

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

## **AMENDEMENTS**

# **OFFRE DE FORMATION MASTER PROFESSIONNALISANT**

**(Après harmonisation)**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>Université A/Mira de Bejaia</b>	<b>Science de la nature et de la vie</b>	<b>Biotechnologies</b>

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

**Filière : Biotechnologie**

**Spécialité : Biotechnologie et santé**

**Année universitaire : 2025- 2026**

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

### تعديل عرض تكوين ماستر مهني (بعد الموائمة)

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة بجاية	علوم الطبيعة والحياة	بيوتكنولوجيا

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة : بيوتكنولوجيا

التخصص : بيوتكنولوجيا والصحة

السنة الجامعية: 2025/ 2026

# SOMMAIRE

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

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

## 1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Département :** Biotechnologie

## 2- Partenaires de la formation \*:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Centre de Recherche en Biotechnologie de Constantine (CRBt) - Laboratoire National de Contrôle des Produits Pharmaceutiques (Dely Brahim, Alger)
- Agence nationale des produits pharmaceutiques - Institut National de Criminalistique et de Criminologie de la Gendarmerie Nationale (INCC/GN), Bouchaoui-Cheraga-Alger -Institut Pasteur d'Algérie (Dely Brahim- Alger) - Direction de la Santé et de la Population (DSP)
- Entreprises et autres partenaires socioéconomiques : - Groupe SAIDAL : SAIDAL-Biotic (Bir Khadem), SAIDAL-Pharmal (Oued Smar), SAIDAL laboratoire pharmaceutique (Oued Smar), SAIDAL-CRD (Oued Smar), SAIDAL-Antibiotical (Oued Harbil, Médéa), Somedial (Oued Smar), SAIDAL-Cherchelle (Cherchell)

- Partenaires internationaux :

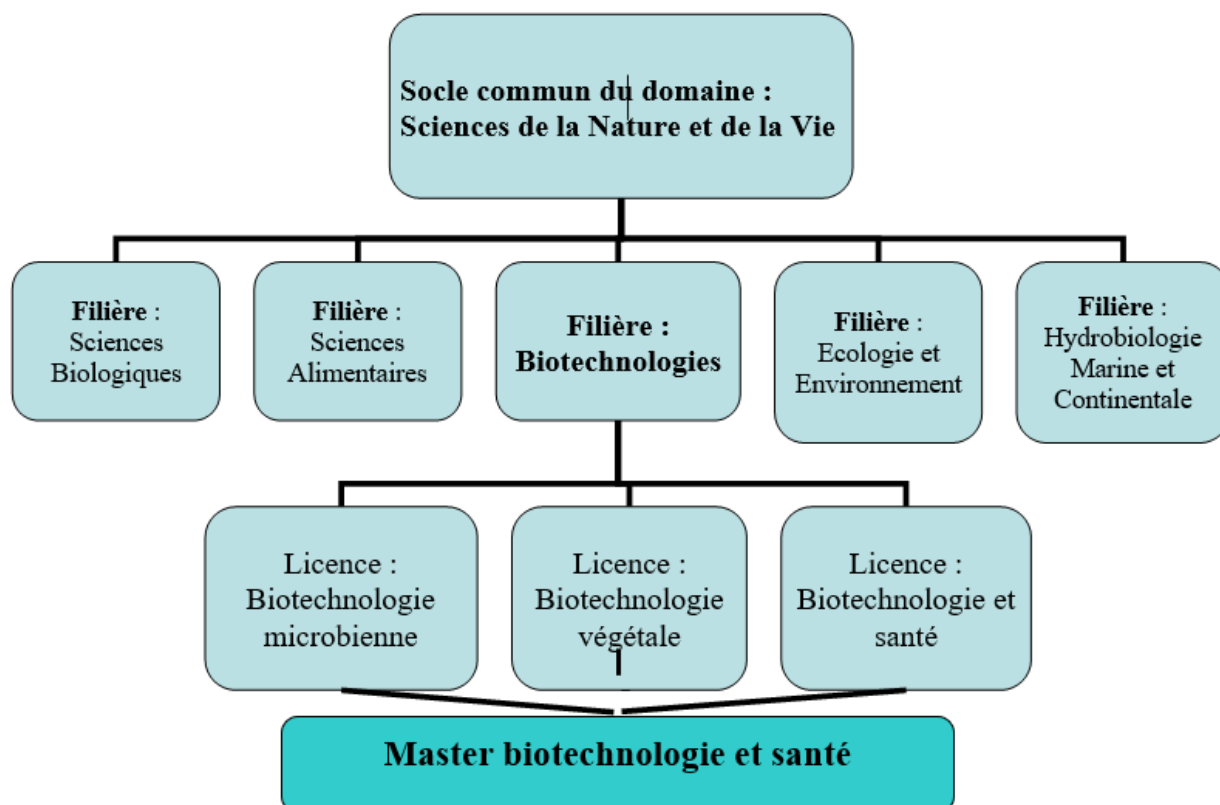
- Centre de Biotechnologie de SFAX (Tunisie), Faculté de Pharmacie (Clermont Ferrand, France),
- Université Aix Marseille III (France), Institut Charles Violettes (Université de Lille, France).

\* = Présenter les conventions en annexe de la formation

### 3 – Contexte et objectifs de la formation

#### A – Conditions d'accès

Cette formation est destinée aux étudiants ayant suivi un parcours Licence en Biotechnologie et santé, en biotechnologie microbienne, en biotechnologie végétale, en Microbiologie ou en Biochimie. Ils devront avoir des bases de Microbiologie Générale, de Biologie Moléculaire, de Biochimie et de physiologie Cellulaire et moléculaire. Des notions de Physiopathologie, de pharmacologie et d'immunologie sont indispensables.



#### B - Objectifs de la formation :

La formation Master en Biotechnologie et santé s'attache à transmettre aux étudiants les connaissances fondamentales et appliquées ainsi que les outils méthodologiques leur permettant la compréhension et l'expertise de nombreux phénomènes touchant ou exploitant le vivant.

De plus, elle offre aux étudiants des connaissances approfondies en biologie cellulaire et moléculaire, biochimie, microbiologie, physiologie, immunologie et pharmacologie en lien avec les biotechnologies. Enfin, elle vise à former des étudiants aptes à comprendre, utiliser et créer des outils et techniques innovantes dans le domaine de la

Santé. Cette formation s'appuie sur les compétences des enseignants-chercheurs, membres de nombreux laboratoires de recherche contractualisés dans ces domaines. Cette formation a pour objectif de :

Former des experts capables de comprendre et maîtriser les principes fondamentaux des biotechnologies appliquées à la santé.

Développer une compréhension approfondie des applications des biotechnologies dans la prévention, le diagnostic, et le traitement des maladies.

Former des professionnels capables d'innover dans la conception de thérapies nouvelles et de traitements personnalisés, notamment via les thérapies géniques, cellulaires, ou les médicaments biologiques.

Acquérir des compétences pratiques dans l'utilisation de technologies de pointe pour l'analyse de données biologiques, génétiques et cliniques.

Former des professionnels capables de gérer des projets de recherche, d'innovation et de développement dans le secteur des biotechnologies et des biothérapies

Former des professionnels capables de contribuer à la conception, au développement et à la production de nouveaux produits biopharmaceutiques et biothérapies.

Sensibiliser les étudiants aux questions éthiques, sociales et réglementaires liées à l'application des biotechnologies en santé.

Former des professionnels polyvalents capables de travailler dans des environnements multidisciplinaires, de la recherche fondamentale à la production industrielle, en passant par le développement clinique.

## **C – Profils et compétences métiers visés :**

- Maîtrise des techniques de biologie moléculaire, génétique, microbiologie, et bioprocédés.
- Analyse des processus biologiques liés aux maladies, identification des cibles thérapeutiques, et développement de traitements biotechnologiques.
- Connaissance des thérapies avancées et de leur mise en œuvre, y compris les enjeux éthiques, réglementaires et économiques.
- Utilisation d'outils de bioinformatique, analyse des données génomiques et protéomiques, interprétation des résultats expérimentaux.
- Maîtrise des processus de R&D, de la production industrielle de biomédicaments, et des exigences de qualité et de sécurité.
- Connaissance des normes légales et éthiques internationales dans le développement de nouvelles thérapies et produits de santé.
- Planification de projets, gestion de la propriété intellectuelle, financement de l'innovation, et création de start-ups dans le domaine des biotechnologies.
- Collaboration avec des équipes pluridisciplinaires (biologistes, ingénieurs, cliniciens, etc.) et adaptation à des contextes de travail variés (public, privé, recherche académique, industrie).
- Analyse des profils génétiques et cliniques des patients, développement de thérapies personnalisées

## **D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés**

Secteurs d'activité : A l'échelle nationale on a des unités de production de vaccins (Institut Pasteur d'Algérie), d'antibiotiques (Saidal et ses annexes, Médéa, Biotech-El Harrache, Alger), d'insuline (Constantine). Un centre de Recherche en Biotechnologie (CRBt, Constantine) : recherche et innovation.

Types d'emplois accessibles : cadre technique d'entreprises pharmaceutiques, chargé de projet, conseiller ou animateur au sein d'organisations professionnelles, chef d'entreprise de production pharmaceutique, chercheur permanent dans le domaine des Biotechnologies rouges. Les emplois occupés après le diplôme :

- Ingénieur de laboratoire en grande entreprise pharmaceutique ;
- Conducteur d'installations automatisées en grande entreprise pharmaceutique
- Enseignant en Sciences au lycée;
- Employé dans une PME de production de vaccins, antibiotiques, hormones.
- Chercheur permanent dans un centre de recherche en Biotechnologie

## **E – Passerelles vers d'autres spécialités**

- Des passerelles sont possibles entre ce Master de « biotechnologie et santé » et les masters de « Biotechnologie microbienne » et « biotechnologie et valorisation des plantes ».

## **F – Indicateurs de suivi de la formation**

- **Indicateurs d'évaluation** : sont le Nombre, durée et qualité des sorties sur terrains réalisées, État d'avancement des enseignements, qualité de la documentation mise à la disposition des étudiants (polycopiés de cours, TD, TP). Évolution du nombre d'étudiants postulant à la formation. Taux de stages réalisés chez les partenaires, Taux de lauréats recrutés par ces partenaires, Nombre de lauréats poursuivant des études doctorales ou recrutés dans les secteurs de la recherche ou de l'économie.

### **- Moyens d'évaluation**




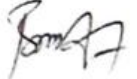




Pour atteindre les objectifs cités ci-dessus l'utilisation de moyens suivants sera indispensable :

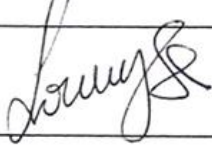


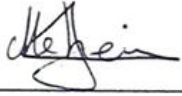



- Réunion de coordination des enseignants ;
- Séminaires d'évaluation de la formation ;
- Échanges avec d'autres Universités ou Instituts
- Questionnaire sur la formation qui sera transmis aux enseignants, partenaires de la formation et étudiants.



