

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

Canevas de mise en conformité

OFFRE DE FORMATION L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

2018-2019

Etablissement	Faculté/Institut	Département
Université A/Mira de Bejaia	Sciences de la nature et de la vie	Biologie Physico-Chimique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences de la nature et de la vie	Sciences Biologiques	Biochimie

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوي ن

ل. م. د

ليسانس

أكاديمية

2018-2019

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
بيولوجيا فيزيوكيميائية	علوم الطبيعة والحياة	جامعة بجاية

التخصص	الشعبة	الميدان
بيوكيمياء	علوم بيولوجية	علوم الطبيعة والحياة

SOMMAIRE

1- Fiche d'identité de la licence -----	4
1-Localisation de la formation-----	5
2- Partenaires extérieurs-----	5
3-Contexte et objectifs de la formation -----	6
A-Organisation générale de la formation: position du projet-----	
7 B -Objectifs de la formation-----	7
C – Profils et compétences visés-----	7
D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité-----	7
E- Passerelles vers les autres spécialités-----	7
F-Indicateurs de performance attendus de la formation-----	7
4- Moyens humains disponibles -----	8
A-Capacité d'encadrement-----	-8
B -Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité-----	8
C -Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité-----	8
D Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité-----	9
5- Moyens matériels spécifiques à la spécialité -----	11
A-Laboratoires Pédagogiques et Equipements-----	11
B -Terrains de stage et formations en entreprise-----	16
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée-----	
Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté-----	16
II- Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5etS6) ---	17
-Semestre5-----	18
-Semestre6-----	19
-Récapitulatif global de la formation-----	- 20
III -Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6 -----	21
IV--Accords/conventions -----	p
VI--Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité ---	p
VI- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs -----	p
VII--Avis et Visa de la Conférence Régionale -----	p

I–Fiche d’identité de la Licence

1- Localisation de la formation:

Faculté (ou Institut):SNV

Département: Biologie Physico-Chimique

Références de l’arrêté d’habilitation de la licence (joindre copie de l’arrêté)

2-Partenaires extérieurs

-Université de Sétif, Université USTHB, Université de Boumerdes -

Saidal mohammadia, saidal medéa, saidal constantine

- CHU de bejaia

-entreprises et autres partenaires socio économiques: Cevital, Candia, LaBelle
COGB, laiterie SOUMMAM, Laiterie DJURDJURA...

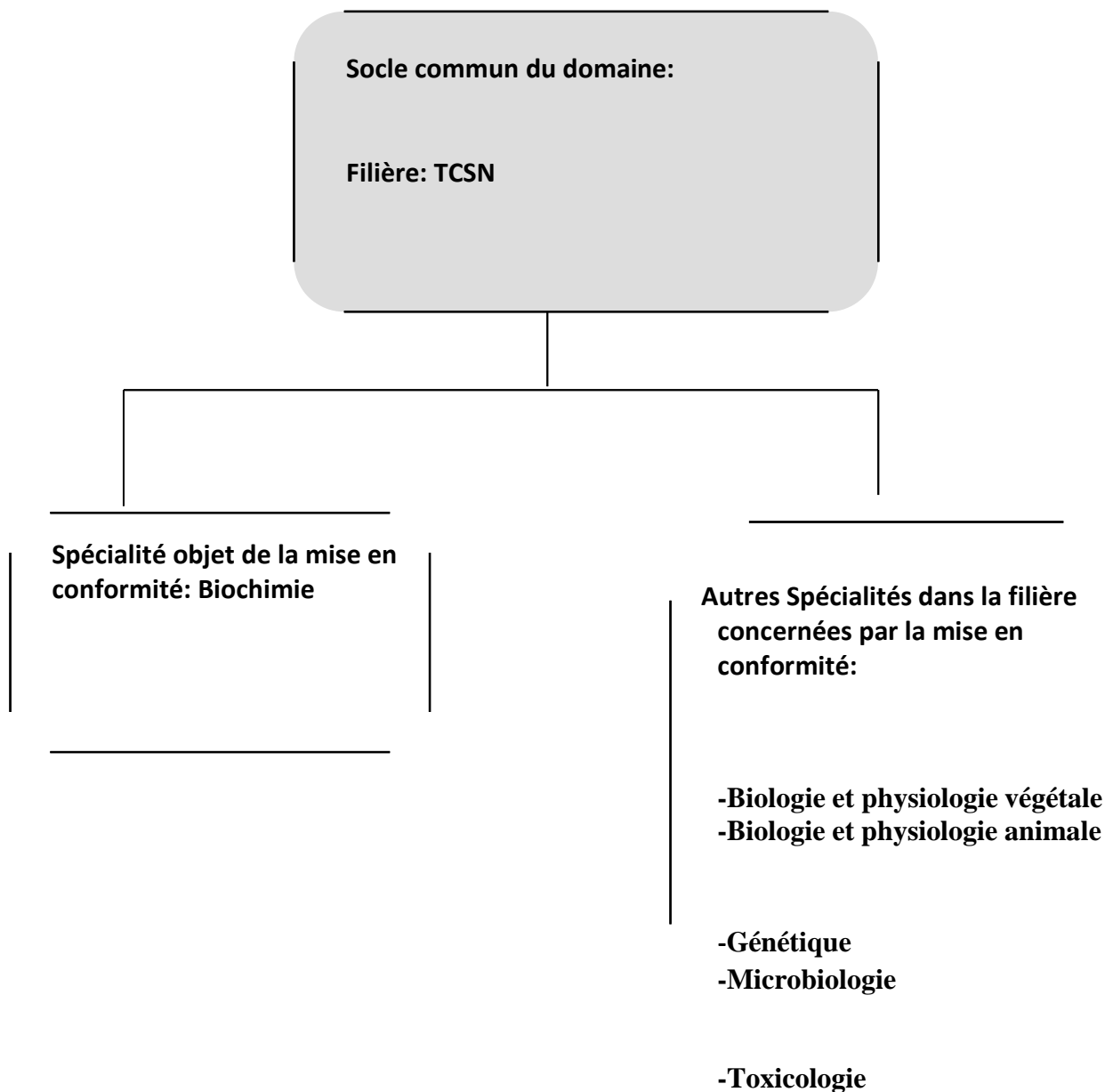
- Partenaires internationaux:

- université de Bordeaux 2, France - Université du pays Basque, Bilbao, Espagne

3–Contexte et objectifs de la formation

A –Organisation générale de la formation: position du projet(Champ obligatoire)

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), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.



