

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Dr Moulay Tahar- de Saida	Des sciences de la nature et de la vie	Biologie

Domaine : Science de la nature et de la vie Filière :

Sciences biologiques

Spécialité : BIOCHIMIE

Année universitaire : 2025- 2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

(قبل المواعمة / بعد المواعمة)

المؤسسة	الكلية / المعهد	القسم
جامعة مولاي الطاهر سعيدة	علوم الطبيعة و الحياة	البيولوجيا

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة الشعبة

: علوم بيولوجية التخصص : بيوكيمياء

السنة الجامعية: 2026/ 2025

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1 - Localisation de la formation	05
2 - Partenaires de la formation	05
3 - Contexte et objectifs de la formation	05
A - Conditions d'accès	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	07
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	08
E - Passerelles vers les autres spécialités	09
F - Indicateurs de suivi de la formation	09
G – Capacités d'encadrement	09
4 - Moyens humains disponibles	10
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	10
B - Encadrement Externe	11
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	12
B- Terrains de stage et formations en entreprise	14
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	15
D - Projets de recherche de soutien au master	16
E - Espaces de travaux personnels et TIC	16
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	17
1- Semestre 1	18
2- Semestre 2	19
3- Semestre 3	20
4- Semestre 4	21
5- Récapitulatif global de la formation	21
III - Programme détaillé par matière	22
IV – Accords / conventions	69

I – Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) : sciences de la nature et de la vie Département :
Biologie**

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

Université d'Oran 1

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

Laboratoire de répression et des Fraudes

Laboratoire d'analyses médicales

Laboratoires d'analyse des eaux

Laboratoires d'hygiène des APC

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès *(indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

Formation à caractère nationale ouvertes aux étudiants titulaires d'une licence dans la filière des sciences biologiques ».

B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

Cette spécialité de Biochimie, vise la formation de cadres compétents dans ce domaine. Pour ces cadres, l'insertion professionnelle peut suivre l'obtention du Master ou être différée jusqu'au doctorat.

L'objectif du master est de délivrer une formation pluridisciplinaire permettant :

- d'appréhender, par diverses approches, l'organisation des systèmes vivants aux niveaux moléculaire et cellulaires.
- d'identifier les interactions dynamiques qui s'établissent aux niveaux moléculaires, supramoléculaires et cellulaires.
- d'initier à la recherche scientifique et la préparation aux études de doctorat.
- de former des étudiants destinés à une carrière de production ou d'ingénierie dans les industries pharmaceutiques, agro-alimentaires, agro-industriels, cosmétologiques,
- donner aux étudiants universitaires diplômés (Licences du cycle LMD) les connaissances supplémentaires requises pour s'intégrer dans une équipe de recherche, pour aborder les problèmes spécifiques de la bio-industrie et lui donner une formation pour s'immerger dans le monde du travail auquel il se destine.

C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

La formation délivrée dans le parcours du Master proposé est organisée pour que les étudiants puissent acquérir les compétences théoriques et pratiques indispensables leur permettant de:

- S'intégrer dans les équipes de recherche des universités et des centres de recherche

travaillant en biochimie fondamentale et physiologie cellulaire

- S'orienter vers la recherche en biologie ou dans les laboratoires de contrôle et d'analyses biologiques.
- Mener dans le secteur industriel des activités de recherche ou de développement : industrie pharmaceutique, biotechnologies, agrochimie, dépollution, laboratoires d'analyses médicales...

Les étudiants formés pourront prétendre à des postes de Responsables de Laboratoires d'analyses biochimiques dans différents domaines :

- Laboratoires des Industries agro-alimentaires,
- Laboratoires de la répression des fraudes,
- Laboratoire de contrôle de qualité,
- Laboratoires de contrôle du médicament

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les titulaires du Master en Biochimie contribueront à la mise en place, à l'équipement et à la gestion de laboratoires permettant d'effectuer aussi bien les contrôles et de la recherche dans le domaine de la biochimie.

Le Diplôme permettra également l'accès au Doctorat, et par là, à des débouchés dans la recherche publique ou privée et à l'enseignement supérieur.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Biotechnologie
- Biochimie moléculaire des microorganismes
- Biochimie moléculaire et cellulaire
- Physiologie cellulaire et physiopathologie

F – Indicateurs de suivi de la formation

G – Capacité d'encadrement : 25 étudiants

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1									
Matière 1 : Structure et fonctions des macromolécules	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 Biologie structurale et biomembranes	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 Biochimie analytique	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1									
Matière 1 : Bio-informatique et modélisation des systèmes biologiques	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : pharmacologie moléculaire	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED1									
Matière 1 : Anglais scientifique	22h30	01h00	00h30*	-	02h30	01	01	40%	60%
Matière 2 : Logiciels libres et open source	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET1									
Matière 1 : Communication	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 01	375h	16h30	05h00	03h30	375h	17	30		

(*) : Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines. »

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						09	18		
Matière 1 : Biologie moléculaire appliquée	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Mécanismes cellulaires et moléculaires du développement	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 : Toxicologie cellulaire et moléculaire	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						05	09		
Matière 1 : Biologie moléculaire des mécanismes de défense des végétaux	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Biochimie microbienne appliquée	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED1						02	02		
Matière 1 : Initiation à la communication scientifique	22h30	01h00	00h30*	-	02h30	01	01	40%	60%
Matière 2 : Programmation Informatique appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET1						01	01		
Matière 1 : Législation, éthique et déontologie	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 02	375h	16h30	05h00	03h30	375h	17	30		

(*) : Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines. »

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						09	18		
Matière 1 : Enzymologie et interactions moléculaires	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Biochimie de la transduction des signaux cellulaires	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 : Neurosciences et neuropharmacologie	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						05	09		
Matière 1 : biotechnologie et substances bioactives	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Gestion de laboratoire	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED1						02	02		
Matière 1 : Entreprenariat et gestion de projet	22h30	01h00	00h30*	-	02h30	01	01	40%	60%
Matière 2 : l'IA appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET1						01	01		
Matière 1 : Création d'une entreprise économique	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 03	375h	16h30	05h00	03h30	375h	17	30		

(*) : Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines. »

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biochimie

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel			
Stage en laboratoire (UEF)	500 h	10	20
Séminaires			
Mémoire (UEM)	250 h	2	10
Total Semestre 4	750h	17	30

1- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VHS \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	270h	135h	67h.30	67h.30	540h
TD	67h. 30	45h	67h.30		180h
TP	270	135h	0		405h
Travail personnel	742h. 30	360	15h	7h.30	1125h
Autre	500h	250h			750
Total	1850h	925h	150h	75h	3000h
Crédits	74	37	06	03	120
% en crédits pour chaque UE	61.67	30.83	5	2.5	100

III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Structure et fonction des macromolécules. **Semestre :** 01 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 3h00 **TD :** 1h30 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de gérer un projet de biotechnologies en équipe, de définir une stratégie de production de molécules d'intérêt industriel, de spécifier un cahier des charges de fabrication, de mettre en oeuvre et réaliser des protocoles expérimentaux de biochimie et d'enzymologie, savoir analyser, interpréter et critiquer des résultats, de s'adapter à des situations complexes et construire de nouveaux protocoles expérimentaux.

