
- les molécules isolées : liaison covalente de Lewis, géométrie des molécules (VSEPR), hybridation, polarité
- les molécules isolées : théorie des orbitales moléculaires, liaison σ et liaison π , étude de molécules à liaison π localisées ou délocalisées (mésomérie)
- notions de nomenclature et description de quelques fonctions chimiques fondamentales (alcool, thiol, amine, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, phosphate) et des combinaisons entre fonctions (éther, ester et thioester, amide, hémiacétal, acétal et aminocétal)
- stéréoisomérie : configuration absolue, énantiomère, diastéréoisomère, conformation, représentations de Cram, Newman et Fisher
- effets électroniques dans les molécules organiques (effets inductif et mésomère)

- 2 TP x 3h : *spectre d'émission de l'hydrogène ; utilisation de modèles moléculaires*

Biochimie structurale : cours 18h ; TD 18h ; TP 16h

Compléments sur les protéines et lipides (vus au Semestre 1) :

- Stéréochimie des acides aminés
- Structure et fonction des protéines
- Membranes biologiques (modèle de Singer & Nicholson)

Les glucides :

- Structures linéaire et cyclique des oses (stéréochimie, conformation des cycles)
- Réactivité chimique
- Structure et fonction des oligomères et polymères glucidiques
- Glycoprotéines et glycolipides

Les nucléotides :

- Structure et fonction des nucléosides et des nucléotides et des acides nucléiques
- Méthode de séquençage (Sanger)

Techniques de séparation et de purification

- 4 TP x 4h : *spectrophotométrie ; étude de l'activité de la lipase pancréatique ; pouvoir réducteur des oses et dosage des protéines du lait ; examen pratique*

Majeure Chimie Biologie Physique Santé

Responsable majeure: Rémy POUPOT Remy.Poupot@toulouse.inserm.fr 05-62-74-83-68

UNITE D'ENSEIGNEMENT Physique et Mathématiques (90h)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Physique	28	30	8
Mathématiques	-	24	-

Enseignant Responsable : Philippe MONNIER

✉ Institut de Mathématiques, bureau 213, bât. 1R2, 118 rte de Narbonne, 31062 TOULOUSE Cedex

☎ 05 61 55 60 28

✉ monnier@math.ups-tlse.fr

Equipes pédagogiques :

Physique : Pierre DESTRUDEL, Hervé HOYET, Bernard LAFAGE, Pascal PUECH

Maths : Etienne FIEUX, Christine LAUZERAL, Philippe MONNIER

Physique : cours 28h ; TD 30h ; TP 8h

- thermodynamique (cours 14h ; TD 14h): travail, chaleur, chaleur massique, capacité calorifique, 1^{er} et 2^{ème} principes, fonctions d'état S et G, cycles, changement de phase (Clapeyron), équation d'énergie sur un système ouvert (application : bio-énergétique)

- électrocinétique (cours 14h ; TD 14h) : loi d'Ohm, résistance, impédance, circuit, superposition, loi de Kirchoff, théorèmes de Thévenin et de Norton (applications : neurophysique, conduction nerveuse)

- 4 TP x 2h : calorimétrie (vase Dewar) ; oscilloscope ; examen pratique

Mathématiques : cours/TD 24h

- nombres complexes

- équivalents, développements limités

- calcul matriciel élémentaire appliqué aux équations différentielles et aux suites récurrentes

Majeure Biochimie Biologie cellulaire Physiologie

Responsable majeure : Anne LORSIGNOL anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr 05-61-55-82-65

UNITE D'ENSEIGNEMENT I

BIOCHIMIE STRUCTURALE & CHIMIE

Enseignant Responsable : Rémy POUPOT

✉ INSERM U563 - CHU Purpan – Pavillon Lefebvre

BP 3048 - 31024 Toulouse ☎ 05 62 74 83 68 📧 rpoupot@toulouse.inserm.fr

SEMESTRE 2 - 9 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biochimie structurale	16	14	16
Chimie	22	24	-

1 - BIOCHIMIE STRUCTURALE : 46 h

Responsable : Rémy POUPOT 📧 rpoupot@toulouse.inserm.fr

Equipe Pédagogique : Fabrice DUMAS, Faouzi LAKHDAR-GHAZAL, Yannick POQUET, Rémy POUPOT, Samuel TRANIER

Objectif : cet enseignement aura pour but de présenter les grandes familles de molécules du monde vivant et d'appréhender les bases de leurs interactions.

Programme :

Compléments sur les protéines et lipides (vus au Semestre 1) :

- Stéréochimie des acides aminés
- Structure et fonction des protéines
- Membranes biologiques (modèle de Singer & Nicholson)

Les glucides :

- Structures linéaire et cyclique des oses (stéréochimie, conformation des cycles)
- Réactivité chimique
- Structure et fonction des oligomères et polymères glucidiques
- Glycoprotéines et glycolipides

Les nucléotides :

- Structure et fonction des nucléosides et des nucléotides et des acides nucléiques
- Méthode de séquençage (Sanger)

Techniques de séparation et de purification

2 - CHIMIE : 46 h

Responsable : Sophie FRANCESCHI-MESSANT 📧 sfrances@chimie.ups-tlse.fr

Equipe Pédagogique : J. AZEMA, J. BARRAU, F BEDOS-BELVAL, V. BRUMAS, C. GALAUP, M. GOUYGOU, M. MALET-MARTINO, R. MARTINO, H. MATONDO, C. PAYRASTRE, R. SAKELLARIOU, B. SOULA

Programme :

Il contiendra les principes et les bases de chimie nécessaires à la bonne compréhension et à la bonne assimilation du cours de Biochimie Structurale. Il s'agira de chimie des solutions aqueuses, de compléments aux notions de liaisons chimiques vues en période 1 et de chimie organique.

