

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITÉ DR MOULAY TAHAR DE SAIDA	FACULTÉ DES SCIENCES	DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie Filière

: Sciences Biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Année universitaire : 2025/2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل
عرض تكوين ماستر
أكاديمي
بعد المواعمة/قبل المواعمة

المؤسسة	الكلية / المعهد	القسم
جامعة الكوثر مولاي الطاهر سعيدة	العلوم	البيولوجيا

الميدان: علوم الطبيعة والحياة الشعبة: علوم بيولوجية

لتخصص: سوبوبيولوجيا نظمية

السنة الجامعية: 2025\2026

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	4
1 - Localisation de la formation	5
2 - Partenaires de la formation	5
3 - Contexte et objectifs de la formation	6
A - Conditions d'accès	6
B - Objectifs de la formation	7
C - Profils et compétences visées	7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	7
E - Passerelles vers les autres spécialités	8
F - Indicateurs de suivi de la formation	8
G - Capacités d'encadrement	8
4 - Moyens humains disponibles	9
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	9
B - Encadrement Externe	10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	11
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	11
B- Terrains de stage et formations en entreprise	11
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	12
D - Projets de recherche de soutien au master	12
E - Espaces de travaux personnels et TIC	13
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	14
1- Semestre 1	17
2- Semestre 2	18
3- Semestre 3	19
4- Semestre 4	20
5- Récapitulatif global de la formation	21
III - Programme détaillé par matière	23
IV – Accords / conventions	41

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté des sciences

Département : Biologie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- Département de biologie Université de Mostaganem

-Département de biologie université de Tlemcen

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Centre algérien de contrôle qualité et emballage C.A.C.Q.E de Saida

- Laboratoire d'hygiène de la wilaya de Saida

- Laiterie de Saida

- unité de production des antibiotiques Media

- l'hôpital de Saida

- Direction de l'agriculture de la wilaya de Saida.

- INRA Sidi belabbes

- 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*)

L'objectif majeur de ce programme est d'offrir à l'étudiant d'acquérir une formation étendue et pluridisciplinaire dans le domaine de la microbiologie. Les grandes orientations du programme d'enseignement sont : le génie microbiologique au sens large, la microbiologie agro-alimentaire et environnemental et la maîtrise des agents microbiens en terme de croissance, de survie, d'inhibition ou de destruction (fermentation, lyophilisation, appertisation, pasteurisation) Les applications concerneront aussi bien les microflores d'intérêt technologique que d'altération ou pathogènes. Nous insisterons sur l'hygiène et la sécurité sanitaire et la maîtrise des risques (biomédicaux et agroalimentaires)

La spécialité Microbiologie Appliquée répond à un besoin exprimé à la fois par les étudiants et les industriels des secteurs concernés. Des débouchés existent dans diverses branches tant en recherche et développement qu'en production. Les propositions de stages sont nombreuses. Les secteurs les plus porteurs concernent la sécurité sanitaire, la maîtrise des développements microbiens, les études d'écologie microbienne, la création de nouveaux produits agroalimentaires, la défense de l'environnement, dépollution des eaux, des sols ou de l'air...

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

L'enseignement théorique et méthodologique approfondi permettra d'acquérir et de conforter les acquis conceptuels et expérimentaux nécessaires à la connaissance de la biochimie fondamentale et du monde microbien principalement grâce aux approches microbiologiques, génétiques et biochimiques. Elle permettra ainsi d'approfondir les connaissances de la licence de Microbiologie actuellement en cours (L3) dans notre établissement.

Cette formation doit donc permettre à l'étudiant :

- la connaissance du monde microbien et son importance dans les différents secteurs
- de découvrir l'utilisation des microorganismes dans l'industrie (pharmaceutique, agroalimentaire...)
- de maîtriser les techniques de la microbiologie moderne et la génétique du monde vivant.
- de maîtriser les méthodologies et les outils biochimiques et moléculaires et leurs applications,
- d'acquérir les notions de base liées à l'éthique et à la sécurité pour l'emploi des vivants dans l'industrie et l'environnement.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les progrès scientifiques et techniques, le développement des procédés de fermentations et de purifications et de transformation des ressources biologiques ont fait émerger un très important secteur d'activité. Nous offrons aux étudiants de l'Université de Saida, une formation pluridisciplinaire. La formation a pour objectifs de former des cadres ayant des compétences pluridisciplinaires en microbiologie appliquée. Elle permet aux étudiants d'acquérir différentes compétences requises dans différents domaines :