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

Avoir acquis au préalable des connaissances dans le domaine de la biochimie (structure et fonction des macromolécules biologiques).

Notions de base de l'enzymologie, structure des enzymes et cinétique simple et approfondie. L'étudiant doit préalablement suivi les enseignements d'enzymologie en L2, et avoir appris à déterminer graphiquement les constantes cinétiques.

Contenu de la matière :

Synthèse et dégradation des macromolécules Les voies métaboliques

Les fonctions des macromolécules Etude dynamique des macromolécules Analyse de l'architecture des protéines Stabilité des protéines

- Reploiement des Protéines

Quelques grandes familles de protéines: Structure 3D, Evolution, Mode d'action et de régulation, méthodes d'études en solution

- Protéases/inhibiteurs de protéases

- Kinases et protéines Kinases

- Protéines G et switch moléculaires

- Deshydrogénases à NAD

- Aminoacyl tRNA synthétases

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu

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

- 1) Enzymes et métabolismes Auteurs :Polonovski Editeur : Masson et Cie
- 2) Biochimie générale Auteur : Jacques Henry Weil Editeur : Dunod

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Biologie structurale et biomembranes. **Semestre :** 01 **Type :** UEF
VHS: 67h30 **VHH:** 04h30 **Cours :** 3h00 **TD :** 1h30 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

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

Cette matière expose à l'étudiant les techniques de laboratoire pour l'étude des macromolécules biologiques et leurs utilisations en analyses biologiques, ainsi montre le rôle de la structure des macromolécules biologiques dans le fonctionnement.

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

- Notions de base de la biochimie : structure et métabolisme
- Biologie cellulaire et moléculaire.

Contenu de la matière :

1-L'ultrastructure membranaire

Assemblage : le modèle membranaire « en mosaïque fluide » Remaniements
La relation structure-fonction au niveau membranaire

2. Passage des substances

Le modèle membranaire et le passage des substances
Mesure des transports membranaire
Mécanisme des échanges

Transport des électrolytes Transport
de l'eau

Transport des substances organiques

3-Physico-chimie des transports: aspects thermodynamiques.

- Généralisation de la notion de potentiel chimique.
- Pression osmotique,

Effet Donnan,

- Diffusion
- Ionophores,
- Equation de Goldman,
- Relation d'Ussing-Teorell,
- Thermodynamique des pompes et des transports.

-Introduction à l'électrophysiologie

4- Présentation des principes théoriques, des modes opératoires et des principales applications des Méthodes suivantes:

- Microscopie électronique
- Cristallographie des rayons X,
- RMN, (RMN du liquide et RMN du solide),
- Spectrométrie de masse

Mode d'évaluation : *...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.*

- Continu

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

- 1) Biochimie structurale et métabolique
Auteur : Christian Moussard
Editeur : De Boeck
- 2) La spectroscopie infrarouge et ses applications analytiques
Auteurs : Dominique Bertrand, Eric Dufour
Editeur : Lavoisier
- 3) Biochimie et biophysique des membranes, aspects structuraux et fonctionnels
Auteur : Emmanuel Shechter
Editeur : Dunod

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Biochimie analytique. **Semestre :** 01 **Type :** UEF
VHS: 67h30 **VHH:** 04h30 **Cours :** 3h00 **TD :** 1h30 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

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

Cette matière expose à l'étudiant les techniques de laboratoire pour l'étude des macromolécules biologiques et leurs utilisations en analyses biologiques, ainsi montre le rôle de la structure des macromolécules biologiques dans le fonctionnement.

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

- Notions de base de la biochimie : structure et métabolisme
- Biologie cellulaire et moléculaire.

Contenu de la matière :

1- Structure, propriétés physiques et chimiques des grandes familles de molécules biologiques :
acides aminés, protéines, lipides, terpènes, glucides, acides nucléiques.

2- Méthodes séparatives et analytiques des acides aminés, des protéines, des lipides, des glucides, des acides nucléiques
- principe ; appareillage et méthodologie de l'électrophorèse ; électrophorèse sur différents supports (acétate de cellulose, agarose) ; électrophorèse SDS-PAGE ; immunoélectrophorèse ; IEF ; électrophorèse bidimensionnelle ; électrophorèse capillaire.
- Chromatographies liquides d'adsorption, échangeuse d'ions, d'affinité, perméation de gel ; chromatographie gazeuse.

3- Méthodes analytiques directes ou indirectes:

Méthodes de dérivation chimique, marquage spécifique, séquençage, méthode immunologique ; spectrométrie de masse (FAB, MALDI, ESI) ; spectroscopie UV ; spectroscopie IR, RMN.

TD : exercice d'application sur la purification et l'étude structurale des protéines, analyses de spectres RMN du proton, analyses de spectres de masse obtenus sur des protéines et des oligosaccharides

TP : analyse des lipides ; chromatographie d'exclusion ; chromatographie d'affinité ; électrophorèse SDS-PAGE

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu

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

1) Biochimie structurale et métabolique Auteur : Christian Moussard

Editeur : De Boeck 2) Biochimie générale

Auteur : Jacques Henry Weil Editeur : Dunod

3) La spectroscopie infrarouge et ses applications analytiques Auteurs : Dominique

Bertrand , Eric Dufour

Editeur : Lavoisier

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Bio-informatique et modélisation et systèmes biologiques. **Semestre :** 01 **Type :** UEM

VHS: 60h00 **VHH:** 04h00 **Cours :** 3h00 **TP:** 1h00 **TD :** 00h00

VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs :

Le contenu de cette matière est direct en relation avec les interprétations de résultats de travaux pratiques ou de recherche en biochimie. L'étudiant apprendra comment répartir ses échantillonnages (matériel biologique) et comment aborder une interprétation statistique pour répondre à une problématique.

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

- Les mathématiques de manière générale
- Les statistiques
- Les probabilités
- Manipulations informatiques (logiciels)

Contenu de la matière :

II-Statistique différentielle : échantillonnage ; intervalle de confiance ; notions de test statistique introduites à partir du test du Khi-deux : hypothèses, statistique de test, risques, p-value, puissance ; tests de comparaison paramétriques (Student, Fisher) et non paramétriques (Mann-Whitney, Wilcoxon) ; plans d'expériences, analyse de la variance à 1 facteur.

III-Analyse des données : nuages de points, inertie ; ACP ; cercle des corrélations ; règles d'interprétation

IV-Biomodélisation

IV Les modélisation moléculaire : La méthode de conformation 3D

- Le « docking » moléculaire
- Prédiction des interactions protéine-ligand
- Scoring
- Sampling
- Docking, virtual screening, *de novo* design

Mode d'évaluation : l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu

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

- 1) Introduction à la bioinformatique, concepts fondamentaux et outils logiciels
Auteurs : Gibas Cynthia, Jambeck Per
Editeur : Lavoisier
- 2) Bio informatique
Auteur : James Tisdall
Editeur : Ellipses

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Pharmacologie moléculaire. **Semestre :** 01 **Type :** UEM
VHS: 45h00 **VHH:** 03h00 **Cours :** 1h30 **TP:** 1h30
VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

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

Ce cours portera sur les principes de la pharmacologie moléculaire et la caractérisation des cibles biologiques dans l'interaction médicament récepteur, afin d'approfondir les connaissances sur les mécanismes d'action des médicaments à l'échelle moléculaire
Connaissances : biochimie, pharmacologie générale et en physiologie cellulaire

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

Physiologie cellulaire Biochimie
générale Pharmacologie générale

Contenu de la matière :

1 - Les interactions médicamenteuses. Définitions : synergie, antagonisme, potentialisation. Mécanismes mis en Jeu. Exemples

2 - Principes de l'évaluation de l'action des médicaments.

