

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	Faculté des sciences	Biochimie

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie (SNV)

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Année universitaire : 2025/2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تد يـل

عرض تكوين ماستر أكاديمي

(بعد المواءمة)

المؤسسة	الكلية	القسم
جامعة باجي مختار، عنابة	العلوم	البيوكيمياء

الميدان: علوم الطبيعة والحياة

الشعبة : علوم بيولوجية

التخصص : ميكروبيولوجيا تطبيقية

السنة الجامعية: 2025/2026

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	4
1 - Localisation de la formation	4
2 - Partenaires de la formation.....	4
3 - Contexte et objectifs de la formation	4
A - Conditions d'accès	5
B - Objectifs de la formation	5
C - Profils et compétences visées	6
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité.....	6
E - Passerelles vers les autres spécialités	6
F - Indicateurs de suivi de la formation.....	7
G - Capacités d'encadrement	7
4 - Moyens humains disponibles	8
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	9
B - Encadrement Externe	9
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	10
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements.....	10
B- Terrains de stage et formations en entreprise	
C - Laboratoires de recherche de soutien au master.....	11
D - Projets de recherche de soutien au master	12
E - Espaces de travaux personnels et TIC.....	12
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements.....	13
1- Semestre 1	14
2- Semestre 2	15
3- Semestre 3	16
4- Semestre 4	17
5- Récapitulatif global de la formation	17
III - Programme détaillé par matière	18
IV – Accords / conventions	44

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté: Faculté des Sciences

Département : Biochimie

2- Partenaires de la formation *:

- Autres établissements universitaires :

Université Mohamed Cherif Messaadia Souk Ahras

Université Chadli BENDJEDID El Tarf

Centre de recherche de l'environnement (CRE ANNABA)

Direction de l'environnement-Annaba

-Entreprises et autres partenaires socio économiques :

Laboratoires des hôpitaux de la région d'Annaba

Laboratoires privés

Stations d'épuration :STEP Annaba

Algérienne des eaux (ADE ANNABA)

Onalait Annaba

PNEK El Kala

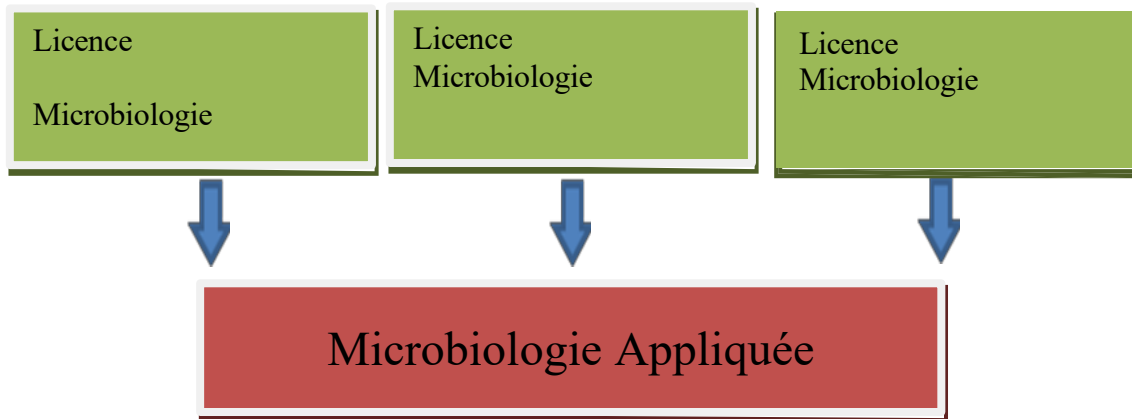
Sociétés agroalimentaires Annaba

- Partenaires internationaux : Néant

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

Le master est ouvert à toutes les spécialités de la filière sciences biologiques ainsi que pour tout autre diplôme équivalent validé par l'équipe du domaine selon offre des places pédagogiques.



B - Objectifs de la formation

Le Master que nous proposons dans le cadre de la réforme des enseignements au sein de l'enseignement supérieur (Système L.M.D.) est motivé par l'importance de la microbiologie de la santé de l'Homme et de l'environnement. Parallèlement, aux domaines spécifiques de la région à savoir : l'industrie chimique et l'agroalimentaire.

Aussi, les préoccupations majeures actuelles en matière de préservation de l'environnement en général et la protection de la santé publique font que la microbiologie se place comme une science fondamentale dans le cursus souhaité dans le Master proposé.

Les contrôles microbiologiques des écosystèmes, par l'estimation de leur qualité microbiologique et, par conséquent, leur protection, restent des atouts majeurs dans la politique de l'environnement.

La région Nord-Est de l'Algérie en raison de son profil industriel et agroalimentaire, génère une pollution élevée dont l'impact est très significatif aussi bien sur l'environnement que sur la santé de l'Homme. Par ailleurs, la région présente un site protégé représenté par le Parc National de El Kala (PNEK), réserve mondialement connue et classée site RAMSAR.

Les analyses et études microbiologiques permettent de réaliser un inventaire taxonomique des grands groupes microbiens impliqués dans la pollution de notre environnement, ainsi que de suivre leur évolution au cours des saisons. Elles s'inscrivent dans une démarche de biosurveillance visant à prévenir les déséquilibres naturels, tels que les phénomènes d'eutrophisation, et à assurer le suivi de la qualité bactériologique des eaux afin de limiter les risques sanitaires.

Le présent Master, en plus de la prise en charge pédagogique des étudiants, répond à des besoins à court et moyen terme, en contribuant à une meilleure gestion des phénomènes liés à la pollution microbiologique, avec pour objectif une protection renforcée de l'environnement.

Le parcours Microbiologie Appliquée (M.A.) est ouvert aux étudiants de toutes les spécialités de la filière Sciences Biologiques souhaitant acquérir une formation de haut niveau dans le domaine de la microbiologie, et appliquer ses concepts à l'analyse et à la résolution de problématiques environnementales (biodiversité, pollutions, bioremédiation). Les recherches et analyses en microbiologie participent également à la sécurité sanitaire.

Cette formation a très fort caractère pluridisciplinaire à pour objectifs :

- Former des étudiants pouvant intervenir à différents niveaux d'intégration du monde vivant (organismes, population, etc.).
- Acquérir des compétences pratiques dans le domaine de la recherche et l'identification des microorganismes vivants dans les différents écosystèmes.
- Développer des compétences avancées en communication écrite et orale, cultiver un esprit critique et scientifique, et acquérir la maîtrise des techniques de rédaction et de présentation d'un mémoire de manière rigoureuse et structurée.

C – Profils et compétences métiers visés

Formation de cadres spécialisés dans les méthodes d'analyses microbiologique pour exercer des métiers qui émergent autour des techniques de la microbiologie, de la biologie moléculaire

Le master académique proposé répond aux défis futurs auxquels sont confrontés la région d'Annaba quant à la protection de l'environnement en général et la préservation des ressources en eau en particulier. La prise en charge des enseignements prend en compte le potentiel d'enseignants chercheurs et les structures d'accueils au niveau de l'établissement. Les étudiants formés peuvent être recruté au niveau de l'éducation nationale, des bureaux communaux d'hygiène, stations de traitement ..etc

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les cadres formés dans ce domaine peuvent facilement être insérés au niveau des différents secteurs d'activité économiques :

- Laboratoire de recherche et contrôle de qualité
- Enseignement et recherche
- Services d'hygiène au niveau des collectivités locales
- Services de contrôle et protection de l'environnement
- Services des eaux (stations de traitement et d'épuration)
- Parcs de loisirs lacs lagunes et sports nautiques
- Centres de recherche
- Industries :agroalimentaire, pharmaceutiques et cosmétiques.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Compte tenu que certaines unités fondamentales du Master 1 sont communes avec le Master Biologie Moléculaire et Cellulaire, les étudiants ayant suivi la formation du Master Microbiologie Environnement-Santé peuvent, dans le cadre de la mobilité, avoir la possibilité de changer de parcours.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Un suivi de la formation est assuré par un comité pédagogique du parcours qui en plus du suivi de la réalisation du programme par unité d'enseignements veillera au bon déroulement des travaux pratiques, organisera des sorties d'études écologiques et en entreprises. Les travaux des étudiants seront sanctionnés par des rapports qui seront notés. Quant aux différentes matières et unités d'enseignements, des contrôles continus seront organisés pour évaluer la formation de façon globale. Des réunions périodiques de l'équipe pédagogique pour évaluer l'état d'avancement du projet et apporter les corrections nécessaires.

