

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**OFFRE DE FORMATION  
L.M.D.  
LICENCE ACADEMIQUE**

**2018 - 2019**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>Université d'Alger 1 Benyoucef Benkhedda</b>	<b>Sciences</b>	<b>Sciences de la Nature et de la Vie</b>

<b>Domaine</b>	<b>Filière</b>	<b>Spécialité</b>
<b>Sciences de la nature et de la vie</b>	<b>Sciences biologiques</b>	<b>Biochimie</b>

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين

ل. م. د

ليسانس أكاديمية

2019 - 2018

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
علوم الطبيعة و الحياة	العلوم	جامعة الجزائر 1 بن يوسف بن خدة

التخصص	الشعبة	الميدان
كيمياء حيوية	علوم بيولوجية	علوم الطبيعة والحياة

# SOMMAIRE

<b>I- Fiche d'identité de la licence</b> -----	4
1 - Localisation de la formation-----	5
2 – Coordonnateurs-----	5
3 - Partenaires extérieurs éventuels-----	5
4 - Contexte et objectifs de la formation-----	6
A - Organisation générale de la formation : position du projet-----	6
B - Objectifs de la formation-----	7
C - Domaine d'activité visé-----	7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité-----	8
E - Passerelles vers les autres spécialités-----	8
F - Indicateurs de suivi du projet de formation-----	8
5 - Moyens humains disponibles-----	9
A - Capacité d'encadrement-----	9
B - Equipe d'encadrement de la formation-----	9
B-1 : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité-----	9
B-2 : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité-----	10
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité----	11
B-4 : Personnel permanent de soutien-----	11
6 - Moyens matériels disponibles-----	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements-----	12
B - Terrains de stage et formations en entreprise-----	18
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée-----	18
D - Espaces de travaux personnels et TIC au niveau du département, de l'institut et de la faculté-----	23
<b>II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité</b>	
(+ socles communs) -----	24
- Semestre 5-----	29
- Semestre 6-----	30
- Récapitulatif global de la formation-----	31
<b>III – Programme détaillé par matière des semestres S1, S2, S3, S4, S5 et S6</b> -----	32
<b>IV – Accords / conventions</b> -----	106
<b>V – Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité</b> -----	107
<b>VI - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs</b> -----	146
<b>VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale</b> -----	147
<b>VIII – Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)</b> -----	147

# **I – Fiche d'identité de la Licence**

# 1 - Localisation de la formation : Université Benyoucef Benkhedda Alger 1

Faculté : Sciences

Département : Sciences de la nature et de la vie

## 2 – Coordonnateurs :

### - Responsable de l'équipe du domaine de formation

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom :

Grade :

☎ :

Fax :

E - mail :

### - Responsable de l'équipe de la filière de formation

(Maître de conférences Classe A ou B ou Maître-Assistant classe A) :

Nom & prénom :

Grade :

☎ :

Fax :

E - mail :

### - Responsable de l'équipe de spécialité

(au moins Maître-Assistant Classe A) :

Nom & prénom :

Grade :

☎ :

Fax :

E - mail :

## 3- Partenaires extérieurs \*:

### - Etablissements partenaires :

- Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB).
- Université Ahmed bougara de Boumerdes (UMBB).
- Université Saad Dahleb, de Blida (USDB).
- L'École Normale Supérieure de Kouba (ENS).

### - Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

- \* Institut de Pasteur d'Algérie, Alger.
- \* Centre National de Toxicologie.
- \* Groupe SAIDAL
- \* Centres de recherches scientifiques : CRAPC, CRNA, CRD.
- \* Hôpitaux : CPMC, CHU Mustapha, CHU de Bab El Oued, Hôpital Parnet, EPH de Bologhine, El Biar et Zmirli.
- \* Différents établissements industriels : NCA Rouiba, Hamoud boualem, laiterie de Birkhadem, Fruital, Coca Cola
- \* Laiterie Bettouche, Rouiba, Alger.

- \* Fromagerie Noble, Ouled Fayet, Alger.
- \* Algérienne Des Eaux (ADE), Alger.
- \* Pfizer pharm Algeria, Alger.
- \* Direction de l'environnement (Alger).
- \* Institut national de la protection des végétaux (INPV).
- \* Réserve de chasse de Zeralda.
- \* Agence Nationale Des Ressources Hydrauliques (ANRH)
- \* Office National de la Météorologie (ONM)
- \* Institut National des Sols, de l'Irrigation et Drainage (INSID), Alger.

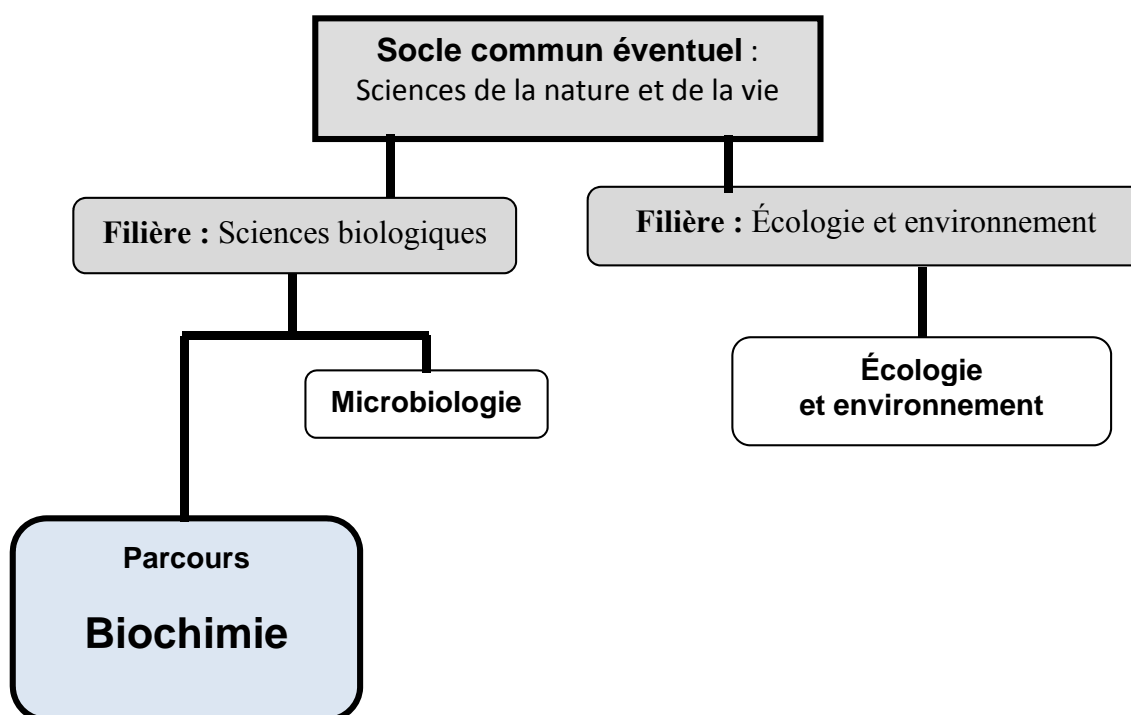
**- Partenaires internationaux :**

- \* Université de Bordeaux
- \* autres partenariat (en consultation)

## 4 – Contexte et objectifs de la formation

### A – Organisation générale de la formation : position du projet

*Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiqué dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours*



## **B - Objectifs de la formation**

- Doter l'université d'Alger 1 une formation inscrite dans son plan de développement, et traduisant l'une de ses compétences,
- Affecter le secteur de la fonction publique et des entreprises de cadres performants, aptes à s'intégrer dans des équipes relevant de l'analyse biologique et pharmaceutique, de la médecine et de la santé et de l'agroalimentaire...et être aptes à développer ultérieurement leurs connaissances dans les spécialisations les plus diverses.
- Pouvoir intégrer un cycle de formation préparant à un master de recherche ou professionnel.
- Le programme proposé constitué d'unités fondamentales, méthodologiques, transversales et de découvertes, élaboré à l'aide de composantes majeures permet d'approfondir les connaissances de bases dans les disciplines de la biochimie cellulaire et moléculaire, de l'immunologie, de la pharmacologie et des technologies qui en découlent dans le domaine du vivant.
- Favoriser l'acquisition d'une culture générale garantie l'ouverture de l'esprit et une adaptabilité dans la vie professionnelle.

## **C – Profils et compétences visées**

La formation visée de licenciés en Biochimie offrira au marché du travail une opportunité supplémentaire en disposant de spécialistes dans différents secteurs d'activités. Les débouchés sont essentiellement :

- Médecine (biologie moléculaire et génie génétique)
- Secteur sanitaire (analyses biologiques et contrôle de qualité)
- Secteur pharmaceutique et cosmétique
- Secteur agro-alimentaire et microbiologie industrielle

## **D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité**

Ce type de licence convient aux étudiants qui envisagent une carrière dans le secteur public pour contribuer au développement dans le domaine de la santé, de l'industrie pharmaceutique, des biotechnologies et de l'agro-alimentaire.

Les secteurs d'activité seront donc les laboratoires des cliniques publiques et privés, les industries de contrôle pharmaceutiques, alimentaires, de la répression des fraudes et la police scientifique.

## **E – Passerelles vers les autres spécialités**

L'unité optionnelle permet le passage à d'autres parcours types notamment vers les autres Masters de biotechnologie et santé, bioingénierie des biomolécules, biochimie-microbiologie appliquées, génie pharmacologique et biochimique, protéomique et santé et physiopathologie, ainsi que le doctorat.

## **F – Indicateurs de suivi du projet**

Les étudiants titulaires de licence en biochimie sont des biochimistes ayant l'aptitude de superviser l'analyse médicales, la fabrication et le contrôle dans les industries biochimiques, pharmaceutiques, agro-alimentaires, de génie génétique; ils sont également appelés à travailler dans les laboratoires de recherche appliquée dans les domaines précités.

Ce diplômé Biochimiste sera aussi amené à prendre en compte l'exploitation et la protection des ressources naturelles. Sa formation lui permet d'appréhender les processus de fabrication afin de déterminer les sources de rejets, de mettre au point des technologies propres et d'intégrer ces données afin d'en dégager l'impact économique et social.



## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S1-S6)**

**Socle commun domaine « Sciences de la Nature et de la Vie »**

**Semestre 1**

Unités d'enseignement	Matière		Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
U E Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	F 1.1.1	Chimie générale et organique	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	x	40%	x	60%
	F 1.1.2	Biologie cellulaire	8	4	1h30	1h30	3h00	90h00	110h00	x	40%	x	60%
	F 1.1.3	Mathématique Statistique Informatique	4	2	1h30	1h30	-	45h00	55h00	x	40%	x	60%
U E Méthodologie Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	M 1.1.1	Géologie	5	3	1h30	1h30	1h00	60h00	65h00	x	40%	x	60%
	M 1.1.2	Techniques de Communication et d'Expression 1 (en français)	4	2	1h30	1h30	-	45h00	55h00	x	40%	x	60%
U E Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	D 1.1.1	Méthode de Travail et Terminologie 1	2	2	1h30	1h30		45h00	5h00	x	40%	x	60%
U E Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 1	T 1.1.1	Histoire Universelle des Sciences Biologiques	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30	-	-	x	100
<b>Total Semestre 1</b>			<b>30</b>	<b>17</b>	<b>10h30</b>	<b>9h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>				

**Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle continu.**

**Socle commun domaine « Sciences de la Nature et de la Vie »**

**Semestre 2**

Unités d'enseignement	Matières		Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS	Autre*	Mode d'évaluation			
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
U E Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	F 2.1.1	Thermodynamique et chimie des solutions	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	X	40%	x	60%
	F 2.1.2	Biologie Végétale	6	3	1h30	-	3h00	67h30	82h30	X	40%	x	60%
	F 2.1.3	Biologie Animale	6	3	1h30	-	3h00	67h30	82h30	X	40%	x	60%
U E Méthodologie Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	M 2.1.1	Physique	5	3	1h30	1h30	1h00	60h00	65h00	X	40%	x	60%
	M 2.1.2	Techniques de Communication et d'Expression 2 (en anglais)	4	2	1h30	1h30	-	45h00	55h00	X	40%	x	60%
U E Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	D 2.1.1	Sciences de la vie et impacts socioéconomiques	2	2	1h30	1h30	-	45h00	5h00	X	40%	x	60%
U E Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	T 2.1.1	Méthode de Travail et Terminologie 2	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30	-	-	x	100%
<b>Total Semestre 2</b>			<b>30</b>	<b>17</b>	<b>10h30</b>	<b>6h00</b>	<b>8h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>				

Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC = Contrôle continu.

**Annexe du programme des enseignements de la deuxième année licence  
Domaine Science de la nature et de la vie Filière « Sciences Biologiques »**

**Semestre 3**

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
U E Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 6 Coefficients : 3	Zoologie	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30	x	40%	x	60%
U E Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 12 Coefficients : 6	Biochimie	6	3	3h00	1h30	-	67h30	82h30	x	40%	x	60%
	Génétique	6	3	3h00	1h30	-	67h30	82h30	x	40%	x	60%
U E Méthodologie Code : UEM 2.1.1 Crédits : 4 Coefficients: 2	Techniques de Communication et d'Expression (en anglais)	4	2	1h30	1h30	-	45h00	55h00	x	40%	x	60%
U E Méthodologie Code : UEM 2.1.2 Crédits : 5 Coefficients: 3	Biophysique	5	3	1h30	1h30	1h00	60h00	65h00	x	40%	x	60%
U E Découverte Code : UED 2.1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Environnement et Développement Durable	2	2	1h30	1h30	-	45h00	5h00	x	40%	x	60%
U E Transversale Code : UET 2.1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Ethique et Déontologie Universitaire	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30	-	-	x	100%
<b>Total Semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>15h00</b>	<b>7h30</b>	<b>2h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>				

**Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle continu.**

**Annexe du programme des enseignements de la deuxième année licence  
Domaine Science de la nature et de la vie Filière « Sciences Biologiques »**

**Semestre 4**

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
U E Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 8 Coefficients : 3	Botanique	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30	x	40%	x	60%
U E Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 14 Coefficients : 5	Microbiologie	8	4	3h00	1h30	1h30	90h00	110h00	x	40%	x	60%
	Immunologie	4	2	1h30	1h30	-	45h00	55h00	x	40%	x	60%
U E Méthodologie Code : UEM 2.2.1 Crédits : 4 Coefficients: 2	Méthodologie scientifique et techniques d'étude du vivant	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00	x	40%	x	60%
U E Méthodologie Code : UEM 2.2.2 Crédits : 4 Coefficients: 2	Biostatistique	5	3	1h30	1h30	1h00	60h00	65h00	x	40%	x	60%
U E Découverte Code : UED 2.2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Ecologie générale	2	2	1h30	1h30	-	45h00	5h00	x	40%	x	60%
U E Transversale Code : UET 2.2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Outils Informatiques	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30	-	-	x	100%
<b>Total Semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>				

**Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle continu.**

**Semestre 5 :**

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu 40%	Examen 60%
<b>UE fondamentales:</b>									
<b>UEF Biochimie cellulaire et Enzymologie</b>	<b>135h00</b>	<b>6h00</b>	<b>3h00</b>	-	<b>165h00</b>				
<b>UEF1 (O/P)</b> Enzymologie approfondie	67h30	3h	1h30	-	82h30	3	6	X	X
<b>UEF2 (O/P)</b> Biochimie cellulaire et fonctionnelle	67h30	3h	1h30	-	82h30	3	6	X	X
<b>UEF3 : Immunologie cellulaire et moléculaire</b>	<b>67h30</b>	<b>3h00</b>	<b>1h30</b>	-	<b>82h30</b>				
<b>UEF (O/P)</b> Immunologie cellulaire et moléculaire	67h30	3h	1h30	-	82h30	3	6	X	X
<b>UE méthodologie : Régulation métabolique et Analyse biologique</b>	<b>105</b>	<b>4h30</b>	<b>1h00</b>	-					
<b>UEM1 (O/P)</b> Régulation métabolique	60h00	3h	1	-	65h00	3	5	X	X
<b>UEM2 (O/P)</b> Techniques d'analyses biochimiques	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	X	X
<b>UE transversales : Gestion des laboratoires</b>	<b>67h30</b>	<b>1h30</b>	<b>1h30</b>						
<b>UET1 (O/P)</b> Hygiène et sécurité en laboratoire	67h30	1h30	1h30	1h30	7h30	3	3	X	X
<b>Total Semestre 1</b>	<b>375h00</b>	<b>15h00</b>	<b>07h00</b>	<b>3h00</b>	<b>375h00</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

## Semestre 6 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu 40%	Examen 60%
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UF : Biologie Moléculaire Et Génie Génétique</b>	<b>135h00</b>	<b>4h30</b>	<b>3h00</b>	<b>1h30</b>	<b>165h00</b>				
UEF1 (O/P): Biologie Moléculaire	90h	3h	1h30	1h30	110h00	4	8	X	X
UEF2 (O/P): Génie Génétique	45h	1h30	1h30	-	55h00	2	4	X	X
<b>UF : Génie pharmacologique</b>	<b>67h30</b>	<b>3h00</b>	<b>1h30</b>	<b>-</b>	<b>82h30</b>				
UEF3 (O/P) Biochimie appliquée	45h	1h30	1h30	-	55h00	2	4	X	X
UEF4 (O/P) Pharmacologie-toxicologie	22h30	1h30	-	-	27h30	1	2	X	X
<b>UE méthodologie : Biochimie physiologie et pathologie</b>	<b>105h00</b>	<b>4h30</b>	<b>2h30</b>	<b>-</b>	<b>120h00</b>				
UEM1 (O/P) Neurobiologie	60h	3h00	1h	-	65h00	3	5	X	X
UEM2 (O/P) Biochimie clinique et pathologies métaboliques	45h	1h30	1h30	-	55h00	2	4		
<b>UE découverte :</b>	<b>45h00</b>	<b>1h30</b>	<b>-</b>	<b>1h30</b>	<b>5h00</b>				
UED1 (O/P) Bioinformatique	45h	1h30	-	1h30	5h00	2	2	X	X
<b>UE transversales :</b>	<b>22h30</b>	<b>1h30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2h30</b>				
UET1 (O/P) Anglais scientifique	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	X	X
<b>Total Semestre 6</b>	<b>375h00</b>	<b>15h00</b>	<b>7h00</b>	<b>3h00</b>	<b>375h00</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		

**Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>	630h00	315h00	112h30	135h00	1192h30
<b>TD</b>	315h00	187h30	90h00	22h30	615h00
<b>TP</b>	270h30	82h30	22h30	22h30	420h00
<b>Travail personnel complémentaire en consultation semestrielle</b>	1705h00	700h00	25h00	15h00	1797h00
<b>Autre (préciser)</b>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	2920h00	1285h00	250h00	205h00	<b>4660h00</b>
<b>Crédits</b>	108	54	10	08	<b>180</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	60%	30%	5,5%	4,4%	100%



### **III - Programme détaillé par matière des semestres S1, S2, S3, S4, S5 et S6**

**Matière F111: CHIMIE GÉNÉRALE ET ORGANIQUE**

VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

**Objectifs de l'enseignement**

Cette matière consiste à assurer un enseignement sur les bases fondamentales de l'organisation et la structure chimique de la matière. C'est un complément des autres matières car il sert à faciliter la compréhension au plan chimique des phénomènes biologiques.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit maîtriser les notions de bases de la chimie générale et organique à savoir la structure de l'atome, les liaisons atomiques et les réactions d'oxydoréductions. .*

**Contenu de la matière**

**1. Chimie générale**

1.1. Généralité :

1.1.1. Atome, noyau, isotopie,

1.1.2. Stabilité et cohésion du noyau, énergie de liaison par nucléon,...

1.2. Radioactivité :

1.2.1. Définition

1.2.2. Radioactivité naturelle : principaux types de rayonnement

1.2.3. Radioactivité artificielle

1.2.4. Loi de désintégration radioactive

1.2.5. Différents types de réaction nucléaire

1.3. Configuration électronique des atomes

1.3.1. Introduction des nombres quantiques

1.3.2. Principes régissant la structure électronique d'un atome :

1.3.3. Règle énergétique (règle de Klechkowski)

1.3.4. Règle d'exclusion de Pauli

1.3.5. Règle de Hund

1.4. Classification périodique :

1.4.1. Groupe (Colonne), Période (ligne)

1.4.2. Evolution des propriétés physiques au sein du tableau périodique : rayon atomique, énergie d'ionisation, affinité électronique....

1.5. Liaison chimique :

1.5.1. Introduction : liaisons fortes et liaisons faibles

1.5.2. Représentation de la liaison chimique : Diagramme de Lewis

1.5.3. Différents types de liaisons fortes (liaison covalente, liaison ionique, liaison métallique)

1.5.4. Caractère ionique d'une liaison covalent

1.5.5. Géométrie des molécules : Théorie V.S.E.P.R (Règle de Gillespie)

## 2. Chimie organique

2.1. Composés organiques, formules, fonctions, Nomenclature

2.1.1. Formules des composés organiques

2.1.2. Fonctions, groupes fonctionnels

2.1.3. Nomenclature

2.1.4. Etude des fonctions organiques

- Hydrocarbures saturés, alcènes, alcanes, hydrocarbures benzéniques
- Dérivés halogènes, halogénures
- Alcools, thiols, thioethers, phenols, amine aldehydes polyfonctionnels
- Composés polyfonctionnels hétérocycles

2.2. Mécanismes réactionnels en chimie organique

2.2.1. Résonance et mésomérie

2.2.2. Conjugaison

2.2.3. Stéréochimie

2.2.4. Effets électroniques

2.2.5. Substitutions nucléophiles

2.2.6. Eliminations

2.2.7. Réactions radicalaires

2.2.8. Réactions de réduction

2.2.9. Réaction d'oxydation

### Travaux dirigés

N°1 : Notions fondamentales de la chimie (atomes, molécules, atome gramme, moles, calcul des concentrations)

N°2 : Stabilité du noyau et radioactivité

N°3 : Configuration électronique et classification périodique des éléments

N°4 : Les liaisons chimiques

N°5 : Nomenclature et stéréochimie

N°6 : Les mécanismes réactionnels

## Travaux pratiques

N°1 : Principes de la chimie expérimentale

*Objectif* : Evaluer les connaissances de l'étudiant sur le matériel utilisé dans les expériences de chimie et les règles de sécurité à respecter au laboratoire.

N°2 : Détermination de la quantité de matière

*Objectif* : Déterminer la quantité de matière (exprimée en nombre de moles) contenue dans un échantillon et de préparer un échantillon renfermant une quantité de matière fixée

N°3 : Préparation des solutions par dissolution et par dilution

*Objectif* : Il s'agit de préparer une solution de chlorure de sodium (NaCl) de normalité 0,1N. et de préparer une solution d'acide chlorhydrique (HCl) de normalité 0,1N par dilution d'une solution de HCl de normalité 1N.

N°4 : Mesure de la densité de quelques....

*Objectif* : On cherche à déterminer la masse volumique d'une solution d'eau salée saturée  
Et à déterminer la masse volumique du fer.

N°5 : Recherche des groupements fonctionnels

*Objectif* : Identifier les groupements fonctionnels : Alcools et carbonyles.

## Mode d'évaluation

Contrôles continus et examens semestriels

## Références :

1. Jacques Maddaluno, Véronique Bellosta, Isabelle Chataigner, François Couty, *et al.*, 2013- Chimie organique. Ed. Dunod, Paris, 576 p.
2. Jean-François Lambert, Thomas Georgelin, Maguy Jaber, 2014- Mini manuel de Chimie inorganique. Ed. Dunod, Paris, 272 p.
3. Elisabeth Bardez, 2014- Mini Manuel de Chimie générale : Chimie des Solutions. Ed. Dunod, Paris, 256 p.
4. Paula Yurkanis Bruice, 2012- Chimie organique. Ed. Pearson, 720 p.
5. Jean-Louis Migot, 2014- Chimie organique analytique. Ed. Hermann, 180 p.

**Matière F112: BIOLOGIE CELLULAIRE**

VHS : 90h00

Coeff. : 4

Crédit : 8

**Objectifs de l'enseignement**

Les objectifs de cet enseignement sont d'introduire les étudiants au monde vivant à l'échelle cellulaire, d'acquérir les notions de base de la cellule, eucaryote et procaryotes, et d'étudier les constituants cellulaires. Ces objectifs sont renforcés par des séances de pratique au laboratoire.

**Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir des connaissances en Biologie générale

**Contenu de la matière**

**1. Généralités**

- 1.1. Classification et importance relative des règnes
- 1.2. Cellule et théorie cellulaire
- 1.3. Origine et évolution
- 1.4. Types cellulaires (Procaryote, Eucaryote, Acaryote)

**2. Méthodes d'étude de la cellule**

- 2.1. Méthodes de microscopie optique et électronique
- 2.2. Méthodes histochimiques
- 2.3. Méthodes immunologiques
- 2.4. Méthodes enzymologiques

**3. Membrane plasmique: structure et fonction**

**4. Cytosquelette et motilité cellulaire**

**5. Adhésion cellulaire et matrice extracellulaire**

**6. Chromatine, chromosomes et noyau cellulaire**

**7. Ribosome et synthèse des protéines**

**8. Le système réticulum endoplasmique-appareil de Golgi**

**9. Le noyau interphasique**

**10. Le système endosomal: endocytose**

**11. Mitochondrie**

## **12. Chloroplastes**

## **13. Peroxysomes**

## **14. Matrice extracellulaire**

## **15. Paroi végétale**

### **Travaux dirigés / Travaux pratiques**

1. Méthodes d'étude des cellules:
  - 1.1. Séparation des constituants cellulaires
  - 1.2. Observation des constituants cellulaires
    - 1.3. Identification des constituants cellulaires
  - 1.4. Paroi végétale
2. Cultures cellulaires
3. Tests des fonctions physiologiques
  - 3.1. Reconstitution de la fonction à partir des constituants isolés
  - 3.2. Tests anatomiques: autoradiographie, marquages par fluorescence, protéines vertes fluorescentes
  - 3.3. Tests Physiologiques: contrôle de l'expression d'une protéine, mutation, surexpression

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références**

1. B. Albert, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts et P. Walter, 2011- Biologie moléculaire de la cellule. Ed. Lavoisier, Paris, 1601p.
2. Abraham L. Kierszenbaum, 2006- Histologie et biologie cellulaire: Ed De Boeck, 619p.
3. Thomas Dean Pollard et William C. Earnshaw, 2004- Biologie cellulaire. Ed. Elsevier Masson, Paris, 853p.
4. Marc Maillet, 2006- Biologie cellulaire. Ed. Elsevier Masson, Paris, 618p.

**Matière F113: MATHÉMATIQUES, STATISTIQUE**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 4

**Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permet à l'étudiant d'intégrer l'outil statistique et informatique dans le domaine biologique, et d'utiliser l'analyse numérique, la probabilité et le calcul par l'outil informatique.

**Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir une connaissance sur les fonctions, les intégrales et les variables aléatoires.

**Contenu de la matière**

**1. Analyse mathématiques**

1.1. Fonction à une variable, dérivée et intégrales.

1.2. Méthode d'approximation.

1.3. Séries, séries à termes positifs, séries de Rieman.

1.4. Fonctions à plusieurs variables, Dérivées partielles, différentielles

1.5. Intégrales doubles et triples.

1.6. Calcul de surfaces et de volumes.

**2. Probabilités**

2.1. Variables aléatoires, variables de BERNOULLI

2.2. Lois statistiques et applications bio-statistiques

2.2.1. Lois discrètes (Binomiale et Poisson)

2.2.2. Loi continue (Gauss, loi normale centrée réduite, loi khi II, loi Fischer)

2.3. Paramètres et propriétés

2.3.1. Paramètres de position (médiane, mode, moyenne, etc.)

2.3.2. Paramètres de dispersion (variance, écart type, etc.)

2.3.3. Paramètres de forme (symétrie, aplatissement, etc)

2.4. Fonction de répartition et fonction de densité

**Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

## Références

1. Jean Bouyer, 2000- Méthodes statistiques : médecine-biologie. Ed. Estem.
2. Gilles Stoltz et Vincent Rivoirard, 2012-Statistique mathématique en action. Ed. Vuibert, Paris, 448p.
3. Maurice Lethielleux, 2013- Statistique descriptive. Ed. Dunod, Paris, 160p.
4. Maurice Lethielleux et Céline Chevalier, 2013- Probabilités : Estimation statistique. Ed. Dunod, Paris, 160p.



**Matière M111 : GÉOLOGIE**

VHS : 60h00

Coeff. : 3

Crédit : 5

**Objectifs de l'enseignement**

La matière permet aux étudiants de voir les constituants et la structure du globe terrestre, les interactions entre ces constituants, la géodynamique externe et interne.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis*

**Contenu de la matière**

**1. Géologie générale**

1.1. Introduction

1.2. Le globe terrestre

1.3. La croûte terrestre

1.4. Structure de la terre

**2. Géodynamique externe**

2.1. Erosion

2.1.1. L'action de l'eau

2.1.2. L'action du vent

2.2. Dépôts

2.2.1. Méthodes d'études

2.2.2. Les roches sédimentaires

2.2.3. Notion de stratigraphie

2.2.4. Notion de paléontologie

**3. Géodynamique interne**

3.1. Sismologie

3.1.1. Etude des séismes

3.1.2. Origine et répartition

3.1.3. Tectonique souple et cassante (plis et failles)

3.2. Volcanologie

3.2.1. Les volcans

3.2.2. Les roches magmatiques

3.2.3. Etude des magmas

3.3. La tectonique des plaques

## **Travaux pratiques**

N°1 : Topographie

N°1 : Géologie (Coupes)

N°1 : Roches et minéraux

## **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

## **Références**

1. Jean Dercourt, 1999- Géologie : cours et exercices. Ed. Dunod, Paris,
2. Denis Sorel et Pierre Vergely, 2010 - Initiation aux cartes et aux coupes géologiques. Ed. Dunod, Paris, 115p.
3. Jean Tricart, 1965- Principes et méthodes de la géomorphologie. Ed. Masson, Paris, 496p.