3- mécanismes et modalités d'action des médicaments

* Mécanismes généraux d'action des médicaments

*Les Récepteurs et leurs Ligands : agonistes et antagonistes

*Méthodes d'étude de l'interaction Ligand-Récepteur

*Quantification de l'effet des agonistes et des antagonistes par méthode fonctionnelle

*Les récepteurs couplés aux protéines G

Application à des pathologies affectant le récepteur ou la protéine G

4- Les récepteurs enzymes

* Récepteurs à activité guanylyl cyclase

Applications : atrial natriuretic peptide, monoxyde d'azote (NO)

* Récepteurs à activité tyrosine kinase

Applications : insuline, facteurs de croissance (EGF, PGDF, ...)

* Récepteurs à activité tyrosine phosphatase 5-

Les récepteurs canaux

* récepteurs des médiateurs dits excitateurs

- Récepteurs nicotiniques. *Application : les curarisants*

- Récepteurs 5 HT3 de la sérotonine.

- Récepteurs des acides aminés excitateurs

* Récepteurs des médiateurs dits inhibiteurs

2- Les récepteurs facteurs de transcription ou récepteurs nucléaires

3- Les mécanismes de transduction des signaux
membranaires Mise en jeu des messagers intracellulaires

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu.

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

1) Bases de pharmacologie moléculaire Auteur : Jean Pierre Gies Editeur : Ellipses

2) Pharmacologie moléculaire (2^{ème}
édition :Auteur :Andry Editeur :Lavoisier

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Anglais scientifique. **Semestre :** 01 **Type :** UED
VHS: 22h30 **VHH:** 03h00 **Cours :** 1h00 **TD:** 0h30
VHS travail personnel : 2h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

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

Initier l'étudiant à faire une recherche bibliographique, et rédiger un texte scientifique en anglais.

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

Avoir acquis des connaissances en anglais durant le parcours L3.

Contenu de la matière :

- 1- Tenses studies used in writing scientific articles : present perfect, present simple, past simple, present continuous and past continuous).
- 2- Terminology (scientific terms uses in biology).
- 3- Reading and writing articles : Analysis and Comprehension.

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Examen.

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

Ouvrages en anglais.

Articles scientifiques en anglais.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open source. **Semestre :** 01 **Type :** UED
VHS: 22h30 **VHH:** 01h30 **Cours :** 00h30 **TP:** 1h00
VHS travail personnel : 2h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'approfondir l'utilisation des logiciels libres pour la recherche en sciences de la nature et de la vie, de développer des compétences avancées en gestion et analyse de données, de concevoir des projets en open science appliqués à la biologie et à l'écologie, et de se former à des outils scientifiques ouverts et collaboratifs.

Connaissances préalables recommandées

Découverte des logiciels libres et open source, initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Open Science et gestion avancée des données (01h30)

1. Définition et enjeux de l'open science
2. Principes de la reproductibilité scientifique
3. Formats ouverts et interopérabilité des données
4. Workflow collaboratif avec Git et GitHub

Chapitre II : Programmation avancée et automatisation (01h30)

1. Scripts Bash avancés pour l'automatisation
2. Utilisation de bibliothèques telles que NumPy, Pandas, Seaborn pour explorer et modéliser des jeux de données.
3. Visualisation avancée des données
 - 3.1. Création de tableaux de bord interactifs
 - 3.2. Création de graphiques de bord interactifs

Chapitre III : Outils Open Source et applications en biologie (01h30)

1. Analyse des séquences génomiques avec Biopython
2. Traitement des données avec EMBOSS
3. Visualisation d'arbres phylogénétiques
4. Modélisation de l'expression génique
5. Simulation de réseaux cellulaires avec COPASI

6. Modélisation de dynamiques avec CellDesigner
7. Analyse intégrée des données multi-omiques avec Galaxy
8. Statistiques et visualisation en R

Chapitre IV : Applications avancées des logiciels open source en sciences de la nature et de la vie (03h00)

1. Analyse d'images scientifiques (*ImageJ / Fiji*)
 - 1.1. Comptage et mesure sur images microscopiques.
 - 1.2. Analyse en fluorescence, histologie, etc.
2. Modélisation de systèmes biologiques (*COPASI / NetLogo*)
 - 2.1. Simulation de réactions et dynamiques de populations.
 - 2.2. Études de sensibilité.
3. Rédaction et gestion de projet (*LibreOffice / Zotero / Git*)
 - 3.1. Rédaction de rapports, gestion de références.
 - 3.2. Versionnage et reproductibilité (RMarkdown / Jupyter).
4. Cartographie et science ouverte (*QGIS / Zenodo*)
 - 4.1. Cartographie de données écologiques.
 - 4.2. Partage de données et pratiques ouvertes.

Travaux pratiques : 15h00

TP 1 : Développement collaboratif et open science (05h00)

- Workflow de recherche reproductible avec Git et GitHub
- Utilisation avancée de Jupyter Notebook, NumPy, Pandas, ..etc. pour documenter une analyse

TP 2 : Analyse de données avec QGIS (05h00)

- Analyse spatiale d'une aire protégée avec QGIS
- Traitement et modélisation de données biologiques (exp : répartition des espèces)

TP 3 : Projet Open Science en SNV (05h00)

- Application des méthodes libres à une problématique en SNV
- Présentation des résultats sous forme d'un rapport et d'une visualisation interactive

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. Berman, J., & Korman, A. (2021). *Data science for the open world: Tools for open science and collaboration*. O'Reilly Media.
2. Ghosh, P., & Kessler, G. (2023). *Advanced Python for data analysis: Techniques and libraries for scientific computing*. Springer.
3. He, W., & Liu, Z. (2022). *Open source software for bioinformatics: Tools and techniques for computational biology*. Wiley.
4. McKinney, W. (2020). *Python for data analysis* (3rd ed.). O'Reilly Media.
5. Willink, P., & Smith, R. (2024). *Open science: Sharing knowledge for sustainable development*. Elsevier.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

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

Objectifs de l'enseignement

Cette matière a pour objectif de développer chez les étudiants une maîtrise des infrastructures et outils TIC, l'optimisation du traitement des données et l'innovation scientifique, afin de soutenir la recherche efficace en sciences de la vie et de la nature.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Fondamentaux et enjeux des TIC, de la communication et de la recherche documentaire (03h00)

1. Définition et concepts des TIC
2. Historique et évolution des technologies
3. Enjeux des TIC dans la recherche et l'enseignement
4. Notions fondamentales de la communication
5. Introduction à la méthodologie de recherche documentaire

Chapitre 2 : Infrastructures et sécurité des réseaux de communication (03h00)

1. Architecture des réseaux de communication
2. Technologies de transmission de données et systèmes sans fil
3. Internet, protocoles et communications assistées par ordinateur
4. Sécurité des réseaux et cryptographie
5. Fiabilité et protection des échanges de données