L'équipe pédagogique effectue le suivi des enseignements en organisant périodiquement des comités pédagogiques et établit un rapport d'évaluation semestriel

Le sujet du projet est préalablement approuvé par l'équipe pédagogique de la spécialité. La validation du stage tient compte des éléments suivants :

- la rédaction d'un rapport écrit,
- la soutenance orale,
- l'appréciation de l'encadreur en entreprise ou laboratoire

Le stage est évalué à l'aide du même système de notation que les Unités d'Enseignement. La validation du stage entraîne l'attribution d'un nombre de crédits prévu.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : **40 étudiants**

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité : Microbiologie appliquée

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Kadri Skander Elhadi	D. E.S Microbiologie	Doctorat HDR	MCA	Cours, TD, TP, Enc	
Gacemi Kirane Djamil	D. E.S Microbiologie	Doctorat d'Etat Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Abbaci Naffissa	D. E.S Microbiologie	D. d'Etat Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Kechrid Zine	Master	D. d'Etat Biochimie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Branes Zidane	D. E.S Microbiologie	D. d'Etat Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Chettibi Houria	D. E.S Microbiologie	D. d'Etat Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Soumati Boudjemaa	Master	D. d'Etat Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Djeribi Ryad	D. E.S Microbiologie	D. d'Etat Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Chekireb Djamel	Docteur Ingénieur	Doctorat HDR Microbiologie	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
Berredjem Hadjira	DES Génétique	Doctorat génétique	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
AIT HAMLET Smina	D. E.S Biochimie	Doctorat HDR	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
BENBOUZID Houneida	D. E.S Microbiologie	Doctorat HDR	Prof	Cours, TD, TP, Enc	
KADI BIREME A	D.E.S	Doctorat HDR Biochimie	MCA	Cours, TD, TP, Enc	
Boufermes Radia	D.E.S Biochimie	Doctorat Biochimie	MCA	Cours, TD, TP, Enc	
Harbi-Allem Karima	D. E.S Biochimie	Doctorat Biochimie	MC A	Cours, TD, TP, Enc	
Saoudi Amel	D. E.S Microbiologie	Doctorat Microbiologie	MCA	Cours, TD, TP, Enc	
Abderrahim Amel	D. E.S Microbiologie	Magister Microbiologie	MCB	Cours, TD, TP, Enc	
Ghers Azzedine	D. E.S Microbiologie	Magister Microbiologie	MAA	Cours, TD, TP, Enc	
Ouanes Souheila	D. E.S Microbiologie	Magister Microbiologie	MCB	Cours, TD, TP, Enc	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

VISA DEPARTEMENT

VISA FACULTE



الأستاذ الدكتور
الطاهر قوام
عميد كلية العلوم



Page 8

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Université Souk Ahras

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Ayari Adel	Master microbiologie	Doctorat HDR	MCA	Cours ;Encadrement .m émoire	

Etablissement de rattachement : Université El Tarf

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
FEKNOUS Nesrine	DES Microbiologie	Doctorat HDR	MCA	Cours ;Encadrement .m émoire	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

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

Intitulé du laboratoire :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Autoclave bactériologique	01	En bon état
2	Etuves bactériologiques	06	-
3	Etuves universelles	02	-
4	Bain marie	04	-
5	Microscopes Optiques	10	-
6	Microscope inversé + Appareil photos	01	-
7	Bec Bunsen	10	-
8	Balances de laboratoire	03	-
9	Hottes de laboratoire	02	-
10	Spectrophotomètres UV Visible	03	-
11	Spectromètre par absorption atomique	01	-
12	Chromatographe sur couche mince	01	-
13	Chromatographe en phase gazeuse	01	-
14	Electrophorèse	03	-
15	Distillateur d'eau	03	-
16	Analyseur Kjeldhal	02	-
17	Extracteur Soxlet	01	-
18	Polarimètre	04	-
19	Densimètre	02	-
20	Centrifugeuse	03	-
21	Dessiccateur	02	-
22	Homogénéisateur	05	-
23	Plaque chauffante	05	-
24	pH mètre de paillasse	03	-
25	pH mètre de terrain	01	-
26	Multi-paramètre	02	-
27	Conductimètre de terrain	01	-
28	Verrerie de laboratoire	-	-
29	Petit appareillage	-	-
30	Microscope à épifluorescence	01	-

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
ADE Annaba	6	1mois
Station de traitement des eaux	6	1mois
Laboratoires des hôpitaux	8	1mois
Laboratoires privés	4	1mois
Laboratoires d'hygiène	4	1mois
Station d'épuration	2	1mois

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire: Pr. BERREDJEM Hajira	
N° Agrément du laboratoire: Arrêté N° 32	
Avis du chef de laboratoire:	

Chef du laboratoire : Pr. MESSRAH Mahfoud	
N° Agrément du laboratoire : Arrêté N° 145 du 14/04/2012	
Avis du chef de laboratoire:	

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Bibliothèque Universitaire Badji Mokhtar Annaba.
- Bibliothèque du département de Biochimie.
- Espace Internet de l'université Badji Mokhtar Annaba.
- Les Enseignements des unités transversales seront prodigués à distance à travers la plateforme MOODLE et la plateforme e-learning

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)



1- Semestre 1 : Microbiologie Appliquée

(*) : les 30 minutes hebdomadaires alloués à ces cours seront regroupées en une séance de 1h30 toutes les trois semaines.

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Travail Personnel	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP				Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF1 (O/P) M.A 1	202h30	7h30	1h30	4h30	247h30	9	18		
Matière1 : Microbiologie et fond	67h30	1h30		3h00	82h30	3	6	40%	60%
Matière2: Microorganismes d'intérêt agroalimentaire	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Matière 3: Techniques de contrôle microbiologique	67h30	3h00		1h30	82h30	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM1 (O/P) M.A 3	105h	3h	1h30	2h30	120	5	9		
Matière 1 : Techniques de biologie moléculaire et applications	60h	1h30	1h30	1h00	65h	3	5	40%	60%
Matière2 : Techniques d'analyse physico-chimique	45h	1h30		1h30	55h	2	4	40%	60%
UE Découverte									
UED1 (O/P) M.A 4	45h	1H30	00H30	1h00	5h	2	2		
Matière 1: Bioéthique et Déontologie	22h30	01h00	00h30*	-	02h30	1	1	40%	60%
Matière 2 ; Logiciels libres et Open Sources	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	1	1	40%	60%
UE Transversales									
UET1 (O/P) M.A 5	22h30	1h30			2h30	1	1		
Matière 1 : Communication	22h30	1h30			2h30	1	1		100 %
Total Semestre 1	375h	13h30	3H30	8H00	375	17	30		

2- Semestre 2 :

(*) : les 30 minutes hebdomadaires alloués à ces cours seront regroupés en une séance de 1h30 toutes les trois semaines.