Les industries agroalimentaires

Les Industries du médicament

Les laboratoires d'analyses et de contrôle de la qualité
Les laboratoires de recherches et de développement

Les étudiants pourraient aussi poursuivre des études supérieures : Doctorat

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Les étudiants de ce Master ont la possibilité de changer de parcours à la fin du M1 pour s'orienter vers un autre parcours proposé par le département des Sciences de la Nature et de la Vie. Les mêmes étudiants peuvent s'orienter vers d'autres parcours proches ouverts au sein des autres universités (Master Microbiologie appliquée, Biotechnologie, Ecologie microbienne, sciences de la santé...).

F – Indicateurs de suivi de la formation

Les examens peuvent prendre différentes formes y compris les comptes rendus de TP, la rédaction de fiches d'identification, de mini-revues, les exposés oraux, ...

Le contrôle des connaissances acquises est assuré par :

- Comptes rendus des résultats de travaux pratiques
- épreuves de contrôle de maîtrise de travaux pratiques
- Exposé oral du travail personnel
- Comptes rendus des sorties pédagogiques
- Epreuves écrites de contrôle de connaissances de chaque unité d'enseignements
- Mémoire de fin d'études et soutenance devant un jury (Le dernier semestre de la formation).

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

25 étudiants

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements
(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 : Recherche et identification des microorganismes									
Systématique microbienne	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Ecologie microbienne des aliments	67h30	1h30		3h00	82h30	3	6	40%	60%
UEF2 : métabolisme et physiologie microbienne									
Biochimie des macromolécules et Bioénergétique	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Microbiologie clinique	45h00	1h30		1h30	55h00	2	4		
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Méthodes modernes d'analyse et de dosage en biologie	60h00	1h30	1h30	1h00	65h00	3	5	40%	60%
Hygiène et sécurité en laboratoire de Biologie	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Anglais scientifique	22h30	1h00	00h30*		02h30	1	1	40%	60%
Logiciels libres et open source	22h30	00h30*		01h00	02h30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1(O/P)									
Communication	22h30	1h30			2h30	1	1		100%
Total Semestre 1	375h00	12h00	6h30	7h30	375h00	17	30		

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

Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Génie microbiologique	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Mycologie appliquée	67h30	1h30		3h00	82h30	3	6	40%	60%
UEF2 (O/P)									
Biologie moléculaire de la cellule microbienne	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Enzymologie appliquée	45h00	1h30		1h30	55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
Marqueurs biologiques des infections	60h00	1h30	1h30	1h00	65h00	3	5	40%	60%
Analyse des données	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
UE découverte									
UED1 (O/P)									
Conservation des denrées alimentaires	22h30	1h00	00h30		02h30	1	1	40%	60%
Programmation Informatique appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30		1h00	02h30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1 (O/P)									
Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30			2h30	1	1		100%
Total Semestre 2	375h00	12h00	7h30	6h30	375h00	17	30		

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

Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Microbiologie appliquée et biotechnologie	67h30	3h00	1h30		82h30	3	7	40%	60%
Microbiologie médicale	67h30	1h30		3h00	82h30	3	6	40%	60%
UEF2 (O/P)									
Virologie	67h30	1h30	1h30	1h30	82h30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
Microbiologie technique	60h00	1h30		2h30	65h00	3	5	40%	60%
Interaction plante-microorganisme	45h00	1h30		1h30	55h00	2	4	40%	60%
UE découverte									
UED1 (O/P)									
Méthodologie de recherche scientifique	22h30	1h00	00h30		02h30	1	1	40%	60%
l'IA appliquée aux sciences et technologie	22H30	00H30		01H00	02H30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1 (O/P)									
Création d'une entreprise économique	22h30	1h30			02h30	1	1		100%
Total Semestre 3	375h00	12h00	3h30	9h30	375h00	17	30		

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

2- Semestre 4 :