**Matière M112: TECHNIQUES DE COMMUNICATION ET D'EXPRESSION 1 (en Français)**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 4

**Objectifs de l'enseignement**

*Cette matière a pour objectif la compréhension et la rédaction de documents scientifiques en langue française ainsi que l'utilisation et la traduction des termes scientifiques.*

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis*

**Contenu de la matière :**

1. Terminologie Scientifique
2. Etude et compréhension de texte
3. Technique d'expression écrite et orale (rapport, synthèse, utilisation des moyens de communications modernes)
4. Expression et communication dans un groupe. Etude de textes proposés (observer, analyser, faire le point, expression écrite)

**Travaux dirigés :**

Proposition d'exercices en rapport avec les points de langue jugés les plus importants.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu et examen semestriel

**Référence :**

Articles scientifiques et mémoires

**Matière D111: METHODES DE TRAVAIL ET TERMINOLOGIE 1**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 2

**Objectifs de l'enseignement**

Aider les étudiants à concevoir les méthodes de recherche et de synthèse des travaux selon les règles scientifiques.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant est sensé avoir des notions en recherche bibliographiques.*

**Contenu de la matière**

- Initiation à la recherche bibliographique
- Rédaction d'un rapport scientifique
- Initiation à la lecture et à la compréhension d'un article scientifique

**Mode d'évaluation**

Examen semestriel

**Références**

Articles scientifiques

**Matière T111 : HISTOIRE UNIVERSELLE DES SCIENCES BIOLOGIQUES**

VHS : 22h30

Coeff. : 1

Crédit : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Ce programme doit mettre l'accent sur l'histoire de la biologie, et la question de la vie à travers les ères et les civilisations. Il doit faire ressortir la place du progrès technique dans l'évolution de la biologie

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis.*

**Contenu de la matière**

1. Préhistoire
2. Antiquité
3. Moyen Age
  - 3.1. En occident
  - 3.2. En Orient (civilisation musulmane)
4. Seizième et dix-septième siècles :
5. Dix-huitième siècle : Darwin
6. Dix-neuvième siècle : théorie cellulaire (microscopie), Sexualité Embryologie, Biologie Moléculaire (ADN) Génétique
7. Vingtième siècle : thérapie génique et clonage

**Mode d'évaluation**

Examen semestriel

**Référence**

1. Denis Buican, 2008- Darwin dans l'histoire de la pensée biologique. Ed. Ellipses, 232p.
2. Christophe Ronsin, 2005- Histoire de la biologie moléculaire. Ed. De Boeck, 106p.
3. Jean Théodoridès, 2000- Histoire de la biologie. Ed. Puf, 127p.

**Matière F21 1: THERMODYNAMIQUE ET CHIMIE DES SOLUTIONS MINERALES**

VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

**Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement permet d'acquérir une certaine compréhension des principes régissant les transformations et les interactions de la matière, le principe de la thermodynamique, de l'équilibre énergétique, et de la cinétique des réactions chimiques.

**Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir des connaissances sur les réactions d'oxydoréduction.

**Contenu de la matière**

**1. Equilibres chimiques**

1.1. Equilibre acido-basique

1.1.1. Définition selon : Arrhénius ; Bronsted ; lewis

1.1.2. Constante d'équilibre : de dissociation de l'eau, d'acidité et de basicité

1.2.3. Le pH : de l'eau, d'un monoacide fort, d'une monobase forte, ....

1.2. Equilibre oxydoréduction

1.2.1. Réaction d'oxydoréduction : transfert d'électrons

1.2.2. Nombre d'oxydation

1.2.3. Ecriture des réactions d'oxydoréduction

1.2.4. Piles électrochimiques

1.2.5. Potentiel d'oxydoréduction

1.3. Equilibre de précipitation : Solubilité et produit de solubilité

1.3.1. Définition

1.3.2. Effet de l'addition d'un ion sur la solubilité

1.3.3. Effet du pH

**2. Cinétique chimique**

2.1. Définition

2.2. Vitesse de réaction

2.3. Expression de la loi de vitesse et ordre d'une réaction

2.4. Facteurs influençant la vitesse de réaction

### 3. Thermodynamique

- 3.1. Systèmes et grandeurs thermodynamiques : Fonctions et transformations thermodynamiques
- 3.2. Premier principe de la thermodynamique
  - 3.2.1. Expression du travail et de la chaleur
  - 3.2.2. Expression de l'énergie interne et de l'enthalpie
- 3.3. Second principe de la thermodynamique
  - 3.3.1. Expression de l'entropie
  - 3.3.2. Expression de l'énergie libre et de l'enthalpie libre
- 3.4. Thermochimie
  - 3.4.1. Chaleur de réactions
  - 3.4.2. Enthalpie de réactions
  - 3.4.3. Calcul de l'énergie interne d'une réaction
  - 3.4.5. La loi de Kingoff
  - 3.4.6. La loi de Hess
- 3.5. Prévion du sens de réactions
  - 3.5.1. Les systèmes isolés
  - 3.5.2. Calcul des entropies de réaction
  - 3.5.3. Les Réactions à température constante
  - 3.5.4. Calcul de l'enthalpie libre et de l'énergie libre d'un système.

### 4. Chimie minérale

#### Travaux dirigés :

- N°1 : La cinétique chimique
- N°2 : Equilibres acido-basiques et équilibres de précipitation
- N°3 : Equilibres oxydo-réduction
- N°4 : Thermodynamique et thermochimie
- N°5 : Chimie organique (Mécanismes réactionnels)

#### Travaux pratiques

##### N°1 : Cinétique chimique

**Partie 1 :** Détermination expérimentale de l'ordre de la réaction

Objectif : Détermination de l'ordre de la réaction par rapport au thiosulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) en utilisant la méthode des vitesses initiales.

**Partie 2 :** Influence de la température sur la vitesse de la réaction

Objectif : Détermination des vitesses de réaction pour la même concentration des réactifs mais pour différentes températures.

## **N°2 : Méthode d'analyse titrimétrique en acide-base. La neutralisation acide-base**

### **Partie 1 : Dosage par colorimétrie**

#### Objectif :

- Dosage d'une solution d'acide fort (HCl) par une base forte (NaOH).
- Détermination de la concentration d'une solution d'acide faible (CH<sub>3</sub>COOH) par une solution de base forte (NaOH).

### **Partie 2 : Dosage par pHmétrie**

Objectif : Dosage d'une solution d'acide faible (CH<sub>3</sub>COOH) par une base forte (NaOH).

## **N°3 : Titrage par la méthode d'oxydoréduction. Dosage manganométrique de Fe<sup>2+</sup>**

#### Objectif :

- Détermination de la normalité d'une solution donnée de KMnO<sub>4</sub>
- Détermination de la concentration de Fe<sup>2+</sup> contenu dans une solution de FeSO<sub>4</sub>.

## **N°4 : Identification des ions et séparation des précipités par centrifugation**

#### Objectif :

- Identifier les ions présents dans une solution
- Ecrire les formules chimiques d'un composé ionique en solution
- Ecrire les réactions de précipitation
- Exprimer la relation entre la constante d'équilibre et la solubilité.

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et Examen semestriel

### **Références**

1. John C. Kotz et Paul M. Treichel, 2006- Chimie des solutions. Ed. De Boeck, 376p.
2. René Gaborriaud et al., Thermodynamique appliquée à la chimie des solutions. Ed. Ellipses, 335p.



VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est d'inculquer aux étudiants les principes fondamentaux de l'organisation tissulaire des plantes, et de leurs développements.

### **Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir certaines notions sur les différentes parties d'un végétal*

### **Contenu de la matière**

#### **1. Introduction à la biologie végétale**

#### **2. Différents types de tissus**

##### 2.1. Méristème primaire (racinaire et cellulaire)

###### 2.1.1. Tissus primaires

###### 2.1.2. Tissus protecteurs (épiderme).

###### 2.1.3. Tissus de remplissage (parenchyme)

###### 2.1.4. Tissus de soutien (collenchyme et sclérenchyme)

###### 2.1.5. Tissus conducteurs (xylème primaire, phloème primaire)

###### 2.1.6. Tissus sécréteurs

##### 2.2. Méristèmes secondaires (latéraux) (le cambium et le phellogène)

###### 2.2.1. Tissus secondaires

###### 2.2.2. Tissus conducteurs (xylème secondaire et Phloème secondaire)

###### 2.2.3. Tissus protecteurs (suber ou liège, phelloderme)

#### **3. Anatomie des végétaux supérieurs**

##### 3.1. Etude de la racine

##### 3.2. Etude de la tige

##### 3.3. Etude de la feuille

##### 3.4. Anatomie comparée entre mono et dicotylédones

## **4. Morphologie des végétaux supérieurs et adaptation**

### 4.1. Racines

#### 4.2. Feuilles

#### 4.3. Tiges

#### 4.4. Fleurs

#### 4.5. Graines

#### 4.6. Fruits

## **5. Gamétogénèse**

### 5.1. Grain de pollen

#### 5.2. Ovule et sac embryonnaire

## **6. Fécondation**

### 6.1. Œuf et embryon

### 6.2. Notion de cycle de développement

## **Travaux pratiques :**

N°1 : Etude morphologique des Angiospermes (racines-tiges-feuilles-fleurs)

N°2 : Etude morphologique des Gymnospermes (racines-tiges-feuilles-fleurs)

N°3 : Méristèmes primaires (racinaire et caulinaire)

N°4 : Tissus de revêtements : épiderme – assise pilifère – assise subéreuse - subéroïde

N°5 : Parenchymes (chlorophyllien-réserve- aérifère-aquifère)

N°6 : Tissus de soutien (collenchyme-sclérenchyme)

N°7 : Tissus sécréteurs (poils-glandes-cellule à tanins-laticifères)

N°8 : Tissus conducteurs primaires (phloème-xylème)

## **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et Examen semestriel

## **Référence**

1. Alain Raveneau et al., 2014- Biologie végétale. Ed. De Boeck, 733p.

2. Jean François Morot-Gaudry et al., 2012- Biologie végétale. Ed. Dunod, Paris, 213p.

**Matière F213: BIOLOGIE ANIMALE**

VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

**Objectifs de l'enseignement**

Ce module consiste à faire découvrir aux étudiants les particularités de la biologie du développement de certaines espèces animales.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis*

**Contenu de la matière**

**Première partie : Embryologie**

1. Introduction
2. Gamétogenèse
3. Fécondation
4. Segmentation
5. Gastrulation
6. Neurulation : devenir des feuillettes
7. Délimitation : annexes des oiseaux
8. Particularités de l'embryologie humaine (Cycle, nidation, évolution annexes, placenta)

**Deuxième partie : Histologie**

1. Epithéliums de revêtement
2. Epithéliums Glandulaires
3. Tissus conjonctifs
4. Tissus sanguins
5. Tissus cartilagineux
6. Tissus osseux
7. Tissus musculaires
8. Tissus nerveux

**Intitule des TP-TD**

N°1 : Gamétogenèse

N°2 : Fécondation segmentation chez l'oursin

N°3 : Gastrulation amphibiens oiseaux

N°4 : Exercices sur gastrulation et neurulation

N°5 : Neurulation annexes oiseaux

N°1 : Embryologie humaine

**Mode d'évaluation**

Contrôle continu et Examen semestriel

**Références**

Paul Richard W. HISTOLOGIE FONCTIONNELLE

**Matière M211: PHYSIQUE**

VHS : 45h00

Coeff. : 3

Crédit : 5

**Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances en relation avec les notions de bases de la physique qui peuvent être exploitées dans le domaine SNV.

**Connaissances préalables recommandées**

*Les étudiants doivent avoir des notions de base en mathématique et en mécanique.*

**Contenu de la matière**

**1. Rappel mathématique**

1.1. Grandeurs physiques et analyse dimensionnelle

1.2. Calcul d'erreurs (Différents types d'erreurs, calcul d'incertitudes et chiffres significatifs).

**2. Optique**

2.1.1. Introduction (objectif de l'optique)

2.1.2. Nature de la lumière (spectre des ondes électromagnétiques, photons, ondes...)

2.2. Optique géométrique

2.2.1. Principes de l'optique géométriques et propagation de la lumière.

2.2.2. Réfraction (lois de Snell-Descarte, angle limite et réflexion totale)

2.2.2.1. Dioptrés plans, formule de conjugaison, lame à faces parallèles et Prisme.

2.2.2.2. Dioptrés sphériques (convergent, divergent), formule de conjugaison et construction géométrique (construction d'image).

2.2.2.3. Lentilles minces (convergentes, divergentes), formule de conjugaison, grandissement, association de deux lentilles minces et construction géométrique (construction d'image).

2.2.3. Réflexion

2.2.3.1. Miroir plan (construction d'image)

2.2.3.2 Miroir sphérique (construction d'image, formule de conjugaison)

2.2.4. Instruments optiques

2.2.4.1. L'Œil

2.2.4.1. La loupe et le microscope optique

**3. Mécanique des fluides**

3.1. Définition et caractéristiques d'un fluide.

3.2. Hydrostatique (Relation fondamentale de l'hydrostatique, poussée d'Archimède, flotteur)

3.3. Hydrodynamique (débit, équation de continuité, théorème de Bernoulli)

#### **4. Notion de cristallographie**

#### **5. Notions d'analyse spectrale**

#### **Travaux dirigés :**

**TD N°1.** Exercices sur l'analyse dimensionnelle et le calcul d'erreurs.

**TD N° 2.** Exercices sur la propagation de la lumière, les dioptries plans et le prisme

**TD N° 3.** Exercices sur les dioptries sphériques et les lentilles minces.

**TD N° 4.** Exercices sur les miroirs plans et sphériques et l'œil réduit.

**TD N° 5.** Exercices sur la loi de Pascal et la poussée d'Archimède. (Hydrostatique)

**TD N° 6.** Exercices sur la loi de Bernoulli (hydrodynamique)

#### **Mode d'évaluation**

Contrôles continus (exposé + test) et Examen semestriel.