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF1 (O/P) M.A 6	202h30	7h30	1h30	4h30	247h30	9	18		
Matière1 : Virologie et Parasitologie moléculaire	67h30	1h30	1h30	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Matière 2 : Génie génétique et transgénèse	67h30	3h00		1h30	82h30	3	6	40%	60%
Matière 3: Interactions microbiennes	67h30	3h00		1h30	82h30	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM1 (O/P) M.A 8	105	3h00	1h00	3h00	120	5	9		
Matière1 : Biodiversité et amélioration	60h	1h30	1h00	1h30	65h	3	5	40%	60%
Matière2 : Mécanismes moléculaire de la mutagénèse	45h	1h30		1h30	55h	2	4	40%	60%
UE Découverte									
UED1 (O/P) M.A 9	45h	1h30	00h30	1h00	5h00	2	2		
Matière 1 : Bioinformatique	22h30	1h0	00h30*	-	02h30	1	1	40%	60%
Matière 2. : <i>Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies,</i>	22h30	00H30*	-	01h00	02h30	1	1	40%	60%
UE Transversales									
UET1 (O/P) M.A 10	22h30	1h30			2h30	1	1		
Matière 1 : <i>Législation, éthique et déontologie</i>	22h30	1h30			2h30	1	1	=	100%
Total Semestre 2	375h	13h30	3h00	8h30	375	17	30		

3- Semestre 3:

(*) : les 30 minutes hebdomadaires alloués à ces cours seront regroupés en une séance de 1h30 toutes les trois semaines.

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	T.Ind			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF1 (O) M.A 11	202h30	7h30	1h30	6h00	247h30	9	18		
Matière 1 : Microorganismes, Environnement Gestion des Risques	67h30	1h30	1h30	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Matière2 : Biotechnologie de l'environnement et bioprocédés de dépollution	67h30	3h00		1h30	82h30	3	6	40%	60%
UEF2: Bactériologie médicale	67h30	3h00		1h30	82h30	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM1 (O) M.A 13	105h	3h	1h00	2h30	120	5	9		
Matière 1 : Méthodologie de recherche et de rédaction	45h	1h30	1h30		55h	2	4	40%	60%
Matière 2 : Mycologie pratique	60h	1h30		2h30	65h	3	5	40%	60%
UE Découverte									
UED1 (O) M.E.S 14	45h00	3h00			5h00	2	2		
Matière 1 : Introduction à l'Approche One Health	22h30	1h00	00h30*	-	2h30	1	1	40%	60%
Matière 2 : Intelligence Artificielle appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*	-	1h00	2h30	1	1	40%	60%
UE Transversales									
UET1 (O) M.A 15	22h30	1h30			2h30	1	1		
Matière 1 : <i>Création d'une entreprise économique</i>	22h30	1h30			2h30	1	1	=	100%
Total Semestre 3	375h	13H30	3h30	8h00	375	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie Appliquée

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel* (Pratique)	250	7	10
Autre (Mémoire)	- 500	- 10	- 20
Total Semestre 4	750	17	30

* Manipulations et rapports

5- 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	S4	Total
Cours	337h30	135h	67h30	67h30	-	607h30
TD	67h30	60h	22h30	0	-	150h00
TP	202h30	120h	45h	0	-	367h30
Travail personnel	742h30	360h	15h	7h30	250h	1375h00
Mémoire	-	-	-	-	500h	500h
Total	1350h00	675h00	150h00	75h00	750h00	3000h00
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE	60%	30%	6,67%	3,33%	25%	100%

* Voir contenu des programmes

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

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée Semestre : 1 Type : UEF
Intitulé de la matière : Microbiologie et fonctionnement des écosystèmes
VHS : 67h30 VHH : 4h30 Cours : 1h30 TP : 3h00
VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 3 Crédit : 6

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

Au niveau des cycles biogéochimiques, la plupart des transformations est réalisée par des microorganismes et certaines de ces transformations biochimiques (nitrification, fixation d'azote, etc.) ne sont catalysées que par des microorganismes particuliers. L'objectif du module est l'acquisition de concepts théoriques et de méthodologies en écologie microbienne permettant de comprendre le rôle des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes. Au niveau des cycles biogéochimiques, la plupart des transformations est réalisée par des microorganismes et certaines de ces transformations biochimiques (nitrification, fixation d'azote, etc.) ne sont catalysées que par des microorganismes particuliers. L'objectif du module est l'acquisition de concepts théoriques et de méthodologies en écologie microbienne permettant de comprendre le rôle des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

I. Cycles biogéochimiques

Cycles biogéochimiques du carbone et de l'azote. Mécanismes biochimiques des transformations. Régulation des transformations microbiennes en environnement complexe.

II. Groupes fonctionnels

Notion de groupe fonctionnel. Relations entre diversité microbienne, groupes fonctionnels et fonctions microbiennes de transformation.

III. Impact des perturbations sur les fonctions microbiennes

Lien entre perturbation et stress. Impact des perturbations naturelles (feu, crues, etc.) et anthropiques (pollution, déforestation, pratiques agricoles, etc.) sur la diversité et les fonctions microbiennes. Stabilité et résilience.

Au niveau des cycles biogéochimiques, la plupart des transformations est réalisée par des microorganismes et certaines de ces transformations biochimiques (nitrification, fixation d'azote, etc.) ne sont catalysées que par des microorganismes particuliers. L'objectif du module est l'acquisition de concepts théoriques et de méthodologies en écologie microbienne permettant de comprendre le rôle des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes.

I. Cycles biogéochimiques

Cycles biogéochimiques du carbone et de l'azote. Mécanismes biochimiques des transformations. Régulation des transformations microbiennes en environnement complexe.

II. Groupes fonctionnels

Notion de groupe fonctionnel. Relations entre diversité microbienne, groupes fonctionnels et fonctions microbiennes de transformation.

III. Impact des perturbations sur les fonctions microbiennes

Lien entre perturbation et stress. Impact des perturbations naturelles (feu, crues, etc.) et anthropiques (pollution, déforestation, pratiques agricoles, etc.) sur la diversité et les fonctions microbiennes. Stabilité et résilience.

Travail personnel : Exposé et sorties sur terrain

Mode d'évaluation : Continu et examen final

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

1. Falkowski, P. G., Fenchel, T., & Delong, E. F. (2008). The microbial engines that drive Earth's biogeochemical cycles. **Science**, 320(5879), 1034-1039. <https://doi.org/10.1126/science.1153213>
2. Prosser, J. I. (2012). Ecosystem processes and interactions in a changing world: Microbial ecology and biogeochemistry. **FEMS Microbiology Ecology**, 81(3), 499-502. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2012.01422.x>
3. Bardgett, R. D., & van der Putten, W. H. (2014). Belowground biodiversity and ecosystem functioning. **Nature**, 515(7528), 505-511. <https://doi.org/10.1038/nature13855>
4. Jansson, J. K., & Hofmockel, K. S. (2020). Soil microbiomes and climate change. **Nature Reviews Microbiology**, 18(1), 35-46. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0265-7>
5. Allison, S. D., & Martiny, J. B. H. (2008). Resistance, resilience, and redundancy in microbial communities. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 105(Supplement 1), 11512-11519. <https://doi.org/10.1073/pnas.0801925105>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 1 Type : UEF****Intitulé de la matière : Microorganismes d'intérêt agroalimentaire****VHS : 67h30****VHH : 4h30****Cours :3h00****TP : 1h30****VHS travail personnel : 82h30****Coefficient : 3****Crédit : 6****Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permettra aux étudiants de comprendre le rôle et l'importance des microorganismes dans l'agroalimentaire, les différents processus de production des aliments d'origine microbienne.