## **G – Capacité d'encadrement : 25 étudiants**

## 4 – Moyens humains disponibles

### A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Émargement
ABDELOUHAB Katia	DES en biologie moléculaire et cellulaire option Biochimie	Magister en biotechnologie et santé Doctorat en en Biochimie	MCA	Signalisation cellulaire	
AIT ALI Djida	DES de Biochimie et de Biologie Cellulaire et Moléculaire	Doctorat en Biologie Moléculaire et Cellulaire, option Neurosciences	MCA	- Model expérimentale -Technique d'Etudes du Matériel Génétique	
BENRAMDANE Elyes	Master en Biochimie appliquée	Doctorat en Biochimie appliquée et Biotechnologies	MCB	Bio-informatique	
BELHADI Djelalli	DES microbiologie	Doctorat en Microbiologie	MCA	Bio-informatique	
BOUDJOU Epse MECHOUCHE Souhila	Master en biochimie appliquée	Doctorat en biochimie appliquée	MCB	Ingénierie métabolique et protéines recombinante	
BOUDJOUAN Fares	Master en Physique des matériaux et Nanocomposites	Doctorat en physique des matériaux et Nanocomposites	MCA	Chimie pharmaceutique	
BOUDRIA EPSE LARACHI Asma	Master en pharmacologie expérimentale	Doctorat en Biologie Cellulaire	MCA	-Pharmaceutique clinique -Physiopathologie humaine -Model expérimentale	
NABET Nacim	Ingénieur en biologie spécialité contrôle de qualité et analyses	Doctorat en Sciences alimentaires	MCA	Technique d'étude des substances bioactives	


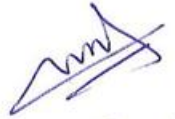

OUARABI Liza	Master en Microbiologie Alimentaire et Sante	Diplôme de Doctorat en Biotechnologies et Industries Alimentaires	MCB	Métagénomique et Microbiote Humain	
NOURI Hamid	Ingénieur en génie biologique Master Interactions hôte- agents infectieux	Doctorat Génétique et biologie moléculaire	MCA	Génie enzymatique Expression et régulation des gènes	
KHEYAR Naoual	DES en Biochimie	Doctorat en Biochimie	MCA	Immunotechnologie et santé	
MEHENNI Epse CHERHABIL Chafiaa	Master Biochimie Appliquée	Doctorat Biochimie Appliquée	MCB	Structure et fonction des macromolécules	
KESSAD épse ZIDANE Nadjat	DES en Chimie	Magister en Chimie Appliquée	MAA	Biocapteur et nanotechnologie	
BOUREBABA yasmina	Master en microbiologie appliqué à l'agro-alimentaire, au biomédicale et à l'environnement	Doctorat en microbiologie appliqué	MCA	Techniques d'étude du matériel génétique	
TOUATI épse NAIT CHABANE Zohra	DES microbiologie	Magister en ingénierie biochimique et biotechnologie Doctorat en Biochimie appliquée	MCB	Thérapies ciblées et biomédicaments	
REMILA Saliha	DES en Biochimie	Doctorat Biochimie Appliquée	MCB	Model expérimentale	

KASMI Epse KASMI Souad	Ingéniorat en Génie biologique	Magistère en ingénierie biochimique et biotechnologie. Doctorat en Biochimie	MCB	Génotoxicité	
ADJEROUD Epse ABDELLATIF Nawel	DES en Microbiologie	Magistère en Microbiologie. Doctorat en Sciences alimentaires	MCA	Thérapies ciblées et biomédicaments	

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

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

Etablissement de rattachement : *Etablissement Hospitalier privé Dr Rachid Benmerad.*

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
OUARABI Brahim	Diplôme de médecine spécialisée	Diplôme d'études médicales spécialisées en gynécologie obstétrique Diplôme en coeli chirurgie CHU La Timone /université la méditerranée Marseille	Docteur	Cours Encadrement de stage Encadrement de mémoire Participation aux manifestations scientifiques	
BETATACHE Ghania	Diplôme d'études universitaires appliquées Analyses biochimiques et biologiques	/	/	Encadrement de stage Encadrement de mémoire	
ADRAR Mohamed	Diplôme de médecine spécialisée	Diplôme d'études médicales spécialisées en anesthésie et réanimation	Docteur	Encadrement de stage Encadrement de mémoire	

\* = 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 : de biotechnologie**

**Capacité en étudiants : 25**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Hôte à flux laminaire		
02	Etuve	02	
03	Bain marié	01	
04	Balance	01	
05	pH mètre	01	
06	Centrifugeuse	02	
07	Plaque chauffante avec agitation	01	
08	Agitateur vortex	01	
09	Microscope photonique	02	
10	Loupes binoculaires	02	
11	Verrerie		
12	Réfrigérateur	01	
13	Congélateur	01	

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire de Biologie et Physiologie Végétale**

**Capacité en étudiants : 25**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Spectrophotomètre UV/Visible	01	
02	Etuve	01	
03	Bain marié	01	
04	Balance	01	
05	Microscope photonique	30	
06	Loupes binoculaires	10	
07	Plaque chauffante avec agitation	01	
08	Etuve	01	
09	Centrifugeuse	01	
10	Réfrigérateur	01	
11	Verrerie		

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire de Pédologie**

**Capacité en étudiants : 25**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observations</b>
01	Spectrophotomètre uv/visible	01	
02	Spectrophotomètre à flamme	01	
03	Appareil de Kjeldahl	01	
04	Conductimètre	01	
05	Bain marie	01	
06	Balance	01	
07	pH mètre	01	
08	Etuve	02	
09	Plaque chauffante avec agitation	02	
10	Agitateur vortex	01	
11	Calcimètre de bernard	01	
12	Bain de sable	01	
13	Verrerie		
14	Réfrigérateur	01	

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'Ecologie végétale**

**Capacité en étudiants : 25**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observations</b>
01	Etuve	02	
02	Bain marié	01	
03	Balance	01	
04	pH mètre	01	
05	Centrifugeuse	02	
06	Plaque chauffante avec agitation	01	
07	Agitateur vortex	01	
08	Microscope photonique	02	
09	Loupes binoculaires	02	
10	Verrerie		
11	Réfrigérateur	01	
12	Congélateur	01	
13	Phytotron	01	

**B- Terrains de stage et formation en entreprise :**

<b>Lieu du stage</b>	<b>Nombre d'étudiants</b>	<b>Durée du stage</b>
Centre hospitalo-universitaire de Bejaia		
Etablissement hospitalier privé le rameau d'olivier		
Etablissement hospitalier privé Dr Rachid Benmerad		
Centre de recherche en biotechnologie Constantine (CRBT)		

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

<b>Chef du laboratoire</b>
<b>N° Agrément du laboratoire</b>
Date :
Avis du chef de laboratoire :

#### D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet

#### E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Une bibliothèque de la faculté des sciences de la nature et de la vie de 250 places.

L'université A. Mira de Béjaïa dispose également d'un centre audiovisuel situé dans un auditorium de 500 places, doté de tous les équipements modernes d'audiovisuelle : climatisation, sonorisation, grand écran, rétroprojecteurs vidéo, data show, caméra, labo photo ...

Par ailleurs l'université dispose d'un centre de calcul accessible aux enseignants et aux étudiants offrant toutes les commodités de travail et connexion internet, ainsi que d'un réseau intranet de 800 prises fonctionnel depuis 2002.

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(De tous les semestres S1, S2, S3, S4)

## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1</b>						<b>09</b>	<b>18</b>		
<b>Matière 1</b> : Expression et régulation des gènes	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>Matière 2</b> : Structure et Fonction des macromolécules	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>Matière 3</b> : Signalisation cellulaire	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>UE méthodologies</b>									
<b>UEM1</b>						<b>05</b>	<b>09</b>		
<b>Matière 1</b> : Génie enzymatique	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
<b>Matière 2</b> : Bio-informatique	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
<b>UE découvertes</b>									
<b>UED1</b>						<b>02</b>	<b>02</b>		
<b>Matière 1</b> Physiopathologies humaines	22h30	01h30	-	-	2,5	1	1	-	100%
<b>Matière 2</b> : Logiciels libres et open source	22h30	00h30		01h00	2,5	1	1	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1</b>						<b>01</b>	<b>01</b>		
<b>Matière 1</b> : Communication	22h30	01h30	-	-	2,5	1	1	-	100%
<b>Total Semestre 01</b>	<b>375</b>	<b>17</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	<b>375</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 02

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1</b>						<b>09</b>	<b>18</b>		
<b>Matière 1</b> : Biocapteurs et nanotechnologie	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
<b>Matière 2</b> : Diagnostique immunologique	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>Matière 3</b> : Pharmacologie clinique	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>UE méthodologies</b>									
<b>UEM1</b>						<b>05</b>	<b>09</b>		
<b>Matière 1</b> : Techniques d'étude du matériel génétique	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
<b>Matière 2</b> : Techniques d'étude des substances bioactives	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
<b>UE découvertes</b>									
<b>UED1</b>						<b>02</b>	<b>02</b>		
<b>Matière 1</b> : Métagénomique appliquée microbiote humain	22h30	01h30	-	-	2,5	1	1	-	100%
<b>Matière 2</b> : Programmation Informatique appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30	-	01h00	2,5	1	1	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1</b>						<b>01</b>	<b>01</b>		
<b>Matière 1</b> : Législation, éthique et deontologie	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
<b>Total Semestre 02</b>	<b>375</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>375</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre 03

4-

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1</b>						<b>09</b>	<b>18</b>		
<b>Matière 1 : Vaccins et immunisation</b>	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>Matière 2 : Ingénierie métabolique et protéines recombinantes</b>	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
<b>Matière 3 : Chimie pharmaceutique</b>	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
<b>UE méthodologies</b>									
<b>UEM1</b>						<b>05</b>	<b>09</b>		
<b>Matière 1 : Modèles expérimentaux</b>	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
<b>Matière 2 : Thérapies ciblées et biomédicaments</b>	45h00	01h30	01h30	-	55h00	02	04	40%	60%
<b>UE découvertes</b>									
<b>UED1</b>						<b>02</b>	<b>02</b>		
<b>Matière 1 : Génotoxicité</b>	22h30	01h30	-	-	2,5	1	1	-	100%
<b>Matière 2 : l'IA appliquée aux sciences et technologies</b>	22h30	00h30	-	01h00	2,5	1	1	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1</b>						<b>01</b>	<b>01</b>		
<b>Matière 1 : Création d'une entreprise économique</b>	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
<b>Total Semestre 03</b>	<b>375</b>	<b>17</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	<b>375</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 4 :

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Biotechnologie**

**Spécialité : Biotechnologie et Santé**

Stage au laboratoire sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail personnel bibliographie et rédaction	<b>450</b>	<b>10</b>	<b>18</b>
Stage en entreprise/ Laboratoire	<b>225</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Séminaires présentation par affichage du projet de mémoire / Soutenance	<b>75</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Autre (Préciser)	-	-	-
<b>Total semestre 04</b>	<b>750</b>	<b>17</b>	<b>30</b>





6- **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)

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>S4</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>	540	247,5	112,5	90	990	540
<b>TD</b>	225	22,5	0	0	247,5	225
<b>TP</b>	45	150	67,5	0	262,5	45
<b>Mémoire</b>	990	480	20	10	1500	990
<b>Stage dans l'entreprise</b>	-	-	-	-		
<b>Ateliers</b>	-	-	-	-		
<b>Travail Personnel</b>	990	480	20	10	1500	990
<b>Autres</b>	-	-	-	-		
<b>Total</b>	1800	900	200	100	3000	1800
<b>Crédits</b>	72	36	8	4	<b>120</b>	72
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	60,00	30,00	6,67	3,33	100,00	60,00

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

# **Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Expression et régulation des gènes**

**Semestre : 1**

**Type : UEF**

**VHS : 67h30 VHH : 04h30**

**Cours : 03h00**

**TD : 01h30 TP : 00h00**

**VHS travail personnel : 82h30**

**Coefficient : 03**

**Crédit : 06**

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

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de cette matière est d'apporter une vue d'ensemble sur les processus cellulaires agissant sur l'expression et la régulation des gènes procaryote et eucaryote, ainsi que la compréhension des mécanismes inhérents à leur fonctionnement.