#### **Références**

1. Christophe Texier, 2015- Mécanique quantique. Ed. Dunod, Paris.
2. Eugene Hecht, 1998- Physique. Ed. De Boeck, 1304p.
3. Michel Blay, 2015- Optique. Ed. Dunod, Paris, 452p.

**Matière M212: TECHNIQUES DE COMMUNICATION ET D'EXPRESSION 2 (en Anglais)**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 4

**Objectifs de l'enseignement**

*Cette matière complète l'apprentissage de la compréhension et la rédaction de documents scientifiques en anglais.*

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans prés-requis*

**Contenu de la matière :**

1. Terminologie Scientifique
2. Etude et compréhension de texte
3. Technique d'expression écrite et orale (rapport, synthèse, utilisation des moyens de communications modernes)
4. Expression et communication dans un groupe. Etude de textes proposés (observer, analyser, faire le point, expression écrite)

**Travaux dirigés :**

Proposition d'exercices en rapport avec les points de langue jugés les plus importants.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu et Examen semestriel

**Références**

Articles scientifiques

**Matière D211: Sciences de la vie et impacts socio-économiques**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 2

**Objectifs de l'enseignement**

Aider les étudiants à concevoir les métiers liés directement ou indirectement aux différentes spécialités des sciences de la nature et de la vie.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis*

**Contenu de la matière**

- I.** Production animale et végétale (élevage, transformation, production...)
- II.** Toxicologie et santé environnementale (effet des polluants sur la vie végétale et animale et sur la santé humaine)
- III.** Biologie et santé (parler de l'intérêt de la biologie dans le diagnostic des maladies animales et végétales),
- IV.** Biotechnologie et molécules d'intérêt (Industrie pharmaceutique et agroalimentaire),
- V.** Biologie et criminalistique
- VI.** Ecosystèmes terrestres et marins (gestion des parcs, ...)
- VII.** Biologie technico-commercial (ex: délégué commercial).

**Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

**Références** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*) :



**Matière T211: METHODE DE TRAVAIL ET TERMINOLOGIE 2**

VHS : 22h30

Coeff. : 1

Crédit : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Aider les étudiants à concevoir les méthodes de recherche et de synthèse des travaux selon les règles scientifiques.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant est sensé avoir des notions en recherche bibliographiques.*

**Contenu de la matière**

- Terminologie
- Rédaction d'un rapport scientifique
- Initiation à la lecture et à la compréhension d'un article scientifique

**Mode d'évaluation**

Examen semestriel

**Références :**

Articles scientifiques

**Matière: ZOOLOGIE**

VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

**Objectifs de l'enseignement**

Connaître les principaux groupes d'organismes vivants aux plans : Architecture générale, Caractéristiques (Systématique, Morphologie, Anatomie, reproduction, Ecologie), contraintes, adaptations, et évolution. Une importance particulière sera accordée à l'actualisation de la classification et aux groupes zoologiques ayant un intérêt agricole, médical, vétérinaire, halieutique ou environnemental.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir une idée sur les différentes classes du règne animal.*

**Contenu de la matière**

**1. Présentation du règne animal**

- 1.1. Bases de la classification
- 1.2. Nomenclature zoologique
- 1.3. Evolution et phylogénie
- 1.4. Importance numérique du règne Animal

**2. Sous-règne des Protozoaires**

- 2.1. Généralités sur les protozoaires.
- 2.2. Classification
  - 2.2.1. Embranchement Sarcomastigophora
  - 2.2.2. Embranchement Ciliophora
  - 2.2.3. Embranchement Apicomplexa
  - 2.2.4. Embranchement Cnidosporidies

**3. Sous-règne des Métazoaires**

- 3.1. Embranchement Spongiaires
- 3.2. Embranchement Cnidaires
- 3.3. Embranchement Cténares
- 3.4. Embranchement Plathelminthes :
- 3.5. Embranchement Némathelminthes.
- 3.6. Embranchement Annélides
- 3.7. Embranchement Mollusques
- 3.8. Embranchement Arthropodes
- 3.9. Embranchement Echinodermes
- 3.10. Embranchement Chordés

## **Travaux pratiques**

N°1 : Etude de quelques espèces types de Protozoaires : *Trypanosoma rhodesiense*, *Leishmania major*, *Leishmania infantum*, *Trypanosoma gambiense*, *Entamoeba histolytica*, *Paramecium* spp.

N°2 : Etude de quelques espèces types Plathelminthes : *Moniezia expansa*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Fasciola hepatica*.

N°3 : Etude de quelques espèces types Annélides : *Lumbricus terrestris*, *Hirudo officinalis*.

N°4 : Etude de quelques espèces types d'Arthropodes : Crustacés (Crevette royale, Squille, morphologie et appendices biramés), Chélicérates (Scorpion), Insectes (Criquet, Abeille).

N°5 : Etude des pièces buccales des Insectes : Les différents appareils buccaux et adaptation aux régimes alimentaires, les pièces buccales du type broyeur (Orthoptères, Criquet).

N°6 : Etude de quelques espèces types d'Echinodermes : Echinides (Oursin), Astérides (Etoile de mer).

N°7 : Etude de quelques espèces types de Vertébrés : Poissons (Carpe), Oiseaux (Pigeon), Mammifères (Rat, Souris)

## **Projection de films**

- Les tortues.
- Les oiseaux
- Les Amphibiens.

## **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

## **Références**

1. ARAB A., CHERBI M., KHERBOUCHE-ABROUS O., Amine F., BIDI AKLI S., HADDOU SANOUN G., 2013 : Zoologie Tome 1. Polycopié, Œuvres et Publications Universitaires. Algérie. 152 p.

2. ARAB A., CHERBI M., KHERBOUCHE-ABROUS O., Amine F., BIDI AKLI S., HADDOU SANOUN G., 2013 : Zoologie Tome 2 : Travaux Pratiques. Polycopié, Œuvres et Publications Universitaires. Algérie. 224 p.

## Matière 1: BIOCHIMIE

VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

### Objectifs de l'enseignement

Cette matière consiste à assurer un enseignement sur les bases fondamentales de la biochimie et les notions d'enzymologie, et de familiariser les étudiants avec les techniques biochimiques.

### Connaissances préalables recommandées

*L'étudiant doit avoir certaines notions sur les liaisons chimiques (faibles et fortes) et sur propriétés physicochimiques des molécules organiques.*

### Contenu de la matière

#### 1. Liaisons chimiques

- 1.1. Liaisons fortes
- 1.2. Liaisons faibles

#### 2. Structure et propriétés physico-chimiques des glucides

- 2.1. Oses simples
- 2.2. Oligosides
- 2.3. Polyholosides, hétérosides.

#### 3. Structure et propriétés physico-chimiques des lipides

- 3.1. Lipides simples
- 3.2. Lipides complexes

#### 4. Structure et propriétés physico-chimiques des acides aminés, peptides et protéines

- 4.1. Les acides aminés, les peptides, les protéines
- 4.2. Structure (primaire et secondaire, tertiaire et quaternaire)
- 4.3. Propriétés et effet des traitements (solubilité, comportement électro phorétique, dénaturation.)
- 4.4. Séparation des protéines

#### 5. Notions d'enzymologie

- 5.1. Définition, classification
- 5.2. Mécanismes d'action
- 5.3. Site actif

- 5.4. Cinétique enzymatique et types de représentation
- 5.5. Inhibition enzymatique
- 5.6. Phénomène d'allostérie

## **6. Notions de bioénergétique**

- 6.1. Types de réaction chimique
- 6.2. La chaîne respiratoire et la production d'énergie
- 6.3. Phosphorylation et réaction d'oxydoréduction

## **7. Métabolisme des glucides**

- 7.1. Catabolisme (glycolyse, glycogénolyse, voie des pentoses phosphate, cycle de Krebs, bilan énergétique)
- 7.2. Anabolisme (néoglucogenèse et glycogénogenèse)
- 7.3. Régulation

## **8. Métabolisme des lipides**

- 8.1. Catabolisme des acides gras (Béta-oxydation)
- 8.2. Catabolisme des stérols
- 8.3. Biosynthèses des acides gras et des triglycérides
- 8.4. Biosynthèse des stérols
- 8.5. Régulation

## **9. Métabolisme des peptides et des protéines**

- 9.1. Catabolisme des groupements aminés
- 9.2. Catabolisme des groupements carboxyliques
- 9.3. Catabolisme de la chaîne latérale
- 9.4. Les acides glucoformateurs et cétoènes
- 9.5. Biosynthèse des acides aminés indispensables
- 9.6. Élimination de l'azote, cycle de l'urée
- 9.7. Exemple de biosynthèse de peptides (cas de peptides à activité biologique)
- 9.8. Exemple de biosynthèse de protéines
- 9.9. Régulation

## **10. Structure et métabolisme d'autres composés d'intérêt biologique**

- 10.1. Vitamines
- 10.2. Hormones

## **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

## **Références**

1. Cathérine Baratti-Elbaz et Pierre Le Maréchal, 2015- Biochimie. Ed. Dunod, Paris, 160p.
2. Norbert Latruffe, Françoise Bleicher-Bardelett, Bertrand DucloS et Joseph Vamecq, 2014- Biochimie. Ed. Dunod, Paris.
3. Serge Weinman et Pierre Méhul, Toute la biochimie. Ed. Dunod, Paris, 464p.
4. Françoise Lafont et Christian Plas, 2013- Exercices de biochimie. Ed. Doin, Paris, 410p.

**Matière 2: GENETIQUE**

VHS : 67h30

Coeff. : 3

Crédit : 6

**Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les notions et la terminologie de génétique, la transmission des caractères, la structure de l'ADN, la réplication, la transcription, les altérations et les mécanismes de régulation de l'expression génique.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir des connaissances sur les acides nucléiques et la génétique mendélienne.*

**Contenu de la matière**

**1. Matériel génétique**

- 1.1. Nature chimique du matériel génétique
- 1.2. Structure des acides nucléiques (ADN-ARN)
- 1.3. Réplication de l'ADN : chez les Procaryotes et les Eucaryotes
- 1.4. Organisation en chromosomes

**2. Transmission des caractères génétiques chez les eucaryotes**

**3. Génétique des haploïdes**

- 3.1. Les gènes indépendants
- 3.2. Gènes liés
- 3.3. Etablissement des cartes génétiques

**4. Génétique des diploïdes**

- 4.1. Les gènes indépendants
- 4.2. Gènes liés
- 4.3. Etablissement des cartes génétiques

**5. Génétique bactérienne et virale**

- 5.1. Conjugaison
- 5.2. Transformation
- 5.3. Transduction
- 5.4. Infection mixte chez les virus

## **6. Synthèse protéique**

- 6.1. Transcription
- 6.2. Code génétique
- 6.3. Traduction

## **7. Mutations génétiques**

## **8. Mutations chromosomiques**

- 8.1. Variation structurale
- 8.2. Variation numérique (exemple humain)

## **9. Structure et fonction du gène : génétique biochimique**

## **10. Régulation de l'expression génétique**

- 10.1. Opéron lactose chez les procaryotes
- 10.2. Exemple chez les eucaryotes

## **11. Notions de génétique extra-chromosomique**

## **12. Notion de génétique des populations**

### **Travaux Dirigés :**

**N°1:** Matériel génétique

**N°2:** Transmission des caractères

**N°3:** Mono et di hybridisme (Cas particuliers)

**N°3:** Gènes liés

**N°4:** Cartes génétiques

**N°5:** Synthèse des protéines (Code génétique)

**N°6:** Structure fine du gène (recombinaison intragénique)

**N°7:** Conjugaison et carte factorielle

**N°8:** Génétique des populations

**N°9:** Extraction de l'ADN

**N°10:** Dosage de l'ADN

**N°11:** Corpuscule de BARR

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références**

**1- Pasternak J.J., 2003-** Génétique moléculaire humaine. Ed. De Boek, 522 p.

**2- Harry M., 2008-** Génétique moléculaire et évolutive. Ed. Maloine.

**3- Watson J., Baker T., Bell S., Gann A., Levine M. et Losick R., 2010-** Biologie moléculaire du gène. Ed. Pearson.

**4. Henry J.P. et Gouyon P.H., 2003-** Précis de Génétique des Populations. Ed. Dunod.



**Matière:** Techniques de Communication et d'Expression (en Anglais)

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 4

### **Objectifs de l'enseignement**

Apprendre et appliquer les méthodes de recherche et la collecte de l'information utile et indispensable à la synthèse et la mise en forme écrite (rapport, oral, soutenance). Application de la grammaire d'anglais dans un contexte scientifique.

### **Connaissances préalables recommandées**

*Certaines notions de terminologie et de méthodologie de recherche acquise en L1.*

### **Contenu de la matière**

1. Etude de textes proposés (observer, analyser, faire le point, expression écrite)
2. Terminologie
3. Méthodologie de recherche bibliographique.
4. Méthodes de rédaction des rapports scientifiques.

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références**

Article de recherche.

VHS : 60h00

Coeff. : 3

Crédit : 5

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permet aux étudiants d'acquérir un savoir sur les solutions et leurs caractéristiques, ainsi que des notions sur les interphases solide liquide et liquide gaz.

### **Connaissances préalables recommandées**

*Sans prérequis*

### **Contenu de la matière**

#### **I. Les états de la matière**

I.1. Gaz : éléments de théorie cinétique, équation d'état des gaz parfaits ou réels, changements d'état

I.2. Liquides : structure de l'eau, dissolution

I.3. Solides : différentes structures

I.4. Etats intermédiaires : verres, cristaux liquides, états granulaires, polymères déformables

#### **II. Généralités sur les solutions aqueuses**

II.1. Etude des solutions : classification des solutions

II.2. Les concentrations : fraction molaire, molarité, molalité, concentration pondérale, osmolarité, concentration équivalente.

II.3. Solubilité

II.4. Solutions électrolytes : conductivité électrique, propriétés physiques et chimiques des électrolytes

#### **III. Phénomène de surface**

III.1. Tension superficielle : définition, mesures et applications biologiques

III.2. Phénomène de capillarité : définition, mesures et applications biologiques

III.3. Adsorption

#### **IV. Phénomène de diffusion**

IV.1. Diffusion

IV.2. Phénomène d'osmose et pression osmotique : définition, mesures et applications biologiques

IV.3. Perméabilité : définition, mesures et applications biologiques

#### **V. Etude de la viscosité**

V.1 Ecoulement laminaire et turbulent

V.2. Résistance visqueuse et mesures de la viscosité

V.3 Sédimentation

## **VI. Ondes Sonores et ultrasonores**

VI.1. L'onde sonore et ses propriétés : production, nature et classification des ondes sonores.

VI.2. L'effet Doppler : définition, mesures et applications biologiques.

VI.3. Les ultrasons : définition, mesures et applications biologiques.