Domaine : SNV
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	200h00	4	8
Stage en entreprise	250h00	6	10
Séminaires	150h00	4	7
Autre (rédaction)	50h00	3	5
Total Semestre 4	750 h00	17	30

3- 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)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	270	135	69	69	543
TD	157	45	00	45	247
TP	180	142	00	00	322
Travail personnel	300	150	120	50	620
Visites pédagogiques	20	20	15	15	70
Total	927	492	209	184	3000
Crédits	54	27	03	06	120
% en crédits pour chaque UE	45%	22,5%	2,5%	5%	

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

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Systématique microbienne.
VHS: 45h00 VHH: 03h00 Cours : 1h30
VHS travail personnel : 55h00 Coefficient : 02

Semestre : 01 Type : UEF
TD : 1h30 TP : 00h00
Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les méthodes récentes de classification moléculaire des micro-organismes.
Connaitre les deux classifications bactériennes « classification artificiel et classification du BERGY'S manuel, classification des mycètes.

Connaissances préalables recommandées

Connaissance dans la microbiologie générale et les tests d'identification des microorganismes

Contenu de la matière :

- o La cellule procaryote : structure et fonctions
- o Taxinomie bactérienne et Phylogénie
- o Le métabolisme bactérien et les régulations
- o Le métabolisme azoté
- o Plasmides et bactériophages
- o La Génomique Microbienne
- o La chimiothérapie antibactérienne
- o Les communications cellulaires
- o Les régulations globales ; la différenciation
- o Commensalisme, mutualisme et parasitisme

Mode d'évaluation : 01 examen de 2 h en fin de semestre

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

PERUSKI, L.F., PERUSKI, A.H. *The Internet and the New Biology. Tools for Genomic and Molecular Research*, American Society for Microbiology, ASM Press, Washington DC, USA, 1997.

SNYDER, L., CHAMPNESS, W. *Molecular Genetics of Bacteria*, ASM Press, Washington DC, USA, 1997.

PERRY, J.P., STALEY, J.T., LORY, S. *Microbiologie*. DUNOD, Paris 2004.

SINGLETON, P. *Bactériologie*. DUNOD (6^{ème} édition) Paris 2005

PRESCOT, C.M., HARLEY, J.P., KLEIN, D.A. *Microbiologie* De Boeck Université (2^{ème} édition) 2003

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

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

Objectifs de l'enseignement Connaître les microorganismes nuisibles dans les aliments et connaître les procédés de stérilisation des aliments. Connaissances sur la sécurité alimentaire et la conservation des aliments.

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

Contenu de la matière :

- Introduction à la microbiologie des aliments (les microorganismes de l'industrie alimentaire, biodétérioration, intoxication...)
- Les microorganismes utiles dans l'industrie alimentaire
- Microbiologie des principaux produits alimentaires fermentés (Lait et dérivés, Viande et produits carnés, produits d'origine végétale, pain, conserves, boissons...)
- Analyse microbiologique des aliments (prélèvement des échantillons, méthodes d'analyse, recherche des germes pathogènes...)
- La sécurité alimentaire

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc.*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Biochimie des macromolécules et bioénergétique Semestre : 01 Type : UEF
VHS: 45h00 VHH: 03h00 Cours : 1h30 TD : 1h30 TP : 00h00
VHS travail personnel : 55h00 Coefficient : 02 Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Connaissance sur les structures chimiques des biomembranes et leurs rôles structurale et bioénergétique.

Connaissances préalables recommandées

Biochimie générale, biochimie microbienne, enzymologie, physiologie microbienne

Contenu de la matière :

I/ Biochimie des composés protéiques

- Rappels sur la classification, structures.....
- Propriétés physico-chimiques des protéines
- Conformation des protéines
- Propriétés fonctionnelles

II/ Biochimie des composés glucidiques

- Rappels sur les composés glucidiques
- Origine, structure des glucides
- Extraction, propriétés et importance des composés glucidiques

III/ Biochimie des composés lipidiques

- Rappels sur les composés lipidiques
- Caractérisation des composés lipidiques
- Biochimie nutritionnelle des composés lipidiques

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc.*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Microbiologie clinique. Semestre : 01 Type : UEF
VHS: 45h00 VHH: 03h00 Cours : 1h30 TP : 1h30 TD : 00h00
VHS travail personnel : 55h00 Coefficient : 02 Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement.