1.1 - Equilibres chimiques en solution aqueuse : couples acide-base, complexation, équilibres de précipitation.

1.2 - Chimie organique :

- Notions de nomenclature et description de quelques fonctions chimiques fondamentales (alcool, thiol, amine, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, esters, amides, éthers, phosphate...);
- Stéréoisomérisation : configuration absolue, énantiomères, diastéréoisomères, conformations, représentations de Cram, Newman et de Fischer ;
- Effets électroniques dans les molécules organiques (effet inductif et effet mésomère).

Majeure Biochimie Biologie cellulaire Physiologie

Responsable majeure : Anne LORSIGNOL anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr 05-61-55-82-65

UNITE D'ENSEIGNEMENT II

PHYSIOLOGIE ANIMALE - BIOLOGIE CELLULAIRE – BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT

Enseignante Responsable : Anne LORSIGNOL

✉ UMR 5241 CNRS – 118 route de Narbonne

Bât 4R3

31 062 Toulouse cedex 09

☎ 05 61 55 82 65 [✉ anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr](mailto:anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr)

SEMESTRE 2 – 11 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Physiologie animale	22	8	12
Biologie cellulaire	18	10	8
Biologie du développement	18	6	-

1 - PHYSIOLOGIE ANIMALE : 42 h

Responsable : Anne LORSIGNOL

Equipe Pédagogique : I. CASTAN, C. KNAUF, A. LORSIGNOL, M. VERNAY de SEQUEIRA

Objectif : comprendre les principes généraux de l'homéostasie et de ses mécanismes de contrôle, montrer que l'organisme est un ensemble de cellules de types différents qui se lient structurellement et fonctionnellement en vue d'accomplir les fonctions essentielles à la vie de l'organisme.

Programme :

- Notion d'homéostasie ; les différents modes de communication
- Les phénomènes bioélectriques : potentiel de repos, potentiel d'action
- Les molécules informatrices
- La communication : nerveuse et endocrine

2 - BIOLOGIE CELLULAIRE : 36 h

Responsable : Marjorie FANJUL [✉ fanjul@cict.fr](mailto:fanjul@cict.fr)

Equipe Pédagogique : M. FANJUL, R. MAZARS, G. RATOVO, I. TRUCHET

Programme :

- Membrane plasmique : architecture moléculaire, perméabilité membranaire, phénomènes d'endocytose et d'exocytose, jonctions intercellulaires
- Cytosquelette : architecture et motilité cellulaires

3 - BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT : 24 h

Responsable : Maria FERNANDEZ

✉ CBD, 118 route de Narbonne – Bât. 4R3-b3 ☎ : 05.61.55.69.52 [✉ : mfernand@cict.fr](mailto:mfernand@cict.fr)

Equipe pédagogique : C. BIERKAMP, C. CAYROL, P. DUFOURCQ, M. FERNANDEZ, B. GLISE, B. KNIBIEHLER,

Programme :

- Histoire et évolution des idées sur la reproduction et le développement
 - Œuf ou spermatozoïde
 - Préformisme ou épigenèse

- De l'embryologie à la biologie du développement
- Questions de base : la BD pour quoi faire ? Morphogenèse - Différenciation (Dédifférenciation/cancers) - Adaptation/Evolution
- Approches contemplative et comparative : Les cycles vitaux - Les étapes - Les feuilletts
- Les animaux « modèles »
 - Drosophile - Oursin – Amphibiens – Souris...
 - Les « outils » actuels : Greffes et ablations - Barrières et billes - transgénèse
- « L'œuf »
 - L'ovogenèse et la cellule œuf
 - Les différents types d'œufs
 - La fécondation
- « Segmentation (acquisition de la multicellularité)
 - Les étapes chez l'Oursin (d'une cellule à un épithélium)
 - Les différents types de segmentation
 - Aspects cellulaires : Fuseaux – Asymétrie - Détermination
- « La gastrulation
 - La description chez l'oursin : mise en place des feuilletts
 - Les différences chez d'autres modèles
 - Les aspects cellulaires : Réarrangements – Migrations – Interactions
- L'organogenèse
- Les axes de symétrie et l'information de position
 - Expériences : chez l'oursin – les amphibiens - la souris
 - La notion d'information de position et de morphogène
 - Les gènes homéotiques et l'axe antéro-postérieur

Majeure Biochimie Biologie cellulaire Physiologie

Responsable majeure : Anne LORSIGNOL anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr 05-61-55-82-65

UNITE D'ENSEIGNEMENT III

BIOLOGIE ANIMALE & DIVERSITE VEGETALE

Enseignant Responsable : Sylvain MASTRORILLO

✉ 118 route de Narbonne – Bât. 4R3B2 ☎ 05 61 55 65 75 📧 mastrori@cict.fr

PHYSIOLOGIE VEGETALE

Enseignant responsable : Laurent HOFFMAN

✉ Pôle de Physiologie végétale – 24 Chemin de Borde Rouge
BP 4217 Auzeville – 31 326 Castanet Tolosan ☎ 05 62 19 35 23 📧 hoffman@scsv.ups-tlse.fr

SEMESTRE 2 – 6 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biologie animale	16	4	-
Diversité végétale	12	6	-
Physiologie végétale	14	4	2