Chapitre 3 : Outils et méthodes du traitement de l'information (03h00)

1. Bases de données et logiciels spécialisés
2. Techniques de data science et intelligence artificielle
3. Cloud computing et infrastructures virtualisées
4. Stratégies de recherche documentaire (mots-clés et opérateurs booléens)
5. Évaluation de la qualité et de la pertinence des ressources

Chapitre 4 : Rédaction et gestion de la communication écrite (04h30)

1. Rédaction de courriers électroniques professionnels
2. Création de CV, lettres de motivation et demandes manuscrites
3. Structure et rédaction d'articles scientifiques (IMReD)
4. Techniques de rédaction académique et bureautique

5. Gestion des références bibliographiques et normes de citation

Chapitre 5 : Communication orale et supports multimédias (04h30)

1. Principes de la communication orale
2. Planification et préparation des discours
3. Création et conception de diapositives et supports visuels
4. Transposition de l'écrit à l'oral et vulgarisation scientifique
5. Utilisation des réseaux sociaux et médias numériques

Chapitre 6 : Applications spécifiques, innovation et enjeux éthiques (04h30)

1. Applications TIC dans les sciences de la vie et de la nature
2. Technologies de la télémédecine et santé connectée
3. Veille technologique et intégration des innovations
4. Enjeux éthiques, intégrité scientifique et lutte contre le plagiat

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. Braunschweig, P., & Saldaña, A. (2020). *Technologies de l'information et de la communication en sciences et enseignement supérieur*. Éditions de l'Université.
2. Jenkins, H., & Green, M. (2021). *Understanding digital communication in the scientific world*. Oxford University Press.
3. Liu, Y., & Thompson, D. (2022). *Cloud computing and the future of data science in education*. Springer.
4. Smith, R. J., & Williams, M. (2023). *Cryptography and network security: A practical guide for researchers*. Wiley.
5. Zhao, X., & Zhang, L. (2024). *The impact of AI on modern communication and research*. Cambridge University Press.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire appliquée **Semestre :** 02 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01H30 /
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

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

Ces enseignements porteront sur les bases moléculaires de l'hérédité et les outils, techniques de la biologie moléculaire : séparation et purification des DNA, séquençage et PCR)

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

Génétique Microbiologie

Biochimie

Contenu de la matière :

I. Structure, propriétés et réplication de l'ADN

Les constituants de l'ADN

La synthèse des acides nucléiques La double hélice

Dénaturation et renaturation de l'ADN

L'ADN chez les procaryotes et eucaryotes La réplication semi conservative

Mécanisme de réplication chez les procaryotes

Application à la PCR et au séquençage

II. La transcription

III. La traduction

Le code génétique

La machinerie traductionnelle : ARm, ARNt et ribosomes Les différentes étapes de la synthèse protéique Mutagénèse

Structure des protéines

Western-blot

IV. Le clonage moléculaire: construction d'un plasmide d'expression

Notion de vecteurs de clonage

Enzymes de restriction

Electrophorèse en gel

Ligation, transformation bactérienne, extraction d'ADN

Cartes de restriction

- Les applications de la biologie moléculaire dans la génétique humaine. **TP :** introduction aux méthodes de biologie moléculaire (purification de l'ADN ; PCR ;...)

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu

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

1) Génie enzymatique

Auteur : Gérard Coutouly

Editeur : Dion Editions

2) Biochimie et biologie moléculaire

Auteur : Christian Moussard ; Roger Gibey Editeur

: De Boeck

3) Introduction à l'analyse génétique

Auteur : Griffiths ; Wessler

Editeur : De Boeck

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Mécanisme cellulaire et moléculaire du développement **Semestre :** 02 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01H30 /
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'éclaircir les mécanismes moléculaires du développement (stades embryonnaire et croissance fœtale), ainsi les régulations cellulaires et moléculaires de la mise en place des processus de croissance chez les vertébrés.

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

Physiologie cellulaire
Physiologie de la reproduction
Biochimie

Contenu de la matière :

- 1) Histoire des théories de la génération.
- 2) Mécanismes moléculaires de la fusion gamétique.
- 3) Cellules souches.
- 4) Clonage.
- 5) Gènes du développement dans l'animal et chez l'homme.
- 6) Utilisation des méthodes de génétique inverse dans l'analyse fonctionnelle du génome de la souris.
- 7) Oncogènes, prolifération et différenciation cellulaires.
- 8) Placentation.
- 9) Stades embryonnaires et croissance foetale. Principes de datation.
- 10) Contrôle génétique de la fermeture du tube neural et du palais.
- 11) Déterminisme du système nerveux.
- 12) Développement normal de la région cervico-faciale.
- 13) Acquisition d'une identité cellulaire au cours de l'embryogenèse : modèle du muscle squelettique.
- 14) Régulations cellulaires et moléculaires de la mise en place des membres chez les vertébrés.
- 15) Sénescence et immortalisation des cellules satellites humaines : un préalable à la thérapie cellulaire

Moded'évaluation : Continu.

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

- 1) Bases cellulaires et moléculaires du développement
Auteur : Chanoine .Christophe
Editeur : Ellipses
- 2) Biochimie pathologie, aspects moléculaires et cellulaires
Auteur : Jacques Delattre, Genevieve Durand, Jean Claude Jardillier Editeur :
Flammarion

Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master académique

Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie) Intitulé

de la matière : Toxicologie cellulaire et moléculaire Semestre : 02 Type : UEF
VHS : 67h30 VHH : 04h30 Cours : 03h00 TD : 01H30 /
VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement a pour objectif d'éclaircir les différentes transformations métabolique a la suite d'une exposition aigue ou chronique et l'évaluation de cette toxicité Enfin l'étude portera sur les mécanismes d'action a l'échelle moléculaire (interaction avec les récepteurs)

Connaissances préalables recommandées

- toxicologie générale
- pharmacologie général.
- biochimie
- physiologie cellulaire et moléculaire.

Contenu de la matière :

- Introduction à la Toxicologie

1. Bases fondamentales de toxicologie : système ADME. Absorption, Distribution, Métabolisme (enzymes de biotransformation), Elimination (transport).
2. Toxicologie systémique : hépatique, rénale, pulmonaire, cardiaque, cutanée
3. Modèles d'études de la toxicité cellulaire et moléculaire.
4. Méthodes d'études de la toxicogénomique.
5. Agents toxiques et stress oxydant.
6. Mécanismes de mort cellulaire (apoptose, nécrose).
7. Mécanismes de mutagénèse et de cancérogénèse
8. viabilité cellulaire

Evaluation des altérations de l'intégrité membranaire ou des voies métaboliques
Exclusion de colorants (bleu trypan, iodure de propidium) Libération
de marqueurs radioactifs
Libération d'enzymes: LDH: lactico déshydrogénase
Incorporation de colorants supravitaux

.Moded'évaluation : Continu

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

- 1) Traité de toxicologie générale Auteur : Bounias Michel
Editeur : Lavoisier
- 2) Toxicologie Auteur
:Frank C Lu Editeur
:Dunod
- 3) Toxicologie industrielle et intoxication
Auteur : Robert Lauwerys
Editeur :Masson