Ce cours introduit l'étudiant à la production de médicaments dans le respect des GMP et de l'assurance de qualité microbiologique. L'impact des contaminations rapportées dans la littérature est décrit.

Connaissances préalables recommandées

Microbiologie générale et techniques de stérilisation et désinfection

Contenu de la matière :

Qualité microbiologique des médicaments

- Introduction - Risques, causes et conséquences des contaminations - Contrôle du niveau de contamination (Microorganismes contaminants et transmission; GMP et AQ; Référentiels; Méthodes de test; Contrôle par utilisation de conservateurs; Méthodes microbiologiques; Tests d'efficacité de la conservation antimicrobienne; Tests d'activité bactéricide des désinfectants)

Stérilisation - désinfection

- Introduction - Cibles - agents infectieux - Définitions et objectifs - Agents et méthodes de stérilisation: Procédés physiques (Chaleur sèche et humide, filtration air et liquides, irradiation UV et ionisante) Gaz (Oxyde d'éthylène, formaldéhyde, gaz plasma) Agents chimiques (Acide peracétique) Contrôles de stérilisation et contrôle de stérilité - Antiseptiques et désinfectants

Les vaccins

- Introduction - Stratégies vaccinales - Conception des vaccins à l'ère de la génomique - Glycoconjugaison - Utilisation des toxines protéiques bactériennes - Adjuvants - Vaccins

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et polycopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Hygiène et sécurité en laboratoire de biologie Semestre : 01 Type : UEM
VHS: 45h00 VHH: 03h00 Cours : 1h30 TP : 1h30 TD : 00h00
VHS travail personnel : 55h00 Coefficient : 02 Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

. Connaître les consignes de sécurité et règles d'usage en matière de protection vis à vis des produits et des appareils dans un laboratoire de biologie

Connaissances préalables recommandées

Les différents risques

Contenu de la matière :

Equipement de secours indispensable au laboratoire (trousse de premier soin, extincteur,

- Vêtement de protection à porter en laboratoire (blouse, combinaison)
- Précautions à prendre en matière de stockage des produits chimiques, corrosif et inflammables au laboratoire : (utilisation des armoires anti-feu normes européenne NFEN14470-1)
- Précaution à prendre en matière des déchets de produits chimiques (sac en plastiques, conteneur à déchets en propylène, etc.)
- Protection à prendre contre les flammes, contre la chaleur
- Précaution à prendre pour les manipulations des produits chimiques (masque, gants, etc.)
- Précaution à prendre contre l'utilisation des radiation et le stockage des produits radioactifs (UV, etc.)
- Acquisition et maîtrise des signaux de danger des produits chimiques et signalisation normalisé du matériel utilisé en laboratoire.

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Anglais scientifique.	Semestre : 01	Type : UED		
VHS: 22h30	VHH: 01h30	Cours : 1h00	TP : 00h00	TD : 00h30
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	Crédit : 01		

Objectifs de l'enseignement

Utiliser avec facilité les termes techniques liés à sa spécialité et maîtriser les outils de la rédaction d'un texte ou d'un article en anglais.

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

Contenu de la matière :

Rappel des règles de grammaire et d'orthographe, développement de la compréhension orale de l'anglais, développement du vocabulaire et des techniques de communication, développement des techniques de communication (présentation par l'étudiant d'une communication orale...)

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 01 (S1) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques
)**

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open source	Semestre : 1	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 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 : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Communication	Semestre : 01	Type : UET		
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 01h30	TD : /00	TP : /00
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 : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Génie microbiologique	Semestre : 2	Type : UEF
VHS : 45h00 VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : /01H30 TP : /00
VHS travail personnel : 55h00	Coefficient : 02	Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Etude de différentes réaction biochimiques déroulé dans le domaine agroalimentaire et pharmaceutique et utilisant des microorganismes

Connaissances préalables recommandées :

Microbiologie fondamentales, biochimie, fermentation

Contenu de la matière :

- II. INTRODUCTION
- III. CROISSANCE EN MILIEU NON RENOUVELE
- IV. LES FERMENTATIONS INDUSTRIELLES
- V. LES PRODUITS DE FERMENTATION