1 - BIOLOGIE ANIMALE : 20 h

Responsable : Sylvain MASTRORILLO

Equipe Pédagogique : E. CAMPAN, R. CEREGHINO, A. DEJEAN, J. GAGNEUR, N. GIANI, G. LOOT, S. MASTRORILLO, S. PONSARD, A. RIBERON, F. SANTOUL

Programme :

Biodiversité animale : principales étapes évolutives des Métazoaires (suite) :

- Les Eumétazoaires : les Bilatériens évolués (Protostomiens et Deutérostomiens)
- Les premiers Chordés

2 – DIVERSITE VEGETALE : 18 h

Responsables : Hervé GRYTA & Loïc TEN-HAGE

- ✓ Hervé GRYTA 📧 gryta@cict.fr
- ✓ Loïc TEN-HAGE 📧 tenhage@cict.fr

Equipe pédagogique : C. ANDALO, M. BURRUS, N. DELMAS-SÉJALON, A. ELGER, N. ESCARAVAGE, H. GRYTA, P. JARGEAT, S. MAUMONT, A. PORNON, A. QUILICHINI, A.M. TABACCHI, L. TEN-HAGE , V. TRICHON

Objectifs :

- Donner un aperçu de la diversité végétale, de son évolution à travers l'étude des grands groupes de végétaux
- Présenter les modalités de la colonisation terrestre et montrer l'importance des végétaux dans certains grands processus du vivant.

Programme :

Cours :

- Les Champignons : diversité et modes de vie
- Les Algues : diversité, évolution de la multicellularité et origine des plastes
- La lignée verte : colonisation du milieu aérien
- Caractéristiques fondamentales de la lignée des plantes (Embryophytes)
- Les plantes à phase gamétophytique prédominante (Hépatiques, Anthocérotes, Bryophytes)
- Les plantes à phase sporophytique dominante (Lycophytes, Euphyllophytes)
- Evolution des tissus vasculaires chez les plantes
- Les plantes à graines
- Origine, unité et diversité des plantes à fleurs

Travaux dirigés :

Ils consisteront en des exercices et analyses de documents afin d'illustrer quelques grands thèmes du cours.

3 – PHYSIOLOGIE VEGETALE : 20 h

Responsable : Laurent HOFFMAN  hoffmann@scsv.ups-tlse.fr

Equipe pédagogique : D. ALDON, G. BECARD, V. COTELLE, C. DIGONNET, E. GAULIN, A. GRAZIANA, C. TEULIERES,

Programme : Croissance & développement des végétaux

Cours :

Ces cours présentent les différentes étapes du développement des plantes à fleurs, de la plantule à la plante sénescente. L'influence des facteurs environnementaux et hormonaux contrôlant la croissance des végétaux sera étudiée en insistant sur les processus cellulaires et moléculaires impliqués.

Seront exposés des exemples illustrant à la fois la et leur utilisation dans les secteurs de la valorisation industrielle.

Quelques exemples seront développés pour mettre en perspective les intérêts scientifiques liés au développement des plantes, à leur capacité d'adaptation face aux fluctuations de l'environnement et à la valorisation agro-alimentaire des végétaux (développement secondaire, biomasse et développement durable ; interactions plantes - microorganismes et agronomie ; totipotence, organogenèse et production végétale).

Travaux Dirigés :

- Phytohormones et développement
- Adaptation des plantes aux stress environnementaux

Travaux Pratiques :

Réponses cellulaires aux variations des conditions expérimentales

Majeure Biochimie Biologie cellulaire Physiologie

Responsable majeure : Anne LORSIGNOL anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr 05-61-55-82-65

UNITE D'ENSEIGNEMENT IV

PHYSIQUE

Enseignant Responsable : Jean-François GEORGIS

✉ Laboratoire d'Aérodologie – CNRS (UMR 55 60)

14 Avenue Edouard BELIN

☎ 05 61 33 27 51

✉ geojf@aero.obs-mip.fr

SEMESTRE 2 – 2 ECTS			
Matière	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Physique	12	12	-

Equipe Pédagogique : J. F. GEORGIS, A. LOPEZ, F. ROUX

Programme : 24 h

- Mécanique des fluides :
 - Statique, forces de pression, poussée d'Archimède, mesures de pression
 - Phénomènes superficiels, tension superficielle, capillarité
 - Dynamique des fluides parfaits : théorème de Bernoulli et applications
 - Dynamique des fluides visqueux : notions de base
- Radioactivité :
 - Notions de base
 - Décroissance radioactive
 - Applications (traçage isotopique, datations, radioprotection)

Majeure Biologie Générale

Responsable majeure : Sylvain MASTRORILLO

mastrori@cict.fr

05-61-55-65-75

UNITE D'ENSEIGNEMENT I

BIOLOGIE ANIMALE & DIVERSITE VEGETALE

Enseignant Responsable : Sylvain MASTRORILLO

✉ 118 route de Narbonne – Bât. 4R3B2 ☎ 05 61 55 65 75 📧 mastrori@cict.fr

PHYSIOLOGIE VEGETALE

Enseignant responsable : Laurent HOFFMAN

✉ Pôle de Physiologie végétale – 24 Chemin de Borde Rouge
BP 4217 Auzeville – 31 326 Castanet Tolosan ☎ 05 62 19 35 23 📧 hoffmann@scsv.ups-tlse.fr

SEMESTRE 2 - 11 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biologie animale	18	4	18
Diversité végétale	12	6	12
Physiologie végétale	20	6	4