B - Objectifs de la formation (Champ obligatoire)

(Compétences visées, connaissances acquises à l'issue de la formation-maximum 20 lignes)

L'objectif de cette licence est de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base en biochimie, biologie moléculaire en Sciences physicochimiques, pharmacologiques, biologiques, pharmaceutiques et biotechnologiques nécessaires pour pouvoir poursuivre un parcours de Master spécialisé dans le domaine soit de la biochimie appliquée en génie génétique, en pharmacologie etc...des Industries Pharmaceutique, Cosmétique, Biotechnologique et dans le domaine de l'Environnement Santé.

C –Profils et compétences visées(Champ obligatoire) (*maximum 20lignes*):

Les compétences recherchées ce sont des femmes et des hommes capables d'acquérir par la recherche une formation multidisciplinaire de haut niveau. A l'interface entre la biologie, la pharmacologie la chimie et la physique, l'industrie pharmaceutique l'enseignement dispensé permettra de répondre aux exigences de la recherche fondamentale en Sciences de la Vie et de la Santé, ainsi qu'aux besoins du secteur industriel dans le domaine de la recherche et du développement.

D –Potentialités régionales et nationales d'employabilité(Champ obligatoire)

Tous les secteurs de la santé (hôpitaux de Bejaia, amizour, sidiach, akbou, kherrata les centres de santé public, les laboratoires d'analyse, les officines de pharmacie, les industries pharmaceutiques...

E–Passerelles vers les autres spécialités(Champ obligatoire)

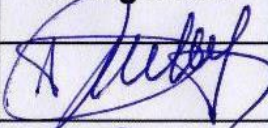
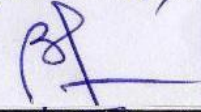
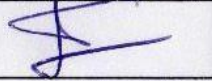


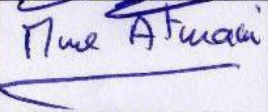
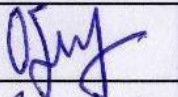


F –Indicateurs de performance attendus de la formation(Champ obligatoire)

(Critères de viabilité, taux de réussite, employabilité, suivi des diplômés, compétences atteintes...)

4–Moyens humains disponibles

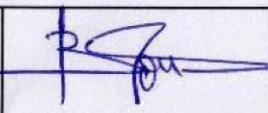
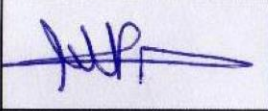
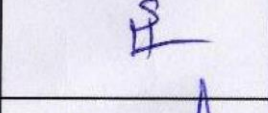


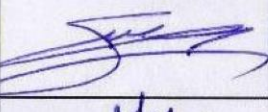


A:Capacité d'encadrement (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge): **120**

B :Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité:(à renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom, Prénom	Diplôme graduation+ Spécialité	Diplôme Post graduation +Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Mr Atmani Djebbar	DES Biologie Animale	Doctorat en Biochimie	Professeur	Cours, TD	
Mme Bedjou Fatiha	DES Biologie Animale	Doctorat en Biologie Cellulaire et Moléculaire	Professeur	Cours, TD	
Mr Sahnoune Mohamed	DES Biologie végétale	Doctorat en Sciences de la vie	Professeur	Cours, TD	
Mr Moulai Riadh	Ingénieur en Sciences agronomiques	Doctorat en Zoologie	Professeur	Cours, TD	
Mr Tamendjari Abderrezak	Ingénieur en Agronomie	Doctorat en Agronomie	Professeur	Cours, TD	
Mme Atmani-Kilani Dina	BS Biologie	Doctorat en biologie moléculaire	MCA	Cours, TD, TP	
Mr Ouchemoukh Salim	DES Biochimie	Doctorat en Biochimie	MCA	Cours, TD, TP	
Mme Chougui Nadia	Ingénieur en contrôle de qualité et analyse	Doctorat en Sciences alimentaires	MCA	Cours, TD, TP	
Mme Kadji- Djoudad Hafsa	Ingénieur en écologie et environnement	Doctorat en Analyse de l'Environnement	MCA	Cours, TD, TP	



Année universitaire: 2018-2019

Mme Bakdi- Boubellouta Houria	DES Biochimie	Magister en Toxicologie Cellulaire	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Kara- Kendi Salima	Ingéniorat en Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques- Appliquées	MAA	Cours, TD, TP	
Melle Adrar Sabah	Ingéniorat en Génie Biologie	Magister en Biologie Moléculaire	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Benmessaoud-Kartout Yasmine	DES en Génétique	Magister en Biologie et Génétique du développement	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Belkacem Nassim	Pharmacien	Magister en Technologie Pharmaceutique	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Bouadam Said	DES en Biologie et Physiologie Végétale	Magister en Aménagement des milieux naturels	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Hamoum M'hand	Ingénieur d'état en électrotechnique	DEA en Machine électrotechnique	MAB	Cours, TD, TP	
Mr Harfi Tsoufik	DES Biologie	/	MA	Cours, TD, TP	

Visa du département
l'institut

Visa de la faculté ou de

D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité(L3) :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	3		
Maîtres de Conférences(A)	2		
Maîtres de Conférences(B)	6		
Maître Assistant(A)	12		
Maître Assistant(B)			
Autre (*)			
Total	22		