Connaissances préalables : Microbiologie, biochimie microbienne**Cours:**

-Introduction : le rôle positif et négatif des microorganismes dans l'agroalimentaire

1. Regroupement taxonomique et caractéristiques des micro-organismes importants en agro-alimentaire :

1.1. Procaryotes: les bactéries

1.2. Eucaryotes: les champignons, algues

1.3. Dépistage des souches productives et amélioration des souches dans les micro-organismes

3. Production de métabolites de micro-organismes

3.1. Primaires

3.2. Biomasses

3.3. Secondaires

4. Procédés biotechnologiques dans l'agroalimentaire

4.1. La fermentation

4.2. La bio-conversion

5. Des produits agro-alimentaires par microorganismes

5.1. Des produits de la consommation directe :

-les produits laitiers

- les produits carnés

5.2. Des produits ont un rôle dans l'agro-alimentaire : les acides, les arômes, ...

5.3. D'autres produits

6. La contamination et les intoxications dans l'agroalimentaire par les microorganismes

Travaux dirigés :

1-La stérilisation et la conservation des aliments

2-Les additifs d'origine microbienne dans les aliments

3- Modélisation et simulation des systèmes de production de différents types des aliments

4- Les prébiotiques et les probiotiques

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final**Références bibliographiques :**

1- Nduka O. 2009. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers : An imprint of Eden bridge Ltd., British Isles. Post Office Box 699

2-Bengaly D.M. 2017. Introduction à la biotechnologie, histoire et définition des concepts. Sécurité Alimentaire et Biotechnologie en Afrique

3-Guiraud J.P. 1998. Microbiologie alimentaire. Technique et Ingénierie. Agroalimentaire. Dunod

4- Ray B. 2003. Fundamental food microbiology . CRC press

5- Jay J. M . 2000. Modern food Microbiology. 6th edition. AN Aspen Publication.

Intitulé du Master: Microbiologie Appliquée**Semestre : 1 Type : UEF****Intitulé de la matière :** Techniques de contrôle microbiologique**VHS :** 67h30**VHH :** 4h30**Cours :**3h00**TP :** 1h30**VHS travail personnel :** 82h30**Coefficient :** 3**Crédit :** 5

Objectifs de l'enseignement : Comprendre et appliquer les principales techniques de mise en culture, d'identification et de contrôle des différents groupes de bactéries et de champignons dans les différents milieux (Ecosystèmes aquatiques, Airs,, Sols et Aliments)

Connaissances préalables recommandées *Avoir suivi avec succès l'enseignement microbiologie générale et méthodes et techniques d'analyses* étudiés en licences SNV

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Contenu de la matière 1:

A. Techniques de stérilisation

- 1- Stérilisation par la chaleur :
- 2- Chaleur sèche
- 3- Chaleur humide (dénaturation des protéines
- 4- Pasteurisation et tyndallisation :

- I. Stérilisation par filtration
- II. Action des agents chimiques
- III. Action des radiations

B. Identification des bactéries

- Galerie biochimique classique
- Système API (API 20E, API 20NE, API Staph

C. Techniques de dénombrement

- Dénombrement microscopiques
- Méthode de dilution
- Dénombrement dans les milieux liquides
- Dénombrement dans les milieux solides
- Dénombrement du phytoplancton

D. Etude des champignons

Travail personnel : Exposé et comptes rendus TP **Mode****d'évaluation :** Continu et examen final **Références** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

-HASLAY C. LECLERC H. Microbiologie des eaux d'alimentation TEC et DOC1993

-MARCHAL, BOURDON RICHARD Les milieux de culture DOIN1987

-SEBALD PETIT Méthodes de laboratoire : bactéries anaérobies et leur identification INSTITUT PASTEUR 1994

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 1 Type : UEM****Intitulé de la matière : Techniques de biologie moléculaire et application****VHS : 60h00 VHH : 4h00 Cours : 1h30 TP : 1h00 TD : 1h30****VHS travail personnel : 65h00 Coefficient : 3 Crédit : 5**

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 a pour but de fournir aux étudiants une formation pratique portant sur les techniques fondamentales immunologiques et de Biologie Moléculaire utilisées dans la mise en évidence des agents infectieux : bactéries, parasites et virus-, et contre les cancers. Une large place est donnée aux outils diagnostiques. L'enseignement fait participer des intervenants universitaires offrant ainsi une vision large de la discipline et permettant d'aborder ses derniers développements, d'ordre fondamental ou appliqué. La formation comprend des stages dans des laboratoires d'analyse.

Connaissances préalables recommandées : Les candidats doivent avoir acquis les connaissances de base sur la biologie moléculaire ainsi que sur les cellules, et les molécules du système immunitaire (anticorps, récepteur T, CMH), sur les organes lymphoïdes.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

- Techniques de Biologie Moléculaire

- 1- Purification, amplification et sélection des acides nucléiques
- 2- Recombinaison et mutagenèse dirigée de fragments d'ADN par PCR
- 3- Détection, caractérisation et identification des acides nucléiques
- 4- Détermination de la séquence d'un acide nucléique
- 5- Organisation d'un laboratoire de Biologie Moléculaire
- 6- Biologie moléculaire et diagnostic bactériologique
- 7- Biologie moléculaire et diagnostic génotypique
- 8- Biologie moléculaire et thérapeutique
- 9- Biologie moléculaire et recherche fondamentale en médecine

Travail personnel : Exposés et Application logiciel MEGA5

Mode d'évaluation : Continu et examen final

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

1. Cappuccino, J. G., & Sherman, N. (2014). **Microbiology: A Laboratory Manual** (10th ed.). Pearson.
2. Harrigan, W. F., & McCance, M. E. (2014). **Laboratory Methods in Microbiology** (7th ed.). Academic Press.
3. Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). **Modern Food Microbiology** (7th ed.). Springer.
4. ISO 7218:2007. (2007). **Microbiology of food and animal feeding stuffs — General requirements and guidance for microbiological examinations**. International Organization for Standardization.
5. Vanderzant, C., & Splittstoesser, D. F. (1992). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods** (3rd ed.). American Public Health Association.

-SEIGNEURIN MORAND Virologie moléculaire médicale TEC et
DOC1997

-LENGELER *Biology of procaryotes* BLACKWELL
SCIENCES1999

-STUART WALKER *Microbiology* STARS M%odèles moléculaires pour pouvoir
pathogène

Semestre : 1 Type : UEM

Intitulé de la matière : Techniques d'analyse physico-chimique

VHS : 45h00

VHH : 3h00

Cours : 1h30

TP : 1h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 2

Crédit : 4

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de comprendre l'influence des paramètres physico- chimiques sur la dynamique microbienne dans les différents environnements. Maîtrise des différentes techniques de mesure des paramètres physico-chimiques indispensables aux interprétations de certains phénomènes environnementaux.

Connaissances préalables recommandées. L'étudiant est censé connaître les différents types de réactions entre les éléments chimiques nitrates phosphates ..etc

Contenu de la matière

- Mesure des paramètres *in situ*
(Température, pH, Conductivité ...etc)
- Mesure des paramètres abiotiques
Matières en suspension
- Mesure des paramètres biotiques
Dosage de la chlorophylle a
 - Méthodes spectrophotométriques
 - Calculs des biovolumes
 - Calculs de la biomasse
- Dosage des métaux lourds

Travail personnel : Exposé et comptes rendus TP

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

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

1. Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017). *Fundamentals of Analytical Chemistry* (9th ed.). Brooks Cole.
2. Harris, D. C. (2015). *Quantitative Chemical Analysis* (9th ed.). W. H. Freeman and Company..
3. Skoog, D. A., & West, D. M. (2014). *Analytical Chemistry: An Introduction* (2nd ed.). Saunders College Publishing.
4. Christian, G. D. (2013). *Analytical Chemistry* (7th ed.). John Wiley & Sons.
5. Poole, C. F., & Atkinson, A. (2017). *Gas Chromatography* (3rd ed.). Elsevier.

6. SEBALD PETIT Méthodes de laboratoire : bactéries anaérobies et leur identification INSTITUT PASTEUR
1994

Semestre : 1 Type : UED

Intitulé de la matière : Bioinformatique

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h00

TD : 00h30

VHS travail personnel : 2h30

Coefficient : 1

Crédit : 1

Objectifs de l'enseignement L'étudiant apprendra les différentes méthodes d'exploitations des résultats et observations relatives aux mesures en relation avec les expérimentations réalisées.