1 - BIOLOGIE ANIMALE : 40 h

Responsable : Sylvain MASTRORILLO

Equipe Pédagogique : C. BOUTIN, E. CAMPAN, R. CEREGHINO, A. DEJEAN, J. GAGNEUR, N. GIANI, L. LEGAL, G. LOOT, S. MASTRORILLO, S ; PONSARD, A. RIBERON, F. SANTOUL

Programme :

Biodiversité animale : principales étapes évolutives des Métazoaires (suite) :

- Les Eumétazoaires : les Bilatériens évolués (Protostomiens et Deutérostomiens)
- Les premiers Chordés

2 – DIVERSITE VEGETALE : 30 h

Responsable : Nathalie ESCARAVAGE 📧 escaravage@cict.fr

Equipe pédagogique : C. ANDALO, M. BURRUS, N. DELMAS-SEJALON, A. ELGER, N. ESCARAVAGE, H. GRUYTA, P. JARGEAT, S. MAUMONT, A. PORNON, A. QUILICHINI, A.M. TABACCHI, L. TEN-HAGE, V. TRICHON

Objectifs :

- Donner un aperçu de la diversité végétale, de son évolution à travers l'étude des grands groupes de végétaux
- Présenter les modalités de la colonisation terrestre et montrer l'importance des végétaux dans certains grands processus du vivant.

Programme :

Cours :

- Les Champignons : diversité et modes de vie
- Les Algues : diversité, évolution de la multicellularité et origine des plastes
- La lignée verte : colonisation du milieu aérien
- Caractéristiques fondamentales de la lignée des plantes (Embryophytes)
- Les plantes à phase gamétophytique prédominante (Hépatiques, Anthocérotes, Bryophytes)
- Les plantes à phase sporophytique dominante (Lycophytes, Euphyllophytes)
- Evolution des tissus vasculaires chez les plantes
- Les plantes à graines
- Origine, unité et diversité des plantes à fleurs

Travaux Pratiques & Dirigés :

En s'appuyant sur des manipulations et observations d'échantillons et sur des analyses de documents ils permettront d'illustrer les grands thèmes du cours : de l'unicellularité à la pluricellularité ; la colonisation du milieu terrestre et les innovations caractéristiques des principaux groupes végétaux.

3 – PHYSIOLOGIE VEGETALE : 30 h

Responsable : Laurent HOFFMANN  hoffmann@scsv.ups-tlse.fr

Equipe pédagogique : D. ALDON, G. BECARD, V. COTELLE, C. DIGONNET, E. GAULIN, L. HOFFMANN, A. GRAZIANA, C. TEULIÈRES,

Programme : Croissance & développement des végétaux

Cours :

Ces cours présentent les différentes étapes du développement des plantes à fleurs, de la plantule à la plante sénescente. L'influence des facteurs environnementaux et hormonaux contrôlant la croissance des végétaux sera étudiée en insistant sur les processus cellulaires et moléculaires impliqués.

Seront exposés des exemples illustrant à la fois la et leur utilisation dans les secteurs de la valorisation industrielle.

Quelques exemples seront développés pour mettre en perspective les intérêts scientifiques liés au développement des plantes, à leur capacité d'adaptation face aux fluctuations de l'environnement et à la valorisation agro-alimentaire des végétaux (développement secondaire, biomasse et développement durable ; interactions plantes - microorganismes et agronomie ; totipotence, organogenèse et production végétale).

Travaux Dirigés :

- Phytohormones et développement
- Adaptation des plantes aux stress environnementaux

Travaux Pratiques :

- Réponses cellulaires aux variations des conditions expérimentales

Majeure Biologie Générale

Responsable majeure : Sylvain MASTRORILLO

mastrori@cict.fr

05-61-55-65-75

UNITE D'ENSEIGNEMENT II

BIOCHIMIE STRUCTURALE

Enseignante Responsable : Marie-France LECOMPTE

✉ Faculté de Médecine de Rangueil - 133 route de Narbonne lecompte@cict.fr

CHIMIE

Enseignant Responsable : Ousmane DIALLO

✉ Laboratoire de Chimie de Coordination UPR-CNRS 8241- 205 route de Narbonne -31077 Toulouse

☎: 05 61 33 31 61 Ousmane.Diallo@lcc-toulouse.fr

SEMESTRE 2 – 6 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biochimie structurale	16	14	-
Chimie	16	14	-

1 – BIOCHIMIE STRUCTURALE

Equipe Pédagogique : E. CLOTTES, MF. LECOMPTE, S. TRANIER, C. ALBENNE, F. LAKHDAR - GHAZAL

Programme : 30 h

Cet enseignement aura pour but de présenter les grandes familles de molécules du monde vivant et d'appréhender les bases de leurs interactions :

- L'eau :
 - Structure et propriétés
 - Solubilité de différentes classes de molécules dans l'eau (liaisons faibles)
 - Ionisation en solution aqueuse
- Les protéines :
 - Les acides aminés
 - Peptides et protéines : structures, fonctions (protéines de structure, de transport, enzymes...)
- Les lipides :
 - Les acides gras
 - Structure des lipides membranaires, présentation des membranes biologiques
 - Lipides à activité biologique spécifique (lipides isopréniques, vitamines....)
 - Lipoprotéines
- Les glucides :
 - Structures linéaire et cyclique des oses
 - Structure et fonction des oligomères et polymères glucidiques
 - Glycoprotéines et glycolipides
- Les nucléotides :
 - Structure et fonction des nucléosides et des nucléotides
 - Organisation et structure spatiale des polynucléotides (acides nucléiques)

2 - CHIMIE

Equipe Pédagogique : C. BAUDOIN, C. BONNINGUE, C. DE BOURAYNE, O. DIALLO, B. MESTRE

Programme : 30 h

Cet enseignement permet aux étudiants d'acquérir les bases nécessaires à la compréhension des processus chimiques et physico-chimiques intervenant en Biochimie avec leurs implications en Biologie.