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc.*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Mycologie appliquée	Semestre : 2	Type : UEF
VHS : 67h30 VHH : 04h30	Cours : 01h30	TD : 00h00 TP : 03h00
VHS travail personnel : 82h30	Coefficient : 03	Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Connaitre le monde des champignons et leurs utilisations nuisibles et utiles dans les différents domaines

Connaissances préalables recommandées

Des connaissances de la microbiologie et de biologie sont indispensables

Contenu de la matière :

- Les principes généraux (les microorganismes dans la nature, distribution, actions, méthodes d'études (mesure de la biodiversité)
- Microbiologie des eaux (eaux marines, eaux douces, microflore aquatiques, les eaux d'alimentation, traitement de potabilisation, contrôle bactériologique, autoépuration, traitement des eaux usées, traitement des boues)
- Microbiologie des sols (propriétés générales, microflore de sol,)
- Cycles biogéochimiques des éléments (cycle de carbone, cycle de l'azote, cycle de soufre, autres processus cycliques)

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc.*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire de la cellule microbienne	Semestre : 2	Type : UEF		
VHS : 45h00	VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 01h30	TP : 00h00
VHS travail personnel : 55h00	Coefficient : 02	Crédit : 04		

Objectifs de l'enseignement

Initiation théorique et pratique aux techniques de la biologie moléculaire.

Connaissances préalables recommandées

Biologie cellulaire

Contenu de la matière :

- VI. Rappels sur les acides nucléiques et leurs fonctions
- VII. Les outils de la biologie moléculaire
 - Enzymes de restriction
 - Les ligases
 - Phosphatases
 - Kinases
 - Les vecteurs
 - Les plasmides
 - Les cosmides
 - les cellules hôtes
 - Les sondes nucléotidiques
- VIII. Techniques de biologie moléculaire
 - criblage de banques
 - cDNA
 - Purification des AN, analyse quantitative et séquençage
 - Technique de Southern blot et Northern blot
 - PCR
 - Applications : recherche d'un gène, transfert de gène

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Enzymologie appliquée	Semestre : 2	Type : UEF		
VHS : 45h00	VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 00h00	TP : 01h30
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*).

Connaissance sur la cinétique des réactions enzymatiques mise en œuvre des méthodes de purification des enzymes et leurs applications industrielles.

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

Contenu de la matière :

- **Les notions de base de la cinétique enzymatique:** nomenclature, unités enzymatiques, mesure des activités, mécanisme d'action des enzymes, cinétique des réactions enzymatiques, V_{max} et K_m , effet du pH et de la température, les inhibiteurs...
- **Préparation des enzymes :** Sources des enzymes, Screening de nouvelles enzymes, production des enzymes , rappel sur la purification des enzymes (centrifugation, filtration, chromatographie).
- **Application des enzymes;** dans les détergents, en technologie agro-alimentaire, dans le tannage, textiles, les applications médicales, en biologie moléculaire, en chimie organique, biosenseurs...
- **Enzymes immobilisées et leur utilité;** Méthodes d'immobilisation, l'utilisation des enzymes immobilisées (Production des amino acides, Production des antibiotiques...)
- **Les nouvelles tendances dans la technologie enzymatique :** expression d'enzymes recombinantes et évolution dirigée.

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Marqueurs biologiques des infections	Semestre : 2	Type : UEM		
VHS : 60h00	VHH : 04h00	Cours : 01h30	TD : 01h30	TP : 01h00
VHS travail personnel : 65h00	Coefficient : 03	Crédit : 05		

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

Connaissance sur les méthodes de fractionnement des solutions, extraction, purification des substances chimiques, isolement et identification des souches microbiennes

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

Connaissances de base sur la biochimie et la microbiologie appliquée acquises le premier semestre.