Connaissances préalables recommandées : Maîtrise de l'outil informatique et certains logiciels notamment l'Excel.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Contenu de la matière : bioinformatique:

1- Les ressources en bioinformatique

1. Présentation de l'environnement informatique
2. Les banques de données biologiques.
3. Manipulation de programmes pour la recherche d'information
4. Ressources disponibles sur le web

2- Recherche de similitudes dans les banques de données

1. Comparaison de 2 séquences biologiques
2. Matrice de similitudes (PAM/BLOSUM)
3. Les logiciels Blast et Fasta
4. Alignement Multiple
5. Méthodes d'obtention d'un alignement multiple

Travail personnel : Travaux pratiques et logiciels

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

Références

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 appliquée 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.
Willink, P., & Smith, R. (2024). *Open science: Sharing knowledge for sustainable development*. Elsevier.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée Intitulé de la matière : Communication Semestre : ...

Type : UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00

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.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 2

Intitulé de l'UEF : Virologie et parasitologie

VHS :67h30

VHH : 04h30

Cours : 01h30

TP : 1h30

TD ; 1h30

Coefficient :03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement Orientation de la formation : acquérir des connaissances et un savoir-faire sur les principes de l'infection virale au niveau moléculaire.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Virologie

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

Parasitologie

Introduction aux grands groupes de parasites
Etude fonctionnelle des gènes parasitaires : implications biologiques et physiopathologiques dans les relations hôte-parasite
Les mécanismes d'invasion des parasites intracellulaires
Les mécanismes de la variation antigénique
Les mécanismes de différenciation et de développement et Particularités des métabolismes parasitaires
Génétique épidémiologique des maladies parasitaires.
Aspects moléculaires de la pénétration des parasites dans les cellules hôtes.

Travail personnel : Travaux pratiques et comptes rendu, exposés et stages

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

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

1. **García, M., & Dupont, L. (2020).** *Principes fondamentaux de la virologie moderne*. Presses Universitaires de France.
2. **Smith, J. A., Johnson, R. L., & Lee, K. (2019).** Viral pathogenesis and immune response. *Journal of Virology Research*, 45(3), 123-135. <https://doi.org/10.1234/jvr.2019.04503>
3. **López, P., & Martin, S. (2021).** Parasitologie : mécanismes d'infection et stratégies de contrôle. *Revue Parasitologie*, 12(2), 78-92.

4. **Chen, Y., & Zhao, X. (2018).** Advances in parasitic disease diagnostics. *International Journal of Parasitology*, 48(7), 567-580. <https://doi.org/10.5678/ijparasitology.2018.04807>
5. **Durand, V., & Petit, M. (2022).** La lutte contre les virus émergents : stratégies et défis. *Santé Publique*, 34(4), 245-259.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre :2

Intitulé de l'UEF : Génie génétique et transgénèse

Intitulé de la matière 1: Communication

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00 TP :1h30

Coefficient :03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif du module " Ingénierie Génétique " est de donner aux étudiants les outils permettant d'analyser, de modifier et de maîtriser les activités des microorganismes (expression des gènes, compartimentation de leurs produits, optimisation d'activité enzymatique)

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

Contenu de la matière 2:

1. 1. BASES DU GENIE GENETIQUE

- 1.1. ADN à cloner
- 1.2. Enzymes utilisées
- 1.3. Vecteurs et leurs hôtes

2. 2. TRANSFORMATION CELLULAIRE

- 2.1. Transformation bactérienne
- 2.2. Transformation des cellules eucaryotes en culture

3. 3. CLONAGE D'UN GENE

- 3.1. Source possible de l'ADN à cloner
- 3.2. Insertion d'un fragment d'ADN dans un vecteur
- 3.3. Clonage de l'ADN recombiné dans une Cellule en culture
- 3.4. Criblage du clone recombinant

4. 4. BANQUES D'ADN

- 4.1. Banque génomique
- 4.2. Banque c DNA
- 4.3. Banque des grands fragments

5. 5. ANALYSE D'UNE BANQUE D'ADN

- 5.1. Analyse Structurale de l'ADN cloné
- 5.2. Analyse d'expression de l'ADN cloné

6. 6. APPLICATIONS DU GENIE GENETIQUE

- 6.1. Production de protéine
- 6.2. OGM –PGM
- 6.3. Thérapie génique

Travail personnel : Exposés

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Références :

- 1. Smith, J. A., & Dupont, L. (2020). *Génie génétique et applications en agriculture*. Presses Universitaires de France.
- 2. Martin, P., & Nguyen, T. (2019). Transgénèse : avancées et enjeux éthiques. *Revue de Biotechnologie*, 45(3), 123-135. <https://doi.org/10.1234/rb.2019.04503>
- 3. Chen, Y., Zhao, L., & Li, X. (2021). Techniques modernes de génie génétique. *Journal of Molecular Biology*, 432(7), 1502-1514. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2021.02.005>

4. Dubois, R. (2018). La transgénèse dans la recherche médicale. *Biotech Advances*, 36, 45-59. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.02.003>
5. Williams, K. R. (2022). Éthique et réglementation du génie génétique. *Ethics in Science and Technology*, 28(2), 89-102. <https://doi.org/10.1234/est.2022.02802>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 2****Intitulé de l'UEF : Interactions microbiennes****VHS : 67h30****VHH : 04h30****Cours : 03h00****TP : 1h30****Coefficient : 03****Crédit : 06**

Objectifs de l'enseignement : La matière est centrée sur les nombreuses interactions auxquelles participent les microorganismes dans leur environnement, qu'il s'agisse d'interactions avec le milieu physique ou d'interactions biotiques. Les aspects fondamentaux et les applications pratiques seront considérés.

Connaissances préalables recommandées : L'étudiant est censé connaître les relations qui existent entre les organismes et microorganismes doit être. (*Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

- I. Interactions entre microorganismes et milieu physique
Ecologie des microorganismes dans les écosystèmes simples ou complexes. Exemple du sol, un milieu complexe et un bioréacteur microbien. Organisation spatiale de la communauté microbienne et biofilms. Les bactéries viables non cultivables (VBNC).
- II. Interactions entre microorganismes
Signaux et communication. Quorum sensing. Interactions et dynamique des populations microbiennes. Successions microbiennes: conséquences pour la biodégradation de composés organiques et en agronomie.
- III. Interactions avec les organismes supérieurs
Les différents types d'interactions. Symbiose et parasitisme.
Interactions micro-organismes/végétaux, processus de colonisation, impact écologique des OGM.
Interactions micro-organismes/animal et homme: flores digestives, bases du pouvoir pathogène et notion de réservoirs naturels (eau, sol, plantes).

Travail personnel : Exposé et rapports de stages

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

Références

1. Brown, A. L., & Smith, J. P. (2020). Microbial interactions and their impact on human health. *Journal of Microbial Ecology*, 45(3), 123-135. <https://doi.org/10.1234/jme.2020.04503>
2. Chen, Y., Zhao, L., & Liu, X. (2019). Symbiosis and competition among microbial communities. *Frontiers in Microbiology*, 10, 567. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00567>
3. García, M. T., & Patel, R. K. (2021). Microbial communication: Quorum sensing and beyond. *Annual Review of Microbiology*, 75, 321-340. <https://doi.org/10.1146/annurev-micro-020518-115623>

4. Nguyen, T. H., & Lee, S. H. (2018). The role of microbial interactions in bioremediation processes. *Environmental Microbiology Reports*, 10(2), 210-220. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12645>
5. Zhang, Q., & Williams, P. (2022). Interactions between bacteria and fungi in soil ecosystems. *Soil Biology & Biochemistry*, 165, 108456. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2022.108456>
6. MEYER DEIANA LECLERC Cours de microbiologie générale DOIN1994

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 2****Intitulé de l'UEM****Intitulé de la matière 1: Biodiversité et améliorations****VHS : 60h00 VHH : 03h30 Cours : 01h30 TP :1h30 TD ;1h00****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 – maximum 3 lignes*).