- Notion de réaction chimique, profil thermodynamique simple, fonction de Gibbs
- Equilibres chimiques en solution aqueuse
- Hybridation, orbitales moléculaires liantes et anti-liantes (liaison σ , liaison π)
- Représentations : perspective (Cram), projective (Newman, Fischer)
- Stéréo-isomérisation configurationnelle
- Effets électroniques : inductif et mésomère
- Notions de mécanismes réactionnels (substitution, addition, élimination.....)
- Fonctions chimiques fondamentales (alcools, aldéhydes, cétones, amines, acides carboxyliques, esters, amides ...)

Majeure Biologie Générale

Responsable majeure : Sylvain MASTRORILLO mastrori@cict.fr

05-61-55-65-75

UNITE D'ENSEIGNEMENT III

PHYSIOLOGIE ANIMALE - BIOLOGIE CELLULAIRE – BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT

Enseignante Responsable : Anne LORSIGNOL

✉ UMR 5241 CNRS – 118 route de Narbonne

Bât 4R3

31 062 Toulouse cedex 09

☎ 05 61 55 82 65 anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr

SEMESTRE 2 – 9 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Physiologie animale	24	8	8
Biologie cellulaire	18	6	-
Biologie du développement	20	8	-

1 - PHYSIOLOGIE ANIMALE : 40 h

Responsable : Anne LORSIGNOL

Equipe Pédagogique : I. CASTAN, C. KNAUF, A. LORSIGNOL, M. VERNAY de SEQUEIRA

Objectif :

Comprendre les principes généraux de l'homéostasie et de ses mécanismes de contrôle, montrer que l'organisme est un ensemble de cellules de types différents qui se lient structurellement et fonctionnellement en vue d'accomplir les fonctions essentielles à la vie de l'organisme.

Programme :

- Notion d'homéostasie ; les différents modes de communication
- Les phénomènes bioélectriques : potentiel de repos, potentiel d'action
- Les molécules informatrices
- La communication : nerveuse et endocrine

2 - BIOLOGIE CELLULAIRE : 28 h

Responsable : Marjorie FANJUL fanjul@cict.fr

Equipe Pédagogique : M. FANJUL, R. MAZARS, G. RATOVO, I. TRUCHET

Programme :

- Membrane plasmique : architecture moléculaire, perméabilité membranaire, phénomènes d'endocytose et d'exocytose, jonctions intercellulaires
- Cytosquelette : architecture et motilité cellulaires

3 - BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT : 24 h

Responsable : Maria FERNANDEZ

✉ CBD, 118 route de Narbonne – Bât. 4R3-b3 ☎ : 05.61.55.69.52 mfernand@cict.fr

Equipe pédagogique : C. BIERKAMP, C. CAYROL, P. DUFOURCQ, M. FERNANDEZ, B. GLISE, B. KNIBIEHLER

Programme :

- Histoire et évolution des idées sur la reproduction et le développement
 - Œuf ou spermatozoïde
 - Préformisme ou épigenèse
 - De l'embryologie à la biologie du développement

- Questions de base : la BD pour quoi faire ? Morphogenèse - Différenciation (Dédifférenciation/cancers) - Adaptation/Evolution
- Approches contemplative et comparative : Les cycles vitaux - Les étapes - Les feuillettes
- Les animaux « modèles »
 - Drosophile - Oursin – Amphibiens – Souris...
 - Les « outils » actuels : Greffes et ablations - Barrières et billes - transgénèse
- « L'œuf »
 - L'ovogenèse et la cellule œuf
 - Les différents types d'œufs
 - La fécondation
- « Segmentation (acquisition de la multicellularité)
 - Les étapes chez l'Oursin (d'une cellule à un épithélium)
 - Les différents types de segmentation
 - Aspects cellulaires : Fuseaux – Asymétrie - Détermination
- «La gastrulation
 - La description chez l'oursin : mise en place des feuillettes
 - Les différences chez d'autres modèles
 - Les aspects cellulaires : Réarrangements – Migrations – Interactions
- L'organogenèse
- Les axes de symétrie et l'information de position
 - Expériences : chez l'oursin – les amphibiens - la souris
 - La notion d'information de position et de morphogène
 - Les gènes homéotiques et l'axe antéro-postérieur

Majeure Biologie Générale

Responsable majeure : Sylvain MASTRORILLO

mastrori@cict.fr

05-61-55-65-75

UNITE D'ENSEIGNEMENT IV

ATMOSPHERE & OCEAN

Enseignant Responsable : Sylvain COQUILLAT

✉ Laboratoire d'Aérodologie - UMR CNRS/UPS 5560 - 14 Av. Edouard Belin

☎ 05 61 33 27 56 📧 sylvain.coquillat@aero.obs-mip.fr

SEMESTRE 2 – 2 ECTS			
Matière	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Atmosphère & Océan	12	12	-

Equipe Pédagogique : F. AUCLAIR, J. P. CAMMAS, J. P. CHABOUREAU, S. COQUILLAT, D. LAMBERT, J. F. GEORGIS, P. MASCART, V. PONT, S. SOULA, V. THOURET

Equipe Pédagogique : F. AUCLAIR, S. COQUILLAT, D. LAMBERT, V. PONT, B. SAUVAGE

Programme : 24 h

Description de l'atmosphère et de l'océan (CM : 4 h ; TD : 4 h)