Contenu de la matière :

- Méthode de désinfections et de stérilisations
- Préparation des milieux de culture et des suspensions-dilutions
- Isolement et identification des microorganismes (techniques biochimiques et moléculaires)
- Technique d'ensemencement, dénombrement, coloration...
- Mesure de la croissance microbienne (CFU, courbe de croissance, spectrophotométrie...)
- Stockage et conservation des souches
- Spectrophotométrie (fluorimétrie, photométrie d'émission atomique)
- Méthodes de fractionnement (filtration, sédimentation, décantation, dialyses)
- Méthodes de marquage (chromatographie sur couche mince, CPG, HPLC)

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Analyse des données	Semestre : 2	Type : UEM
VHS : 45h00 VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 01h30 TP : 00h00
VHS travail personnel : 55h30	Coefficient : 02	Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Connaissance sur les paramètres de biostatistique et projection des mesures par Excel (informatique).

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

Contenu de la matière :

Rappels des statistiques descriptives

- Théorie d'estimation
- Les tests de conformité et homogénéité
- Les modèles linaires
- Partie pratiques (informatique) : utilisation de Excel.les logiciels de state.

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Conservation des denrées alimentaires	Semestre : 2	Type : UED		
VHS : 22h30	VHH : 04h30	Cours : 01h00	TD : 00h30	TP : 00h00
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	Crédit : 01		

Objectifs de l'enseignement :

Compréhension et apprentissage de techniques utilisées dans la conservation des produits alimentaires

Connaissances préalables recommandées :

Méthodologie générale ou niveau équivalent.

Contenu de la matière :

I. INTRODUCTION : Objectifs de la conservation des produits alimentaires

II. LES TECHNIQUES DE CONSERVATION

1. Conservation par la chaleur

- la thermisation
- la pasteurisation
- la stérilisation
- le blanchiment
- l'appertisation

2. Conservation par le froid

- la réfrigération
- la congélation
- la surgélation

3. Conservation par déshydratation

- le séchage
- la tyophilisation
- la fumaison

4. Conservation par acidification

5. Conservation par addition de composés et/ou changement de la nature du milieu

- addition d'antioxydants
- addition d'antibactériens
- addition d'inhibiteurs enzymatiques
- addition de gélifiants et de sucres

6. Conservation par irradiation

III. LE CONDITIONNEMENT DES PRODUITS ALIMENTAIRES

1. Evolution des produits alimentaires et nécessité du conditionnement

- aspects hygiéniques
- aspects commerciaux

2. Les conditions d'emballage

- perméabilité
- tenue au froid et à la chaleur (et diffusion dans le milieu)
- qualités organoleptiques

3. Les différents matériaux d'emballage des produits alimentaires (avantages et inconvénients)

- le verre
- les matières plastiques
- les élastomères
- les papiers et les cartons
- les métaux

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies

Semestre : 2 **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 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.

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 02 (S2) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie **Semestre :** 2 **Type :** UET
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30 **TD :** / **TP :** /
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

3.6. La propriété intellectuelle et la confidentialité

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

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 : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Microbiologie appliquée et biotechnologie	Semestre : 3	Type : UEF		
VHS : 67h30	VHH : 04h30	Cours : 03h00	TD : 01h30	TP : 00h00
VHS travail personnel : 82h30	Coefficient : 03	Crédit : 07		

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

Connaissance sur les filières bio-industrielles et leur importance économique
Connaissance des principaux produits synthétisés à partir des microorganismes.

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

Microbiologie

Contenu de la matière :

Métabolites primaires et métabolites secondaires
Les principaux métabolites :

- Produits pharmaceutiques : (antibiotiques, Hormones, autres produits de santé)
- Produits industriels : solvants et acides organiques, les biocarburants, biopolymères, hydrogène ...
- Additifs alimentaires : acides organiques, vitamines, polysaccharides.....
- Produits agricoles : biopesticides, les engrais

La conservation des souches industrielles,

Biochimie microbiennes (différents types de fermentations)

Les aliments fermentés (Produits laitiers (fromage, yaourt)(les microorganismes sélectionnées , les

Pain autres aliments fermentés (boissons alcooliques, vinaigre,

- Production de biomasse (levure –
- Altérations des aliments
-

-Mode d'évaluation : Examen écrit + Continu

-

-RéférencesL'université dispose de nombreux livres et photocopiés, sites internet, etc

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Microbiologie Médicale	Semestre : 3	Type : UEF
VHS : 67h30	VHH : 04h30	TD : 00h00 TP : 03h00
VHS travail personnel : 82h30	Cours : 01h30	Crédit : 06
	Coefficient : 03	

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

Application de la microbiologie en milieu médicale. Mettre en évidence la relation hôte - microorganisme. Pouvoir mettre en évidence l'agent étiologique d'une infection.