### **Travaux pratiques : (faire 3 TP au minimum)**

**TP N°1** : Tension superficielle

**TP N°2** : Titration conductimétrique

**TP N°3** : Titration par PH-mètre

**TP N°4** : Mesure de viscosité

**TP N°5** : Spectrophotomètre

**TP N°6** : Réfractomètre

### **Mode d'évaluation**

Contrôles continus (exposé + test) et Examen semestriel.

### **Références**

1. Olivier-François Couturier, 2012- QCM de biophysique. Ed. Ellipses, 142p.
2. Mario Monto, 2012- Physiologie et physiopathologie humaine. Ed. Sauramps Médical, 425p.
3. Hermann Von Helmholtz, 2009- Optique physiologique. Ed. L'Harmattan, 266p.

**Matière: ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DURABLE**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 2

**Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux enjeux, contenus et actions du développement durable. Il s'agit de leur faire prendre conscience qu'il est possible d'agir pour la préservation de l'environnement, à travers leur formation, ainsi qu'à leur échelle, sur leur consommation, leurs activités quotidiennes et leur société. Lors de sa formation universitaire, quelle qu'elle soit sa spécialité et son ambition pour ses futures orientations professionnelles, l'étudiant aura l'occasion d'apprendre et d'expérimenter sa connaissance sur le développement durable.

Le Développement durable est actuellement une des réponses qui émerge dans le monde entier, pour faire face à la conjonction actuelle des grands enjeux écologiques, économiques et sociétaux du monde.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré requis*

**Contenu de la matière**

**1. Définitions :** Environnement, composantes d'un environnement, Développement durable.

**2. Signification du développement ?**

2.1. Les principales dimensions de la crise environnementale : la démographie humaine, Le réchauffement climatique, Les énergies fossiles (non renouvelables), L'épuisement des ressources naturelles, L'eau potable, La biodiversité et L'agriculture

2.2. Le développement durable, pourquoi ?

2.3. Le Concept du Développement Durable

2.4. Les domaines du développement durable

2.5. Les principes de DD et leurs origines : précaution, prévention, responsabilité, solidarité, équité, pollueur-payeur

2.6. Quelques indicateurs du développement durable : empreinte écologique et bio capacité, impact sur l'environnement, indice de performance environnementale, indice de développement humain, PIB : produit intérieur brut (économique) et Taux de scolarisation garçons/filles (sociétal), accessibilité aux soins (sociétal).

2.7. Education environnementale, Sensibilisation et animation nature, communication environnement,

### **Programme pour travail personnel**

1- Relever dans la presse (internationale et nationale) des exemples illustrant les principes du développement durable (précaution, responsabilité par exemple). Présentation et débat.

2- Tester les réflexes écologiques

3- Comparaison du cycle de vie d'un produit biodégradable et d'un produit non biodégradable

4- Illustrer le principe du pollueur payeur en prenant un exemple d'une entreprise polluante en Algérie en tenant compte de la législation nationale.

5- Donner des exemples de mise en place de préservation, conservation ou restauration des milieux

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références**

**Matière: ETHIQUE ET DEONTOLOGIE UNIVERSITAIRE**

VHS : 22h30

Coeff. : 1

Crédit : 1

**Objectifs de l'enseignement**

L'objectif général de cet enseignement est de permettre aux étudiants en SNV l'acquisition des ressources de la déontologie et de l'éthique professionnelle.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans prérequis*

**Contenu de la matière**

**Contenu de la matière**

**1. INTRODUCTION : Contextes de l'université algérienne**

**2. CONCEPTS**

- 2.1 Moral
- 2.2 Ethique
- 2.3 Déontologie
- 2.4 Droit
- 2.5 Les valeurs professionnelles
- 2.6 Apprentissage et enseignement
- 2.7 Didactique et pédagogie

**3. LA CHARTE D'ETHIQUE ET DE LA DEONTOLOGIE UNIVERSITAIRE**

- 3.1 Principes fondamentaux
- 3.2 Droits
- 3.3 Obligations et devoirs

**4. APPLICATIONS**

- 4.1 Enseignement : cours, évaluation des connaissances et comportement, etc.
- 4.2 Recherche scientifique : méthodologie de recherche, Plagiat, droit d'auteur, écriture scientifique, etc.

**Mode d'évaluation**

Examen semestriel

**Références**

- Bergadaà, M., Dell'Ambrogio, P., Falquet, G., Mc Adam, D., Peraya, D., & Scariati, R. (2008). La relation éthique-plagiat dans la réalisation des travaux personnels par les étudiants.
- Charte de l'éthique et de la déontologie universitaires, Alger, mai 2010 ([www.mesrs.dz](http://www.mesrs.dz))
- Gilbert Tsafak, Ethique et déontologie de l'éducation *Collection Sciences de l'éducation* Presses universitaires d'Afrique, 1998
- Gohier, C., & Jeffrey, D. (2005). *Enseigner et former à l'éthique*. Presses Université Laval.
- Jaunait, A. (2010). Éthique, morale et déontologie. *Poche-Espace éthique*, 107-120.

**Matière : BOTANIQUE**

VHS : 67h00

Coeff. : 3

Crédit : 6

**Objectifs pédagogiques du cours**

Cette matière a comme objectif l'initiation à la classification et à la caractérisation anatomique des grands groupes du règne végétale. L'enseignement dispensé tente également à fournir aux étudiants les modalités de reproduction.

**Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir des connaissances en biologie végétale (morphologie, anatomie, physiologie).

**Contenu de la matière**

Introduction à la botanique

- Définitions, notions et critères de classification. Systématique des grands groupes du règne "végétal"

**PREMIERE PARTIE : Algues et Champignons**

**1. Les Algues**

1.1. Les Algues procaryotes (Cyanophytes / Cyanobactéries)

1.2. Les Algues eucaryotes

1.2.1. Morphologie

1.2.2. Cytologie

1.2.3. Reproduction (notion de gamie, de cycle de développement)

1.3. Systématique et particularités des principaux groupes

1.3.1. Les Glaucophyta

1.3.2. Les Rhodophyta

1.3.3. Les Chlorophyta et les Streptophyta

1.3.4. Les Haptophyta, Ochrophyta, Dinophyta, Euglenozoa, Cryptophyta, Cercozoa

**2. Les champignons et lichens**

2.1. Problèmes posés par la classification des champignons

2.2. Structure des thalles (mycéliums, stroma, sclérote)

2.3. Reproduction

2.4. Systématique et particularités des principaux groupes de champignons

- 2.4.1. Les Myxomycota
- 2.4.2. Les Oomycota
- 2.4.3. Eumycota (Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota)
- 2.5. Une association particulière algue-champignon : les lichens
  - 2.5.1. Morphologie
  - 2.5.2. Anatomie
  - 2.5.3. Reproduction

## **DEUXIEME PARTIE : Les Embryophytes**

### **1. Les Bryophytes : Morphologie et reproduction des différents embranchements**

- 1.1. Marchantiophytes
- 1.2. Anthocérotophytes
- 1.3. Bryophytes *s. str.*

### **2. Les Ptéridophytes : Morphologie et reproduction des différents embranchements**

- 2.1. Lycophytes
- 2.2. Sphenophytes (= Equisétinées)
- 2.3. Filicophytes

### **3. Les Gymnospermes sensu lato**

- 3.1. Les Cycadophytes: notion d'ovule
- 3.2. Les Ginkgophytes
- 3.3. Les Coniférophytes : notion de fleur, d'inflorescence et de graine
- 3.4. Les Gnétophytes : groupe charnière

### **4. Les Angiospermes**

- 4.1. Appareil végétatif et notion de morphogénèse : croissance des tiges, feuilles et racines
- 4.2. Morphologie florale (organisation de la fleur, inflorescences)
- 4.3. Biologie florale : microsporogénèse et macrosporogénèse
- 4.4. Graines et fruits
- 4.5. Notion de systématique moderne, cladogénèse et principaux taxons. Présentation des classifications (Engler 1924, APG II)

## **Travaux Pratiques (3 hebdomadaire) :**

### **Séance 1. Algues (Phycophytes)**

Morphologie et reproduction de quelques espèces comme *Ulva lactuca* et *Cystoseira mediterranea*.

### **Séance 2. Champignons (Fungi)**



Morphologie et reproduction de *Rhizopus nigricans* (Zygomycètes), *Agaricus campestris* (Basidiomycètes)

### **Séance 3. Lichens**

Morphologie des différents types de lichens et étude de *Xanthoria parietina*

### **Séance 4. Bryophytes**

Morphologie et reproduction de *Bryum* sp.

### **Séance 5. Ptéridophytes**

Morphologie et reproduction de *Polypodium vulgare* et de *Selaginella denticulata*

### **Séance 6. Cycadophytes**

Morphologie et reproduction de *Cycas revoluta*

### **Séance 7. Coniférophytes (Gymnospermes sensu stricto)**

Morphologie et reproduction de *Pinus halepensis* et *Cupressus sempervirens*

### **Séance 8 et Séance 9 : Les Angiospermes Monocotylédones et Eudicotylédones.**

Illustration de la notion de trimérie et pentamérie, de la notion d'actinomorphic et zygomorphie ; dialypétalie, gamopétalie, fleur hypogyne, fleur épigyne... .

**Séance 8.** Morphologie florale des Angiospermes Monocotylédones sur des exemples comme *Asphodelus* (ou *Allium*)

**Séance 9.** Morphologie florale des Angiospermes Eudicotylédones sur des exemples comme *Lathyrus* ou *Vicia*

**Séance 10. Reproduction sexuée chez les Angiospermes :** Grain de pollen, pollinisation et fécondation chez les angiospermes ; Types de fruits et types de graines.

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références**

1. APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linnean Society* 141:399–436.
2. APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linnean Society* 161:105–121.
3. Lecointre G. et Le Guyader H. 2001. Classification phylogénétique du vivant. Ed. Belin.
4. Reviers de B. 2002. Biologie et Phylogénie des algues. Tome 1 et 2. Ed. Belin.
5. Meyer S., Reeb C. et Bosdeveix R. 2004. Botanique: Biologie et Physiologie végétales. Ed. Maloine.
6. Dupont F., Guignard J.L. 2012. Botanique Les familles de plantes. Ed. Elsevier-Masson.

**Matière 1: MICROBIOLOGIE**

VHS : 90h00

Coeff. : 4

Crédit : 8

**Objectif de l'enseignement**

L'étudiant doit acquérir les notions du monde microbien, les techniques utilisées pour observer les microorganismes, la croissance et la classification bactérienne.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir une notion globale sur les agents pathogène.*

**Contenu de la matière**

**Le Monde microbien**

- 1.1. Historique
- 1.2. Place de microorganismes dans le monde vivant
- 1.3. Caractéristiques générales de la cellule procaryote

**2. La Cellule bactérienne**

- 2.1. Techniques d'observation de la cellule bactérienne
- 2.2. La morphologie cellulaire
- 2.3. La paroi
  - 2.3.1. Composition chimique
  - 2.3.2. Structure moléculaire
  - 2.3.3. Fonctions
  - 2.3.4. Coloration de Gram
- 2.4. La membrane plasmique
  - 2.4.1. Composition chimique
  - 2.4.2. Structure
  - 2.4.3. Fonctions
- 2.5. Le cytoplasme
  - 2.5.1. Les ribosomes
  - 2.5.2. Les substances de réserve

- 2.6. Le chromosome
  - 2.6.1. Morphologie
  - 2.6.2. Composition
  - 2.6.3. Réplication
  - 2.6.4. Structure
- 2.7. Les plasmides
  - 2.7.1. Structure
  - 2.7.2. Réplication
  - 2.7.3. Propriétés
- 2.8. Pili
  - 2.8.1. Structure
  - 2.8.2. Fonction
- 2.9. La capsule
  - 2.9.1. Morphologie
  - 2.9.2. Composition chimique
  - 2.9.3. Fonctions
- 2.10. Les cils et flagelles
  - 2.10.1. Mise en évidence
  - 2.10.2. Structure
  - 2.10.3. Fonctions
- 2.11. La spore
  - 2.11.1. Morphologie
  - 2.11.2. Structure
  - 2.11.3. Phénomènes de sporulation
  - 2.11.4. Propriétés
  - 2.11.5. Germination<sup>3</sup>.

### **3. Classification bactérienne**

- 3.1. Classification phénétique
- 3.2. Classification phylogénique
- 3.3. Classification de Bergey

### **4. Nutrition bactérienne**

- 4.1. Besoins élémentaires
- 4.2. Facteurs de croissance
- 4.3. Types trophiques
- 4.4. Paramètres physico-chimiques (température, pH, O<sub>2</sub> et A<sub>w</sub>)

## **5. Croissance bactérienne**

### 5.1. Mesure de la croissance

#### 5.2. Paramètres de la croissance

#### 5.3. Courbe de croissance (culture discontinue)

#### 5.4. Culture bactérienne

#### 5.5. Agents antimicrobiens.

## **6. Notions de mycologie et de virologie**

### 6.1. Mycologie (levure et moisissure)

#### 6.1.1. Taxonomie

#### 6.1.2. Morphologie

#### 6.1.3. Reproduction

### 6.2. Virologie

#### 6.2.1. Morphologie (capside et enveloppe)

#### 6.2.2. Différents types de virus

### **Travaux pratiques :**

**N°1 :** Introduction au laboratoire de microbiologie

**N°2 :** Méthode d'étude des micro-organismes et les différents procédés de stérilisation

**N°3 :** Méthodes d'ensemencement ;

**N°4 :** Etude microscopique des bactéries, coloration simple

**N°5 :** Etude morphologique des différentes colonies bactériennes sur milieu de culture

**N°6 :** Coloration de gram

**N°7 :** Les milieux de culture

**N°8 :** Etude de la croissance bactérienne

**N°9 :** Critères d'identification biochimique des bactéries

**N°10 :** Levures et cyanobactéries

**N°11 :** Les inhibiteurs de la croissance, l'antibiogramme

**N°12 :** Isolement de la flore totale et spécifique de certains produits (eau, lait...).

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références**

1. Henri Leclerc, Jean-Louis Gaillard et Michel Simonet, 1999- Microbiologie générale. Ed. Doin, Paris, 535p.
2. Jérôme Perry, James Staley et Stephen Lory, 2004- Microbiologie-Cours et questions de révision. Ed. Dunod, Paris, 889p.
3. Jean-Pierre Dedet, 2007- La microbiologie, de ses origines aux maladies émergentes. Ed. Dunod, Paris, 262p.