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissances de base en Génétique, Biologie moléculaire et Biochimie

## **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

### **Chapitre I : Introduction 06h00**

1. Structure des gènes eucaryote et procaryote
2. Dogme central de la biologie moléculaire
3. Intérêt de la régulation

### **Chapitre II : Régulation génique des procaryotes 10h00**

1. Opérons, régulons et modulons
2. Ribo-régulateurs

### **Chapitre III : Régulation génique des eucaryotes 15h00**

1. Régulation chromatinienne
2. Régulation transcriptionnelle
3. Régulation post transcriptionnelle
4. Régulation traductionnelle
5. Régulation post-traductionnelle

### **Chapitre IV : Régulation via des récepteurs 14h00**

1. Via récepteurs intracellulaires
2. Via récepteurs de surface cellulaire

## **Travaux dirigés : 22h30**

1. Etudes de la répression catabolique chez les bactéries
2. Régulation de la synthèse des protéines lors de la réponse stringente
- 3 Régulation des gènes de la voie de biosynthèse des flavonoïdes

## **Travail personnel de l'étudiant : 82h30**

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. Watson, J.D., Baker, T.A., Bell, S.P., Gann, A., Levine, M., and Losick, R. (2014) *Molecular Biology of the Gene* (6th ed.). Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
2. Latchman, D.S. (2007) *Gene Regulation and Expression*. London: Garland Science.
3. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, A.L., Ploegh, H., Frankel, A.D., and Baltimore, D. (2008) *Molecular Cell Biology* (6th ed.). New York: W.H. Freeman and Company.
4. Brown, T.A. (2016) *Genomes* (4th ed.). Oxford: Garland Science.
5. Latchman, D.S. (2014) *Regulation of Gene Expression* (3rd ed.). New York: Garland Science.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Structure et fonction des macromolécules**

**Semestre :1**

**Type : UEF**

**VHS :67h30**

**VHH : 04h30**

**Cours : 03h00**

**TD : 01h30**

**TP :**

**00h00**

**VHS travail personnel :82h30**

**Coefficient :03**

**Crédit : 06**

**Objectifs de l'enseignement :** Maitrise de la relation entre la structure d'une protéine et sa fonctionnalité.

**Connaissances préalables recommandées :** Chimie, Biochimie

### **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

#### **Chapitre I : Structure et fonction des protéines (07h30)**

1. Rappel sur les protéines et les acides aminés
2. Structure et fonction des protéines globulaires
3. Structure et fonction des protéines membranaires

#### **Chapitre II : Ingénierie des protéines (07h30)**

1. Rôle de la structure 3D des protéines à la conception de nouveaux médicaments
2. Enzymes industriels
3. Ingénierie des protéines alimentaires
4. Protéines de novo

#### **Chapitre III : Structure, biosynthèse et fonctions des hormones(07h30)**

1. Structure, biosynthèse et sécrétion
2. Circulation et dégradation des hormones
3. Récepteurs membranaires
4. Récepteurs intracellulaires

#### **Chapitre IV : Polysaccharides (07h30)**

1. Homo et hétéroglycannes
2. Glycosaminoglycannes

3. Potéoglycannes
4. Glycoprotéines (N-liées, O-liées, ancrées par GPI)

### **Chapitre V : Lipides(07h30)**

1. Biosynthèses, structures et fonctions
2. Lipoprotéines
3. Hormones lipophiles
4. Lipopolysaccharides (LPS)

### **Chapitre VI : Acides nucléiques (07h30)**

1. Rappel sur la structure et fonction des acides nucléiques
2. Interactions macromolécules-ADN
3. Types d'interactions macromoléculaires avec l'ADN

### **Travaux dirigés : 22h30**

Des applications sous forme de travaux illustratifs et de problématiques à résoudre par les étudiants sur l'ensemble des chapitres.

1. Relation structure et fonction des protéines
2. structure 3D des protéines et conception de nouveaux médicaments
3. Les Polysaccharides
4. Les lipides
5. Interactions macromolécules-ADN

### **Travail personnel de l'étudiant : 82h30**

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. Nelson, D. L., Cox, M. M. (2021). *Lehninger Principles of Biochemistry* (8<sup>e</sup> éd.). New York: W.H. Freeman and Company. ISBN: 978-1-319-11468-5.
2. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2014). *Molecular Biology of the Cell* (6<sup>e</sup> éd.). New York: Garland Science. ISBN: 978-0-8153-4432-2.
3. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., Stryer, L. (2019). *Biochemistry* (9<sup>e</sup> éd.). New York: W.H. Freeman and Company. ISBN: 978-1-319-11465-4

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**

### **Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

#### **Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Signalisation cellulaire    **Semestre :** 1

**Type :** UEF

**VHS :** 67h30

**VHH :** 04h30

**Cours :** 03h00  
00h00

**TD :** 01h30    **TP :**

**VHS travail personnel :** 82h30

**Coefficient :** 03

**Crédit :** 06

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

L'objectif de cette matière est d'apporter une vue d'ensemble des mécanismes permettant la transmission et l'amplification d'un signal à partir du compartiment extracellulaire vers le compartiment intracellulaire.

**Connaissances préalables recommandées :** Notions de base en biochimie et en biologie cellulaire.

#### **Contenu de la matière**

**Cours :** 45h00

##### **Chapitre I : Introduction. (05h00)**

1. Principes généraux de la transduction du signal
2. Modes de signalisation.

##### **Chapitre II. Les molécules informationnelles. (08h00)**

1. Définitions.
2. Classes.
3. Modes de signalisation.

##### **Chapitre III. Les récepteurs. (08h00)**

1. Définitions.
2. Notions de spécificité.
3. Structures et classes des récepteurs.

##### **Chapitre IV. Les composants intracellulaires de la signalisation (08h00)**

1. Les protéines G trimériques.
2. Les lipides kinases.
3. Les seconds messagers.
4. Les protéines kinases/phosphatases.
5. Les facteurs de transcriptions.

##### **Chapitre V. Les principales voies de signalisation (08h00)**

1. La voie NFκB.
2. Les voies MAPK et JAK/STAT
3. La voie PI3K/Akt/mTOR.
4. La voie JNK.
5. La voie Wnt.

## Travaux dirigés : 22h30

1. Transport du glucose et signalisation à l'insuline.
2. Transmission nerveuse et contraction musculaire.
3. Analyse d'études sur les défauts de signalisation cellulaire.

## Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. **Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P.** (2014). *Molecular Biology of the Cell* (6th ed.). Garland Science. ISBN : 978-0815344322
2. **Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Scott, M. P., Bretscher, A., ... & Darnell, J.** (2021). *Molecular Cell Biology* (9th ed.). W. H. Freeman and Company.
3. **Hunter, T.** (2000). *Signaling—2000 and Beyond*. *Cell*, **100**(1), 113–127. DOI: 10.1016/S0092-8674(00)81688-8

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**

### **Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

#### **Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Génie enzymatique**

**Semestre :1 Type : UEM**

**VHS : 60h00**

**VHH : 04h00**

**Cours : 03h00**

**TD : 00h00**

**TP : 01h00**

**VHS travail personnel :65h00**

**Coefficient :03**

**Crédit : 05**

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

Le génie enzymatique est l'un des outils les plus prometteurs dans le développement de produits à intérêt économique, cette matière a pour objectif de faire connaître les différentes applications et processus enzymatiques, et la maîtrise de l'utilisation des enzymes immobilisées.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les étudiants doivent avoir des connaissances en enzymologie en biophysique

## **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

### **Chapitre I : Introduction au génie enzymatique (07h30)**

1. Définition et importance du génie enzymatique
2. Applications industrielles des enzymes
3. Économie et durabilité des procédés enzymatiques

### **Chapitre 2 : Rappel sur l'enzymologie fondamentale (07h30)**

1. Structure et fonction des enzymes
  - 1.1. Structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire
  - 1.2. Mécanismes catalytiques
2. Spécificité enzymatique et modèle clé-serrure / modèle d'ajustement induit  
Cinétique enzymatique
  - 2.1. Lois de la cinétique de Michaelis-Menten
  - 2.2. Détermination des paramètres  $K_m$  et  $V_{max}$
  - 2.3. Inhibition enzymatique (compétitive, non-compétitive, irréversible)
  - 2.4. Cinétique en présence de plusieurs substrats

### **Chapitre 3 : Immobilisation des enzymes (07h30)**

1. Méthodes d'immobilisation : adsorption, liaison covalente, encapsulation, réticulation
2. Supports utilisés
3. Effets de l'immobilisation sur l'activité et la stabilité enzymatique

### **Chapitre 4 : Optimisation des réactions enzymatiques (07h30)**

1. Effets de la température, pH, force ionique
2. Influence de la concentration en substrat et en enzyme
3. Utilisation des cofacteurs et coenzymes

#### 4. Biocatalyse en milieu non conventionnel (solvants organiques, liquides ioniques)

##### **Chapitre 5 : Réacteurs enzymatiques (07h30)**

1. Types de réacteurs : batch, continu, réacteurs à lit fixe, réacteurs à membrane
2. Design et dimensionnement
3. Applications industrielles

##### **Chapitre 6 : Applications industrielles et innovations (07h30)**

1. Agroalimentaire, pharmaceutique, environnement, bioénergies
2. Ingénierie des enzymes (mutagenèse, enzymes recombinantes)
3. Biocatalyse assistée par IA et biotechnologie moderne

#### **Travaux Pratiques : 15h00**

1. Dosage d'une activité enzymatique (4h)

Utilisation de la spectrophotométrie pour mesurer l'activité d'une enzyme (ex. : amylase, lactase)

2. Étude de la cinétique enzymatique (4h)
  - Courbe de Michaelis-Menten
  - Détermination de  $K_m$  et  $V_{max}$
3. Effet de différents paramètres sur l'activité enzymatique (4h)
  - Température, pH, inhibiteurs
  - Optimisation expérimentale
4. Immobilisation d'une enzyme (4h)
  - Méthode par encapsulation ou adsorption
  - Comparaison de l'activité libre vs immobilisé
5. Utilisation d'un réacteur enzymatique (4h)
  - Réaction en batch vs en continu
  - Mesure de l'efficacité du système
  -

#### **Travail personnel de l'étudiant : 65h00**

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. Génie enzymatique. Auteur : Daniel Loncle · 1997. Éditeur : Doin Editions
2. Génie enzymatique Une introduction. Auteur : Gérard Coutouly · 1997. Éditeur : Masson
3. Mise en oeuvre des procédés enzymatiques et des bactéries lactiques dans les industries agro-alimentaires. Auteur Mohamed Ghoul · 2023 Éditeur : ISTE Editions Limited

#### **Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Bioinformatique    **Semestre :** 1  
**Type :** UEM

**VHS :** 45h00      **VHH :** 04h00      **Cours :** 01h30      **TD :** 00h00    **TP :** 01h30  
**VHS travail personnel :** 55h00      **Coefficient :** 02      **Crédit :** 04

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce programme vise à fournir une compréhension approfondie des principes et outils de la bioinformatique, incluant la gestion des bases de données, l'analyse génomique, l'alignement de séquences, la modélisation structurale des protéines et la métabolomique. Il cherche à développer des compétences pratiques pour utiliser des logiciels comme BLAST, Clustal Omega et des formats comme PDB, tout en abordant les défis éthiques et techniques. L'objectif final est de préparer les étudiants à appliquer ces connaissances dans la recherche biologique et la médecine personnalisée.

**Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit maîtriser les bases de la biologie (génétique, structure des protéines) et de l'informatique (gestion de fichiers, navigation web). Une familiarité avec les concepts de base des statistiques et des outils de recherche en ligne est également nécessaire.

**Contenu de la matière**

**Cours : 22h30**

**Chapitre I : Rappels sur l'outil informatique et la navigation web. (01h30)**

**Chapitre II : Introduction à la bioinformatique (03h00)**

1. Définition, historique,
2. Importance, domaines d'application,
3. Défis actuels et futurs.

**Chapitre III : Les bases de données. (03h00)**

1. Méthodes de recherche des données biologiques
2. Formats de fichiers

**Chapitre IV : Introduction à la génomique (03h00)**

1. Définition
2. Outils de caractérisation du génome
3. Analyses bioinformatique du génome

**Chapitre V : Alignement des séquences (03h00)**

1. Alignement global (Clustal omega)
2. Alignement local (BLAST algorithm)

#### **Chapitre VI : Bioinformatique structurale des protéines (03h00)**

1. Mécanismes de repliement des protéines
2. Motifs, domaines protéiques
3. Caractérisation 3D des protéines
4. Fichier PDB.

#### **Chapitre VII : Métabolomique (03h00)**

1. Définition
2. Méthodes bioinformatiques de caractérisation des métabolites

#### **Chapitre VIII : Etude *in silico* des interactions protéine-Ligand (03h00)**

1. Préparation du ligand et de son récepteur
2. Calcul des affinités.

### **Travaux Pratiques : 22h30**

1. Utilisation du logiciel open source Clustal Omega – EMBL-EBI.
2. Alignement des séquences et analyse des résultats :
3. Mise en évidence des **conservations** (acides aminés essentiels).
4. Interprétation de la **matrice d'identité**.
5. Lecture d'un **arbre phylogénétique** généré.
6. Application de l'algorithme BLAST : alignement local.
7. Identifier une séquence inconnue à partir d'une base de données.
8. Interpréter les résultats (score, pourcentage d'identité, e-value, espèce).