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

Pharmacologie, Toxicologie et microbiologie appliquée.

Contenu de la matière :

- Les microorganismes pathogènes humains (Classification, relation microorganismes- hôte, les maladies infectieuses, les maladies nosocomiales...)
- Bactériologie médicale (Mécanismes de pathogenicité, facteurs de virulence, mesures prophylactiques...)
- Virologie médicale (la réplication virale, les pathogénies virales. l'immunologie virale, les vaccins viraux, les mesures de contrôle d'une infection...)
- Parasitologie médicale (Relation hôte-parasite, Écologie des parasites, Taxonomie et phylogénétique. Les degrés du parasitisme...)
- Microorganismes et bienfaits santé (probiotique ...)

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Virologie	Semestre : 3	Type : UEF		
VHS : 67h30	VHH : 04h30	Cours : 01h30	TD : 01h30	TP : 01h30
VHS travail personnel : 82h30		Coefficient : 03	Crédit : 07	

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

L'objectif principal d'un cours de virologie est de fournir aux étudiants une compréhension approfondie des virus, de leur biologie, de leur structure, de leur cycle de réplication, et de leur interaction avec les organismes hôtes.

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

Pour aborder un cours de virologie, il est recommandé d'avoir des bases solides en biologie générale, notamment en biologie moléculaire et cellulaire. Il est également utile d'avoir des connaissances en microbiologie, en génétique, et une compréhension de la structure des virus et de leur cycle de réplication.

Contenu de la matière :

les retroviridae : modèle VIH, les herpetoviridae, les infections virales communautaires à virus respiratoires et entériques, les virus oncogènes, les vecteurs viraux et la thérapie génique, les hépatites, les virus neurotropes, les arboviroses, les zoonoses et le franchissement de la barrière d'espèce, mesures prophylactiques et thérapeutiques

Des activités pratiques sont également proposées. Elles portent d'une part sur l'analyse de l'activité transcriptionnelle du promoteur LTR du VIH, et d'autre part sur l'utilisation des techniques double-hybride et des protéines de fusion pour étudier l'activité de la protéine virale EBNA1.

Références

-GIRARD, M. *Virologie Moléculaire*. Doin Edition 1998.

CANN, A.J. *Principles of Molecular Virology*. Elsevier Academic Press Inc; Édition : 4th Revised edition – 2005 [Relié]

NORKIN L.C. *Virology: Molecular Biology and Pathogenesis*. American Society for Microbiology (Edition). 2010.

<http://www.master.bmc.upmc.fr/> <http://www.edu.upmc.fr/sdv/microbiol/>

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Microbiologie technique	Semestre : 3	Type : UEM	
VHS : 60h00	VHH : 04h00	Cours : 01h30	TD : 00h00 TP : 02h30
VHS travail personnel : 65h00	Coefficient : 03	Crédit : 05	

Objectifs de l'enseignement

Connaitre les différents groupes microbiens et les techniques permettant leurs étude et identification

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

Microbiologie appliquée et Techniques d'analyses biologiques

Contenu de la matière :