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire des mécanismes de défense des végétaux **Semestre :** 02 **Type :** UEM
VHS : 60h00 **VHH :** 04h00 **Cours :** 03h00 **TP :** 01H00 /
VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement : Cet enseignement portera sur les molécules synthétisées par la plante pour faire face aux stress abiotiques (sécheresse, le froid et les métaux lourds)

Connaissances préalables recommandées

- Biochimie végétale.
- Botanique.
- Physiologie végétale.
- Ecophysiologie végétale

Contenu de la matière :

- 1) Les stress abiotiques.
- 2) La résistance et la défense des plantes : aux stress abiotiques, sécheresse, froid, métaux lourds.
- 3) Mécanismes d'adaptation au niveau cellulaire et la plante.
- 4) Stress biotiques: défenses contre des pathogènes (champignons, bactéries, virus.....), les diverses phyto-toxines.
- 5) Phyto-hormones.
- 6) Méthodes d'évaluation de l'âge physiologique des plantes
Indicateurs biophysiques
Indicateurs physiologiques.
Indicateurs biochimiques et moléculaires
- 7) Métabolisme des formes actives de l'oxygène , rôle signal et stress oxydatif Le système antioxydant végétal...
Antioxydants enzymatiques majeurs Antioxydants non enzymatiques principaux Impacts des ROS sur les lipides et les protéines

TD : microbes de la rhizosphère, phytoremédiation, toxicité des plantes (applications thérapeutiques).
TP : techniques de biochimie pour l'étude des mécanismes de tolérance à la dessiccation de plantes reviviscentes. Etude de l'interaction plante-pathogène

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.
Continu.

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

Ouvrages de biochimie végétale.

Ouvrages de physiologie végétale.

la résistance chez les plantes ,principes de la stratégie défensive et application agronomique

Auteur : Benhamou Nicole

Editeur : Lavoisier

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : La biochimie microbienne appliquée **Semestre :** 02 **Type :** UEM
VHS : 45h00 **VHH :** 03h00 **Cours :** 01h30 **TP :** 01H30 /
VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement a pour objectif d'apprendre à l'étudiant les différentes techniques biochimiques utilisées en microbiologie à l'échelle industrielle (extraction, purification, identification et le dosage des constituants alimentaires).

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

Microbiologie générale
Biochimie microbienne
Biochimie générale

Contenu de la matière :

I. Introduction

Energie, anabolisme, catabolisme

II. Métabolisme énergétique des micro-organismes

1. Les organismes phototrophes et la photosynthèse
2. Les organismes chimiotrophes et les oxydations biologiques
3. Les oxydations biologiques et les types respiratoires

III. Les réactions cataboliques

1. Rappel des voies cataboliques générales
2. Catabolisme des glucides chez les micro-organismes
 - pénétration des substances
 - dégradation des glucides (voies métaboliques, régulations et applications)
 - catabolisme des glucides chez les levures
 - catabolisme des glucides chez les bactéries lactiques (fermentation lactique)
 - catabolisme des glucides chez les clostridies (fermentation butyrique)
 - catabolisme des glucides chez les bactéries propioniques
3. Dégradation des protéines et des acides aminés
 - désamination
 - décarboxylation
4. Dégradation des lipides
5. Dégradation d'autres composés (éthanol, glycérol, hydrocarbures,...)

IV. Les réactions de biosynthèse

1. Synthèse de polymères extra-ou endocellulaires
2. Synthèse de peptidoglycanes de parois
3. Biosynthèse protéique et régulation

V. Etude et intérêt de quelques types métaboliques

1. Les litotrophes aérobies (cas des bactéries nitrifiantes)
2. Les litotrophes anaérobies (cas des bactéries sulfato-réductrices, bactéries méthanogènes,...)
3. Les organotrophes aérobies et anaérobies (cas des pseudomonas, bactéries acétiques,...)
4. Organismes fermentants
 - cas de la fermentation alcoolique
 - cas de la fermentation lactique
 - cas de la fermentation acides mixtes et butanediolique
 - cas de la fermentation butylique
 - cas de la fermentation propionique

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu.

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

1) Fermentation microbiology et biotechnology

Auteurs : El Mansie .M.T ; Bryce C .F.A

Editeur : Lavoisier

2) Microbiologie industrielle et génie biochimique, microbiologie industrielle et génie biochimique

Auteur : Meunier R

Editeur : Masson

3)-Microbiologie industrielle , les microorganismes d'intérêt industriel Auteur

:Leveau J

Editeur : Tec –Doc

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Initiation à la communication scientifique **Semestre :** 02 **Type :** UED
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h00 **TD :** 00H30 /
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

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

Le but de cet enseignement est d'initier l'étudiant à la communication scientifique, lorsqu'il abordera un travail de recherche dans un laboratoire dans le domaine de la biochimie.

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

Avoir acquis les bases principales de la documentation ; revues, ouvrages, articles scientifiques.

Contenu de la matière :

Aborder une question de recherche sur les plans technique et théorique, la formaliser et communiquer le contenu d'une recherche de manière écrite et orale, apprendre à articuler et organiser un rapport de recherche et le présenter oralement avec les outils modernes de la communication, présentation d'un travail scientifique *et initiation a la recherche*

Mode d'évaluation : *...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.*

- Examen.

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

Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master académique

Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologie **Semestre :** 02 **Type :** UED
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 00h30 **TP :** 01H00 /
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'acquérir les bases de la programmation informatique pour analyser et gérer des données scientifiques, de développer des applications et des scripts afin d'automatiser les traitements en sciences expérimentales, d'apprendre à utiliser les bibliothèques scientifiques en Python et R, et d'appliquer la programmation à des cas concrets en biologie, chimie, physique et ingénierie environnementale.

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à la programmation scientifique (01h30)

1. Principes fondamentaux de la programmation.
2. Concepts de base : variables et fonctions, types de données, structures conditionnelles (if, else, elif) et boucles (while, for).
3. Structures de données fondamentales (Listes et tuples, Dictionnaires et ensembles).
4. Introduction aux langages Python et R pour la programmation scientifique.
5. Environnements de développement : Jupyter Notebook, RStudio, VS Code.

Chapitre II : Manipulation et analyse de données scientifiques (01h30)

1. Bibliothèques essentielles : NumPy (opérations sur matrices et vecteurs) et Pandas (dataframes, manipulation de données)
2. Lecture et écriture de fichiers scientifiques
3. Importation, nettoyage et visualisation de données expérimentales
4. Utilisation de ggplot2 (R) et Matplotlib/Seaborn (Python) pour la visualisation

Chapitre III : Programmation appliquée aux sciences expérimentales (01h30)

1. Création de graphes et d'histogrammes

2. Visualisation des données scientifiques (Matplotlib et Seaborn)
3. Traitement et analyse des données scientifiques
4. Biologie : Analyse de séquences ADN/ARN, modélisation de populations
5. Chimie : Simulation de réactions chimiques, gestion de bases de données spectroscopiques
6. Physique : Modélisation de phénomènes physiques (lois de Newton, simulations thermodynamiques)
7. Environnement : Traitement d'images satellite, SIG avec QGIS et Python

Chapitre IV : Automatisation et intelligence artificielle appliquée (03h00)