### **Travail personnel de l'étudiant : 55h00**

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. Higgins, D. and Taylor, W. (eds.) (2000) *Bioinformatics: Sequence, Structure and Databanks: A Practical Approach*. Oxford: Oxford University Press.
2. Lesk, A. M. (2019) *Introduction to Bioinformatics*. 5th ed. Oxford: Oxford University Press.
3. Pevsner, J. (2015) *Bioinformatics and Functional Genomics*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
4. National Center for Biotechnology Information NCBI Home Page. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (Accessed: 23 April 2025).
5. European Bioinformatics Institute EMBL-EBI: Bioinformatics Services. Available at: <https://www.ebi.ac.uk/> (Accessed: 23 April 2025).

**Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Physiopathologie humaine      **Semestre :** 1      **Type :** UED

**VHS :** 22h30      **VHH :** 01h30      **Cours :** 01h30      **TD :** 00h00      **TP :** 00h00  
**VHS travail personnel :** 02h30      **Coefficient :** 01      **Crédit :** 01

**Objectifs de l'enseignement :**

La physiopathologie est l'étude des dysfonctions des organes et des grandes fonctions au sein d'un organisme. Ce module apporte les éléments d'étude des pathologies des grandes fonctions selon une approche intégrant les aspects génétiques, moléculaires, cellulaires, et tissulaires allant jusqu'à l'organe et les fonctions qui lui sont associées.

**Contenu de la matière**

**Cours : 22h30**

**Chapitre I : Physiopathologie du système cardiovasculaire. (04h00)**

1. Physiologie du cœur
2. Physiologie de la pression artérielle
3. Troubles ischémiques
4. Trouble du rythme cardiaque
5. Hypertension artérielle
6. Insuffisance cardiaque

**Chapitre II : Physiopathologie des maladies respiratoires (03h30)**

1. Anatomie et histologie du système respiratoire
2. La fibrose pulmonaire
3. Les maladies infectieuses
4. Le pneumothorax
5. Emphysème pulmonaire
6. Asthme
7. Embolies pulmonaires

### **Chapitre III : Physiopathologie Digestive (04h00)**

1. Organisation du système digestif
2. Notions d'histologie
3. Reflux gastroœsophagien
4. Vomissements, Diarrhée et Constipation
5. Ulcères gastro-duodéal
6. Maladie cœliaque
7. Maladie de Crohn
8. Maladies du foie et de la vésicule biliaire

### **Chapitre IV : Physiopathologie urinaire (03h00)**

1. Anatomie-physiologie du système urinaire
2. Angiotensine et aldostérone
3. Insuffisances rénales
4. Infections urinaires

### **Chapitre V : Physiopathologie du système nerveux (04h00)**

1. Anatomie Physiologie du système nerveux
2. Les Neuropathies
3. Les Amyloses
4. Maladies génétiques et héréditaires
5. Myasthénies
6. Maladie de Parkinson
7. Maladie d'Alzheimer

### **Chapitre VI : Physiopathologie des cancers (04h00)**

1. Phénomène néoplasique
2. Biologie des cellules cancéreuses
3. Progression des cancers
4. Métastases

## **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. Huether, S. E., & McCance, K. L. (2013). *Understanding pathophysiology-e-book*. Elsevier Health Sciences.
2. Pal, G. K. (2021). *Textbook of Medical Physiology 4th Edition-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
3. Sherwood, L. (2015). *Physiologie humaine*. De Boeck Supérieur.
4. Thiele, C. (2010). *Anatomie et physiopathologie humaines de poche*. De Boeck Supérieur.
5. Cotran Ramzi S., Kumar Vinay, Collins Thomas, *Robbins Pathologic Basis of Disease*, 10th Edition, Elsevier, 2020.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Logiciels libres et open source    **Semestre :** 1    **Type :** UED  
**VHS :** 22h30    **VHH :** 01h30    **Cours :** 00h30    **TD :** 00h00    **TP :**  
01h00  
**VHS travail personnel :** 02h30    **Coefficient :** 01    **Crédit :** 01

**Objectifs de l'enseignement**

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

**Connaissances préalables recommandées**

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

**Contenu de la matière**

**Cours : 07h30**

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

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

**Chapitre II : Programmation avancée et automatisation (01h30)**

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

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

1. Analyse des séquences génomiques avec Biopython
2. Traitement des données avec EMBOSS
3. Visualisation d'arbres phylogénétiques
4. Modélisation de l'expression génique
5. Simulation de réseaux cellulaires avec COPASI
6. Modélisation de dynamiques avec CellDesigner
7. Analyse intégrée des données multi-omiques avec Galaxy

## 8. Statistiques et visualisation en R

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

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

### Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

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

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

### Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

### Références bibliographiques

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

**Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)  
Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Communication    Semestre :1    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.

# **Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Biocapteurs et nanotechnologie    Semestre :2    Type : UEF**

**VHS : 67h30    VHH : 04h30    Cours : 03h00    TD : 00h00    TP : 01h30**  
**VHS travail personnel :82h30    Coefficient :03    Crédit : 06**

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

Maitrise des notions de biocapteurs, immobilisation et nanotechnologie

**Connaissances préalables recommandées :** - Biophysique

### **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

#### **Chapitre I : Biocapteurs (15h00)**

1. Généralités sur les biocapteurs
2. Principe de fonctionnement des biocapteurs
3. Biorécepteurs et transducteurs
4. Types de biorécepteurs et de transducteurs
5. Méthodes de transduction
6. Domaines d'applications

#### **Chapitre II : Méthodes d'immobilisation (15h00)**

1. Fixation directe
  - Adsorption physique
  - Liaisons covalentes
  - Réticulation
  - Encapsulation
2. Fixation indirecte

#### **Chapitre III : Nanotechnologies (15h00)**

1. Généralités et définitions
2. Les nanomatériaux dans les biocapteurs
3. Fonctionnalisation
4. Applications

## Travaux Pratiques : 22h30

1. TP1- Essai d'immobilisation
2. TP2- Synthèse des nanoparticules et caractérisation par méthodes spectroscopiques.
3. TP3- Application des nanoparticules dans la photocatalyse.
4. TP4- Application des nanoparticules dans le domaine de santé.
5. TP5- Encapsulation de principes actifs dans les nanomatériaux.

## Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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- Altintas Zeynep, *Biosensors and nanotechnology: applications in health care diagnostics*; 2018
- 2- Ben Prickril and Avraham Rasooly, *Biosensors and Biodetection: Methods and Protocols, Volume 2: Electrochemical, Bioelectronic, Piezoelectric, Cellular and Molecular Biosensors*, 2017
- 3- Jeong-Yeol Yoon, *Introduction to Biosensors: From Electric Circuits to Immunosensors*, Springer, 2016.
- 4- David E. Reisner, *Bionanotechnology: Global Prospects*, CRC Press, 2009.
- 5- Jose M. Guisan (Ed.), *Immobilization of Enzymes and Cells*, *Methods in Biotechnology*, Humana Press, 2013.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Diagnostique immunologique Semestre :2**

**Type : UEF**

**VHS :67h30**

**VHH : 04h30**

**Cours : 03h00**

**TD : 01h30**

**TP : 00h00**

**VHS travail personnel :82h30**

**Coefficient :03**

**Crédit : 06**

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

Ce cours d'Immunotechnologie et santé vise à enseigner les causes et les conséquences d'un dysfonctionnement immunitaire dans les pathologies immunitaires (inflammatoires, auto-immunes et infectieuses), appliquer les techniques immunologiques dans un contexte biotechnologique et analyser des données expérimentales en immunologie.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Immunologie générale, Microbiologie générale, Biochimie et Génétique.

### **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

#### **Chapitre I : Réaction Antigène-Anticorps (09h00)**

1. Antigène : définition, immunogénicité et antigénicité.
2. Anticorps : définition, types et fonctions.
3. Anticorps monoclonaux : production et applications thérapeutique.

#### **Chapitre II : Cytokines et chemokines (09h00)**

1. Mécanismes d'induction et d'action.
2. Dosages biologiques et immunologiques.
3. Applications immuno-thérapeutiques.

#### **Chapitre III : Immunopathologies (09h00)**

1. Pathologies inflammatoires chroniques (Maladie de Crohn, Rectocolite hémorragique)
2. Maladies auto-immunes (Polyarthrite rhumatoïde, Sclérose en plaques)
3. Hypersensibilité et allergie.
4. Transplantation de tissus/greffe d'organes et rejet.

#### **Chapitre IV : Techniques immunologiques (09h00)**

1. Techniques par immuno-précipitation (Ouchterlony, Mancini, Laurell, immuno-électrophorèse).
2. Techniques par immuno-agglutination (hémagglutination : test de Coombs direct et indirect).
3. Techniques par immunomarquage (immunofluorescence, immunohistochimie, ELISA, Elispot, western blot, cytométrie en flux (FACS), technologie Multiplex).
4. Typage du HLA.

## Chapitre V : Bioinformatique en immunologie : Bases de données des antigènes et épitopes (09h00)

### Travaux dirigés : 22h30

1. Régulation de l'immunité : Cytokines et Chemokines
2. Antigènes- Anticorps
3. Déficits immunitaires primaires.
4. Diagnostic sérologique.

### Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S, (2012). Cellular and Molecular Immunology, seventh edition. ELSEVIER Saunders.
2. Gensous N., Turpin D., Duluc D., Contin-Bordes C., Blanco, P, (2016). Genèse des anticorps. Revue du Rhumatisme, 83 : A27-A32
3. Janeway C. A., Murphy K., Travers P. et Walport M. Immunobiologie (2009) 3 e édition
4. Trebica E and Laufer T.M (2005). Immunological techniques: Past, present, and future. Journal of Immunological Methods, 305 (1), 1-7.
5. Roitt Ivan, Delves Peter, Martin Seamus, Burton Dennis, *Roitt's Essential Immunology*, 14th Edition, Wiley-Blackwell, 2021.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Pharmacologie clinique Semestre :2**

**Type : UEF**

**VHS :67h30**

**VHH : 04h30**

**Cours : 03h00  
00h00**

**TD : 01h30 TP :**

**VHS travail personnel :82h30**

**Coefficient :03**

**Crédit : 06**

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

Introduire la pharmacologie des différentes classes des médicament dans le cadre du traitement des troubles physiologiques.

**Connaissances préalables recommandées :** Notions de Biologie et physiologie cellulaires, notions de physiopathologie, pharmacologie générale.

### **Contenu de la matière**

#### **Cours : 45h00**

##### **Chapitre I : Principes généraux de la pharmacologie (04h00)**

1. Rappel pharmacocinétique
2. Théorie des compartiments
3. Rappel de la pharmacodynamie et cibles moléculaires

##### **Chapitre II : Pharmacologie du système nerveux autonome (04h00)**

1. Anatomie du système nerveux autonome
2. Chimie des neurotransmetteurs
3. Modifications pharmacologiques des fonctions autonomes
4. Les Médicaments adrénomimétiques
5. Les Antagonistes des adrénorécepteurs
6. Les Antimuscaréniques
7. Les cholinomimétiques
8. Les Ganglioplégiques

##### **Chapitre III : Pharmacologie du système cardio-vasculaire (04h00)**

1. Gestion pharmacologique de l'insuffisance cardiaque chronique
2. Les antiarythmiques
3. Les antiangineux
4. Les substances vasoactives
5. Les inhibiteurs des canaux calciques
6. Les Antihypertenseurs
7. Les Diurétiques
8. Les anticoagulants et les Thrombolytiques
9. Les Hypocholestérolémiants

##### **Chapitre IV : Pharmacologie du système nerveux central (04h00)**

1. Les Anesthésiants

2. Les analgésiques
3. Les stimulants du système nerveux central
4. Sédatifs et anti anxiolytiques

#### **Chapitre V : Pharmacologie Gastro-intestinale (04h00)**

1. Les anti-ulcéreux
2. Les antidiarhéiques et les laxatifs

#### **Chapitre VI : Pharmacologie des muscles lisses (04h00)**

1. L'Histamine
2. La Sérotonine
3. Les dérivés de l'Ergoline

#### **Chapitre VII : Pharmacologie du système endocrinien (04h00)**

1. Hormones hypothalamiques
2. Hormones hypophysaires
3. Androgènes, anti-androgènes et anabolisant stéroïdiens
4. Insuline et traitement du diabète

#### **Chapitre VIII : Les chimiothérapies anticancéreuses (04h00)**

1. Les Principes de base
2. Les Antinéoplasiques
3. Les Thérapies géniques
4. Les Immunomodulateurs
5. Introduction aux thérapies ciblées.