**Matière 2: IMMUNOLOGIE**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 4

**Objectif de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est de faire connaître aux étudiants le rôle de l'immunité, les systèmes de défense immunitaire, les types de réponse immunitaire et les dysfonctionnements du système immunitaire.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir des notions élémentaires sur le système immunitaire.*

**Contenu de la Matière**

**1. Introduction à l'immunologie.**

1.1. Rôle de l'immunité

1.2. Rapport avec la quotidienne et grande découverte

**2. Ontogénèse du système immunitaire**

2.1. Cellules B et organes lymphoïdes

2.2. Cellules T

2.3. Education des cellules B à l'intérieur de la moelle

2.4. Education des cellules T à l'intérieur du thymus

2.5. Autres cellules (Cellules myéloïdes)

**3. CMH**

**4. La réponse immunitaire non spécifique**

Cellules intervenantes et complément

**5. La réponse immunitaire spécifique**

5.1. Cellulaire

5.2. Humorale

**6. Coopération cellulaire et humorale**

6.1. Coopération entre les différentes cellules

6.2. Cytokines

**7. Dysfonctionnement du système immunitaire**

## **8. Les principaux tests en immunologie**

- 8.1. Agglutination
- 8.2. Immuno-précipitation
- 8.3. Immunoélectrophorèse
- 8.4. Immunofluorescence
- 8.5. Elisa Techniques

### **Travaux Dirigés**

N°1: Réaction Ag-Ac( précipitation : immunodiffusion, ELISA, RIA....)

N°2 : Préparation de lymphocytes de monocytes à partir de sang total

N°3 : Séparation de lymphocytes T et B

N°4 : Test de lymphomicrocytotoxicité

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et Examen semestriel

### **Références**

1. Marie-Christine Bené, Yvon Lebranchu, François Lemoine et Estelle Seillès, 2013- Immunologie fondamentale et immunopathologie. Ed. Elsevier Masson, Paris, 260p.
2. Judy Owen, Jenni Punt et Sharon Stranford, 2014- Immunologie. Ed. Sciences de la vie, 832p.
3. Abul-K Abbas et Andrew-H Lichtman, 2013- Les bases de l'immunologie fondamentale et clinique. Ed. Elsevier Masson, Paris, 284p.

**Matière:** METHODOLOGIE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUES D'ETUDE DU VIVANT

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 4

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permet aux étudiants d'avoir des notions sur les méthodes appliquées à l'étude du vivant : méthodes Cytologiques, méthodes d'étude de la composition biochimique des cellules et les techniques d'approche aux vivants.

### **Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit maîtriser des notions en Biologie cellulaire, Biologie animale, biologie végétale, physique, biophysique et en Biochimie.*

### **Contenu de la matière**

#### **Introduction générale.**

Différentes pratiques scientifiques sur l'observation (méthodes descriptives), manipulation (Méthodes analytiques) et exploration (méthodes synthétiques) du vivant animal et végétal.

### **PREMIERE PARTIE : METHODES D'ETUDE DE LA MORPHOLOGIE DES CELLULES**

#### **I. Méthodes Cytologiques**

##### 1. La microscopie

##### 1.1. Les microscopes à lumière ou microscopes photoniques

##### 1.1.1. Microscopes par transmission

##### 1.1.2. Les autres microscopes photoniques

\* Le microscope à contraste de phase

\* Le microscope à fond noir

\* Le microscope à lumière polarisée

\* Le microscope à rayons UV (= microscope à fluorescence)

\* Le microscope à balayage

##### 1.2. Les microscopes électroniques

##### 1.2.2. Le microscope électronique par transmission

##### 1.2.3. Le microscope électronique à balayage

#### **II. Méthodes d'étude de la composition biochimique des cellules**

##### 1. Les matériels cellulaires

##### 1.1. Cellules entières ou des coupes de cellules

##### 1.2. Broyats cellulaires = homogénats cellulaires (Différentes techniques sont utilisables)

##### 1.3. Fractions cellulaires

\* Principe de la séparation des organites cellulaires

\* L'ultracentrifugation différentielle

\* L'ultracentrifugation sur gradient de densité

- 2. Les méthodes
  - 2.1. Electrophorèse
  - 2.2. Les méthodes d'analyse et de dosage biochimiques
  - 2.2. Les méthodes cytochimiques.
  - 2.3. Immun cytologie / immunologie technique.
- III. TECHNIQUES DU GENIE GENETIQUE (Séquençage d'ADN)

## **DEUXIEME PARTIE: METHODES ET TECHNIQUES D'APPROCHE DU VIVANT.**

- I. L'HERBIER : Collection des plantes sèches, base indispensable de recherches.
- II. Techniques d'approches du vivant.
  - 1. Elevages.
  - 2. Cultures.
  - 3. Collectes.
  - 4. Dissections.
- III. Accès aux paramètres démographiques des populations animales et végétales.

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

## **Références**

- 1- **Béraud J., 2001-** Le technicien d'analyses biologiques. Guide théorique et pratique. Ed. Tec et Doc, Paris, 208p.
- 2- **Dupont G., Zonszain F. et Audigié C., 1999-** Principes des méthodes d'analyse biochimiques. Ed. Doin, Paris, 207p.
- 3- **Burgot G., Burgot J.L., 2002-** Méthodes instrumentales d'analyse chimique et applications : Méthodes chromatographiques, électrophorèses et méthodes spectrales. Ed. Tec et Doc, Paris, 306p.



**Matière: BIOSTATISTIQUES**

VHS : 60h00

Coeff. : 3

Crédit : 5

**Objectif de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est d'apporter certains outils méthodologiques classiquement utilisés pour décrire et tester des phénomènes biologiques.

**Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir des notions sur les probabilités et sur l'analyse numérique vues déjà en première année.*

**Contenu de la matière**

**1. Rappels**

1.1. Rappels sur la statistique descriptive

1.1.1. Paramètres de positions

1.1.2. Paramètres de dispersion

1.1.3. Paramètres de forme

**2. Rappels sur les principales lois de distribution :** lois : normale et log normale, Student, Pearson, Fischer-Snedecor...

**3. Inférence statistique : Tests d'hypothèse**

3.1. Test de conformité

3.2. Test de comparaison

3.3. Test d'indépendance

**4. Etude de corrélation et Régression**

4.1. Coefficient de corrélation

4.2. Test de signification de la corrélation

4.3. Régression linéaire simple

4.3.1. Droite de régression (méthode des moindres carrés)

4.3.2. Intervalle de confiance de l'estimation de la régression

4.3.3. Test de Signification des coefficients de la régression

## **5. L'analyse de la variance à un et à deux facteurs**

L'utilisation d'un logiciel tel que Statistica ou SAS comme TP pour chaque chapitre qui seront abordées en détails en troisième année.

### **Travaux Dirigés :**

Séries d'exercices sur chaque chapitre du cours

### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

### **Références :**

1. BENZEON J.P., 1984- L'analyse des données. Ed. Bordas, Tomes I et II.
2. HUET S., JOLIVET E. et MESSEON A., 1992- La régression non linéaire : méthodes et applications en biologie. Ed. INRA.
3. TROUDE C., LENOUR R. et PASSOUANT M., 1993- Méthodes statistiques sous Lisa - statistiques multi variées. CIRAD-SAR, Paris, PP : 69-160.

**Matière: ECOLOGIE GENERALE**

VHS : 45h00

Coeff. : 2

Crédit : 2

**Objectif de l'enseignement**

L'objectif de la matière est de faire comprendre aux étudiants la notion d'écosystème, les facteurs abiotiques et biotiques et les interactions entre ces facteurs, les composants de l'écosystème et son fonctionnement.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis*

**Contenu de la Matière**

**Chapitre I :**

- 1.1. Définition de l'écosystème et des constituants (Notions de biocénose et facteur écologique.)
- 1.2. Domaines d'intervention

**Chapitre II : Les Facteurs du milieu**

- 2.1. Facteurs abiotiques
  - 2.1. Climatiques
  - 2.2. Edaphique
  - 2.3. Hydrique
- 2.2. Facteurs biotiques
  - 2.2.1. Compétitions
  - 2.2.2. Ravageurs et Prédateurs
  - 2.2.3. Interaction de coopération et de symbiose
  - 2.2.4. Parasitisme
- 2.3. Interaction des milieux et des êtres vivants
  - 2.3.1. Rôle des facteurs écologiques dans la régulation des populations
  - 2.3.2. Notion d'optimum écologique
  - 2.3.3. Valence écologique
  - 2.3.4. Niche écologique.

### **Chapitre III : Structure des écosystèmes**

3.1. Structure des chaînes alimentaires ; relations entre les producteurs (autotrophes) et leur dépendance des nutriments et de l'énergie lumineuse ou chimique.

3.2. Les consommateurs (Hétérotrophes) qui sont liés aux producteurs et enfin les décomposeurs qui assurent le recyclage et la minéralisation de la matière organique.

### **Chapitre IV : Fonctionnement des écosystèmes**

4.1. Flux d'énergie au niveau de la biosphère :

4.2. Notions de pyramides écologiques, de production, de productivité et de rendement bioénergétiques

4.3. Circulation de la matière dans les écosystèmes et principaux cycles bio géochimiques.

4.4. Influence des activités humaines sur les équilibres biologiques et particulièrement sur la perturbation des cycles bio géochimiques (conséquences de la pollution des milieux aquatiques et de la pollution atmosphérique (eutrophisation, effet de serre, ozone, pluies acides.)

### **Chapitre V : Description sommaire des principaux écosystèmes**

5.1. Forêt, prairie, eaux de surface, océan

5.2. Evolution des écosystèmes et notion de climax

#### **Travaux pratiques**

Sortie sur terrain de 8 heures chacune sur deux écosystèmes au choix, ou projection de films décrivant les écosystèmes.

#### **Travaux Dirigés :**

Les travaux dirigés concernent les méthodes appliquées pour l'étude du milieu.

#### **Mode d'évaluation**

Contrôle continu et examen semestriel

#### **Références**

1. DAJET P. et GORDAN M., 1982- Analyse fréquentielle de l'écologie de l'espèce dans les communautés. Ed. Masson.

2. RAMADE F., 1984- Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill.

**Matière: OUTILS INFORMATIQUES**

VHS : 22h30

Coeff. : 1

Crédit : 1

**Objectif de l'enseignement**

Initiation aux définitions de base du système d'exploitation des ressources informatiques. A l'issu de cet enseignement l'étudiant sera capable de concevoir des documents et des tableaux sur Word et Excel.

**Connaissances préalables recommandées**

*Sans pré-requis*

**Contenu de la Matière**

**I. Découverte du système d'exploitation**

- Définition d'un OS
- Différents OS existant : Windows, Linux et Mac OS.

**II. Découverte de la suite bureautique**

- Concevoir des documents sur WORD.
- Concevoir des tableaux avec EXCEL.
- Conception d'une présentation avec Powerpoint.
- Introduction à Latex.

**III. Les logiciels et algorithmique**

- Définition d'un logiciel.
- Définition de l'algorithmique.
- Utilisation de l'algorithmique en biologie.

**Mode d'évaluation**

Examen semestriel

**Unité d'Enseignement : Enzymologie approfondie**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :** Comprendre au niveau structural et cinétique les interactions moléculaires protéine/protéine et protéine/Ligand, connaître le fonctionnement des différents types d'enzymes Michaéliennes, à plusieurs substrats et allostériques, connaître les applications du génie enzymatique en industrie).

**Connaissances préalables recommandées :** Les pré-requis pour ce module consistent à avoir des connaissances suffisantes acquises dans la matière de Biochimie enseigné en L2.

**Contenu de la matière :**

**I. Généralités**

**II. Structure et propriétés des enzymes**

- Enzymes monomériques (chymotrypsine)
- Enzymes oligomériques
- Isoenzymes (LDH)
- Complexes multienzymatiques (FAS)

**III. Interactions protéines-ligands**

- Association sur un site.
- Association sur n sites équivalents et indépendants.
- Association d'un ligand sur deux sites différents.

**IV. Cinétique Enzymatique**

- Cinétique michaélienne à un substrat (rappel)
- Cinétique à deux substrats
- Cinétique à plusieurs substrats

**V. Fonctionnement et régulation des enzymes allostériques**

- Propriétés structurales
- Propriétés fonctionnelles
- Détermination des constantes cinétiques à partir de représentation graphique (Hill...)

**VI. Mécanisme de la catalyse.**

- Topologie et identification des centres actifs.
- Fonctionnement des coenzymes.
- Activation des zymogènes.
- Marqueurs spécifiques des centres catalytiques.
- Mécanismes d'action des sérines protéases.
- Mécanisme d'action des pyridoxal transférases.

**VII. Isolement et purification des enzymes**

- Origine ; Méthodes d'études

**VIII. Génie enzymatique**

- Nature et origine des enzymes

### **VIII.1 - Méthodes d'immobilisation des enzymes**

- Méthode physique : immobilisation par adsorption
- Méthode chimique : immobilisation par fixation covalente sur un support.
- Immobilisation des enzymes et utilisation en bioréacteurs

### **VIII.2 - Applications des enzymes en biotechnologie**

- Préparations industrielles des enzymes
- Production à l'échelle industrielle
- Applications dans les domaines industriels (pharmaceutiques, cosmétiques, agronomiques)
- Biocapteurs enzymatiques
- Les enzymes artificielles

### **IX. Travaux dirigés**

- L'objectif est de développer l'aptitude à raisonner sur des problèmes d'enzymologie et d'apprendre à appliquer les concepts vus en cours pour interpréter des données expérimentales. Les TD se feront sous forme de :
- Exercices illustrant chaque chapitre
- Analyses d'articles portant sur les différents points abordés en cours

**Mode d'évaluation: Contrôle continu, Exposés, Compte rendu de TP + examen écrit**

#### **Références:**

Enzymes. Catalyseurs du monde vivant. Pelmont J. Presses Universitaires Grenoble ; 1039p ; 1995.

Enzymologie et applications. Sine J.P. Cours LMD. Ellipses. 2010.

Enzymologie, molécules et cellules. Yon-Kahn J, Hervé G. Médecine-Sciences ; Tome 1; 2005.

**Unité d'Enseignement : Biochimie cellulaire et fonctionnelle**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :** Cette matière a pour objectif de donner les bases de la dynamique membranaire, la compartimentation intracellulaire et son intégration dans la fonction cellulaire ainsi que la transmission des signaux intracellulaires à partir de ligands hydrophiles. Notions d'interconnexions de réseaux de signalisation. Initiation à la génomique biochimique.

**Connaissances préalables recommandées :** l'étudiant devra avoir les bases en biochimie, Immunologie, microbiologie et génétique.