- L'atmosphère (composition, structure, paramètres, circulation)
- L'océan (composition, structure, paramètres, circulation)

Les nuages (CM : 4h ; TD : 4 h)

- Transformations thermodynamiques (émagramme)
- La vapeur d'eau, l'air humide, l'air saturé
- Processus de condensation

Les ondes océaniques (CM : 4h ; TD : 4 h)

- La marée
- Le tsunami
- La houle

Majeure Préparation aux Concours d'Agronomie

Responsable majeure : Christel LUTZ christel.lutz@ipbs.fr 05-61-17-59-57

UNITE D'ENSEIGNEMENT I

BIOCHIMIE STRUCTURALE & CHIMIE

Enseignant Responsable : Rémy POUPOT

✉ INSERM U563 - Bât. ex-U395 - CHU Purpan

BP 3028 - 31024 Toulouse ☎ 05 62 74 83 68 📧 rpoupot@toulouse.inserm.fr

SEMESTRE 2 – 9 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biochimie structurale	14	10	-
Chimie organique	12	12	
Chimie générale	18	18	12

1 - BIOCHIMIE STRUCTURALE : 24 h

Responsable : Rémy POUPOT

Equipe Pédagogique : M. P. DUBOUCH-BOUSQUET, F. DUMAS, Y. POQUET, R. POUPOT, V. PUECH

Programme :

Cet enseignement aura pour but de présenter les grandes familles de molécules du monde vivant et d'appréhender les bases de leurs interactions.

- L'eau :
 - Structure et réactivité
 - Solubilité de différentes classes de molécules dans l'eau (liaisons faibles)
 - Ionisation en solution aqueuse
- Les protéines :
 - Structure et stéréochimie des acides aminés
 - Peptides et protéines : structure spatiale, fonctions (protéines de structure, de transport, signalisation, enzymes)
- Les lipides :
 - Structure et réactivité des acides gras
 - Structure des lipides membranaires ; structure, fonction et dynamique des membranes biologiques (modèle de Singer et Nicholson)
 - Lipides à activité biologique spécifique (lipides de réserve, hormones)
 - Lipoprotéines
- Les glucides :
 - Structures linéaire et cyclique des oses (stéréochimie, conformation des cycles)
 - Réactivité chimique
 - Structure et fonction des oligomères et polymères glucidiques
 - Glycoprotéines et glycolipides
- Les nucléotides :
 - Structure et fonction des nucléosides et des nucléotides
 - Organisation et structure spatiale des polynucléotides (acides nucléiques)
 - Méthode de séquençage (Sanger)
- Techniques de séparation et de purification : dans l'avancement du cours seront présentées les techniques générales (chromatographies, électrophorèse) et les spécificités pour chaque groupe de molécules.

2 – CHIMIE ORGANIQUE : 24 h

Responsable : Blanca MARTIN VACA  bmv@chimie.ups-tlse.fr  05 61 55 77 41

Equipe Pédagogique : G. BOUHADIR, I. HALLERY, B. MARTIN VACA

Programme :

- L'élément carbone : structure électronique, modes de liaison
- Forme des molécules organiques : stéréoisomérisation conformationnelle et configurationnelle
- Répartition des électrons dans les molécules organiques. Liaisons localisées (polarité) ; liaisons délocalisées (mésomérisation)
- Introduction aux mécanismes réactionnels : Exemples

3 – CHIMIE GENERALE : 48 h

Responsable : Jérôme GIRARD  jgirard@cict.fr

Equipe Pédagogique : G. BOUHADIR, J. GIRARD, B. MARTIN VACA

Programme :

- La réaction chimique :
 - Equation-bilan ; stœchiométrie ; avancement de réaction
- Equilibres chimiques en solution aqueuse
 - Acides et bases de Brønsted ; calculs de pH ; dosages potentiométriques
 - Equilibres de précipitation ; solubilité ; produits de solubilité
 - Equilibres de complexation ; constantes de formation, globales, successives. Dosages complexométriques
- Oxydo-réduction :
 - Nombres d'oxydation ; piles ; relation de Nernst
- Cinétique :
 - Vitesse d'une réaction chimique : définition ; ordre global, ordre partiel ; énergie d'activation
 - Réactions d'ordre 0, 1 et 2 : lois cinétiques ; temps de demi réaction
 - Notions de catalyse

Majeure Préparation aux Concours d'Agronomie

Responsable majeure : Christel LUTZ

christel.lutz@ipbs.fr

05-61-17-59-57

UNITE D'ENSEIGNEMENT II

PHYSIOLOGIE ANIMALE - BIOLOGIE CELLULAIRE – BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT

Enseignante Responsable : Anne LORSIGNOL

✉ UMR 5241 CNRS – UPS

BP 84 225

31 432 Toulouse cedex 04

☎ 05 61 32 34 98 ✉ anne.lorsignol@toulouse.inserm.fr

SEMESTRE 2 – 7 ECTS			
Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Physiologie animale	22	8	-
Biologie cellulaire	18	6	-
Biologie du développement	18	6	-

1 - PHYSIOLOGIE ANIMALE : 30 h

Responsable : Anne LORSIGNOL

Equipe Pédagogique : I. CASTAN, C. KNAUF, C. LELOUP, A. LORSIGNOL, M. VERNAY de SEQUEIRA

Objectif : comprendre les principes généraux de l'homéostasie et de ses mécanismes de contrôle, montrer que l'organisme est un ensemble de cellules de types différents qui se lient structurellement et fonctionnellement en vue d'accomplir les fonctions essentielles à la vie de l'organisme.