1. Scripts pour automatiser les analyses scientifiques
2. Introduction au Machine Learning avec Scikit-Learn
3. Régression linéaire et classification appliquées aux sciences expérimentales

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Initiation aux langages et manipulation des données (03h00)

Écriture de scripts simples en Python et R
Manipulation des structures de données (listes, dictionnaires, tableaux NumPy)
Premiers scripts en Jupyter Notebook et Rstudio
Création de graphiques scientifiques

TP2 : Analyse et visualisation de données scientifiques (03h00)

Importation et traitement de fichiers CSV avec Pandas et ggplot2
Visualisation des tendances et distributions avec Matplotlib et Seaborn

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

Automatisation de l'analyse de données scientifiques avec des scripts
Introduction à la régression linéaire et classification en IA

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

Étude de corrélations et modèles statistiques
Clustering et classification non supervisée (KMeans, PCA)
Introduction au traitement d'images scientifiques

TP5 : Mini-projet en programmation scientifique (03h00)

Automatisation d'une analyse scientifique
Présentation et discussion des résultats

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. Bishop, C. M. (2021). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
 2. Gauthier, J., & Moreau, A. (2023). *Open science and research ethics: An integrated approach*. Academic Press.
 3. Hinton, G., & Salakhutdinov, R. (2020). *Deep learning: A review*. Nature Reviews, 24(4), 261-273.
 4. Smith, J. K., & Brown, L. M. (2022). *Programming for biological sciences: A guide to Python and R*. Cambridge University Press.
 5. Zhang, X., & Li, Y. (2025). *Machine learning for scientific data analysis: Applications in biology and chemistry*. Wiley.
- Revues scientifiques.
Périodiques.
 - Recherche sur internet.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie **Semestre :** 02 **Type :** UET
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30 **TP /TD**
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

Cette matière vise à former les étudiants aux cadres législatifs et éthiques régissant la recherche scientifique, à promouvoir l'intégrité et la responsabilité professionnelle, et à sensibiliser aux enjeux déontologiques pour une science éthique, transparente et respectueuse des normes internationales.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Rappel sur les fondements de l'éthique, de la déontologie et de la législation (03h00)

1. Définitions : loi, législation, droit, morale, éthique, déontologie, devoir, liberté, responsabilité
2. Hiérarchie des normes : lois, décrets, ordonnances, circulaires, jurisprudence, doctrine, coutume
3. Distinction et complémentarité entre morale, éthique et déontologie
4. Histoire et fondements philosophiques de l'éthique scientifique
5. Charte et codes éthiques et déontologiques (universitaires et professionnels)

Chapitre 2 : Fondements de l'éthique et déontologie dans l'éducation et la recherche scientifique (03h00)

1. Structure éthique de l'éducation et rôle de l'éthique dans la relation enseignant-étudiant
2. Éthique de l'enseignant et de l'étudiant : droits, devoirs et responsabilités
3. Intégrité dans l'enseignement supérieur et dans la production scientifique
4. Charte d'éthique et de déontologie universitaire
5. Fautes, conflits d'intérêts, sanctions et régulation institutionnelle

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

1. Responsabilité citoyenne et scientifique
2. Qualités et engagement du chercheur
3. Intégrité scientifique : plagiat, fraude, transparence et rigueur
4. Éthique de la publication scientifique et accès ouvert
5. Comités d'éthique et processus d'évaluation
6. Consentement éclairé et respect des participants aux recherches

Chapitre 4 : Cadre juridique et réglementaire en bioéthique (04h30)

1. Législation nationale (ex. Algérie) et internationale en bioéthique
2. Comités de bioéthique, lois de bioéthique et dispositifs réglementaires
3. Réglementations sur :
 - 3.1. Les droits des patients et des donneurs
 - 3.2. La recherche biomédicale et les essais cliniques
 - 3.3. La transplantation d'organes, tissus, cellules
 - 3.4. La protection de l'environnement et la biodiversité
 - 3.5. Les OGM, la biosécurité et la biotechnologie

Chapitre 5 : Normes et certifications en recherche scientifique environnement en Algérie (03h00)

et en

1. Principaux organismes de réglementation en Algérie (AND, CNREEC, INRAA, etc.).
2. Certifications et labels environnementaux en Algérie.
3. Réglementations algériennes sur la gestion des déchets biologiques et chimiques.

Chapitre 6 : Champs et enjeux contemporains de la bioéthique (04h30)

1. L'embryon et les techniques associées : FIV, MIV, DPI, DPN, IMG, IVG
2. Diagnostic génétique et bébé-médicament
3. Génie génétique : clonage, thérapie génique, OGM
4. Intelligence artificielle en biologie : questions éthiques
5. Débats sociétaux : innovation vs régulation
6. Perspectives d'une science responsable et durable

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. Brown, T., & Green, S. (2021). *Ethics in modern scientific research: An interdisciplinary approach*. Springer.
2. Foucault, M., & Smith, A. (2023). *Bioethics and the law: A critical examination*. Oxford University Press.
3. Gray, J., & Harper, D. (2022). *The future of bioethics: New challenges and perspectives*. Wiley-Blackwell.
4. Lee, D., & Walker, P. (2020). *Ethical issues in contemporary scientific practices*. Routledge.
5. Miller, L., & Johnson, M. (2024). *Deontological principles in research ethics*. Cambridge University Press.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Enzymologie et interaction moléculaire **Semestre :** 03 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01H30 /
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

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

savoir utiliser et maîtriser les bases du traitement mathématique de l'interaction moléculaire permettant la détermination des constantes d'affinité et des paramètres cinétiques

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

- Enzymologie générale
- Interaction protéines-ligand
- Biochimie générale

Contenu de la matière :

- Généralités, historique et classification. Les différents modèles d'interaction moléculaire.
- Etude des interactions moléculaires protéine/ligand et protéine/protéine au niveau méthodologique, structural et cinétique (méthodes de mesure, techniques de dosage et analyse des équations correspondant aux modes de représentations linéaires et non linéaires pour la détermination des constantes de liaison et des paramètres cinétiques. Application à l'interaction enzymes/substrat et suivit de purification.
- Analyse approfondie de l'équation de Michaelis-Menten dans l'hypothèse de l'équilibre et de l'état stationnaire. Les différents types d'inhibitions.
- Etude cinétique des enzymes à deux substrats, interactions moléculaires au sein de complexes ternaires ou binaires.

Site catalytique et mutagénèse dirigée.

Interactions moléculaire : fonctionnement et régulation des enzymes allostériques.

-fixation spécifique et non spécifique (Binding)

Etude des relations ligand - récepteur (Méthodes de liaison : Binding) Etude de la relation dose (ou concentration) - effet des agonistes

Etudes des antagonistes : caractérisation de la relation antagoniste – récepteurs effet Analyse d'un antagonisme compétitif

Expériences de déplacement de la liaison à l'équilibre

- Approches expérimentales

- La filtration sur une colonne de tamis moléculaire la dialyse à l'équilibre,.

la fluorescence d'un coenzyme libre

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu

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

1) Biochimie générale

2) Cours de biologie cellulaire Enzymologie ?