#### **Chapitre IX : Les Antibiotiques (04h00)**

1. Les Sulfonamides
2. Le triméthoprime
3. Les Nitrofuranes
4. Les Quinolones
5. La méthénamine
6. Les  $\beta$ - Lactamines
7. Les Aminoglycosides
8. Les Tetracyclines, chloramphénicol, les macrolides et lincosamides.

#### **Chapitre X : Anti-inflammatoires (04h00)**

1. Les classes des anti-inflammatoires
2. L'Histamine et ses antagonistes
3. Le Traitement de l'asthme
4. Le Traitement de la goûte
5. Le Traitement dermatologiques

#### **Travaux dirigés : 22h30**

1. Bases pharmacocinétiques et pharmacodynamiques : fondements de la réponse thérapeutique
2. Pharmacologie du système nerveux autonome : étude des médiateurs et des récepteurs
3. Médicaments cardiovasculaires : stratégies de prescription et effets indésirables
4. Chimiothérapie anticancéreuse et thérapies ciblées : choix thérapeutiques personnalisés
5. Antibiothérapie raisonnée : mécanismes d'action, spectre et résistance bactérienne

## Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Ritter, J. M., Flower, R. J., Henderson, G., Loke, Y. K., MacEwan, D., & Rang, H. P. (2023).  
*Rang & Dale's Pharmacology* (10th ed.). Elsevier. **ISBN : 978-1259584732**
2. Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C. (Eds.). (2018).  
*Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics* (13th ed.). McGraw-Hill Education. **ISBN : 978-1260452310**
3. Katzung, B. G., Vanderah, T. W., Trevor, A. J. (2020).  
*Basic and Clinical Pharmacology* (15th ed.). McGraw-Hill Education. **ISBN : 978-1260452310**
4. Neal, M. J. (2021). *Medical Pharmacology at a Glance* (8th ed.). Wiley-Blackwell. **ISBN : 978-1119548019**
5. Bennett Paul N., Brown Malcolm J., *Clinical Pharmacology*, 11th Edition, Churchill Livingstone, 2017.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**

### **Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

#### **Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Techniques d'étude du matériel génétique **Semestre :** 2

**Type :** UEM

**VHS :** 60h00

**VHH :** 04h00

**Cours :** 03h00

**TD :** 00h00

**TP :** 01h00

**VHS travail personnel :** 65h00

**Coefficient :** 03

**Crédit :** 05

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

Donner à l'étudiant un aperçu global de l'ensemble des techniques utilisées en biologie moléculaire pour la manipulation et l'étude de l'ADN. Comprendre les limites et les usages de chacune des techniques abordées

### **Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances de base en Biologie moléculaire et Biochimie structurale.

### **Contenu de la matière**

**Cours :** 45h00

#### **Chapitre I : Extraction et purification des acides nucléiques (11h00)**

1. Méthodes d'extraction et purification de l'ADN ; ARN ; Plasmides
2. Analyse qualitative et quantitative des acides nucléiques (Spectrophotométries ; Analyse sur gel d'agarose)

#### **Chapitre II : Techniques d'analyse de l'ADN et du transcriptome(12h00)**

1. Les variants de la PCR
2. RT-PCR
3. Q-RT-PCR PCR en temps réel
4. Design d'amorces par bioinformatique

#### **Chapitre III : Interaction ADN-protéines (10h00)**

1. Gel retard
2. Empreinte à la DNase
3. Simple/double hybride

#### **Chapitre IV : Techniques d'édition génomiques (12h00)**

1. Nucléases à doigt de zinc
2. Système CRISPR/Cas
3. Les méganucléases
4. Nucléases effectrices TALENs

## Travaux Pratiques : 15h00

1. **TP01** : Présentation et prise en main des équipements de biologie moléculaire
2. **TP02** : Méthodes d'extractions de l'ADN génomique
3. **TP03** : Méthodes d'extractions des ARN totaux
4. **TP04** : Méthodes d'extraction de l'ADN plasmidique
5. **TP05** : Analyses quantitative et qualitative des acides nucléiques (Spectrophotométrie, Electrophorèse)
6. **TP06** : Dessin d'amorces et alignements de séquence par l'outil bioinformatique (Primer3, Blast)
7. **TP07** : Réaction de Polymérisation en Chaîne (PCR)

## Travail personnel de l'étudiant : 65h00

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. Biologie Moléculaire de la Cellule, deBoeck Supérieur 5eme Edition
2. Basic Molecular Biology Techniques. Methods in Molecular Medicine, January 2001
3. Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology Edited by Keith Wilson John Walker, 7<sup>th</sup> Edition
4. Brown T. A., *Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction*, 7th Edition, Wiley-Blackwell, 2020.
5. Primrose Sandy B., Twyman Richard M., *Principles of Gene Manipulation and Genomics*, 8th Edition, Wiley-Blackwell, 2013.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Techniques d'étude des substances bioactives    **Semestre :2 Type : UEM**

**VHS : 45h00                  VHH : 04h00                  Cours : 01h30                  TD : 00h00    TP : 01h30**  
**VHS travail personnel :55h00                  Coefficient :02                  Crédit : 04**

**Objectifs de l'enseignement :**

Cet enseignement a pour but de donner aux étudiants une base solide sur la chimie des Substances d'origine naturelle, de leurs propriétés physico chimiques et des méthodes d'isolement, de purification et de synthèse des produits naturels et de leur implication dans certains processus biologiques.

**Connaissances préalables recommandées**

Biochimie structurale et métabolique

**Contenu de la matière**

**Cours : 22h30**

**Chapitre I : Les Composés phénoliques (06h30)**

1. Définition
2. Classification des composés phénoliques
3. Voies de synthèse des composés phénoliques
4. Extraction et purification des composés phénoliques
5. Méthodes d'extraction conventionnelles des composés phénoliques : extraction solide - liquide, extraction liquide-liquide, macération, décoction et infusion ; ....
6. Techniques d'extraction non conventionnelles (techniques vertes) : Extraction assistée par microondes, Extraction assistée par ultrasons, Extraction par fluide supercritique ; extraction liquide sous pression (PLE), ...
7. Dosage spectrophotométrique des composés phénoliques
8. Caractérisation (identification) chimique des composés phénoliques : Chromatographie sur couche mince (CCM) ; chromatographie liquide à haute performance (HPLC) et la chromatographie liquide à haute performance couplée au spectromètre de masse (LC/MS).

**Chapitre II : Les Composés terpéniques (05h00)**

1. Définition
2. Classification des composés terpéniques : monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes.....
3. Voies de synthèse des composés terpéniques
4. Huiles essentielles

5. Méthodes d'extraction des huiles essentielles : Extraction par entraînement à la vapeur, hydrodistillation, hydrodistillation assistée par ultrasons, hydrodistillation assistée par microondes, espace de tête (headspace).
6. Caractérisation chimique des huiles essentielles par chromatographie en phase gazeuse couplée au spectromètre de masse (CG/MS).

### **Chapitre III : Les alcaloïdes (05h00)**

1. Définition
2. Classification des alcaloïdes
3. Voies de synthèse des alcaloïdes
4. Méthodes d'extraction des alcaloïdes
5. Méthode de dosage des alcaloïdes
6. Caractérisation chimique des alcaloïdes

### **Chapitre IV: Constituants du métabolisme primaire (06h00)**

1. Méthodes d'extraction et de purification des glucides (oses simples et polysaccharides)
2. Méthodes de dosage des glucides
3. Méthodes d'extraction des lipides
4. Méthodes de dosage des lipides
5. Caractérisation chimique des lipides par la CPG
6. Méthodes d'extraction des acides aminés
7. Méthodes de dosage des acides aminés
8. Caractérisation chimique des acides aminés
9. Méthodes d'extraction et de purification des protéines
10. Méthodes de séparation des protéines

### **Travaux Pratiques : 22h30**

1. TP1: Extraction des composés phénoliques
2. TP2: Dosage des composés phénolique : réalisation d'une courbe d'étalonnage et le dosage des différents extraits
3. TP3: Extraction des huiles essentielles à partir d'une plante aromatique par hydrodistillation.
4. TP4: Séparation des métabolites secondaires sur gel de silice

### **Travail personnel de l'étudiant : 55h00**

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. Trease, G. E., & Evans, W. C. (2019). *Pharmacognosy* (17th ed.). Elsevier Health Sciences. ISBN : 978-0702070093
2. Sarker, S. D., Latif, Z., & Gray, A. I. (2005). *Natural Products Isolation* (2nd ed.). Humana Press. ISBN : 978-1588293837
3. Faber, K. (2018). *Biotransformations in Organic Chemistry: A Textbook* (7th ed.). Springer. ISBN : 978-3319687326
4. Ikan, R. (1991). *Natural Products: A Laboratory Guide* (2nd ed.). Academic Press. ISBN : 978-0123700055
5. Dewick, P. M. (2009). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (3rd ed.). Wiley. ISBN : 978-0470741673

**Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**  
**Intitulé de la matière : Métagénomique appliquée au microbiote humain** **Semestre :2**  
**Type : UED**

**VHS : 22h30**      **VHH : 01h30**      **Cours : 01h30**      **TD : 00h00**      **TP : 00h00**  
**VHS travail personnel : 02h30**      **Coefficient :01**      **Crédit : 01**

**Objectifs de l'enseignement :**

Permettre à l'étudiant de comprendre les fondements de la métagénomique appliquée au microbiote humain, d'identifier les interactions entre microbiote et santé, et d'explorer les applications cliniques et thérapeutiques liées à la modulation du microbiome.

**Connaissances préalables recommandées**

Bases en microbiologie, biologie moléculaire, et génétique.

**Contenu de la matière**

**Cours : 22h30**

**Chapitre I : Introduction à la métagénomique**

1. Définitions : microbiote, microbiome, métagénome, omique.
2. Évolution historique : de la culture aux techniques sans culture.
3. Révolutions technologiques : NGS, Nanopore, métatranscriptomique, métabolomique.
4. Domaines d'application : écologie microbienne, santé humaine, environnement, industrie.

**Chapitre 2 : Méthodologies en métagénomique**

1. Prélèvement et conservation : types d'échantillons (fécaux, vaginaux, salivaires, cutanés...), conditions de stockage.
2. Extraction de l'ADN : principes, qualité/quantité, kits disponibles.
3. Amplification ciblée :
  - 3.1. Gènes marqueurs : 16S rRNA (bactéries), ITS (champignons), 18S (eucaryotes).
  - 3.2. Avantages/inconvénients.
4. Shotgun metagenomics : séquençage global, métagénome fonctionnel.
5. Analyse bioinformatique : Pipelines, annotation taxonomique et diversité : alpha, bêta

### **Chapitre 3 : Microbiotes humains – diversité, rôles et variabilité**

1. Localisation et spécificité des microbiotes : intestinal, vaginal, oral, cutané, respiratoire.
2. Fonctions biologiques : digestion, immunité, protection contre les pathogènes, production de métabolites.
3. Facteurs influençant la composition : âge, alimentation, médicaments, hormones, génétique, environnement.
4. Concepts de stabilité, résilience, eubiose/dysbiose.