Cette matière permettra aux étudiants de comprendre les différents processus mise en œuvre dans le fonctionnement des différents écosystèmes notamment les réseaux trophiques.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Contenu de la matière 1:

- I. Biodiversité
- II. Méthodes d'évaluation et de mesure de la diversité génétique
- III. Effets des régimes de reproduction
- IV. Les apports des marqueurs moléculaires
 - I. Stratégie pour l'amélioration des espèces

V Mesure de la biodiversité

Indices de biodiversité

Groupes fonctionnels

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final***Travail personnel :** Sorties sur terrains et rapports de stages**Références:**

1. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., et al. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59-67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>
2. Hooper, D. U., Chapin, F. S., Ewel, J. J., et al. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, 75(1), 3-35. <https://doi.org/10.1890/04-0922>
3. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., et al. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services. *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
4. Cardinale, B. J., et al. (2011). Biodiversity and ecosystem stability: An overview. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 42, 333-355. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144628>
5. Mace, G. M., et al. (2018). Biodiversity and ecosystem services: A multilayered relationship. *Science*, 359(6373), 280-282. <https://doi.org/10.1126/science.aap9444>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 2

Intitulé de l'UEM:

Intitulé de la matière 1: Mécanismes moléculaire de la mutagenèse

VHS :45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TP :1h30

Coefficient :04

Crédit : 02

Objectifs de l'enseignement L'étudiant connaîtra les différentes modifications qui peuvent survenir à l'ADN à une échelle moléculaire ainsi que les mécanismes de réparations. **Connaissances préalables recommandées :** Connaissances acquises en biologie moléculaire.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Introduction

Chapitre 1. Principales lésions produites à l'ADN

I. Mutations ponctuelles (mutations géniques)

1. Substitution de bases

2. Insertion et délétion

II. Conséquences des mutations ponctuelles

1. Mutations silencieuses

2. Mutations faux-sens

2.1. Mutation faux-sens conservatrice

2.2. Mutation faux-sens non conservatrice

2.3. Mutations non-sens

III. Origine moléculaire des mutations

1. Mutations spontanées

1.1. Dépurination

1.2. Désamination

2. Les mutations induites

II. La spécificité mutationnelle et les points chauds mutationnels

III. Relation entre mutagenèse et carcinogénèse

1. Test d'Ames

1.1. Principe

2.1 Etapes

Chapitre 2. Grand principe de la mutagenèse et de la transgénèse

1. Principe de la mutagenèse et de la transgénèse

2. Mécanismes moléculaire de la mutagenèse

2.1. Mutagenèse aléatoire basée sur la PCR

2.2. Mutagenèse aléatoire physiques et chimiques

2.2.1. Incorporation d'analogues de bases

2.2.2. Mésappariements spécifiques par les agents alkylants

2.2.3. Agents intercalants

2.2.4. Lésions de bases

a. Les rayons UV

b. L'aflatoxine B1

c. Les radiations ionisantes

Chapitre 3. Mécanismes biologiques de réparation de l'ADN

Introduction

I. Réparation immédiate (directe)

1. Photoréactivation

- 2. Transalkylation
- II. Réparation secondaire
 - 1. Réparation par excision de base (BER) « short patch »
 - 2. Réparation par excision de base (BER) « long patch »
 - 3. Le système GO
 - 4. Réparation par excision de nucléotides (système NER)
- III. Réparation post-réplivative
 - 1. Réparation des mésappariements (système MMR)
- IV. Réparation mutagène
 - 1. Système SOS
- V. Réparation par recombinaison
 - 1. Réparation par recombinaison homologue (HDR)
 - 2. Réparation par recombinaison non homologue (NHEJ)

Chapitre 4. Principales maladies héréditaires dues aux problèmes de réparation

Introduction

- I. Xeroderma pigmentosum (XP)
- II. Le cancer colorectal héréditaire sans polypose (HNPCC)
- III. La drépanocytose
- IV. Le syndrome de Bloom
- V. Mutation du gène P53 et tumeurs multiples
- VI. Le syndrome de Cockayne

Chapitre 5. La mutagénèse dirigée

Introduction

- I. Les enzymes de restrictions
- II. Les nucléases
- III. Le système CRISPR Cas9
 - 1. Origine du système
 - 2. Utilisation de l'outil en ingénierie des génomes
- IV. La technique « Prime Editing »
- V. La technique « Base editing »

Travaux dirigés

Présentations orales d'exposés et mini projets.

Mode d'évaluation

Contrôle continue et examen semestriel.

Références bibliographiques

- 1. Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin, Gelbart. Introduction à l'analyse génétique. 3ème Ed De Boeck 2002.
- 2. Denis Tagu Stéphanie Jaubert-Possamai Agnès Méreau. Principes des techniques de biologie moléculaire et génomique. 3ème Ed. Quae, 2018.
- 3. A. Meftah. J-M petit. R. Julien. Mini manuel de biologie moléculaire. 4ème Ed Dunod. 2018.
- 4. P.C. Turner, A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White. L'essentiel en Biologie Moléculaire. Berti Ed. 2000.
- 5. B. Salbonnière. Biochimie Biologie moléculaire. Omniscience Ed. 2006
- 6. S. Beaumont. Biologie moléculaire UE1. EdiScience, Dunod 3ème Ed. 2010.
- 7. Friedberg, E. C., Walker, G. C., & Siede, W. (2006). *DNA Repair and Mutagenesis* (2nd ed.). ASM Press.
- 8. Lindahl, T., & Wood, R. D. (1999). Quality control by DNA repair. *Science*, 286(5446), 1897-1905. <https://doi.org/10.1126/science.286.5446.1897>

9. Friedberg, E. C. (2003). How nucleotide excision repair protects against mutagenesis and carcinogenesis. *DNA Repair*, 2(11), 1045-1051. [https://doi.org/10.1016/S1568-7864\(03\)00155-4](https://doi.org/10.1016/S1568-7864(03)00155-4)
10. Hoeijmakers, J. H. J. (2001). Genome maintenance mechanisms for preventing cancer. *Nature*, 411(6835), 366-374. <https://doi.org/10.1038/35077232>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 2

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies **Semestre : 2**

VHS : 22h30	VHH : 01h30	Type : UED	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.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 2

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie

Semestre : 2

Type : UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00

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

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.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 2

Intitulé de la matière 1: Législation éthique et déontologie et environnement

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

Coefficient :01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement L'étudiant doit connaître la réglementation ainsi que les normes par rapport à des rejets dans les milieux récepteurs.

Connaissances préalables recommandées : L'étudiant doit connaître les différentes techniques de dénombrement des différents groupes microbiens

Contenu de la matière (indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel)

1. Enseignement théorique

Chapitre I : Rappel sur la terminologie juridique de base

Chapitre II : Droit Algérien de l'environnement

II.1. Rappel sur la loi cadre relative à la protection de l'environnement (Loi 03-83 du 05/02/1983) (voir programme LMD)

II.2. Présentation explicative de loi 03-10 du 19/07/2003 Relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (présentation comparative avec la loi 03-83 dans un contexte conceptuel et évolutif)

II.4. La Loi (02-02 du 05/02/02) relative à la protection et la valorisation du littoral

II.5. Notice de présentation explicative du décret exécutif n° 07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et décret n° 07-145 du 19 mai 2007 déterminant le champs d'application des études et des notices d'impact sur l'environnement.