(*)Personnel technique et de soutien

Grade	Effectif
Ingénieurs de labo	01
Techniciens de labo	03
Agents de laboratoire	01
Secrétaires	02

5–Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A-Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : biologie moléculaire

Capacité en étudiants :32

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	SPECTROPHOTOMETRE uv-visible	02	
02	Balance de précision	02	
03	Centrifugeuse	01	
04	Bain marie	02	
05	pH mètre	02	

06	Verrerie diverse		
07	Etuve	02	
08	Dessicateur	01	
09	Extracteur soxlet	01	
10	Agitateur multiposte	02	
11	Petits matériels		

Laboratoire : biophysique et MTA
Capacité en étudiants :32

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Spectrophotomètre UV-visible	03	
02	Photomètre à flamme	01	
03	Centrifugeuse	03	
04	Bain marie	02	
05	Cuve électrophorétique	04	
06	Ensemble pour chromatographie sur couche mince	01	
07	Polarimètres	02	
08	Conductimètre	02	
09	pH mètre	03	
10	Viscosimètre d'ostwald	03	
11	Refractomètre	02	
12	Stalagmomètre	02	
12	Verrerie diverse		
13	Oxymètre	01	
14	Etuve grande capacité	02	
15	Petit matériel		

Intitulé du laboratoire**e: enzymologie****Capacité en étudiants:32**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	SPECTROPHOTOMETRE uv-visible	01	
02	EXTRACTEUR DE SOXLET	02	
03	Centrifugeuse	02	
04	Bain marie	01	
05	pH mètre	02	
06	Verrerie diverse (micropipette....)		
07	Etuve	02	
08	Four à moufle	01	
09	Electrophorèse verticale complète	01	
10	Cuve chromatographique	01	
11	Etuve grande capacité	01	
12	Petit matériel		

Laboratoire de : génétique**Capacité en étudiants : 32**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	SPECTROPHOTOMETRE UV-visible	02	
02	EXTRACTEUR DE SOXLET	01	
03	Centrifugeuse	02	
04	Bain marie	02	
05	pH mètre	03	
06	Verrerie diverse		
07	Centrifugeuse réfrigérée 15000tr/mn	01	
08	Chauffe ballon	02	

09	Pompe à eau	01	
10	Micropipette	03	
11	Etuve	01	
12	Lyophilisateur	01	
13	Petits matériels		

Intitulé du laboratoire: biochimie

Capacité en étudiants :32

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	SPECTROPHOTOMETRE UV-visible	02	
02	Balance de précision	02	
03	Centrifugeuse	01	
04	Bain marie	02	
05	pH mètre	01	
06	Verrerie diverse		
07	Etuve	01	
08	Dessiccateur	01	
09	Extracteur de soxlet	01	
10	Agitateur multiposte	01	
11	Agitateur chauffant	01	

B-Terrains de stage et formations en entreprise (voir rubrique accords/conventions):

Lieu dustage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Saidal Mohammadia		
Saidal Médéa		
Laboratoire de la police Scientifique (Alger)		
CHU de Bejaia		

C- Documentation disponible au niveau de l'établissements la formation proposée (Champ obligatoire) :

- Bibliothèque centrale 1500 places avec une documentation assez fourni Accès à sciences direct (abonnement annuel de l'université à cette espace)
- Bibliothèque de la faculté des sciences de la nature dotée de deux grandes salles de lecture une salle informatique d'un grand magasin le tout sous environnement réseau

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

Centre de calcul opérationnel en nombre de micros reliés à internet et intranet Médiathèque.

II–Fiche d’organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5etS6)

(y inclure les annexes des arrêtés des socles communs du domaine et de la filière)

Semestre 5 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			C C	Examen
UE fondamentales									
UEF 3.1.1. Biochimie cellulaire et Enzymologie									
Matière 1: Enzymologie approfondie	90H00	3H	1H30	1H30	110H00	4	8	40%	60%
Matière 2: Biochimie cellulaire et fonctionnelle	45H00	3H	0	0	55H00	2	4		100%
UEF 3.1.2 : Immunologie									
Matière 1 : Immunologie Cellulaire et moléculaire	67H30	3H	1H30	0	82H30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM									
Matière 1 : Techniques d'Analyses Biologiques	45H00	1H30	0	1H30	55H00	2	4	40%	60%
Matière 2: Biostatistique	60H00	1H30	1H30	1h00	65H00	3	5	40%	60%
UE découverte									
UED									
Matière 1 : Régulation métabolique	22H30	1h00	00H30	0	2H30	1	1	40%	60%
Matière 2 : Découverte des logiciels libres et <i>open source</i>	22H30	00H30	0	1H00	2H30	1	1	40%	60%
UE transversal									
UET									
Matière 1: Mini-projet	22H30		1H30	0	2H30	1	1	100%	
Total semestre	375H	16H30	05H00	03H30	375	17	30		

Semestre 6 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			C C	Examen
UE fondamentales									
UEF 3.2.1. Biologie Moléculaire et Génie Génétique									
Matière 1 : Biologie Moléculaire	67H30	3H00	1H30		82H30	3	6	40%	60%
Matière 2: Génie Génétique	67H30	3H00	1H30		82H30	3	6	40%	60%
UEF 3.2.2.									
Matière 1 : Pharmacologie Toxicologie	67H30	3H00	1H30		82H30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM 1.1									
Matière 1: Techniques d'Analyse Moléculaire	60H00	3H00		1H00	65H00	3	5	40%	60%
Matière 2: Bioinformatique	45H00	1h30	1h30		55H00	2	4	40%	60%
UE découverte									
Matière 1: Anglais Scientifique	22H30	01H00	00H30	0	2H30	1	1	40%	60%
Matière 2 :Initiation à la programmation informatique	22H30	00H30	0	01H00	2H30	1	1	40%	60%
UE transversale									
Matière 1: Recherche bibliographique et analyse d'articles	22h30	1H30		0	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre	375h00	16H30	05H00	03H30	375h00	17	30		

III-Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6

(1 fiche détaillée par matière)

(Tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

Semestre :5

Unité Fondamentale 1 (UEF3.1.1) : Biochimie cellulaire et Enzymologie

Matière 1 : 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 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.

d'enseignement

- 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

X. TRAVAUX PRATIQUES

- Protocole de purification d'enzymes:
- Extraction,
- Fractionnement
- Purification
- Critères d'homogénéité
- Etude des activités des enzymes et l'influence de certains paramètres physico-chimiques.