Programme :

- Notion d'homéostasie ; les différents modes de communication
- Les phénomènes bioélectriques : potentiel de repos, potentiel d'action
- Les molécules informatrices
- La communication : nerveuse et endocrine

2 - BIOLOGIE CELLULAIRE : 24 h

Responsable : Marjorie FANJUL ✉ fanjul@cict.fr

Equipe Pédagogique : M. FANJUL, F. FAURE, R. MAZARS, G. RATOVO, I. TRUCHET

Programme :

- Membrane plasmique : architecture moléculaire, perméabilité membranaire, phénomènes d'endocytose et d'exocytose, jonctions intercellulaires
- Cytosquelette : architecture et motilité cellulaires

3 - BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT : 24 h

Responsable : Maria FERNANDEZ

✉ CBD, 118 route de Narbonne – Bât. 4R3-b3 ☎ : 05.61.55.69.52 ✉ : mfernand@cict.fr

Equipe pédagogique : C. BIERKAMP, C. CAYROL, P. DUFOURCQ, M. FERNANDEZ, B. GLISE, B. KNIBIEHLER,

Programme :

- Histoire et évolution des idées sur la reproduction et le développement
 - Œuf ou spermatozoïde
 - Préformisme ou épigénèse

- De l'embryologie à la biologie du développement
- Questions de base : la BD pour quoi faire ? Morphogenèse - Différenciation (Dédifférenciation/cancers) - Adaptation/Evolution
- Approches contemplative et comparative : Les cycles vitaux - Les étapes - Les feuilletts
- Les animaux « modèles »
 - Drosophile - Oursin – Amphibiens – Souris...
 - Les « outils » actuels : Greffes et ablations - Barrières et billes - transgénèse
- « L'œuf »
 - L'ovogenèse et la cellule œuf
 - Les différents types d'œufs
 - La fécondation
- « Segmentation (acquisition de la multicellularité)
 - Les étapes chez l'Oursin (d'une cellule à un épithélium)
 - Les différents types de segmentation
 - Aspects cellulaires : Fuseaux – Asymétrie - Détermination
- «La gastrulation
 - La description chez l'oursin : mise en place des feuilletts
 - Les différences chez d'autres modèles
 - Les aspects cellulaires : Réarrangements – Migrations – Interactions
- L'organogenèse
- Les axes de symétrie et l'information de position
 - Expériences : chez l'oursin – les amphibiens - la souris
 - La notion d'information de position et de morphogène
 - Les gènes homéotiques et l'axe antéro-postérieur

Majeure Préparation aux Concours d'Agronomie

Responsable majeure : Christel LUTZ

christel.lutz@ipbs.fr

05-61-17-59-57

UNITE D'ENSEIGNEMENT III

BIOLOGIE ANIMALE & DIVERSITE VEGETALE

Enseignant Responsable : Sylvain MASTRORILLO

✉ 118 route de Narbonne – Bât. 4R3B2 ☎ 05 61 55 65 75 📧 mastrori@cict.fr

Matières	SEMESTRE 2 – 5 ECTS		
	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Biologie animale	18	4	18
Diversité végétale	10	4	6

1 – BIOLOGIE ANIMALE : 40 h

Responsable : Sylvain MASTRORILLO

Equipe Pédagogique : E. CAMPAN, R. CEREGHINO, N. GIANI, G. LOOT, S. MASTRORILLO, S. PONSARD, A. RIBERON, F. SANTOUL

Programme :

Biodiversité animale : principales étapes évolutives des Métazoaires (suite) :

- Les Eumétazoaires : les Bilatériens évolués (Protostomiens et Deutérostomiens)
- Les premiers Chordés

2 – DIVERSITE VEGETALE : 20 h

Responsable : Monique BURRUS

✉ 118 route de Narbonne - UMR Evolution et Diversité Biologique - Bât 4R3

☎ 05.61.55.67.55 📧 burrus@cict.fr

Equipe pédagogique : M. BURRUS, N. DELMAS, H. GRUYTA,

Objectif :

Présenter la spécificité biologique des végétaux (Algues, Champignons, Plantes) en décrivant la composition, la structure, le fonctionnement, l'origine et l'évolution de ces organismes. Complémentarité et interactions entre eux et leur environnement seront aussi évoquées.

Thèmes :

- L'organisme végétal : la cellule en tant qu'être autonome ; les organismes pluricellulaires complexes : organisation et mise en place de structures complexes (thalle, tige, feuille, racine)
- L'installation en milieu aérien
- L'évolution des systèmes de reproduction sexuée et asexuée
- Les organismes dans leur milieu : interactions entre organismes et place des végétaux dans la biosphère, utilisation des végétaux par l'homme.

Majeure Préparation aux Concours d'Agronomie

Responsable majeure : Christel LUTZ christel.lutz@ipbs.fr 05-61-17-59-57

UNITE D'ENSEIGNEMENT IV

MATHEMATIQUES & PHYSIQUE

Enseignant Responsable : Jean-François GEORGIS

✉ Laboratoire d'Aérodynamique - 14 Avenue Edouard Belin

☎ 05 61 33 27 51 geojf@aero.obs-mip.fr

SEMESTRE 2 – 7 ECTS		
Matières	Cours (h)	TD (h)
Mathématiques	18	18
Physique	18	18

1 - MATHEMATIQUES : 36 h

Responsable : Martine KLUGHERTZ martine.klughertz@math.ups-tlse.fr 05-61-55-64-76

Equipe Pédagogique : E. FIEUX, M. KLUGHERTZ, CH. LAUZERAL. PH. MONNIER

Programme :