Auteurs : Pierre Can ; Raymond Seite

Editeur : Ellipses

3) Biologie et physiologie animales et cellulaires

Auteurs : Jean Pierre Cornec ; André Gilles Editeur

: Ellipses

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Biochimie de la transduction des signaux cellulaire **Semestre :** 03 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01H30 /
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement : Compréhension de manière approfondie certains mécanismes cellulaires et moléculaires fondamentaux qui régissent la vie cellulaire animale et les voies de signalisation cellulaire.

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

- Biologie cellulaire
- Interaction protéines-ligand
- Biochimie générale

Contenu de la matière :

- Introduction : l'organisation cellulaire
- Signalisation cellulaire et moléculaire
- Les mécanismes de transduction et de propagation intracellulaire des signaux mettant en jeu des canaux ioniques et des récepteurs membranaires.
- Bases moléculaires de l'excitabilité cellulaire.
- Potentiel de repos et transporteurs Na/K
- Principales modalités de transduction et propagation du signal.
- Les Canaux ioniques dépendant du potentiel.
- Signalisation via les récepteurs constituant un canal ionique.
- Signalisation via les récepteurs couplés aux protéines G.
- Signalisation via les récepteurs nucléaires d'hormone.
- Signalisation via les récepteurs associés à une activité tyrosine kinase et sérine/thréonine kinase.

Mode d'évaluation : Continu

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

- 1) Biochimie moléculaire Biochimie des communications cellulaires
Auteurs: Moussard Christian ; Mougin Christian
Editeur :Lavoisier
- 2) Cours de biologie cellulaire Auteurs
:Pierre Can ;Raymond Seite Editeur
:Ellipses
- 3) Biologie et physiologie animales et cellulaires
Auteurs :Jean Pierre Cornec ; André Gilles Editeur
:Ellipses

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Neurosciences et neuropharmacologie **Semestre :** 03 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01H30 /
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

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

Cette matière d'après le programme proposé donne l'occasion à l'étudiant de mieux comprendre le fonctionnement du système nerveux, ainsi que le rôle des molécules cérébrales (les neurotransmetteurs).

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

- Connaissances sur le système nerveux
- Les molécules cérébrales.

Contenu de la matière

- Ontogénèse du SN
- Induction neuronale
- neurotrophines.
- Le mésenchyme nerveux : Biologie cellulaire du neurone
- fonction synaptique
- plasticité synaptique
- relations trans-synaptiques,
- mécanismes moléculaire de l'exocytose et de l'endocytose rapide.
- neurobiologie de la douleur.
- Récepteurs des neurotransmetteurs
- récepteurs ionotropes, métabotropes,
- pharmacologie,
- transduction du signal
- Apprentissage et mémorisation.
- Plasticité synaptique
- Modèles cellulaires de la mémoire : LTP-LTD
- Physiologie du sommeil

Mode d'évaluation : ...l'étudiant sera évalué par des tests continus pendant le déroulement des programmes et un examen à la fin de l'enseignement de la matière.

- Continu.

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

- Tortora .G.J et Grabowski S.R 1995:Biologie humaine (cytogénétique, régulation et reproduction).
- Bear . F et al., 2007 : neuroscience a la découverte du cerveau 3ème édition

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Biotechnologie et substances bioactives **Semestre :** 03 **Type :** UEM
VHS : 60h00 **VHH :** 04h00 **Cours :** 03h00 **TP :** 01H00 /
VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement : Cette matière a pour objectif de comprendre les bases moléculaires et cellulaires de la biotechnologie, et les domaines d'application ; ensuite d'introduire l'approche instrumentale et technique des extractions et des effets thérapeutiques des substances naturelles bioactives

Connaissances préalables recommandées

Biochimie et Biotechnologie

Contenu de la matière :

Introduction : rappel sur les grands groupes de substances naturelles d'intérêts thérapeutique et biologique (alcaloïdes - terpènes- flavonoïdes - tanins - anthocyanes - coumarines - anthraquinones ...)

- 1) Activités biologiques des substances naturelles :
 - 1.1) Enquête ethnobotanique et ethnopharmacologie des plantes médicinales
 - 1.2) Etude phytochimique
 - 1.3) Extraction, isolement, purification des métabolites secondaires
 - 1.4) Etude des effets biologiques (effet analgésique, antiallergique, antimicrobien, anticancéreux, anticoagulant, antidépresseur, antidiabétique, antihypertenseur, anti- inflammatoire, antiparasitaire, antiulcéreux, antiviral, sur le métabolisme de calcium, anti- hépatite, toxicité et effet sur les hormones)
- 2) Applications pharmaceutiques et biotechnologiques

Mode d'évaluation : Continu.

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

-1)propriété des substances naturelles

- Auteurs : A ymeric J.L et G. Lefranc

- Editeur : De Boeck

- 2)les polyphénols. Méthodes d'extraction Auteur :

Bach Jean François

Editeur : Flammarion

- 3)Propriétés antioxydants des plantes Auteurs :

Arbault Patrice , Daussant .J Editeur : Lavoisier

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Gestion du laboratoire **Semestre :** 03 **Type :** UEM
VHS : 45h00 **VHH :** 03h00 **Cours :** 01h30 **TP :** 01H30 /
VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement : Le but de cet enseignement est d'initier l'étudiant à la communication scientifique, lorsqu'il abordera un travail de recherche dans un laboratoire dans le domaine de la biochimie.

Connaissances préalables recommandées : *Avoir acquis les bases principales de la documentation ; revues, ouvrages, articles scientifiques.*

Contenu de la matière :

Organisation et fonctionnement

- Quelques règles de base
- Le soin apporté au matériel
- I- Les plannings de réservation
- Gestion des stocks et commandes de consommables
- Le ménage dans le laboratoire
- Démarche qualité
- Fiabilité
- Traçabilité

Hygiène et sécurité

- Généralités : les différents types de risque
- Risques chimiques
- Risques physiques
- Risques biologiques
- Les huit règles de base de la sécurité dans un laboratoire

Ouvrages :

- conception des laboratoires d'analyses biologiques, édition INRS ED 999, ISBN 978-2-7389-1437-8. Site web: www.inrs.fr/accueil/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TL../ed999.pdf.

- MANUEL DE SÉCURITÉ BIOLOGIQUE EN LABORATOIRE ,Troisième édition, OMS. ISBN 92-4-254650-X. Site web:www.who.int/entity/csr/resources/.../LabBiosMan3rdFrenchweb.pdf

Mode d'évaluation : continue

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

- Revues scientifiques.
Périodiques.
- Recherche sur internet.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Entreprenariat et gestion de projet. Semestre: 03 **Type:** UED
VHS: 22h30 **VHH:** 01h30 **Cours :** 00h30 **TP :** 01h00
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement : Ce module permet aux étudiants de maîtriser le point de départ de leurs projets ainsi que son déroulement c'est-à-dire comment transformer leurs projets d'un ensemble d'idées éparpillées en un projet concret basé sur des fondements bien étudiés et comment conduire sa bonne gestion.