Mode d'évaluation: Contrôle continu, Exposés, Posters, Compte rendu de TP

Références (*Livres et photocopiés ,sites internet, etc*): Thèses, livres et articles scientifiques

Semestre:5

Semestre : 5

Unité fondamentale 1 (UEF3.1.1) : Biochimie cellulaire et Enzymologie

Matière 2 : 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 de modules et d'interconnexions de réseaux de signaling. Initiation à la génomique biochimique

Connaissances préalables recommandées.

L'étudiant devra avoir les bases en biochimie, Immunologie, microbiologie et génétique.

Contenu de la matière:

- 1. Compartimentation fonctionnelle de la cellule (vue d'ensemble) 2. Biomembranes**
 - a. Composition des membranes: isolement, composition.
 - b. Architecture biomoléculaire des membranes.
 - c. Les échanges membranaires: transport passif, transport actif, transport vésiculaire
 - d. Les protéines d'adhésion et de reconnaissance cellulaire (protéines récepteurs, translocons...)
 - e. Expression d'antigènes, marqueurs de virulence et de récepteurs cellulaires
 - f. Récepteurs, désensibilisation et régulation de la réponse cellulaire

- 3. Relation structure-fonction de la cellule**
 - a. Biosynthèse des lipides, des protéines membranaires et des protéines de sécrétion
 - b. 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.
 - c. La fibre et la contraction musculaire: structure et fonction des microfilaments d'actine et de myosine
 - d. La mitochondrie et la chaîne de phosphorylation oxydative: structure, fonction, les sites de couplage, fractionnement du système oxydo-phosphorylant a.
Ribosome: synthèse protéique, maturation et adressage des protéines. b.
Le Système ubiquitine/protéasome: structure et fonction
 - c. Le Système lysosomal: structure et fonction
 - d. Le noyau et échanges avec le cytosquelette

- 4. La glycosylation des macro molécules et rôle biologique:**
 - a. Les glycoprotéines: type de liaison de glycosylation (O-glycosylation et N-glycosylation) intérêt de la glycosylation (stabilité des protéines, reconnaissance...),

d'enseignement

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...)

b. Les glycolipides: les glycérolipides, les glycosphingolipides (structure et fonction)

5. Transduction du signal et régulation de la fonction cellulaire

5.1. Récepteurs et ligands:- Exemples: Adrénaline, insuline, PAF, facteurs de croissance, mitogènes.

5.2. Transducteurs et Facteurs de couplage: Cycle d'activation des protéines G trimériques G (ex: q, o) et monomériques (RAS oncogéniques); Adaptateurs Grb2/Sos (domaines SH2, SH3), protéines scaffolds.

5.3. Amplification du signal via les seconds messagers

5.3.1. Cascade phospholipases C et D/DAG/IP₃/Ca²⁺ (ex cellule cardiaque)

5.3.2. Cascade phospholipase A₂/Eicosanoides

5.3.3. Cascade AMPc/PKA/CREB (ex: cellule hépatique, cellule musculaire)

5.3.4. Cascade NO/GMPc (ex neurone, cellule endothéliale)

5.4. Amplification du signal via les cascades de MAP kinases:

- Protéines kinases (A, B/Akt, C, CAM, MAP)

- Protéines phosphatases (2A, calcineurine), tyrosine phosphatases, PTEN (ex: cancer).

5.4.1. Récepteurs Tyrosine kinase (ex: signalisation de l'insuline)

5.4.2. PI3kinase, Akt/PKB (domaines PH, PIP3)

5.4.3. MAP Kinases/Facteurs de transcription (ex: cancer)

6. Anomalies de signalisation et pathologies

6.1. Anomalie dans l'expression protéique et pathologie (ex: EGF-R, p21ras et oncogénèse)

6.2. Anomalies de tri protéiques et pathologies héréditaires (mitochondries, lysosomes, noyau)

Mode d'évaluation: Contrôle continu, Exposés, Posters...

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc): Thèses, livres et articles scientifiques

Semestre : 5

Unité fondamentale 2 (UEF3.1.2) : Immunologie moléculaire

Matière 1 : Immunologie cellulaire et moléculaire

Crédits : 6 ; Coefficient : 3

C'est un enseignement visant à mettre en place les bases physiologiques et moléculaire du développement et du fonctionnement du système immunitaire. La réponse immunitaire, le développement du système immunitaire et répertoires lymphocytaires. Les signaux et les fonctions cellulaires seront abordés dans cette unité ainsi que les théories de l'immunité et la régulation

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

Contenu de la matière:

Chapitre I : Aspects moléculaires de la réponse immunitaire innée et adaptative

(Réponse immunitaire vis-à-vis des bactéries à multiplication intra et extra cellulaire, des virus et des cellules tumorales : réponse détaillée avec phénomène de transduction du signal)

Chapitre II : La superfamille des gènes de l'immunité

(Mécanismes d'expression des gènes codant pour les molécules intervenant dans l'immunité)

1. Les immunoglobulines
2. Le récepteur des lymphocytes T (TCR)
3. Les molécules CD
4. Le complexe majeur d'histocompatibilité (Complexe HLA et complexe H2 de la souris)

Chapitre III : Les déterminants antigéniques des molécules d'immunoglobulines

Chapitre IV : Les anticorps monoclonaux (synthèse par hybridation cellulaire)

Chapitre V : Les molécules dérivées des anticorps monoclonaux

(Anticorps humanisés, immunotoxines, immunoadhésines, anticorps bispécifiques, anticorps colorimétriques)

Chapitre VI : Cytotoxicité à médiation cellulaire et rejet de greffe

Mode d'évaluation: Contrôle continu, Exposés, Posters...