### **Chapitre 4 : Microbiote, dysbiose et pathologies humaines**

1. Définition de la dysbiose et perte de fonctions.
2. Microbiote et maladies :
  - 2.1. Métaboliques : obésité, diabète de type 2.
  - 2.2. Auto-immunes : MICI, psoriasis, lupus.
  - 2.3. Neurologiques : autisme, anxiété, Parkinson, Alzheimer.
3. Rôle du microbiote dans la modulation immunitaire.

### **Chapitre 5 : Microbiote et cancer**

1. Rôle du microbiote dans la cancérogenèse : bactéries pro- ou anti-inflammatoires.
2. Cancers associés : colorectal, col utérin, estomac, foie.
3. Influence sur les traitements :
  - 3.1. Chimiothérapie (efficacité, toxicité).
  - 3.2. Immunothérapie (réponse aux inhibiteurs de checkpoints).
4. Microbiote comme outil de médecine personnalisée.

### **Chapitre 6 : Applications thérapeutiques du microbiote**

1. Probiotiques : définitions, modes d'action, efficacité clinique.
2. Prébiotiques et postbiotiques : concepts récents et effets ciblés.
3. Transplantation fécale : indications, protocoles, risques, régulation.
4. Innovations biotechnologiques : CRISPR-microbiome, consortia bactériens artificiels, synbiotiques.

## Chapitre 7 : Limites, éthique et perspectives

1. Limites méthodologiques : reproductibilité, standardisation, biais d'amplification et d'annotation.
2. Interprétation des résultats : causalité, effet du contexte.
3. Problématiques éthiques :
  - 3.1. Consentement et données génétiques.
  - 3.2. Risques liés à la manipulation du microbiote.
4. Avenir de la recherche et de la médecine microbienne :
  - 4.1. Prédiction de maladies.
  - 4.2. Microbiote comme cible thérapeutique personnalisée.

### Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Questions de réflexion, analyse de situations.

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

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

#### Références Bibliographiques :

1. Institute of Medicine (US), Food Forum. (2013). \*The human microbiome, diet, and health\*. National Academies Press. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK154094/>
2. Izard, J., & Rivera, M. (2014). \*Metagenomics for microbiology\*. Academic Press.
3. Knight, R., Vrbanac, A., Taylor, B. C., Aksenov, A., Callewaert, C., Debelius, J., ... & Dorrestein, P. C. (2018). Best practices for analysing microbiomes. \*Nature Reviews Microbiology\*, 16(7), 410–422. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0029-9>
4. Lloyd-Price, J., Mahurkar, A., Rahnavard, G., Crabtree, J., Orvis, J., Hall, A. B., ... & Huttenhower, C. (2017). Strains, functions and dynamics in the expanded Human Microbiome Project. \*Nature\*, 550(7674), 61–66. <https://doi.org/10.1038/nature23889>
5. Marchesi, J. R., Adams, D. H., Fava, F., Hermes, G. D. A., Hirschfield, G. M., Hold, G., ... & Hart, A. (2016). The gut microbiota and host health: a new clinical frontier. \*Gut\*, 65(2), 330–339. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309990>

**Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

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

**Semestre :2    Type : UED**

**VHS :22h30                    VHH : 01h30                    Cours : 00h30                    TD : 00h00    TP : 01h00**

**VHS travail personnel :02h30                    Coefficient :01                    Crédit : 01**

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

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

**Connaissances préalables recommandées :** initiation à la programmation informatique.

### **Contenu de la matière**

**Cours : 07h30**

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

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

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

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

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

1. Création de graphes et d'histogrammes
2. Visualisation des données scientifiques (Matplotlib et Seaborn)
3. Traitement et analyse des données scientifiques

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

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

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

#### **Travaux pratiques : 15h00**

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

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

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

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

##### **TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)**

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

##### **TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)**

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

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

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

**Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**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

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

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

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

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

### **Travail personnel de l'étudiant : 02h30**

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

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

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

### **Références bibliographiques**

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

# **Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Vaccins et immunisation Semestre :3**

**Type : UEF**

**VHS :67h30**

**VHH : 04h30**

**Cours : 03h00**

**TD : 01h30**

**TP : 00h00**

**VHS travail personnel :82h30**

**Coefficient :03**

**Crédit : 06**

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

Délivrer à l'étudiant les notions de vaccination, en tant processus actif d'acquisition de l'immunité, ainsi que les notions d'immunisations passives.

**Connaissances préalables recommandées :** Notions de bases en immunologie et immunologie moléculaires.

### **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

**Chapitre I.** La vaccination (05h00)

**Chapitre II.** Les différents types de vaccins (05h00)

**Chapitre III.** Les composants des vaccins (05h00)

**Chapitre IV.** Les différentes voies d'administration des vaccins (05h00)

**Chapitre V.** Les contre-indications aux vaccins (05h00)

**Chapitre VI.** Les critères de Qualité des vaccins (05h00)

**Chapitre VII.** Les immunisations passives (05h00)

**Chapitre VIII.** Productions d'anticorps (05h00)

**Chapitre IX.** Les techniques D'immunodétection en vaccinologie (05h00)

**Travaux dirigés : Travaux dirigés : 22h30**

1. Les différents types de vaccins
2. La réponse immunitaire vaccinale
3. Les immunoglobulines
4. Les techniques d'immunodétection dans la pratique vaccinale.

## Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Plotkin, S. A., Orenstein, W. A., Offit, P. A., & Edwards, K. M. (2017). *Plotkin's Vaccines* (7th ed.). Elsevier. ISBN : 978-0323393010
2. Stanley, M. A., & Cunningham, A. L. (2015). *Vaccines for Biodefense and Emerging and Neglected Diseases* (1st ed.). Academic Press. ISBN : 978-0128001713
3. Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M., & Shlomchik, M. J. (2021). *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease* (9th ed.). Garland Science. ISBN : 978-0815346340
4. Lambert, P.-H., & Laurent, P. E. (2008). *Intradermal Vaccine Delivery: Will New Delivery Systems Transform Vaccine Administration?* (1st ed.). Expert Review of Vaccines. ISBN : 978-3805585507
5. Plotkin Stanley A., *History of Vaccine Development*, Springer, 2011.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**  
**Intitulé de la matière : Ingénierie métabolique et protéines recombinante**      **Semestre : 3**  
**Type : UEF**

**VHS : 67h30**      **VHH : 04h30**      **Cours : 03h00**      **TD : 01h30**      **TP : 00h00**  
**VHS travail personnel : 82h30**      **Coefficient : 03**      **Crédit : 06**

**Objectifs de l'enseignement :** La matière "Ingénierie métabolique et protéines recombinantes" vise à fournir aux étudiants une compréhension approfondie des stratégies de manipulation des voies métaboliques cellulaires et des outils de biologie de synthèse afin d'optimiser la production de biomolécules, notamment les protéines thérapeutiques, les métabolites secondaires et d'utiliser les outils bioinformatiques pour la reconstruction de réseaux.

**Connaissances préalables recommandées :** L'étudiant doit avoir acquis les connaissances fondamentales en biochimie générale et métabolique, Biologie moléculaire, Génie génétique / Biotechnologie, Microbiologie appliquée, Informatique et bioinformatique.

## **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

### **Introduction (03h00)**

1. Définition et objectifs de l'ingénierie métabolique et de la biologie de synthèse
2. Applications en biotechnologie et santé

### **Chapitre I. Régulation et analyse du métabolisme (07h00)**

1. Principes de la régulation métabolique : MCC (Contrôle Métabolique du Flux)
2. Métabolomique et ses applications
3. Techniques d'analyse du métabolome (spectrométrie de masse, RMN, etc.)

### **Chapitre II. Modélisation des réseaux métaboliques (07h00)**

1. Analyse des flux métaboliques (FBA, simulation)
2. Approche combinatoire pour l'optimisation des flux
3. Circuits de régulation synthétiques et biologie de synthèse

### **Chapitre III. Bioinformatique appliquée à l'ingénierie métabolique (07h00)**

1. Bases de données biologiques
2. Outils de reconstruction métabolique

### **Chapitre IV. Techniques de modification génétique (07h00)**

1. CRISPR-Cas9, mutagenèse dirigée
2. Knock-in / Knock-out

## Chapitre V. Production de biomolécules par ingénierie métabolique (07h00)

1. Synthèse de médicaments et biomolécules thérapeutiques
2. Production d'acides gras oméga-3
3. Ingénierie de la production de métabolites secondaires

## Chapitre VI. Protéines recombinantes et biologie synthétique (07h00)

1. Fondements des BioBriques et leur standardisation
2. Méthodes de clonage :
  - Clonage multiple: Golden Gate, Gibson
  - Outils bioinformatiques pour le clonage
3. Méthodes de transformation génétique :
  - Transformation artificielle et naturelle : Cas d'étude sur E. coli et B. subtilis
  - Adressage et transport membranaire des protéines recombinantes

### Travaux dirigés : Travaux dirigés : 22h30

1. Analyse d'un réseau métabolique et contrôle des flux (MCC) : Étude d'un modèle de la glycolyse
2. Production biomolécules thérapeutiques par ingénierie métabolique : cas de l'Artémisinine
3. Production d'une molécule thérapeutique par voie recombinante : cas d'anticorps thérapeutique : trastuzumab

### Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Nielsen, J., & Keasling, J. D. (2016). *Engineering Cellular Metabolism*. Cell, 164(6), 1185-1197.
2. Stephanopoulos, G., Aristidou, A., & Nielsen, J. (1998). *Metabolic Engineering: Principles and Methodologies*. Academic Press.
3. Walsh, G. (2014). *Proteins: Biochemistry and Biotechnology*. 2nd Ed., Wiley.
4. Glick Bernard R., Pasternak Jack J., Patten Cheryl L., *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*, 5th Edition, ASM Press, 2017.
5. Walsh Gary, *Proteins: Biochemistry and Biotechnology*, 3rd Edition, Wiley, 2014.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Chimie pharmaceutique    Semestre :3    Type : UEF**

**VHS :67h30    VHH : 04h30    Cours : 03h00    TD : 01h30    TP : 00h00**  
**VHS travail personnel :82h30    Coefficient :03    Crédit : 06**

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

Ce cours a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux développements récents en synthèse organique et minérale pharmaceutique et de leur permettre de mettre tout cela en pratique. Aussi, il permettra à l'étudiant d'intégrer l'apport de la chimie de synthèse à l'optimisation des propriétés d'une substance active et de faire le lien avec l'industrie pharmaceutique.

**Connaissances préalables recommandées :** Chimie, Physique, Biophysique, Biochimie, Pharmaco-toxicologie

### **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

#### **Chapitre I : Aspects biologiques et pharmaceutiques de la chimie organique (22h30)**

1. Rappels
2. Introduction
3. Isomérisation et stéréoisomérisation
4. Les principales fonctions et groupements d'atomes en chimie organique pharmaceutique
5. Aspects analytiques de la chimie organique pharmaceutique
6. Concepts de synthèse en chimie organique et de l'hémisynthèse à l'usage de la pharmacognosie

#### **Chapitre II : Aspects biologiques et pharmaceutiques de la chimie minérale (22h30)**

1. Rappels : Classification des éléments dans le tableau périodique et évolution des propriétés périodiques
2. Notions de Cristallographie : (Systèmes cristallins et réseaux de Bravais, Principe de Diffraction des Rayons X, Polymorphisme des substances actives pharmaceutiques)
3. Applications des différents groupes des éléments du tableau périodique dans le domaine médical et pharmaceutique
4. Règle de relation structure activité
5. Formulation pharmaceutique et cosmétologique
6. Médicaments issus du naturel

## Travaux pratiques :22h30

1. Apprendre à l'étudiant le travail de la paillasse : montage, recristallisation, filtration et ce, pour la synthèse d'un principe actif ou la synthèse d'intermédiaires organiques pour les molécules bioactives.
2. Synthèse de l'aspirine ;
3. Synthèse du paracétamol ;
4. Synthèse de la lidocaïne ;
5. Synthèse de la solution de dakin.
6. Formulation d'une émulsion
7. Formulation d'une crème
8. Formulation d'une pommade

## Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology, D. V. Vranken, G. A. Weiss, Garland Science, 1 edition (December 20, 2012).
2. Essentials of Chemical Biology: Structure and Dynamics of Biological Macromolecules, A. D. Miller, J. Tanner, Wiley, 1 edition (August 11, 2008).
3. Diversity-Oriented Synthesis: Basics and Applications in Organic Synthesis, Drug Discovery, and - Chemical Biology, A. Trabocchi, Wiley, 1 edition (July 15, 2013).
4. Chemoselective and Bioorthogonal Ligation Reactions: Concepts and Applications, W. R. Algar, P. Dawson, I. L. Medintz, Wiley-VCH, 1 edition (June 19, 2017).
5. Silverman Richard B., Holladay Mark W., *The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action*, 3rd Edition, Academic Press, 2014.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**

### **Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

#### **Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Modèles expérimentaux    Semestre :3    Type : UEM**

**VHS : 60h00**

**VHH : 04h00**

**Cours : 03h00**

**TD : 00h00**

**TP : 01h00**

**VHS travail personnel :65h00**

**Coefficient :03**

**Crédit : 05**

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

Acquisition des outils permettant de comprendre la méthodologie de l'expérimentation animale y compris le choix des modèles, les aspects physiopathologiques et les considérations éthiques.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances de base en Biologie moléculaire et Biochimie structurale.