**Contenu de la matière :**

**I. Compartimentation fonctionnelle de la cellule (vue d'ensemble)**

**II. Biomembranes**

- Composition des membranes : isolement, composition.
- Architecture biomoléculaire des membranes.
- Les échanges membranaires : transport passif, transport actif, transport vésiculaire
- Les protéines d'adhésion et de reconnaissance cellulaire (protéines récepteurs, translocons)
- Expression d'antigènes, marqueurs de virulence et de récepteurs cellulaires
- Récepteurs, désensibilisation et régulation de la réponse cellulaire

**III.Relation structure-fonction de la cellule**

- Biosynthèse des lipides, des protéines membranaires et des protéines de sécrétion
- Le cytosquelette :Réponse du cytosquelette aux stimuli biochimiques et mécaniques et son rôle dans l'adhésion focale (Les fibres de stress). Exemples de l'implication du cytosquelette dans diverses voies de signalisation cellulaire.
- La fibre et la contraction musculaire : structure et fonction des microfilaments d'actine et de myosine.
- La mitochondrie et la chaine de phosphorylation oxydative: structure, fonction, les sites de couplage, fractionnement du système oxydo-phosphorylant.
- Ribosome : synthèse protéique, maturation et adressage des protéines.
- Le Système ubiquitine /protéasome : structure et fonction.
- Le Système lysosomal : structure et fonction.
- Le noyau et échanges avec le cytosquelette.

**IV. La glycosylation des macromolécules et rôle biologique :**

- Les glycoprotéines : type de liaison de glycosylation (O- glycosylation et N-glycosylation) intérêt de la glycosylation (stabilité des protéines, reconnaissance...), étude moléculaire de quelques glycoprotéines (les glycoprotéines sériques, les glycoprotéines des groupes sanguins), les glycoprotéines humaines diverses (les lectines, glycoprotéines des membranes cellulaires, les GAG...
- Les glycolipides : les glycérolipides, les glycosphingolipides (structure et fonction).



## V. Transduction du signal et régulation de la fonction cellulaire

- **Récepteurs et ligands** :Adrénaline, insuline, PAF, facteurs de croissance, mitogènes.
  
- **Transducteurs et Facteurs de couplage** : Cycle d'activation des protéines G trimériques G et monomériques (RAS oncogéniques) ; Adaptateurs Grb2/Sos (domaines SH2, SH3), protéines scaffolds.
  
- **Amplification du signal via les seconds messagers**
  - Cascade phospholipases C et D/DAG/IP<sub>3</sub>/Ca<sup>2+</sup> (ex cellule cardiaque)
  - Cascade phospholipase A2/ Eicosanoides
  - Cascade AMPc/PKA/CREB (ex : cellule hépatique, cellule musculaire)
  - Cascade NO/GMPc (ex neurone, cellule endothéliale)
  
- **Amplification du signal via les cascades de MAPkinases** :
  - Protéines kinases (A, B/Akt, C, CAM, MAP)
  - Protéines phosphatases (2A, calcineurin), tyrosine phosphatases, PTEN (ex : cancer).
  - Récepteurs Tyrosine kinase (ex : signalisation de l'insuline)
  - PI3kinase, AKt/PKB (domaines PH, PIP3)
  - MAPKinases / Facteurs de transcription (ex : cancer)

## VI. Anomalies de signalisation et pathologies

- Anomalie dans l'expression protéique et pathologie (ex : EGF-R, p21ras et oncogénèse)
- Anomalies de tri protéiques et pathologies héréditaires (mitochondries, lysosomes, noyau)

**Mode d'évaluation: Contrôle continu, Exposés et examen écrit.**

### Références :

Biochimie de Harper.GrannerDK , Mayes PA, Rodwellv W, Murray R K .De Boeck. 2<sup>ème</sup>ed ; 952p ; 2003.

Biologie moléculaire. Biochimie des communications cellulaires. Moussard Ch.De Boeck ; 2005.

Biologie cellulaire et moléculaire : tout le cours en fiches. Anselme B, Cullin Ch. licence, PAES, CAPES..Dunod ; 2012.

**Semestre : 5<sup>ème</sup> Semestre**

**UE: Unité d'enseignement Fondamentale 2 : Immunologie cellulaire et moléculaire**

**Intitulé de la matière: Immunologie cellulaire et moléculaire**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :** l'étudiant devra pouvoir situer sur le plan moléculaire et cellulaire, les causes et les conséquences d'un dysfonctionnement immunitaire dans les pathologies immunitaires (inflammatoires, auto-immunes et infectieuses). Il sera mis en exergue, la haute sensibilité et fiabilité des nouvelles technologies et leur valeur dans le diagnostic et la thérapeutique.

**Connaissances préalables recommandées :** Immunologie générale, microbiologie générale, Biochimie cellulaire fonctionnelle et Génétique.

**Contenu de la matière :**

1. Généralités sur les réponses immunitaires : Moelle osseuse ;Thymus ;Ganglions lymphatiques ;Tissus lymphoïdes associés aux muqueuses (TLAM) ;La rate ;cellules présentant l'antigène (CPA et autres).
2. Hématopoïèse : Contrôle / régulation de la différenciation et de prolifération des cellules souches hématopoïétiques; Lymphopoïèse; myélopoïèse.
3. Activation des lymphocytes (T et B).
4. Synthèse des anticorps et leur diversité ; épitopes B ; différenciation et maturation des lymphocytes B.
5. Immunité cellulaire : Lymphocytes T auxiliaires et production de lymphokines ; Lymphocytes T cytotoxiques ; Récepteurs des lymphocytes T ; Phénomène de la cytotoxicité.
6. Interaction T-B ; Conséquences fonctionnelles consécutives à la reconnaissance de l'antigène:(Signaux de transduction et transcription) ; Signalisation T, Evènements d'activation précoces, tardifs, la connexion  $Ca^{2+}$ /Calcineurine, intervention des protéines G : Les principales molécules de régulation (CD 2, CD 28, CD45) ; Signalisation B/Evènements précoces et tardifs de phosphorylation après liaison de l'antigène au BCR. Molécules régulatrices de l'activation du BCR : CD19, CD21, CD80 (B7), CD 40 ; rétro régulation.
7. Acquisition de la mémoire ; spécialité de l'immunité acquise ; la vaccination.
8. Les hybridomes et anticorps monoclonaux.
9. Contrôle de la réponse immunitaire.
10. Développement du système immunitaire.
11. Immunité anti-infectieuse.

12. Immunopathologie et immunothérapie : Maladies auto-immunes ; Hypersensibilités et ses types ; Hypersensibilité médicamenteuse ; Déficits immunitaires ; Immunothérapie (dans le cancer, le SIDA, l'allergie....).

13. Aspects moléculaires de la transplantation et rejet de greffes.

**Mode d'évaluation** : Contrôle continu, Exposés, + examen écrit.

**Références :**

Immunologie. Roitt I.M. Brostoff J, Male D. De Boeck ; 3<sup>ème</sup> édition ; 496p ; 2002.

Immunologie fondamentale et immunopathologies. Collège des enseignants d'immunologie.

Elsevier ; 260p ; 2013.

Immunologie. Revillard. J-P.De Boeck ; 2001.

**Semestre : 5<sup>ème</sup> Semestre**

**Unité d'enseignement méthodologique (UEM) : Régulation métabolique et Analyse biologique**

**Unité d'enseignement: Régulation métabolique**

**Crédits : 5**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement:** Illustrer par des exemples précis l'interdépendance des grandes voies métaboliques de la cellule au cours desquelles l'énergie obtenue est utilisée pour la synthèse de métabolites et de diverses macromolécules.

**Connaissances préalables recommandées :** Thermodynamique, Enzymologie, Bioénergétique

**Contenu de la matière :**

**1. Interrelations entre les différents métabolismes.**

**2. Régulations non endocriniennes.**

**3. Régulations endocriniennes**

\*Concepts de base en endocrinologie.

a- Les glandes endocrines.

b- Relation fonctionnelles entre système nerveux, système endocrinien et Système immunitaire.

**4. Régulation hormonale du métabolisme glucidique**

a- Rappels sur le métabolisme glucidique.

b-Régulation hormonale : rôle de l'insuline et du glucagon, rôle des catécholamines, rôle des hormones thyroïdiennes , rôle des glucocorticoïdes, rôle des hormones digestives, hormones dérivant des acides aminés (sérotonine, dopamine, ...).

c- La régulation du métabolisme du glycogène et régulation hormonale (foie, muscle).

d. Exemples de pathologies dues un dérèglement du métabolisme des glucides (intolérance au lactose, diabète type 1, maladie de Fabry...).

**5. Régulation hormonale du métabolisme protéique**

a-Biosynthèse des protéines.

b-Néoglucogenèse.

c- Régulation hormonale : Rôle de l'insuline ; - Rôle de la GH ; Rôle des hormones sexuelles ; Rôle des glucocorticoïdes ; Rôle d'autres hormones.

**6. Régulation hormonale du métabolisme lipidique**

a-Rappels sur le métabolisme lipidique.

b- Régulation hormonale : lipogenèse, Lipolyse, Régulation du métabolisme du cholestérol (synthèse et catabolisme) et Cétogenèse.

c- Régulation du métabolisme par des hormones stéroïdiennes (le cortisol).

d- Exemples de pathologies dues un dérèglement du métabolisme des lipides (hypercholestérolémie et athérosclérose, hypertriglycérédimie,...).

## **7.Régulation du métabolisme phosphocalcique et pathologies (nanisme, gigantisme...)**

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu, Exposés et examen écrit.

### **Références :**

Biochimie métabolique. Audigie CL, Zonszain F. Doin ; 260p ; 2003.

Régulation métabolique. Cacan R. Ellipses ; 356p ; 2008.

Endocrinologie, diabète, métabolisme et nutrition pour le praticien. Wémeau J.L, Vialettes B, Schlienger J.L. Elsevier Masson ; 552p ; 2014.

**Unité d'enseignement : Techniques d'analyses Biochimiques**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement** : Acquérir des connaissances plus approfondies dans le domaine des analyses.

**Connaissances préalables recommandées** : connaissances en biochimie, biophysique et microbiologie.

**Contenu de la matière :**

**Chap. 1 : Méthodes spectrales**

1. Spectrométrie d'absorption moléculaire
    - Définition et principe
    - Spectre d'absorption
    - Type d'appareillage
    - Applications
  2. Fluorimétrie
    - Définition et principe
    - Applications
  3. Photométrie d'émission atomique (microcopie électronique)
    - Définition, principe et applications
  4. Spectrophotométrie d'absorption atomique
    - Définition et principe
    - Types et appareillages
    - Applications
  5. Résonance magnétique nucléaire
    - Définition et principe
    - Types et appareillage
- Applications

**Chap. 2 : Méthodes de fractionnement**

1. Filtration
  - Définition et principe
  - Matériel et applications
2. Sédimentation
  - Définition et principe
  - Appareillage et applications
  - Centrifugation et ultracentrifugation
3. Dialyse et électrodialyse
  - Type et principe
  - Types de diffusion et dialyse
  - Applications
- 4) Méthodes chromatographiques
  - Définition et principe
  - Paramètres d'une analyse chromatographique

-Conditions d'une séparation par chromatographie

▪ Chromatographie basse pression

a) Le choix du gel (perméation, adsorption, échange d'ions, affinité, interactions hydrophobes,...)

b) Les conditions de séparations chromatographiques

c) Application à l'analyse qualitative et quantitative des produits alimentaires

▪ Chromatographie haute pression

Les différents types de chromatographie et leurs applications

▪ Chromatographie en phase liquide

-De partage, d'adsorption

-Par échange d'ions

-Filtration sur gel

-D'interactions hydrophobes et d'hydroxyapatite

-D'affinité

▪ Chromatographie en phase gazeuse (CPG)

- Principe et utilisation dans l'analyse et le contrôle

**Chapitre 3 :**Autre techniques :

La concentration, l'évaporation et la lyophilisation

Les méthodes électrophorétiques

- Les différents types d'électrophorèse classiques

- Les supports solides utilisés

- Les paramètres de migration électrophorétique

- Détermination du poids moléculaire

- L'isoélectrofocalisation (IEF)

- L'immunoélectrophorèse

- L'électrophorèse bi (multi)dimensionnelle

- L'électrophorèse capillaire (HPCE)

- L'électrophorèse-chromatographie à haute performance (HPEC)

- L'application

Les techniques d'analyse immunologiques

- La réaction antigène-anticorps

- L'obtention des anticorps (monoclonal, polyclonal)

- Les techniques de précipitation et d'agglutination

- Les techniques utilisant des Ag ou Ac marqués (immunofluorescence)

- Application de l'analyse immunochimique dans le domaine des IAA

**Travaux pratiques : (4 TP :** Dosages par titrage et par spectrophotomètre, chromatographie, électrophorèse).

**Mode d'évaluation :** comptes rendus et examen semestriel écrit.

**Références :**

Principes des méthodes d'analyse biochimique. AudigiéC,DupontG,Zonszain F.Tome 1 ; 220p ; 1995.

Appareils et méthodes en biochimie et biologie moléculaire. Baudin B, Lefebvre Ph, Hainque B. Médecine Science ; 2008.

## Intitulé de la Licence : Biochimie

Semestre : 5<sup>ème</sup> Semestre

### Unité d'enseignement transversale (UET) : Gestion des laboratoires

Intitulé de la matière : Hygiène et sécurité en laboratoire

Crédits : 3

Coefficient : 3

**Objectifs de l'enseignement:** Connaître les différentes familles de produits. Connaître les règles d'hygiène et de sécurité. Appliquer les règles de sécurité liées au stockage, à l'utilisation et à la manipulation des réactifs.

**Connaissances préalables recommandées :** chimie générale, la composition d'un laboratoire.

**Contenu de la matière :**

#### I. Conception et aménagement du laboratoire

#### II. Appareils et équipements de laboratoire

#### III. Sécurité biologique en laboratoire

- Règles de sécurité pour la manipulation des échantillons au laboratoire
- Utilisation des pipettes et des dispositifs de pipetage
- Précautions d'usage pour manipuler du sang et autres liquides biologiques, des tissus et des excréta.
- Désinfection et stérilisation
- Utilisation des centrifugeuses, homogénéiseurs, des agitateurs secoueurs
- Radioactivité
- Nettoyage du matériel de laboratoire

#### IV. Sécurité chimique, électrique et incendie

- Risques chimiques
- Protection contre l'incendie
- Risques d'origine électrique
  - Machines et appareils dangereux

#### V. Equipements de sécurité

**Mode d'évaluations :** examen semestriel écrit.

#### Références :

HSE110 - Prévention des risques biologiques. RSS - Risque, santé, sécurité – UE.Dab W, Salomon J. 2015-2016.

Sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie. Grenouillet P, Picot A. 2<sup>ème</sup> édition. Tec et Doc. 2001.

Risques biologiques: prévention en laboratoire de recherche. Simons J, Sotty Ph., CNRS, INRA-INSERM, Institut Pasteur 1991.



**Intitulé de la matière: Biologie Moléculaire**

**Crédits : 8**

**Coefficient : 4**

**Objectifs de l'enseignement :** Former des biochimistes capables d'explorer les processus

biologiques fondamentaux qui gouvernent l'expression de l'information génétique mais aussi l'acquisition de connaissances de base sur les techniques de la transgénèse animale et végétale.