– **Bacilles à Gram positif**

1. *Bacillaceae*

2. Bacilles à Gram positif, non sporulés, généralement non acido-alcool-résistants

3. *Mycobacteriaceae*

– **Coques à Gram positif**

1. Vue d'ensemble

2. Coques Gram positif, catalase

3. Coques Gram positif, catalase négative

– **Bacilles à Gram négatif, peu exigeants, aéro-anaérobies, oxydase négative**

1. Orientation du diagnostic et méthode d'identification

2. Tableaux de caractères

– **Bacilles à Gram négatif, peu exigeants, aéro-anaérobies, oxydase positive**

1. Les principaux genres constituant la famille des *Vibrionaceae*
2. Galeries proposées pour l'identification
3. Tableau d'identification des *Vibrio* et *Aeromonas* d'intérêt médical
4. Caractères différentiels des biovars de *Vibrio cholerae*
- **Bacilles à Gram négatif, peu exigeants aérobies stricts**
1. Vue d'ensemble
2. Galeries proposées pour l'identification
3. Caractères différentiels
4. Caractères des différents pigments de *Pseudomonas* et *Burkholderia*
5. *Acinetobacter*
- **Bactéries à Gram négatif, exigeantes, aéro-anaérobies (*Pasteurellaceae*)**
1. *Haemophilus*
2. *Pasteurella* et *Actinobacillus*
3. *Cardiobacterium* et *Eikenella*
- **Bactéries à Gram négatif, exigeantes, aérobies strictes ou microaérophiles**
1. *Neisseriaceae*
2. *Brucella*.
3. *Bordetella*
4. *Legionellaceae* .
5. *Campylobacter* et bactéries proches
6. *Helicobacter*

Comment choisir une galerie pour une bactérie Gram négatif ?

1. Premier cas – La recherche est orientée
2. Deuxième cas – La bactérie est isolée sur une gélose ordinaire en atmosphère normale
3. Troisième cas – La bactérie est isolée sur une gélose riche (gélose chocolat enrichie) et en atmosphère aérobie

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Interaction plante-microorganisme	Semestre : 3	Type : UEM		
VHS : 45h00	VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 01h30	TP : 00h00
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*).

Connaissance sur les associations symbiotiques entre les plantes et les microorganismes (mycorhize et les nodulation) et la modification de matériel génétique chez les microorganismes.

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

Biologie végétale

Contenu de la matière :

- Les associations symbiotiques de type mycorhize
- Les associations symbiotiques de type rizobium
- Les associations symbiotiques de type frankia et autres actinomycètes
- Les microorganismes pathogènes

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et polycopiés, sites internet, etc.*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Méthodologie de recherche scientifique	Semestre : 3	Type : UED
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 01h00
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	TD : 00h30
		TP : 00h00
		Crédit : 01

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

Maîtriser la méthodologie de la recherche expérimentale en biologie. Savoir rédiger un article scientifique, mettre en forme un exposé, une thèse, un mémoire..

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

Biologie végétale, Génétique, Taxonomie, Biochimie

Contenu de la matière :

1. Généralités sur la démarche scientifique
2. Les méthodes préscientifiques
3. Objectif de la méthode scientifique
4. Postulat de base de la démarche scientifique
5. Les grandes étapes de la démarche scientifique
6. Bon et mauvais problème de la recherche
7. L'Analyse de textes scientifiques
8. La démonstration d'une problématique
9. La défense d'un point de vue sur une problématique.
10. Revue bibliographique, bases de données
11. Mise en place du protocole
12. Ethique : principaux points
13. Exemple de démarche scientifique (mise en place du concept étudié, relations de causalité, déterminations, statistiques).
14. Diffusion des résultats (la publication scientifique, la communication orale, mémoire).

Mode d'évaluation : *Examen écrit + Continu*

Références L'université dispose de nombreux *livres et photocopiés, sites internet, etc*

**Programme détaillé des enseignements du semestre : 03 (S3) Master
académique
Spécialité : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologies **Semestre :** 3

Type : UET

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 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 : Microbiologie Appliquée (Filière : Sciences Biologiques)**

Intitulé de la matière : création d'une entreprise économique **Semestre :** 3 **Type :** UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / **TP :** /

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 : écotecnologies 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.

Intitulé du Master

Microbiologie Appliquée

Semestre : 4

Enseignant responsable de l'UE : *Equipe Pédagogique du Master*

Enseignant responsable de la matière: *Enseignants Docteurs*

Objectifs de l'enseignement

La formation pratique repose sur un stage en laboratoire de recherche ou au sein des entreprises sous la direction d'un chercheur (Docteur). Les propositions de sujets sont présentées en début d'année (S3). Ce travail permettra à l'étudiant de se lancer dans la recherche scientifique.

L'étudiant devra impérativement avoir acquis l'ensemble des enseignements du M1, M2 et M3.

Contenu de la matière :

Stage pratique en laboratoire de recherche ou en entreprise.

Mode d'évaluation : Mémoire + Soutenance

Rédaction d'un mémoire de fin d'étude et soutenance publique devant un jury proposé par le conseil du Master.