### **Contenu de la matière**

**Cours : 45h00**

#### **Chapitre I. Introduction à l'expérimentation animale (05h00)**

1. Histoire de l'expérimentation animale et son rôle dans la recherche biomédicale
2. Ethique et réglementations
3. Présentation et organisation de l'animalerie conventionnelle.

#### **Chapitre II. Types d'animaux utilisés en laboratoire (08h00)**

1. Les différentes espèces animales.
2. Elevage des animaux de laboratoire.
3. Modèles animaux et leurs applications.
4. Les signes de détresse animale.

#### **Chapitre III. Les voies d'administrations (08h00)**

1. Description des différentes voies d'étude.
2. Description de la voie orale.
3. Quelques exemples d'étude.

#### **Chapitre IV. Méthodes d'étude des prélèvements (08h00)**

1. Le prélèvement d'organes et l'étude histologique
2. Prélèvement de cellules
3. Broyats cellulaires et isolation d'organites
4. Echantillons urinaire
5. Echantillons fécaux
6. Prélèvements sanguins

## Chapitre V. Anesthésie, analgésie et euthanasie (08h00)

1. Les méthodes d'anesthésie locale (analgésie).
2. Les méthodes d'anesthésie légère (courte durée).
3. Les méthodes d'anesthésie chirurgicale.
4. Les méthodes d'euthanasie.

## Chapitre VI. Culture cellulaire (08h00)

1. Types de lignées cellulaires
2. Méthodes de cultures
3. Conditions de cultures
4. Evolution des cellules en cultures
5. Conservation des lignées cellulaires
6. Réalisation de xénogreffes

### Travaux pratiques 15h00

TP N°1 : Visite de l'animalerie

TP N°2 : Application de la méthode de gavage

TP N°3 : Dissection d'un animal

TP N°4 : Préparation des lames histologiques

TP N°5 : Broyage des tissus et séparation des organites

### Travail personnel de l'étudiant : 65h00

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. *Cell Physiology Source Book*, 5th Edition. Editors: F. Javier Alvarez-Leefmans, Eric Delpire, Edna Kaneshiro
2. *Cell Culture Techniques*. Editors: Michael Aschner, Lucio Costa
3. *Cell Culture Basics*. Gibco Invitrogen Handbook
4. *Animal Cell Culture: Principles and Practice*. Editor: Alexander E. Kalyuzhny. Springer
5. Gauthier Claudine, *Modèles animaux en pharmacologie et toxicologie*, De Boeck Supérieur, 2018.

## **Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**

**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**

**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Thérapies ciblées et biomédicaments      Semestre :3**

**Type : UEM**

**VHS : 45h00**

**VHH : 03h00**

**Cours : 01h30**

**TD : 01h30**

**TP : 00h00**

**VHS travail personnel :55h00**

**Coefficient :02**

**Crédit : 04**

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

Cette matière a pour objectif la compréhension de l'usage des substances naturelles et des cellules (procaryotes et eucaryotes) dans les processus thérapeutiques.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Maîtrise des connaissances en biologie moléculaire, Biochimie métabolique, Physiologie Cellulaire, pathologies humaines. Génétique microbienne et système de transfert de gènes.

## **Contenu de la matière**

**Cours : 22h30**

### **Chapitre I. Introduction aux thérapies ciblées (04h00)**

1. Définition et concept des thérapies ciblées.
2. Différence entre thérapies traditionnelles et ciblées.
3. Principes fondamentaux : récepteurs, enzymes, voies de signalisation.

### **Chapitre II. Les cibles thérapeutiques (05h00)**

1. Identifier les cibles : protéines kinases, récepteurs de surface cellulaire, etc.
2. Exploration des voies biologiques impliquées (EGFR, VEGF, HER2).
3. Outils pour identifier les cibles (biomarqueurs, bioinformatique).

### **Chapitre III. Les biomédicaments dans la thérapie ciblée (04h00)**

1. Définition et types : anticorps monoclonaux, peptides, protéines recombinantes.
2. Méthodes de production et biotechnologies sous-jacentes (fermentation, bioprocédés).
3. Exemples : Trastuzumab (HER2), Bevacizumab (VEGF).

### **Chapitre IV. Études cliniques et approbation des thérapies ciblées (04h00)**

1. Phases des essais cliniques.
2. Règlementations internationales (EMA, FDA).
3. Critères d'évaluation : efficacité, sécurité, coût.

### **Chapitre V. Résistance aux thérapies ciblées (05h30)**

1. Mécanismes de résistance primaire et acquise.
2. Approches pour contourner la résistance : combinaisons thérapeutiques, nouvelles molécules.
3. Thérapies ciblées en dehors de l'oncologie
4. Applications dans les maladies auto-immunes (rhumatoïde, lupus).

5. Traitements antiviraux ciblés (HIV, hépatite).
6. Avancées récentes et perspectives
  - 6.1. Nanoparticules et systèmes d'administration innovants.
  - 6.2. Thérapies combinées avec la médecine personnalisée.

### Travaux dirigés

- |              |  |
|--------------|--|
| <b>TD 1.</b> | Thérapies ciblées vs thérapies traditionnelles : étude de cas comparée |
| <b>TD 2.</b> | Identification et validation de cibles thérapeutiques                  |
| <b>TD 3.</b> | Fiches techniques de biomédicaments utilisés en thérapie ciblée        |
| <b>TD 4.</b> | Interprétation de résultats d'essais cliniques                         |
| <b>TD 5.</b> | Mécanismes de résistance aux thérapies ciblées                         |
| <b>TD 6.</b> | Innovations et médecine personnalisée                                  |

### Travail personnel de l'étudiant : 55h00

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. Walsh, G. (2014). *Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology* (2nd ed.). Chichester, UK: John Wiley & Sons. 978-0471499511
2. Kaplon, H., Muralidharan, M., Schneider, Z., & Reichert, J. M. (2020). *Antibodies to watch in 2020*. *mAbs*, 12(1), 1703531. <https://doi.org/10.1080/19420862.2019.1703531>
3. Reichert, J. M. (2003). *Trends in development and approval times for new therapeutics in the United States*. *Nature Reviews Drug Discovery*, 2(9), 695–702. <https://doi.org/10.1038/nrd1178>
4. Chabner, B. A., & Longo, D. L. (2011). *Cancer Chemotherapy and Biotherapy: Principles and Practice* (5th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
5. Redig Amanda J., Jänne Pasi A., *Targeted Therapies for Lung Cancer: ALK Inhibitors*, Clinical Cancer Research, 2015

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière :** Génotoxicité      **Semestre :** 3      **Type :** UED

**VHS :** 22h30      **VHH :** 01h30      **Cours :** 01h30      **TD :** 00h00      **TP :** 00h00  
**VHS travail personnel :** 02h30      **Coefficient :** 01      **Crédit :** 01

**Objectifs de l'enseignement :** L'enseignement de la génotoxicité en Master 2 Biotechnologie et Santé a pour objectif de former les étudiants à l'identification, la compréhension et l'évaluation des effets délétères de substances chimiques, physiques ou biologiques sur le matériel génétique. Il couvre les mécanismes de la génotoxicité (mutations, cassures d'ADN, défauts de réparation), les sources de génotoxines, ainsi que les principales méthodes de détection *in vitro* et *in vivo* (test d'Ames, comète, micronoyaux, etc.). L'accent est mis sur l'interprétation des résultats dans un cadre réglementaire (ICH, BPL) et sur leur intégration dans les stratégies de développement et de sécurité des produits de santé. Cet enseignement prépare les étudiants aux domaines de la toxicologie réglementaire, du développement pharmaceutique et de l'évaluation des risques sanitaires.

**Connaissances préalables recommandées :** Maîtrise des connaissances en biologie moléculaire, Biochimie métabolique, Physiologie Cellulaire.

### Contenu de la matière

**Cours :** 22h30

#### **Chapitre 1 : Introduction à la génotoxicité en santé humaine (02h30)**

1. Définitions : génotoxique, mutagène, clastogène, cancérigène
2. Origine des agents génotoxiques : médicaments, polluants, radiations, alimentation
3. Importance en développement de médicaments et évaluation toxicologique
4. Contextes d'application : oncologie, thérapie génique, nanomédecine

#### **Chapitre 2 : Mécanismes moléculaires et cellulaires de la génotoxicité (04h00)**

1. Dommages à l'ADN : cassures simple et double brin, adduits...ect
2. Voies de réparation : MMR, BER, NER, recombinaison homologue, NHEJ
3. Stress oxydatif, inflammation chronique, instabilité génomique
4. Voies de signalisation : p53, ATM/ATR, apoptose et sénescence

#### **Chapitre 3 : Méthodes *in vitro* pour l'évaluation de la génotoxicité (04h00)**

1. Tests standards : test Ames, test du micronoyau, test Comet
2. Cellules humaines et lignées cellulaires (HepG2, L5178Y, TK6...)
3. Détection des dommages à l'ADN : immunofluorescence, FISH,  $\gamma$ -H2AX
4. Importance du métabolisme exogène

#### **Chapitre 4 : Méthodes *in vivo* et évaluation réglementaire (04h00)**

1. Tests réglementés (OCDE, ICH, EMA) en pharmacotoxicologie
2. Études sur modèles animaux (rongeurs, poissons zèbres...)
3. Alternatives aux tests animaux : organoïdes, cellules iPS, 3D culture
4. Dossier de génotoxicité dans le développement de médicaments (ICH M7, ICH S2)

#### **Chapitre 5 : Génotoxicité et développement pharmaceutique (04h00)**

1. Détection précoce de génotoxicité dans le screening de molécules
2. Stratégies de dé-risking (groupements alertes, structure-activité)
3. Cas des anticancéreux génotoxiques (bléomycine, cisplatine, radiations)
4. Nanoparticules et biotechnologies : nouveaux défis

#### **Chapitre 6 : Innovations et perspectives en génotoxicologie (04h00)**

1. Approches « omiques » et bioinformatique en toxicogénomique
2. Tests multiplexés à haut débit (HTS, HCA)
3. Big data et intelligence artificielle dans l'évaluation toxicologique
4. Éthique et nouvelles réglementations (directive REACH, 3R, Green toxicology)

### **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. Serre, J.L., Gaumer, S., Netter, S. (2018). Génétique Théorie, analyse et ingénierie. 5ème édition de Dunod, Paris. P 2-10/ 51-59.
2. Petit, J.M., Arico, S., Julien, R. (2011). Mini manuel de génétique. 2ème édition de Dunod, Paris. P 1-16.
3. Silar, P. (2016). Génétique : Concepts de Base et Notions Approfondies. Edition hal-02921475. P15-24.
4. Rooney, D.E. (2001). Human cytogenetics : constitutional analysis ; a practical approach / edited by. Edition Oxford. P 152
5. Tice Raymond R., et al., *Genotoxicity: Assays and Risk Assessment*, Springer, 2011

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**  
**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 deeplearning 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
- 5.