**Connaissances préalables recommandées :** Des connaissances de base en biologie cellulaire et en génétique sont nécessaires.

**Contenu de la matière**

**1. Le support de l'information génétique, L'ADN**

- Structure et dynamique de l'ADN (structure de base, formes alternatives de la double hélice, structures secondaires, propriétés physicochimiques et biologiques des acides nucléiques, manipulations topologiques, dénaturation-renaturation, interactions avec les protéines.....) et leurs implications biologiques.
- *Structure et organisation du génome dans le noyau.*

**1. Mutations, mutagenèse et détection**

- Mutations géniques (définitions, intérêt des mutations, réarrangements génétiques des mutations, les mutations naturelles, les mutations induites, les agents mutagènes, les effets des mutations, l'expression des mutations, les réversions et suppressions...)
- Mutagenèse : physique, chimique et biologique et techniques de modification du matériel génétique
- Diagnostic génotypique

**2. Transmission et maintien de l'information génétique**

- La réplication de l'ADN et sa régulation. (Ex. du virus SV40, la levure et les mammifères).
- La réparation de l'ADN et détection du pouvoir mutagène
- Les systèmes de restriction-modification : les cartes de restriction, intérêt et analyse du polymorphisme de restriction

**3. L'expression de l'information génétique et son contrôle**

- La transcription et la maturation de l'ARN.
- La traduction et la maturation des protéines
- Régulation de l'expression des gènes. (structure chromatinienne des gènes actifs, modification de la structure primaire de l'ADN, les régulations transcriptionnelles, post-transcriptionnelles, traductionnelles et post-traductionnelles).
- Voies de régulation des gènes par les signaux extracellulaires.

**4. Méthodologie en Biologie Moléculaire**

- Méthodes de caractérisation et analyse de l'ADN (extraction, séparation analytique, préparation, purification, visualisation, quantification, hybridation, amplification (la PCR et ses applications, séquençage, restriction et analyse des polymorphismes, interaction avec les protéines)

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, Exposés et examen semestriel écrit.

**Références**

Biologie cellulaire et moléculaire. Boujard D, Anselme B, CullinCh, Raguénès-Nicol C. Dunod ; 2<sup>ème</sup> édition ; 2015.

Biologie cellulaire et moléculaire. Stephen R. Bolsover, Jeremy S. Hyams, Elizabeth A. Shephard, Hugh A. White, *et al.* Dunod; 2<sup>ème</sup> édition; 2006.

Biologie moléculaire du gène. Watson J, Baker T, Bell S, Gann A. Pearson ; 2012.

**Semestre : 6<sup>ème</sup> Semestre**

**Unité d'enseignement fondamentale 1 : Biologie moléculaire et génie génétique**

**Intitulé de la matière: Génie génétique**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :** c'est d'étudier et d'apprendre à exploiter les gènes, essentiellement dans les domaines médical, pharmaceutique et agroalimentaire.

**Connaissances préalables recommandées :** Des connaissances de base en biologie cellulaire et en génétique sont nécessaires.

**Contenu de la matière**

1. Outils enzymatiques du génie génétique : Polymérase, nucléases, ligases, enzymes de restriction/ modification.
2. Les systèmes hôtes-vecteurs et clonage moléculaire
3. Hybridation moléculaire, sondes et marquage de l'ADN (radioactif et fluorescent)
4. Techniques d'analyse du génome et de ses modifications, amplification génique : les banques génomique et d'ADNc, amplification sélective in vitro (PCR), production de protéines recombinantes intérêt thérapeutique (insuline, HB, interféron ...), puces ADN.
5. Détermination des séquences des acides nucléiques, banques d'ADN génomique et d'ADNc
6. Techniques d'analyse de l'expression des gènes, modification du matériel génétique, Northern-blot, run-on, RT-PCR, PCR quantitative, gènes reporters, retard sur gel, empreinte à la DNase, footprinting
7. Applications biotechnologiques de l'ADN recombinant

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, Exposés et examen semestriel écrit.

**Références :**

Méthodologies innovantes d'analyse des gènes et des génomes. Lemoine A, Metzinger L. Lavoisier ; 2012.

Méthodes d'étude et d'analyse du génome. Romana S, J.-P. Bonnefont J.P, Cavazzana-Calvo M, Malan V, Jais J.P. Elsevier- Masson ; 2011.

**Semestre : 6<sup>ème</sup> Semestre**

**Unité d'enseignement méthodologique (UEF) : Génie pharmacologique**

**Intitulé de la matière : Biochimie appliquée**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :** approfondir les connaissances sur les substances biochimiques animales et végétales et leur biosynthèses.

**Connaissances préalables recommandées :** Biochimie, microbiologie, immunologie, biologie végétale.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I :** Biochimie des substances d'origine végétales :

- 1- Les macromolécules de la paroi végétale (protéines, cellulose, hémicellulose, pectine, lignine et autres substances).
- 2- Les substances foliaires (protéines foliaires, obtention d'isolats et de concentrât)
- 3- Métabolites secondaires (les alcaloïdes, terpènes, poly phénols).  
A développer \* origine et localisation.  
\* Composition, structure.  
\* Isolement, extraction et intérêts

**Chapitre II :** Biochimie des substances d'origine animale :

- 1-Constitution des liquides biologiques.
  - 1-1 Sang.
  - 1-2 Sérum du lait.A développer \* Composition, structure des constituants.  
\*Isolement et valorisation.
- 2- Culture des cellules animales eucaryotes.
  - 2-1 Les conditions et matériel utilisé dans la culture cellulaire
  - 2-2 Le cycle cellulaire et moyen d'études.
  - 2.3. Les différents types de cultures (organotypique, culture de cellules isolée).
  - 2.4 L'hybridation cellulaire -application à la production d'anticorps monoclonaux)

**Chapitre III** Biochimie des substances d'origine microbienne.

- 1- Les enzymes.
2. Les vitamines.
3. Les antibiotiques.
- 4- Culture de biomasse et production d'organismes unicellulaires (POU).

**Références :**

Eléments de Phytochimie et de Pharmacologie. Bruneton J. Tec & Doc. 585p. 1987.

Abrégée de biochimie appliquée. Marouf A, Tremblin G. EDP Science ; 2009.

Culture des cellules animales. Barlovatz-Meimon G, Ronot X. Lavoisier ; 3<sup>ème</sup> édition ; 2014.

**Intitulé de la matière (UEF2) : Pharmacologie-Toxicologie**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement:** Le cours de pharmacologie insistera sur les bases de la compréhension de la pharmacocinétique et le devenir des médicaments dans l'organisme, les principes généraux de pharmacodynamie (relations dose-effet, mécanismes d'action). Le cours de toxicologie insistera principalement sur l'explication des principaux mécanismes d'action des toxiques et pouvoir décrire quelques exemples. L'étudiant pourra également acquérir des compétences en pathologie environnementale (toxiques végétaux, animaux, polluants...) et sera capable d'apprécier l'imputabilité des manifestations toxiques.

**Connaissances préalables recommandées :** avoir des connaissances en biochimie générale, immunologie et microbiologie générale.

**Contenu de la matière :**

**Partie 1 Pharmacologie Générale**

**I- Généralité**

**II- Nature et structure des différents groupes de médicaments**

- Antibiotiques
- Anti-inflammatoires
- Hormones et dérivés
- Colorants
- Antidotes

**III-Pharmacocinétique**

**IV- Pharmacodynamique générale**

- Pharmacodépendance
- Paramètres biologique et clinique
- Effets secondaires

**V- Etude analytique des différentes intoxications médicamenteuses**

- Effets physiopathologique.
- Intoxication aigue.
- Intoxication chronique.
- Allergies.

**Partie 2 : Toxicologie générale**

**I- Généralités**

- Notion d'hygiène alimentaire.
- Normes et législation.

**II- Nature et structure des différents groupes d'agents toxiques**

- 1- Végétaux (Plantes, Moisissures, Champignons).
- 2- Pesticides (Organophores, Organophosphores).
- 3- Métaux et sels métalliques.
- 4- Hydrocarbures.
- 5- nitrosamines et dérivés.
- 6- hormones de synthèse.
- 7- additifs alimentaires.
- 8- retombées radioactives

### **III- Effets physiopathologiques liés à l'action d'agents toxiques**

- 1- Intoxication aiguë.
- 2- Intoxication chronique.

### **IV- métabolisme et élimination.**

**Mode d'évaluation:** contrôle continue, exposé et examen écrit.

### **Références:**

Traité de toxicologie générale. Bounias M. Springer-VerlagParis ; 1999.

Pharmacologie générale et pratique. Jolliet P, Michel Bouri M. 3<sup>ème</sup> édition ; Broché; 1999.

**Semestre : 6<sup>ème</sup> Semestre**

**Unité d'enseignement de méthodologique(UEM) : Biochimie physiologie et pathologie**

**Intitulé de la matière: Neurobiologie**

**Crédits : 5**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement:** Connaitre les bases fondamentales du système nerveux, ses structures anatomiques et l'assimilation de leur fonction.

**Connaissances préalables recommandées :** avoir des connaissances en anatomie générale, biologie animale (embryologie et histologie) et biochimie.

**Contenu de la matière :**

**I- Notions générales sur le système nerveux**

- 1- Cytologie du neurone et des éléments cellulaires associés
- 2- Histologie et anatomie du système nerveux
- 3- Embryologie et développement
- 4- Culture *in-vitro* des neurones des cellules associées

**II-Chimie du système nerveux**

- 1- Les constituants chimiques du système nerveux
- 2- Les transmetteurs chimiques
- 3- Le système cholinergique
- 4- Le système cathéchol-indolamine
- 5- Autres système de neurotransmission

**III-Pharmacologie moléculaire et cellulaire des neurotransmetteurs**

- 1- Electrophysiologie du neurone
- 2- Electrophysiologie des structures cérébrales

**IV-Bases moléculaires des comportements**

- 1- Apprentissage et mémoires
- 2- Sommeil et vigilance
- 3- Agressivité , Douleur , Soif, faim, thermogenèse et Autres comportements

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu et Examen semestriel.

**Références :**

Neuroanatomie morphologie. Dominique Hasboun, Yoann Ehrhard, Fabrice Bonneville. Université Pierre et Marie Curie – Paris VI. Faculté de Médecine Pitié Salpêtrière, 2006.

Neurotransmetteurs bases neurobiologiques et pharmacologiques.MeunierJ.M, Shvaloff A. Elsevier-Masson ; 1997.

Vibert J.F, Sebille A, Lavallard-Rousseau M.C, Boureau F, Mazières L. Neurophysiologie : De la physiologie à l'exploration fonctionnelle. ELSEVIER. 2<sup>ème</sup> édition ; 256p ; 2011.

**Intitulé de la matière : Biochimie clinique et métabolique**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :** Le cours insistera principalement sur la biochimie clinique et les différentes pathologies métaboliques.

**Connaissances préalables recommandées :** avoir des connaissances en biologie cellulaire, biochimie et régulation métabolique.

**Contenu de la matière :**

1. Introduction à la biochimie clinique
2. Exploration des protéines sériques
3. Troubles de l'équilibre acido-basique et hydrique
4. Métabolisme phospho-calcique
5. Métabolisme du fer
6. Pathologies métaboliques : dyslipidémies, diabètes
7. Exploration de la fonction rénale
8. Exploration fonctionnelle hépatique
9. Exploration de la fonction de la Thyroïde
10. Etude de cas cliniques
11. Méthodes d'exploration des variations pathologiques au laboratoire

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu et Examen semestriel.

**Références :**

Biochimie pathologique Aspects moléculaires et cellulaires. Delattre J, Durand G, Jardillier J.C. Médecine Sciences Flammarion. 2003.

Biochimie médicale : physiopathologies et diagnostic. Marshall W.J, Bangert S.K. Elsevier ; 2004.

Biochimie clinique. Valdiguié P. Editions médicales internationales ; 2<sup>ème</sup> édition, 356p ; 2000.



**Semestre :** 6<sup>ème</sup> Semestre

**Intitulé de la matière 1: Bioinformatique**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement:** Le cours insistera principalement sur la relation entre séquence, structure tridimensionnelle, et fonction de protéines, en utilisant des méthodes de modélisation et de simulation de dynamique moléculaire. De plus, cette matière permet le traitement des résultats expérimentaux et gestion de banque des données en biologie.

**Connaissances préalables recommandées :**Informatique, navigation sur internet.

**Contenu de la matière :**

Introduction à la bioinformatique

#### **CHAPITRE 1**

- Rôle de la bioinformatique en biologie
- Les bases de données de structures (PDB, CATH, SCOP)

#### **CHAPITRE2**

- Organisation des données en génomique.
- De la séquence à la structure.
- Structure multidimensionnelle des protéines.

#### **CHAPITRE 3**

- Outils avancés de visualisation (PyMOL, Discovery Studio, VMD, DeepView)
- Comparaison des macromolécules biologiques (RMSD, Dali, CE)
  - Mécanique moléculaire – énergétique-dynamique moléculaire.
- Modélisationmoléculaire (Threading, Homology modelling, Modeller, Geno3D)

#### **Références :**

Gibas, Cynthia. Introduction à la bioinformatique / Cynthia Gibas, Per Jambeck. - Paris : O'Reilly, 2375 p. 2002.

Bioinformatics and genome analysis. Mewes, H. Springer, 296 p; 2002.

Bio-informatique moléculaire : Une approche algorithmique. PevznerP.A. Springer ; Collection : IRIS collection ; 314p ; 2007.

## Intitulé de la Licence : Biochimie

Semestre : 6<sup>ème</sup> Semestre

### Intitulé de la matière 1: Anglais Scientifique

Crédits : 1

Coefficient : 1

**Objectifs de l'enseignement** : permettre aux étudiants d'acquérir des bases de lecture, d'analyse et de rédaction d'articles scientifiques dans le domaine de la biochimie.

**Connaissances préalables recommandées** : avoir des acquis en Anglais (vocabulaire, grammaire et conjugaison au collège, au lycée et au Tronc commun).

#### Contenu de la matière :

##### ORAL :

- Présentation scientifique (utilisation de diapositives, de supports de présentation / description d'expériences, de résultats et commentaire / acquisition du registre et des structures propres à l'exposé scientifique).
- Prononciation et phonétique.
- Simulation d'entretien (recrutement / évaluation / motivation / débat contradictoire), préparation à une mobilité en pays anglophone.

##### ECRIT :

- Rédaction de résumés et d'articles.
- Acquisition du vocabulaire relevant du domaine scientifique général (description et commentaire d'expériences, de graphiques, de tendances) et de l'argumentation logique (comparaisons, conséquences, hypothèses).
- Rédaction de lettres de motivation, de CV, de lettres à un éditeur en vue d'une publication.
- Analyse de publications, d'articles scientifiques.

**Mode d'évaluation** : Examen semestriel final, examen de rattrapage.