Références(Livres et photocopiés, sites internet, etc): Thèses, livres et articles scientifiques

Semestre : 5

Unité d'enseignement méthodologique1(UEM 1.1)

Matière1 : Techniques d'Analyse Biologiques (TAB)

Crédits : 4 Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière–maximum 3lignes).

Compétence dans le domaine de la biochimie, de la physique, de la biophysique dont l'objet d'apprendre les méthodes d'analyse aussi bien physique, chimique que biochimique.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum 2 lignes*).

d'enseignement

Biophysique, biochimie, physique

Contenu de la matière:

1. Méthodes physiques de séparation
 - Centrifugation
 - Dialyse
2. Méthodes biochimiques de séparation
 - Electrophorèse
 - Chromatographie
3. Méthodes spectrales
 - Spectroscopie UV- visible
 - Spectroscopie infrarouge

Mode d'évaluation : Contrôle continu, Exposés, Posters, Compte rendu de TP

Références (*Livres et photocopies, sites internet, etc*): Thèses, livres et articles scientifiques

Semestre 5 : Unité d'enseignement méthodologique1 (UEM 1.2)

Matière 2 : Biostatistique

Crédits : 2 Coefficient : 2

objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière–maximum 3lignes*). ce module permet de maîtriser le traitement biométrique des données.

Connaissances préalables recommandées(*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière :

Les cours

Chapitre I : La statistique descriptive univariée

1. Notions de bases
2. Représentations graphiques
3. Paramètres de position et de dispersion

Chapitre II : La statistique descriptive bivariée

1. Les coefficients de corrélation et de détermination
2. La régression simple
3. La régression multiple

- #### **Chapitre III : La statistique inférentielle**
1. Les intervalles de confiance

2. Test de conformité
3. Tests de significativités relatifs à deux moyennes

Les TD

TD1 : Notions de bases, Représentations graphiques, Paramètres de position et de dispersion

TD2 : Les coefficients de corrélation et de détermination, la régression simple.

TD3 : La régression multiple

TD4 : Les intervalles de confiance et le test de conformité

TD5 : Tests de significativités relatifs à deux moyennes

Mode d'évaluation: Contrôle continu, EMD...

Références: Thèses, livres et articles d'actualités, photocopies, sites internet.

Semestre 5 :

Unité d'enseignement Découverte (UED 1.1)

Matière 1 : Régulation métabolique

Crédits : 1 Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'accent sera mis sur les inter-relations entre les grandes voies de dégradation et de biosynthèse des molécules biologiques et sur les processus de régulation. En particulier, certains mécanismes essentiels de réactions seront décrits et on soulignera le rôle des principaux coenzymes. Une attention particulière sera portée aux conséquences pathologiques résultant du dysfonctionnement du métabolome.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de biochimie, de cytologie et histologie acquises en L1 et L2.

Contenu de la matière:

1. Régulations endocriniennes

*Concepts de base en endocrinologie ○ Les glandes endocrines.

○ Relation fonctionnelles entre système nerveux, système endocrinien et Système immunitaire

. 2 Régulation hormonale du métabolisme glucidique

a. Rappels sur le métabolisme glucidique

○ 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...)

d'enseignement

3. Régulation hormonale du métabolisme protéique

○ Biosynthèse des protéines

○ Néogluconèse

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

4. Régulation hormonale du métabolisme lipidique

a. Rappels sur le métabolisme lipidique

b. Régulation hormonale: lipogénèse, Lipolyse, Régulation du métabolisme du cholestérol (synthèse et catabolisme) et Cétogénèse

- Régulation du métabolisme par des hormones stéroïdiennes (le cortisol)
- Exemples de pathologies dues à un dérèglement du métabolisme des lipides (hypercholestérolémie et athérosclérose, hypertriglycéridémie, ...)

5. Interrelations entre les différents métabolismes.

6. Régulation du métabolisme phosphocalcique et pathologies (nanisme, gigantisme...).

7. Les relations fonctionnelles entre le système immunitaire et le système endocrinien

Mode d'évaluation: Contrôle continu et EMD.

Références (*Livres et photocopies, sites internet, etc*): Thèses, livres et articles scientifiques

Intitulé de la matière : Découverte des logiciels libres et open source

Semestre :5 Type : UED

VHS :22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel :02h30

Coefficient :01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de comprendre les principes fondamentaux des logiciels libres et open source, de découvrir les outils utilisés en sciences biologiques et environnementales, et d'acquérir des compétences de base en Linux, en gestion de données et en bureautique open source.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction aux logiciels libres et open-source (03h00)

1. Définition du logiciel libre et de l'open-source
2. Différences entre logiciel libre, open-source et propriétaire
3. Historique et philosophie du mouvement open-source (Richard Stallman, Free Software Foundation, Open Source Initiative)
4. Licences libres : GPL, MIT, Apache, BSD, Creative Commons
5. Exemples de logiciels libres populaires (Firefox, VLC, LibreOffice, Linux)

Chapitre II : Systèmes d'exploitation libres : Linux (01h30)

1. Présentation des distributions Linux : Ubuntu, Debian, Fedora
2. Installation et prise en main d'une distribution Linuxo
3. Gestion des fichiers et des utilisateurs sous Linux
4. Commandes de base du terminal (ls, cd, cp, mv, rm, chmod, grep, tar)

Chapitre III : Bureautique et gestion de projets scientifiques (03h00)

1. LibreOffice : Traitement de texte, tableur, présentation (OnlyOffice ou Collabora).
2. Zotero et JabRef : Gestion de références bibliographiques
3. Git et GitHub/GitLab : Introduction à la gestion de versions

4. Google Drive / Nextcloud : Utilisation de plateformes de stockage et de partage pour la collaboration en temps réel sur des projets scientifiques.