III. les aires protégées en Algérie iii.

Code des eaux

Chapitre III : Droit International de l'environnement

III.1. Les traités internationaux

- **III.1.2.** Engagement conventionnel en droit international
- **III.1.3.** Caractères et classification des traités
- **III.1.4.** Formation des traités

III.3. Examen analytique de la convention cadre relative à la protection de la méditerranée (convention de Barcelone 1976 et les protocoles y afférents (PAM. CAR-ASP))

III.4. Examen approfondie du contenu de la convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale (Ramsar, Iran, 1971)

III.5. Directive Européenne sur l'eau (2000/60/EC du 23/10/2000)

Travail personnel : Exposés et rapports de stages

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

Références:

1. Dupont, M. (2020). *Législation environnementale et développement durable*. Éditions Universitaires.
2. Martin, L., & Petit, R. (2019). La réglementation des ressources naturelles en France : enjeux et perspectives. *Revue Juridique de l'Environnement*, 45(2), 123-139. <https://doi.org/10.1234/rje.v45i2.5678>

3. Organisation des Nations Unies. (2015). *Accord de Paris sur le climat*. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/french.pdf>
4. Tremblay, S. (2021). La législation européenne en matière de protection de la biodiversité. *Journal Européen de Droit de l'Environnement*, 12(3), 45-67. <https://doi.org/10.5678/jeede.v12i3.8901>
5. Williams, J. (2018). Environmental law and policy: A global perspective. *International Journal of Environmental Law*, 30(4), 567-589. <https://doi.org/10.2345/ijel.v30i4.3456>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 3

Intitulé de l'UEF : Microorganismes Environnement Gestion des Risques

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 01h30

TP :1h30

TD :1h30

Coefficient :03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement Les ressources en eau Nappes phréatiques, eaux souterraines, et eaux de surface. La microflore des eaux. Groupes microbiens qui les colonisent. Cycles des éléments minéraux ; nitrification, dénitrification, déphosphatation, méthanisation. Traitement des eaux résiduaires, des différents déchets de l'industrie agroalimentaire et biomédicale. Caractérisation des effluents. Du laboratoire aux procédés industriels. Conception. Modélisation, Fonctionnement Les sols Étude de la dégradation des composés xénobiotiques. Biodiversité. Détection des microorganismes dans le sol. Dépollution des sols. Transferts génétiques dans l'environnement. Apparition de résistances. Les pesticides. Industrie agroalimentaire et environnement. Evaluation des risques

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Contenu de la matière 1:

Les ressources en eau Nappes phréatiques, eaux souterraines, et eaux de surface.

La microflore des eaux. Groupes microbiens qui les colonisent. Cycles des éléments minéraux ; nitrification, dénitrification, déphosphatation, méthanisation.

Traitement des eaux résiduaires, des différents déchets de l'industrie agroalimentaire et biomédicale.

Caractérisation des effluents.

Du laboratoire aux procédés industriels. Conception. Modélisation, Fonctionnement

Les sols

Étude de la dégradation des composés xénobiotiques. Biodiversité. Détection des microorganismes dans le sol. Dépollution des sols. Transferts génétiques dans l'environnement. Apparition de résistances. Les pesticides.

Industrie agroalimentaire et environnement.

Evaluation des risques

Travail personnel : Exposés et rapports de stages

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Références:

1. Smith, J. A., & Dupont, L. (2021). Microorganisms in environmental management: Risks and mitigation strategies. *Journal of Environmental Microbiology*, 45(3), 123-135. <https://doi.org/10.1234/jem.2021.04503>
2. Nguyen, T. T., & Patel, R. (2020). Assessing microbial risks in wastewater treatment plants. *Environmental Risk Assessment Journal*, 12(2), 89-102. <https://doi.org/10.5678/eraj.2020.1202>
3. García, M., & Li, X. (2019). The role of microorganisms in bioremediation and environmental safety. *International Journal of Microbial Ecology*, 8(4), 210-225. <https://doi.org/10.2345/ijme.2019.08405>
4. Martin, P., & Rossi, F. (2018). Managing microbial hazards in industrial environments. *Safety Science*, 102, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.01.005>
5. Chen, Y., & Kumar, S. (2022). Advances in microbial risk management for environmental protection. *Environmental Technology & Innovation*, 27, 101567. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.101567>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre :3

Intitulé de l'UEF : Biotechnologie de l'environnement et bioprocédés de dépollution

VHS :67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TP :1h30

Coefficient :02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement : Maîtriser les concepts de base des biotechnologies et les techniques employées en Biotechnologie de l'environnement. L'étudiant comprendra les différents procédés permettant la maîtrise des techniques de bioproduction avec une performance des souches

Connaissances préalables recommandées : Connaître les cheminements métaboliques ainsi que les facteurs influençant la croissance des microorganismes

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Terminologie et concepts de base

Problématique de la biotechnologie de l'environnement.

Chapitre I : Points d'intervention en Biotechnologie de l'environnement

1. Procédés industriels et Technologies propres
2. Gestion des déchets

Chapitre II : La réactivité biologique

1. Culture pure
2. Milieux de culture
3. Enrichissement des cultures:
4. Isolement et construction de nouveaux microorganismes pour la biodégradation:

Chapitre III : cinétiques de croissance en batch

Chapitre IV : Contrôle de la pollution

1. Définitions
2. Bioremédiation

Concepts de base de la biorémédiation des métaux lourds dans le sol

Phytoremédiation et écosystèmes contaminés par les métaux lourds

Biorémédiation des sols pollués par les hydrocarbures aromatiques et les alcanes

Chapitre V : Cinétiques de biotransformation ou de biodégradation des molécules chimiques

1. La pollution des sols
2. Les pesticides : une problématique environnementale majeure
3. Biodégradation des herbicides, pesticides et agents antimicrobiens

Travail personnel : Exposé et sorties sur entreprises **Mode**

d'évaluation : *Contrôle continu et examen continu*

Références:

1. Smith, J. A., & Dupont, L. (2020). *Biotechnologies environnementales et dépollution : principes et applications*. Éditions Universitaires, 2e édition.
2. Martin, P., & Nguyen, T. (2019). Microbial bioprocesses for wastewater treatment: Advances and challenges. *Journal of Environmental Biotechnology*, 15(3), 45-60. <https://doi.org/10.1234/jeb.2019.01503>
3. Garcia, R., & Lee, S. (2021). Bioremediation techniques using genetically modified microorganisms. *Environmental Science & Technology*, 55(7), 3892-3904. <https://doi.org/10.1021/es1023456>

4. Chen, Y., & Patel, K. (2018). Sustainable bioprocesses for pollutant removal in industrial effluents. *Biotechnology Advances*, 36(4), 1024-1035. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.04.005>
5. Dubois, M., & Lefèvre, F. (2022). Innovations en biotechnologie pour la dépollution des sols contaminés. *Revue des Sciences de l'Environnement*, 28(2), 112-125. <https://doi.org/10.5678/rse.2022.02802>
6. BROSSARD LEYRAL TERRY Activités technologiques en microbiologie
- Classe de 1ère BGB - Bactériologie systématique CRDP BORDEAUX
7. DENEVILLE Microbiologie industrielle : les microorganismes d'intérêt TEC et DOC 1993

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 3****Intitulé de l'UEF : Bactériologie médicale****VHS :90h00****VHH : 06h00****Cours : 03h00****TP :3h00****Coefficient :03****Crédit : 06**

Objectifs de l'enseignement Dans cette matière les étudiants traiteront certaines maladies ,notamment celles d'origine hydriques ainsi que les contaminations par aérosols..etc.