Connaissances préalables recommandées : Gestion de l'entreprise, gestion des ressources de l'entreprise (humaines et financières)

Contenu de la matière :

1. Introduction à la création d'entreprises
2. Compatibilité entre le créateur et le projet
3. Etudier l'efficacité du projet
4. Phases et opérations de la gestion de projet
5. Planification et l'ordonnancement du projet
6. Gestion des ressources du projet
7. Contrôle du projet

Mode d'évaluation : Continue

Références bibliographiques : - AIM Roger, la gestion de projet, éd Gualino, paris, 2012 - BOUCHAOUIR Fouad et autre, gestion de projet : 40 outil pour agir, éd vuibert, paris 2006. - GIARD Vincent, gestion de projet, éd Economica, paris 1994.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologie **Semestre :** 03 **Type :** UED
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 00h30 **TP :** 01h00
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de comprendre les principes fondamentaux de l'intelligence artificielle (IA) et son rôle dans les sciences expérimentales, d'appliquer le machine learning et le deep learning à des problématiques scientifiques en biologie, chimie, physique et environnement, de maîtriser les outils et bibliothèques d'IA en Python, tels que Scikit-learn, TensorFlow, Keras et PyTorch, et d'automatiser l'analyse ainsi que l'interprétation des données scientifiques grâce à l'IA.

Connaissances préalables recommandées : Programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à l'IA et ses applications scientifiques (01h30)

1. Définition et Concepts Clés
2. Différences entre programmation classique et apprentissage automatique
3. Types de Machine Learning et applications
4. Différences entre IA symbolique, Machine Learning et Deep Learning

Chapitre II : Manipulation et prétraitement des données scientifiques (01h30)

1. Acquisition et exploration des données scientifiques
2. Nettoyage et transformation des données
3. Réduction et optimisation des données
4. Préparation des données pour le Machine Learning

Chapitre III : Machine Learning appliqué aux sciences (01h30)

1. Apprentissage supervisé : Régression linéaire, SVM, Arbres de décision
2. Apprentissage non supervisé : Clustering (K-Means, DBSCAN)

Chapitre IV : Deep Learning et vision par ordinateur appliqués aux sciences (03h00)

1. Introduction aux réseaux de neurones artificiels (ANN)

2. Convolutional Neural Networks (CNN) pour l'analyse d'images biologiques et microscopiques
3. Réseaux récurrents (RNN, LSTM) pour la modélisation des séries temporelles
4. Études de cas :
 - 4.1. Reconnaissance d'espèces animales à partir d'images
 - 4.2. Détection de cellules cancéreuses dans des images médicales
 - 4.3. Simulation de processus chimiques et biologiques

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Introduction aux modèles de classification et de régression (03h00)

1. Implémentation de la régression linéaire et logistique avec Scikit-Learn
2. Comparaison des performances entre SVM, k-NN et arbres de décision
3. Application sur des données biomédicales

TP2 : Prétraitement et analyse de données scientifiques (03h00)

1. Réduction de dimension avec PCA et t-SNE
2. Traitement des valeurs manquantes et normalisation des données
3. Visualisation avancée avec Seaborn

TP3 : Apprentissage supervisé et non supervisé en sciences (03h00)

1. Clustering avec K-Means et DBSCAN pour la classification des échantillons biologiques
2. Construction et validation de modèles de prédiction
3. Application sur des données expérimentales

TP4 : Réseaux de neurones et vision par ordinateur (03h00)

1. Implémentation de CNN pour la reconnaissance d'images microscopiques

TP5 : Projet IA appliqué aux sciences (03h00)

1. Développement d'un modèle IA sur un jeu de données scientifiques
2. Présentation et discussion des résultats

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. Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT Press.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2021). *Deep learning*. MIT Press.
3. LeCun, Y., & Bengio, Y. (2023). *Deep learning: Progress and challenges*. *Nature*, 616(7958), 115-124.
4. Raj, S., & Kumar, A. (2022). *Deep learning in biological data analysis*. Springer.
5. Zhang, H., & Wu, J. (2024). *Applications of machine learning in life sciences*. Wiley.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Biochimie (Filière : Biologie)**

Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique **Semestre :** 03 **Type :** UET
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30 **TP /TD /00**
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement vise à initier les étudiants à la création de startups, de l'idée à la mise sur le marché, en intégrant les outils d'analyse, de planification et de financement. Il développe l'esprit entrepreneurial, la capacité d'innovation, la structuration de projets, et illustre par des applications concrètes en sciences biologiques, biotechnologies, écologie et environnement, pour encourager l'entrepreneuriat scientifique.

Connaissances préalables recommandées : entrepreneuriat (S6, licence).

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Introduction à l'entrepreneuriat et à l'innovation (03h00)

1. Définition et typologie des startups
2. L'esprit entrepreneurial : compétences et mindset
3. Différences entre PME, startup et entreprise classique
4. Innovation : types, sources et rôle dans les startups
5. Écosystème entrepreneurial : incubateurs, investisseurs, partenaires

Chapitre 2 : De l'idée au concept : structurer une opportunité (03h00)

1. Identifier un problème ou un besoin réel
2. Génération et sélection d'idées innovantes
3. Étude de faisabilité et validation du concept
4. Introduction au Design Thinking
5. Définir une proposition de valeur claire

Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)

1. Business Model Canvas : outil de structuration
2. Segments de clientèle et canaux de distribution
3. Stratégie de revenus et structure des coûts
4. Analyse de la concurrence et positionnement
5. Prototypage et test de l'offre (MVP - produit minimum viable)

Chapitre 4 : Planification stratégique et levée de fonds (04h30)

1. Élaboration du Business Plan
2. Plan marketing et stratégie de communication
3. Montage juridique et choix de la forme d'entreprise
4. Financement : types, sources et levée de fonds
5. Pitching : comment convaincre investisseurs et partenaires

Chapitre 5 : Lancement, gestion et développement de la startup (04h30)

1. Construire et gérer une équipe fondatrice
2. Lancement du produit/service sur le marché
3. Suivi des indicateurs clés de performance (KPI)
4. Stratégies de croissance et d'expansion
5. Risques, échecs et pivot : apprendre à s'adapter

Chapitre 6 : Applications et cas concrets en SNV, biologie, biotechnologies et écologie (04h30)

1. **Startups en biotechnologie : innovation en santé, agriculture et environnement**
Exemples : thérapies innovantes, biofertilisants, biopesticides, CRISPR, biosenseurs
2. **Création de startups vertes : écotechnologies et économie circulaire**
Valorisation des déchets organiques, purification de l'eau, bioénergies
3. **Entrepreneuriat en écologie et conservation**
Projets de biodiversité, cartographie participative, agriculture durable
4. **Biologie numérique et bio-informatique : opportunités entrepreneuriales**
Startups en IA appliquée à la biologie, diagnostic assisté par image, modélisation écologique
5. **Études de cas et retours d'expérience de startups SNV locales et internationales**
Analyse de parcours de startups issues d'universités ou incubateurs
6. **Étude critique des facteurs de succès ou d'échec**

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. Blank, S., & Dorf, B. (2023). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company* (2nd ed.). Wiley.
2. Gans, J. S., & Stern, S. (2022). *Strategy for Start-ups*. Harvard Business Review Press.
3. Maurya, A. (2023). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works* (3rd ed.). O'Reilly Media.
4. Ries, E. (2024). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (Revised ed.). Crown Business.
5. Trabelsi, M., & Ben Ameer, M. (2025). *Entrepreneuriat innovant et développement durable en sciences de la vie*. Éditions Universitaires Francophones.