Travaux pratiques : 15h00

TP 1 : Installation et prise en main de Linux (05h00)

1. Installation d'Ubuntu/Debian sur machine virtuelle
2. Utilisation du terminal pour la gestion de fichiers
3. Scripts Bash de base

TP 2 : Utilisation d'outils libres en science (05h00)

1. Rédaction scientifique avec LibreOffice Writer
2. Création d'un graphique avec LibreOffice Calc
3. Gestion de références bibliographiques avec Zotero
4. Introduction à Git : Création d'un dépôt, commit et push sur GitHub

TP 3 : Mini-projet en open science (05h00)

1. Nettoyage et analyse de données
2. Documentation et partage du projet sur GitHub

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation(doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)**sous forme d'au moins 3 composantes: interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

1. Chisnall, D. (2020). *The Linux command line: A complete introduction* (3rd ed.). No Starch Press.
2. Finkel, H. (2022). *Mastering Git: Version control for developers*. Packt Publishing.
3. Stallman, R. (2020). *Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman* (2nd ed.). GNU Press.
4. Steed, R. (2023). *Open source software development: The future of collaborative programming*. Springer.

5. Ziegler, A. (2021). *Practical guide to Linux: A hands-on approach to mastering Linux distributions like Ubuntu, Debian, and Fedora*. Wiley.

Semestre : 5

Unité d'enseignement transversale1 (UET1.1.1)

Matière1 : Mini projet

Crédits : 1 ; Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière–maximum3lignes).

Cet enseignement est organisé selon une méthodologie par projet, et a vocation à offrir l'opportunité aux étudiants de développer des initiatives personnelles à travers la réalisation d'un petit projet, possiblement en lien avec leur avenir professionnel.

Connaissances préalables recommandées (descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum 2 lignes).

Biologie et outils linguistiques.

Contenu de la matière :

1. Conception d'un projet de recherche.
2. Rédaction d'une proposition de projet.
3. Réalisation des projets.
4. Présentation et évaluation des résultats.

Mode d'évaluation : (type d'évaluation et pondération)

Pratique : Prototype réalisé (10 points)

Théorique : Poster et ou document rédigé (10 Points).

Références bibliographiques (Livres et photocopiés, sites internet...etc.)

/

Semestre :6

Unité d'enseignement fondamentale 1(UEF3.2.1): Biologie moléculaire et génie génétique

Matière 1 : Biologie Moléculaire

Crédits : 6 Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement vise à comprendre, en termes moléculaires, comment l'information génétique d'un organisme vivant est exprimée et régulée aux niveaux de la transcription, traduction, modifications post- traductionnelles et importation dans les compartiments subcellulaires. Et présente aussi comment les outils du génie génétique sont mis à profit pour isoler et caractériser des gènes, les modifier et les transférer entre espèces

Connaissances préalables recommandées

Notions de base en génétique et de biochimie acquises en L2

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 procaryotique et eucaryotique.**

2. 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**

3. Transmission et conservation de l'information génétique

•**La réplication de l'ADN et sa régulation.** (Ex. virus SV40, *E. coli*, la levure et les mammifères).
•**La réparation de l'ADN et détection du pouvoir mutagène**

4. 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.

Les TDs : 4 séries d'exercices et problématiques à résoudre sur les 4 chapitres de cours.

Mode d'évaluation: Contrôle continu, Exposés, Poster... et EMD

Références: Thèses, livres et articles d'actualités, polycopies, sites internet.

Semestre : 6

Unité d'enseignement fondamentale 1 (UEF3.2.1): Biologie moléculaire et génie génétique

Matière 2 : Génie génétique Crédits : 6 Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Connaitre les outils de génie génétique, ses applications dans l'isolement, la caractérisation, modification et transfert des gènes.

Connaissances requises recommandées:

Connaissances acquises en biochimie et génétique enseignées en L2

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 (différents types de vecteurs et leur particularités, stratégie de recombinaison de l'ADN à cloner avec l'ADN vecteur, cellules hôtes et modes de transfert).
3. Banques d'ADN génomique et d'ADN complémentaire
4. Hybridation moléculaire, sondes et marquage de l'ADN (radioactif et fluorescent)
5. Techniques d'analyse du génome et de ses modifications, amplification génique: Southern Blot, amplification sélective *in vitro* (PCR), RFLP, production de protéines recombinantes à intérêt thérapeutique (insuline, HB, interféron ...), mutagenèse *in vitro* et dirigée, puces ADN.
6. Techniques d'analyse de l'expression des gènes, modification du matériel génétique, Northern blot, gènes reporters, retard sur gel, empreinte à la DNase, footprinting
7. Applications biotechnologiques de l'ADN recombinant

Mode d'évaluation: Contrôle continu, EMD...

Références: Thèses, livres et articles d'actualités, polycopies, sites internet.

Semestre 6 :

Unité d'enseignement Fondamentale 2 (UEF 3.2.2)

Matière 1: pharmacologie-Toxicologie

Crédits : 6 Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière—maximum 3 lignes*).

C'est permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur l'utilisation des médicaments et de drogues sur les organismes.