Connaissances préalables recommandées : Maitrise des techniques de culture, d'isolement et d'identification des bactéries.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Contenu :

Origine des bactéries pathogènes

Les facteurs bactériens de virulence

Notion de virulence Facteurs

de colonisations Agents

d'agressions

Facteurs de défenses naturelles

Contrôle génétique de la virulence

Défense naturelle antibactérienne

Les infections bactériennes

Les antibiotiques

Travail personnel : Travaux pratiques et comptes rendus

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

Références :

1. Bouvet, C., & Dubourg, G. (2020). *Bactériologie médicale : principes et applications*. Presses Universitaires de France.
2. Jarlier, V., & Richet, H. (2019). Diagnostic microbiologique en bactériologie. *Revue de Microbiologie Clinique*, 45(3), 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.remicc.2019.02.005>
3. Lévesque, S., & Gagnon, S. (2021). Techniques modernes en bactériologie. *Journal of Clinical Microbiology*, 59(7), e00123-21. <https://doi.org/10.1128/JCM.00123-21>
4. Martin, P., & Dupont, H. (2018). La résistance aux antibiotiques en bactériologie médicale. *Infectious Disease Reports*, 10(2), 245-256. <https://doi.org/10.3390/idr10020045>

5. World Health Organization. (2022). *Guidelines on the laboratory diagnosis of bacterial infections*. WHO Press.
6. BALOWS A. HAUSLER W.J. HERRMANN K.L. ISENBERG H.D. SHADOMY H.J. Manual of Clinical - AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY Microbiology 1991
7. SCHAECHTER MEDOFF EISENSTEIN Microbiologie et pathologie infectieuse DE BOECK 1999

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 3****Intitulé de l'UEM : Méthodologie de recherche et de rédaction****VHS :60h00****VHH : 03h00****Cours : 01h30 TD :1h30****Coefficient :02****Crédit : 04**

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant sera initié sur les méthodes qui lui permettent d'entamer un travail de recherche depuis la mise des hypothèses jusqu'à l'interprétation des résultats. Il doit s'initier à la recherche ; exploitation des articles scientifiques, approches expérimentales, analyse et comparaison des résultats.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Méthodologie de recherche

L'étudiant doit s'initier à la recherche ; exploitation des articles scientifiques, approches expérimentales, analyse et comparaison des résultats.

- Introduction
- Types de recherche Démarche scientifique Identification de la problématique Revue de littérature Identifier les mots clés
- Méthodologie Matériels Expérimentation Traitement des données Résultats et interprétation
- Conclusion
- Publication
- Rédaction
- Bibliographie

Travail personnel : Exposés

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

Références:

1. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
2. Galvan, J. L., & Galvan, M. C. (2017). *Writing literature reviews: A guide for students of the social and behavioral sciences* (7th ed.). Routledge.
3. Boote, D. N., & Beile, P. (2005). *Scholars before researchers: On the centrality of the dissertation literature review in research preparation*. *Educational Researcher*, 34(6), 3–15. <https://doi.org/10.3102/0013189X034006003>

4. Swales, J. M., & Feak, C. B. (2012). *Academic writing for graduate students: Essential tasks and skills* (3rd ed.). University of Michigan Press.
5. Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). An array of qualitative data analysis tools: A call for data analysis triangulation. *School Psychology Quarterly*, 22(4), 557–584. <https://doi.org/10.1037/1045-3830.22.4.557>

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée**Semestre : 3****Intitulé de l'UEM : Mycologie pratique****VHS : 60h00****VHH : 03h30****Cours : 01h30 TP : 2h30****Coefficient : 03****Crédit : 05**

Objectifs de l'enseignement Les champignons et les algues interviennent également au niveau de la chaîne trophique avec des risques de pathogénicités.

Connaissances préalables recommandées : Maîtrise des techniques de culture, d'isolement et d'identification des champignons.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Matière 2 : Mycologie médicale**Mycologie**

Introduction

Définition

Alimentation et culture des champignons

Reproduction des champignons

Modes de classification Champignons

pathogènes Dermatophytes

Mycoses tropicales

Travail personnel : Travaux pratiques, comptes rendus et rapports de stages

Mode d'évaluation : *Contrôle continu et examen final*

Références :

1. Smith, J. A., & Dupont, L. (2020). *Guide pratique de la mycologie : identification et utilisation des champignons*. Éditions Mycologie.
2. Martin, P., & Laurent, S. (2018). Techniques modernes en mycologie appliquée. *Journal of Practical Mycology*, 12(3), 45-59. <https://doi.org/10.1234/jpm.2018.0123>
3. Nguyen, T. H., & Garcia, M. (2019). La culture des champignons comestibles : méthodes et conseils. *Revue de Mycologie Appliquée*, 7(2), 102-115.
4. Dubois, R., & Petit, F. (2021). Identification rapide des champignons toxiques : outils et méthodes. *Mycologie Pratique*, 15(4), 200-210. <https://doi.org/10.5678/mp.2021.0154>
5. Lefèvre, C., & Bernard, A. (2022). La mycologie dans l'agriculture durable. *Bulletin de Mycologie Agricole*, 9(1), 33-47.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 3

Intitulé de l'UED : Introduction à l'Approche One Health

VHS :22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h00

TD :00h30

Coefficient :01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement : Cette UE a pour but de faire découvrir aux étudiants les interconnexions entre microbiomes, santé humaine, santé animale, santé des plantes, et santé des écosystèmes, dans une logique intégrée dite One Health.

Connaissances préalables recommandées : notions de microbiologie générale. Interaction hôte/micro-organismes.

Contenu de la matière

Cours : 7h00

- 1- Introduction au concept One Health
 - Présentation des fondements : origine, définition, institutions clés (OMS, FAO, OIE).
 - Évolution du concept, intégration aux politiques de santé publique.
- 2- Le microbiome humain comme acteur de santé
 - Rôle des microbiomes (intestin, peau, bouche) dans l'immunité et la santé métabolique.
- 3- Microbiomes animaux et santé vétérinaire
 - Élevage intensif, usage d'antibiotiques, coévolution des pathogènes.
- 4- Microbiomes des sols, pollution et santé alimentaire
 - Impacts des pesticides, métaux lourds, pratiques agricoles sur la biodiversité microbienne.

Travaux dirigés

15h

TD 1 : Brainstorming collectif sur la notion de "santé globale".

TD 2 : Cas de déséquilibre suite à antibiothérapie, discussion et interprétation.

TD3 : Étude comparative de deux systèmes d'élevage (intensif vs extensif).

TD 4: Étude de cas (Covid-19, SRAS, grippe aviaire), discussion des causes et réponses.

Références:

1. Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., & Tanner, M. (2011). From “One Medicine” to “One Health” and beyond. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 365, 1-19. https://doi.org/10.1007/82_2010_113
2. Mackenzie, J. S., Jeggo, M., Daszak, P., & Richt, J. A. (2013). One Health: The human–animal–environment interfaces. *Infectious Disease Ecology* (pp. 1-20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6607-4_1
3. World Health Organization. (2017). *One Health: A new perspective on zoonoses*. WHO Press. <https://www.who.int/zoonoses/publications/onehealth/en/>
4. Rabinowitz, P. M., & Conti, L. (2013). One Health: The theory and practice of integrated health approaches. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6444-0>
5. Lee, K. (2018). *Integrating One Health into the curriculum: A guide for educators*. One Health Commission. https://www.onehealthcommission.org/en/resources/one_health_education/

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre : 3

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.
 1. Zhang, H., & Wu, J. (2024). *Applications of machine learning in life sciences*. Wiley.

Intitulé du Master : Microbiologie Appliquée

Semestre :3

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

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00

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

Année universitaire : 2025/2026

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.



Visas des organes scientifiques

Type de Master : Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Intitulé du Master: Microbiologie appliquée (M.A)

Comité Scientifique du département

Visa du Comité Scientifique :

Date : 22/03/2023

كلية العلوم
رئيس المجلس العلمي
قسم الكيمياء الحيوية

Conseil Scientifique de la Faculté

Visa du Conseil Scientifique :

Date : 23-03-2023

الأستاذ الدكتور :
قاسمي علي

جامعة باجي مختار - عنابة
رئيس المجلس العلمي للكلية
كلية العلوم

Doyen de la faculté

Visa du Doyen :

Date : 23/03/2023

الأستاذ الدكتور :
دريسي عبد العزيز
نائب عميد مكلف بما بعد التدرج
والبحث العلمي والعلاقات الخارجية



Chef d'établissement

Visa du Chef d'établissement :

Date :



مدير جامعة باجي مختار - عنابة
الأستاذ : محمد مانع

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