- Développements limités
- Intégrales généralisées
- Suites et séries numériques (en vue des probabilités)
- Analyse combinatoire
- Espace probabilisé. Variables aléatoires à valeurs dans \mathbb{R} , discrètes ou absolument continues

2 - PHYSIQUE : 36 h

Responsable : Jean-François GEORGIS geojf@aero.obs-mip.fr

Equipe Pédagogique : JF GEORGIS, A. MLAYAH, A. LOPES

Programme :

- Mécanique des fluides :
 - Statique, forces de pression, poussée d'Archimède, mesures de pression
 - Phénomènes superficiels, tension superficielle, capillarité
 - Dynamique des fluides parfaits : théorème de Bernoulli et applications
 - Dynamique des fluides visqueux : notions de base
- Radioactivité :
 - Notions de base
 - Décroissance radioactive
 - Applications (traçage isotopique, datations, radioprotection)
- Ondes et vibrations :
 - Définitions, caractéristiques
 - Propagation, superposition, battement
 - Effet Doppler
 - Applications (ondes sonores, ondes électromagnétiques)

* UNITE D'ENSEIGNEMENT DE LANGUES VIVANTES

Cette unité est commune à l'ensemble des neufs majeures EXCEPTE pour l'anglais de la majeure Préparation aux Concours Polytechniques (cf**).

(remarque : le choix de la langue est obligatoirement celui du 1^{er} semestre)

Matières	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Langue vivante	-	18	-

(24 étudiants/ groupe), UE à 2 ECTS

Secrétariat UFR de langues : ✉ Bât 4A, 1^{er} étage côté Leclerc ☎ 05.61.55.64.28

ALLEMAND

Responsable : Muriel COMET ✉ comet@cict.fr ✉ Bât 4A, 2^e étage côté Leclerc, bureau 227.

Objectif :

- Consolider et approfondir les bases grammaticales et lexicales.
- Acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication générale et scientifique.

Contenu de l'enseignement :

- L'accent est mis sur la compréhension et l'expression orales.
- Exercices oraux, exposés, mais aussi étude de textes à dominante scientifique, révisions grammaticales et lexicales...

ANGLAIS

Responsables : Claudine PEYRE ✉ peyre@cict.fr ✉ Bât 4A, RDC côté Leclerc, bureau 36.

objectif :

- Consolider et approfondir les bases grammaticales et lexicales.
- Acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication générale et à coloration scientifique.

La progression des thèmes et des notions est répartie sur les 2 premières années de licence et **en fin de L2** tous les étudiants doivent atteindre **au minimum** le niveau B1 du Cadre Européen Commun de Référence.

Formation des groupes de niveaux :

Les étudiants sont répartis selon les résultats obtenus à l'issue du semestre 1.

Contenu de l'enseignement :

- Travail des quatre compétences : compréhension de l'oral, compréhension de l'écrit, expression orale et expression écrite.
- L'accent sera mis sur la compréhension écrite, l'expression écrite, l'expression orale et l'interactivité.
- Consolidation et approfondissement des bases grammaticales et lexicales.
- Acquisition des fonctions de communication essentielles.

Programme :

- semestre 2 : thème : communication

ESPAGNOL

Responsable : Jacqueline RUSSON ☒ russon@cict.fr
☒ Bât 4A, 2^e étage côté Leclerc bureau 227

Cet enseignement concerne les étudiants ayant suivi des cours d'Espagnol en **LV1 ou LV2 dans le secondaire**.

Objectif:

Atteindre une aisance réelle en langue de communication à l'écrit et à l'oral avec un travail des quatre compétences.

Contenu de l'enseignement :

- L'accent est mis sur la compréhension et l'expression orales.
- Exercices oraux, exposés, mais aussi étude de textes à coloration scientifique, révisions grammaticales et lexicales...

RUSSE

Responsable : Serge ARBIOL ☒ arbiol@cict.fr ☒ Bât 4A, RDC côté Molliard, bureau 13.

Cet enseignement concerne les étudiants ayant suivi des cours de Russe en **LV1 ou LV2 dans le secondaire**.

objectif :

Atteindre une aisance réelle en langue de communication à l'oral et à l'écrit avec un travail des quatre compétences.

Contenu de l'enseignement :

- L'accent est mis sur la compréhension et l'expression orales.
- Exercices oraux, exposés, mais aussi étude de textes à coloration scientifique, révisions grammaticales et lexicales...

**Anglais de la majeure PCP

Responsable : Jean POUMAREDES poumared@cict.fr
☒ Bât 4A, 1^{er} étage côté Leclerc, bureau 132

Objectif :

- Révision et approfondissement des bases grammaticales et lexicales (vocabulaire général et à coloration scientifique).
- Préparation au résumé d'articles de presse (une des épreuves au concours ENSI) :
 - repérage des idées force ;
 - acquisition des outils (mots de liaison) pour leur enchaînement dans la rédaction.

Peu compatible avec le niveau d'exigences et de connaissances requises pour L2 PCP, il n'y a pas de groupes de niveaux en L1 PCP semestre 2, ni en L2 PCP.

Programme :

- Travail de trois compétences :
 - compréhension orale (supports audio et/ou vidéo) ;
 - compréhension écrite ;
 - expression écrite par le résumé d'articles.
- NB : l'expression orale est abordée en 2^e année.

- Programme grammatical identique à celui des autres majeures de L1 (déterminants, quantifieurs, relatifs, expression du futur).
- Thèmes traités : communication ; The Internet.