Connaissances préalables recommandées(*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum 2 lignes*). Biochimie, chimie

Contenu de la matière :

Pharmacologie

- 1.Introduction à la pharmacologie
2. Transfert des médicaments à travers les membranes biologiques
3. Voies d'administration des médicaments.
4. Distribution des médicaments dans l'organisme
5. Biotransformation des médicaments dans l'organisme
6. Associations médicamenteuses: synergie et antagonisme

Toxicologie

1. Etude de la toxicologie conventionnelle
2. Toxicologie des métaux
3. Toxicité des pesticides
4. Additifs alimentaires et contaminants

TD : Applications et Illustrations des chapitres de cours

Mode d'évaluation : Contrôle continu, EMD

Références : Thèses, livres et articles d'actualités, photocopies, sites internet

Semestre :6

Unité d'enseignement méthodologique1(UEM 2.2.1)

Matière 1 : Techniques d'analyse moléculaire

Crédits : 5 Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière–maximum 3 lignes*).

Connaissances préalables recommandées(*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum2lignes*). Biochimie, biologie moléculaire, biophysique

Contenu de la matière:

I- méthodes d'analyse des acides nucléiques:

- 1) Méthodes d'extraction d'acides nucléiques (ADN, ARN, plasmide)

- 2) Méthodes de dosage et analyse qualité des acides nucléiques (spectrophotométrie, électrophorèse) 3)
Poly Chain Reaction (PCR)
- 4) Techniques d'analyse du transcriptome Northern blot, RT-PCR, Q-RT-PCR
- 5) Le séquençage de l'ADN (Principe, Techniques de marquage, Applications)

II- Etudes interaction proteine-proteine

- Caractérisations des protéines (SDS-PAGE), Western-blot - Co-immunoprécipitation :
- Précipitation d'affinité GST
- Double hybride

Mode d'évaluation: Contrôle continu, Compte rendu de TP, EMD..

Références: Thèses, livres et articles d'actualités, photocopies, sites internet

Semestre :6

Unité d'enseignement méthodologique1(UEM 2.2.1)

Matière 2 : Bioinformatique

Crédits : 3 Coefficient : 2 *compétences après le succès à cette matière–maximum3lignes*). Ce module permet de maîtriser le traitement biométrique des données.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière :

1. Rappels sur la génomique

2. Notions de bases et banques de données

3. Formats de stockage et systèmes d'interrogations :

a- Diffusion de données par fichiers entrées et champs ; b- Formats classiques Staden et Fasta ; c- Formats du langage informatique Asn, Nexus, Paup et Phylip ; d- Systèmes Acnuc, Entrez et Srs ;

4. Alignement de séquences

Mode d'évaluation: EMD... **Références:** Thèses, livres et articles d'actualités, photocopies, sites internet.

Semestre :6

Unité d'enseignement découverte1(UED 1.1.1)

Matière 1: Anglais scientifique

Crédits : 1 Coefficient : 1

Intitulé de la matière : Anglais scientifique		Semestre : 5	Type : UET	
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 01h30	TD : /	TP : /
VHS travail personnel : 02h30		Coefficient : 01	Crédit : 01	

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de la matière Anglais scientifique est de permettre aux étudiants de comprendre, utiliser et communiquer efficacement en anglais dans un contexte scientifique. Elle vise à développer leurs compétences en lecture, écriture et expression orale afin de faciliter l'accès à la littérature scientifique et aux échanges académiques internationaux.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Introduction à l'anglais scientifique (04h30)

1. Scientific English vs. General English
2. Alphabet phonétique et prononciation des termes scientifiques
3. Formules de politesse et de communication académique
4. Présentation d'un étudiant et de son domaine d'études
5. Les temps verbaux couramment utilisés en contexte scientifique

Chapitre 2 : Lire et comprendre un texte scientifique (04h30)

1. Identifier le plan d'un article scientifique (IMRAD)
2. Lire un résumé scientifique (*abstract*)
3. Comprendre le vocabulaire technique en biologie
4. Stratégies de lecture : skimming et scanning
5. Analyse de textes scientifiques simples (biologie, écologie, santé)

Chapitre 3 : Vocabulaire scientifique thématique (04h30)

1. Le corps humain et ses fonctions (anatomie, physiologie)
2. La cellule et ses composants (génétique, biologie cellulaire)
3. L'environnement et les écosystèmes (écologie, biologie des populations)
4. Les techniques de laboratoire et instruments scientifiques
5. Préfixes, suffixes et racines latines/grecques en sciences

Chapitre 4 : Communication scientifique écrite (03h00)

1. Écrire une définition scientifique claire
2. Rédiger un court résumé (*abstract*)
3. Construire un rapport de TP (structure et vocabulaire)
4. Écrire un email professionnel à un enseignant ou chercheur
5. Présenter des résultats sous forme de tableau ou graphique (*describing figures and tables*)

Chapitre 5 : Communication scientifique orale (03h00)

1. Se présenter lors d'un séminaire ou d'une conférence
2. Présenter un sujet scientifique (*oral presentation techniques*)
3. Poser et répondre à des questions en anglais scientifique
4. Simulation de discussions entre chercheurs (*role-play*)
5. Préparer une courte présentation PowerPoint en anglais

Chapitre 5 : Techniques de communication écrite en contexte scientifique(03h00)

1. Lecture et analyse de la littérature scientifique
2. Recherche et évaluation de sources fiables
3. Synthèse de l'information à des fins scientifiques
4. Rédaction de rapports et de résumés scientifiques
5. Conception de supports de présentation scientifique

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation(doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (100%).**

Références bibliographiques

1. Basturkmen, H. (2022). *Developing Courses in English for Specific Purposes*. Palgrave Macmillan.
2. Cargill, M., & O'Connor, P. (2021). *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
3. Flowerdew, J. (2020). *English for Research Publication Purposes: Critical Plurilingual Pedagogies*. Routledge.
4. Hyland, K., & Jiang, F. K. (2021). *Academic Discourse and Global Publishing: Disciplinary Persuasion in Changing Times*. Routledge.
5. Swales, J. M., & Feak, C. B. (2024). *Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills* (4th ed.). University of Michigan Press.

Semestre :6

Unité d'enseignement découverte1(UED 1.1.1)

Matière 2 : Initiation à la programmation informatique

Crédits : 1 Coefficient : 1

Intitulé de la matière : Initiation à la programmation Informatique

Semestre :6 Type : UED

VHS :22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel :02h30

Coefficient :01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est d'acquérir les bases de la programmation informatique, de manipuler des données scientifiques, d'automatiser des traitements, d'utiliser des bibliothèques Python et R, et d'appliquer ces compétences à des problématiques en biologie, chimie, physique et ingénierie environnementale.

Connaissances préalables recommandées : Découverte des logiciels libres et open source.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Notions fondamentales de programmation (03h00)

1. Introduction aux langages de programmation (Python, R, etc.)
2. Variables, types de données et opérations de base
3. Structures de contrôle : boucles et conditions
4. Fonctions et modularité du code
5. Bonnes pratiques de programmation et débogage

Chapitre II : Manipulation des données et structures avancées (01h30)

1. Listes, tuples et dictionnaires : utilisation et applications

2. Fichiers et entrées/sorties : lecture et écriture de données
3. Introduction aux bibliothèques scientifiques (NumPy, Pandas)
4. Traitement et transformation des données
5. Visualisation de données avec Matplotlib et Seaborn

Chapitre III : Programmation orientée objet et automatisation (03h00)

1. Concepts de base de la programmation orientée objet (POO)
2. Création et utilisation de classes et d'objets
3. Héritage, polymorphisme et encapsulation
4. Automatisation des tâches répétitives
5. Introduction aux scripts et à l'exécution en ligne de commande

Chapitre IV : Applications scientifiques et projets pratiques (03h00)

1. Manipulation et analyse de données scientifiques
2. Introduction aux bases de données et SQL
3. Développement de petits projets en biologie, chimie et physique
4. Programmation pour le traitement des fichiers et des formats spécifiques (CSV, JSON, XML)
5. Présentation et documentation d'un projet de programmation

Travaux pratiques : 15h00

TP 1 : Bases de la programmation en Python (03h00)

- Écriture et exécution d'un premier programme en Python
- Manipulation des variables et des types de données
- Utilisation des structures conditionnelles et des boucles
- Création et appel de fonctions simples
- Débogage et amélioration d'un script existant

TP 2 : Manipulation des données et fichiers (03h00)

- Lecture et écriture de fichiers texte et CSV
- Utilisation des listes, tuples et dictionnaires
- Traitement des valeurs manquantes et des données aberrantes
- Introduction à NumPy et Pandas pour la manipulation de données
- Génération de graphiques simples avec Matplotlib

TP 3 : Programmation orientée objet et automatisation (03h00)

- Création et manipulation de classes et d'objets
- Héritage et polymorphisme appliqués à un problème scientifique
- Automatisation d'un traitement de fichiers avec un script Python
- Génération automatique de rapports et de graphiques
- Exécution de scripts en ligne de commande avec arguments

TP 4 : Gestion des bases de données et traitement avancé (03h00)

- Introduction aux bases de données SQLite et requêtes SQL
- Chargement et manipulation de données issues d'une base de données
- Traitement et filtrage de grands jeux de données
- Conversion de formats de fichiers (CSV, JSON, XML)
- Intégration de données externes dans un programme Python

TP 5 : Projet final et application scientifique (03h00)

- Conception d'un mini-projet en lien avec un domaine scientifique
- Extraction, traitement et visualisation de données expérimentales
- Développement d'une interface simple pour interagir avec les données
- Documentation et présentation du projet
- Évaluation des performances et optimisation du code

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes: interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

1. Althoff, J., & Weitz, F. (2023). *Python for Data Science: A comprehensive guide*. Springer.
2. Beazley, D. M., & Jones, B. K. (2021). *Python Cookbook* (3rd ed.). O'Reilly Media.
3. McKinney, W. (2022). *Python for Data Analysis* (3rd ed.). O'Reilly Media.
4. VanderPlas, J. (2021). *Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data*. O'Reilly Media.
5. Wesolowski, J. (2024). *Automating Scientific Computing with Python*. Wiley.

Semestre :6

Unité d'enseignement transversale1(UET1.1.1)

Matière1 : Recherche Bibliographique

Crédits : 1 ; Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière—maximum3lignes).

Permet à l'étudiant d'acquérir les outils nécessaires pour lire un article retirer l'essentiel à sa formation et comment concevoir l'élaboration d'un mémoire ou d'un projet.

Connaissances préalables recommandées (descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement–Maximum 2 lignes).

Contenu de la matière :

- Initiation à la recherche bibliographique
- Analyse d'articles scientifiques
- Méthodologie de rédaction

Mode d'évaluation : Exposés, Posters...etc.

Références : Thèses, livres et articles d'actualités, photocopies, sites internet

IV-Accords/ Conventions

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet: Approbation du coparrainage de la licence intitulée:

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) _____ déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la licence.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée:

FONCTION:

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée:

Dispensée à:

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à:

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame)*.....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION:

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

V–Curriculum Vitae succinct
De l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité
(Interne et externe)
(Selon modèle ci-joint)
Curriculum Vitae succinct

Nom et prénom:

Date et lieu de naissance:

Mail et téléphone/

Grade:

Etablissement ou institution de rattachement:

Diplômes obtenus (graduation, postgraduation, etc...) avec date et lieu d'obtention et spécialité:

Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.):

~~VI-Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs~~

Intitulé de la Licence:

Chef de département+Responsable de l'équipe de domaine	
Date et visa	Date et visa
Doyen de la faculté(ou Directeur d'institut)	
Date et visa:	
Chef d'établissement universitaire	
Date et visa	

**VII-Avis et Visa de la Conférence Régionale
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**

**VIII–Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**