#### **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.

### **References bibliographies**

1. Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT Press.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2021). *Deep learning*. MIT Press.

3. LeCun, Y., & Bengio, Y. (2023). *Deep learning: Progress and challenges*. Nature, 616(7958), 115-124.
4. Raj, S., & Kumar, A. (2022). *Deep learning in biological data analysis*. Springer.
5. Zhang, H., & Wu, J. (2024). *Applications of machine learning in life sciences*. Wiley.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)**  
**Master professionnalisant Biotechnologie et santé**  
**Spécialité : Biotechnologie et santé (Filière : Biotechnologie)**

**Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique Semestre :3**

**Type : UET**

**VHS :22h30**

**VHH : 01h30**

**Cours : 01h30**

**TD : / TP : /**

**VHS travail personnel : 02h30**

**Coefficient :01**

**Crédit : 01**

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

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

**Connaissances préalables recommandées :** entrepreneuriat (S6, licence).

### **Contenu de la matière**

**Cours : 22h30**

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

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

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

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

#### **Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)**

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

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

1. Élaboration du Business Plan
2. Plan marketing et stratégie de communication

3. Montage juridique et choix de la forme d'entreprise
4. Financement : types, sources et levée de fonds
5. Pitching : comment convaincre investisseurs et partenaires

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

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

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

1. **Startups en biotechnologie : innovation en santé, agriculture et environnement**  
Exemples : thérapies innovantes, biofertilisants, biopesticides, CRISPR, biosenseurs
2. **Création de startups vertes : 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.

## **V- Accords ou conventions**

**Oui**

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

## LETTRE D'INTENTION

**OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :  
Biotechnologie et santé**

Dispensé à : **l'Université d'Abderrahmane Mira de Bejaïa**

Par la présente, le Centre de Recherche en Biotechnologie (C.R.B),  
déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité  
d'utilisateur potentiel du produit.

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

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

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

**Dr. AZIOUNE Ammar** est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée : **Dr. AZIOUNE Ammar**

FONCTION : **Directeur du Centre de Recherche en Biotechnologie (C.R.Bt).**

Date : 12/11/2020

Directeur du Centre de Recherche  
En Biotechnologie Par-Interim  
Ammar AZIOUNE





## **ETABLISSEMENT HOSPITALIER PRIVE**

### **« LE RAMEAU D'OLIVIER »**

SIEGE SOCIAL: ROUTE DES AURES BEJAIA. Fax : 034 18 71 69. Tél : 034 18 71 87 / 0560  
00 79 42

N° RC: 98/B/0182559-00/06 NIF: 099806018255915

N° ART : 06015404721

E.MAIL: [rameauolivier@hotmail.fr](mailto:rameauolivier@hotmail.fr)

### **Lettre d'intention**

**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :  
Biotechnologie et Santé

Dispensé à : Université de Béjaia

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

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

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

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

Monsieur BOUHSANE Layachi est désigné comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :   
Directeur de l'établissement Rameau d'Olivier

Date : 11/11/2020

  
Le Rameau d'Olivier

## LETTRE D'INTENTION TYPE

### Etablissement Hospitalier Privé Dr Rachid BENMERAD



**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé : **Biotechnologie et Santé**

Dispensé à : la **Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Béjaia**

Par la présente, l' « **Établissement hospitalier privé Dr Rachid BENMERAD** » déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

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

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

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

Monsieur **OUARABI Brahim** est désigné comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

 Dr OUARABI Brahim  
Gynéco-Obstétricien

**FONCTION** : Gynécologue-Obstétricien

**Date** : 29/03/2021 **CACHET OFFICIEL** ou **SCEAU DE L'ENTREPRISE**

**ETS HOSPITALIER PRIVÉ**  
**Dr Rachid BENMERAD**  
Rue Didouche Mourad BEJAIA



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche

Centre de Recherche en Biotechnologie  
CONSTANTINE



Université de Bejaia  
BEJAIA



## CONVENTION DE COLLABORATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

N°: .00.2/.....-CRBt/2020



ENTRE

**Le Centre de Recherche en Biotechnologie (C.R.Bt), CONSTANTINE**  
*Représenté par son Directeur : Dr. AZIOUNE Ammar*

&

**L'Université Abderrahmane Mira-Bejaia(UAMB), BEJAIA**  
*Représentée par son Recteur: Pr SAIDANI Boualem*

**Article 12 :**

La présente convention n'astreint aucune des deux parties à l'exclusivité. Chacune d'elle conserve la liberté de traiter avec d'autres partenaires, ou pourra être modifiée d'un mutuel accord à la demande préalable d'une des deux parties.

**Article 13 :**

Chacune des deux parties se réserve le droit de résilier la présente convention en cas de défaillance de l'autre partie dans l'exécution de ses obligations.

**Article 14 :**

La présente convention est établie en quatre (04) exemplaires originaux. Chacune des deux parties est en possession de deux exemplaires.

**Article 15 : Entrée en vigueur**

La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux parties.

Pour le Centre de Recherche en Biotechnologie  
Le Directeur

Pour l'Université A. Mira-Bejaia  
Le Recteur

Dr. AZIOUNE Ammar

Pr. SAIDANI Boualem

  
Directeur du Centre de Recherche  
En Biotechnologie Par Intérim  
Ammar AZIOUNE

  
الأستاذ  
SAIDANI Boualem

09 ماي 2020

## ACCORD DE COOPERATION RENOUVELLEMENT

entre

### **L'Université Abderrahmane MIRA- Béjaïa**

Sise, Route de Targa Ouzemour, 06000 Béjaïa, représentée par son Recteur,  
*Pr Boualem SAIDANI*

et

### **Le Centre Hospitalo-Universitaire de Béjaïa**

Sis, Rue DIDOUCHE Mourad S'mina, 06000 Béjaïa, représenté par son Directeur Général,  
*Pr DANOUNE Abdelmalek*

Le 16 avril 2013, nous avons eu l'honneur et le plaisir de signer une convention cadre de coopération avec le CHU de Béjaïa. Ce partenariat a fait l'objet d'une évaluation conjointe, et nous avons souhaité le renouvellement de cette convention, traduisant ainsi une volonté commune de contribuer à une meilleure valorisation des sciences et à une plus large diffusion de la culture scientifique et technique de l'Université de Béjaïa. Elle a pour objectif de renforcer la coordination de la politique des deux établissements dans le domaine des soins, de l'enseignement et de la recherche. Plus largement, elle formalise la volonté des deux parties d'assurer la cohérence de leurs stratégies respectives.

Les institutions partenaires conviennent de ce qui suit :



**Article 06 :**

Les deux parties sont convenues d'établir conjointement des programmes de coopération. Chaque action envisagée pourra faire l'objet d'un contrat spécifique dans le cas de cette convention.

**Article 07 :**

Cet accord est conclu pour une durée de cinq ans et prend effet à la date de sa signature. Il peut être dénoncé par écrit par l'une ou l'autre des deux parties, sous réserve d'un préavis de six mois et sans préjudice pour les coopérations en cours. Il est renouvelable après avoir été à nouveau soumis aux autorités compétentes dans chaque institution concernée.

**Article 08 :**

La présente convention entre en vigueur à partir de la date de sa signature par les responsables des deux parties.

Fait à Béjaïa le 24 AVR. 2017

Pour le CHU de Béjaïa  
Le Directeur Général,  
Pr. DANOUNE Abdelmalek



المدير العام  
الأستاذ: عبد المالك دانون

Pour l'Université de Béjaïa  
Le Recteur,  
Pr. SAIDANI Boualem



**V- Curriculum Vitae succinct**  
**De l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité**  
**(Interne et externe)**

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** KERAMANE epse IDRES Badria

**Date et lieu de naissance :** 08/06/1982 à Bejaia

**Mail et téléphone :** [keramane.badria@univ-bejaia.dz](mailto:keramane.badria@univ-bejaia.dz) /tel : 0699609895

**Grade :** MCB

**Établissement ou institution de rattachement :** Université de Bejaia

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

2006 : Ingéniorat en génie biologique : Université de Bejaia.

2009 : Magister en Microbiologie appliquée : Université de Bejaia.

2021 : Doctorat en Microbiologie applique : Université de Bejaia.

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

- Responsable de spécialité du master Biotechnologie et santé (Université de Bejaia)
- Cours de Métabolisme microbien Licence 3 biotechnologie microbienne (Université de Bejaia)
- Cours de Pharmacologie-toxicologie Master 1 Biotechnologie et santé (Université de Bejaia)
- Cours et TD de biochimie générale Licence 2 Microbiologie (Université de Bejaia)
- Cours et TP de Biochimie microbienne Licence 3 microbiologie (Université de Bejaia)
- Cours de biochimie microbienne 3eme année ingénieurs Génie biologique (Université de Bejaia)
- Cours et TP de microbiologie alimentaire Licence 3 microbiologie (Université de Bejaia)
- Cours d'intoxication alimentaire M2 MAS (Université de Bejaia)
- Cours de microorganismes et santé master 2 Pharmacologie expérimentale (Université de Jijel)
- Cours et TD de génétique microbienne Licence 3 microbiologie (Université de Jijel)
- Cours de génie microbiologique 4<sup>ème</sup> année microbiologie (Université de Jijel).

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** BOUDJOUAN Farés

**Date et lieu de naissance :** 01/05/1990 à Béjaia

**Mail et téléphone :** [fares.boudjouan@univ-bejaia.dz](mailto:fares.boudjouan@univ-bejaia.dz) /0669.32.82.06

**Grade :** MCA

**Établissement ou institution de rattachement :** Université de Bejaia

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

Licence en Physique-Chimie Générale (université de Béjaia) ;

Master en Physique des matériaux et Nanocomposites (Université de Béjaia) ;

Doctorat en physique des matériaux et Nanocomposites.

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.) :**

Techniques de caractérisations,

Biophysique,

Nanosciences,

Physique,

Chimie, ...

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** MEHENNI chafiaâ

**Date et lieu de naissance :** 14/02/1985

**Mail et téléphone :** Mail : chafiaâ.mehenni@ univ-bejaia.dz , Tel : 0663974345

**Grade :** MCB

**Établissement ou institution de rattachement :** Université Abderrahmane Mira – Béjaïa.

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

- **Licence en Biochimie Appliquée**, obtenue le **07/07/2008** à l'**Université Abderrahmane Mira – Béjaïa**.
- **Master en Biochimie Appliquée**, obtenu le **15/07/2010** à l'**Université Abderrahmane Mira – Béjaïa**.
- **Doctorat en Biochimie Appliquée**, obtenu le **27/10/2016** à l'**Université Abderrahmane Mira – Béjaïa**.

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

**Maître de conférences permanent** – Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (Depuis octobre 2017) Affilié au **Département du Tronc Commun** depuis mon recrutement, j'ai élargi mes activités pédagogiques au **Département de Biotechnologie** depuis 2023.

**Enseignements dispensés :**

### 1. Cours

- Immunologie – Licence deuxième année (L2)
- Biologie Cellulaire et Fonctionnelle – Licence troisième année (L3) Biochimie appliquée
- Base de Biologie Moléculaire – Licence troisième année (L3) Biotechnologie microbienne
- Structure et fonction des macromolécules – Master 1 (M1) Biotechnologie microbienne

### 2. Travaux Pratiques (TP)

- Chimie – Licence première année (L1)
- Biologie Cellulaire – Licence première année (L1)
- Biologie Animale et Végétale – Licence première année (L1)

### 3. Travaux Dirigés (TD)

- Immunologie – Licence deuxième année (L2)
- Biochimie – Licence deuxième année (L2)
- Biologie Moléculaire – Master 1 (M1) au département des Sciences Biologiques et Environnementales (SBE) et Licence troisième année (L3) Biotechnologie microbienne.

## Curriculum Vitae succinct

### Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** BELHADI Djellali

**Date et lieu de naissance :** 04/ 12 1976 à Semaoun - Bejaia

**Mail et téléphone :** [djellali.belhadi@univ-bejaia.dz](mailto:djellali.belhadi@univ-bejaia.dz), tel : 0779668603

**Grade :** MCA

**Établissement ou institution de rattachement :** Université de Bejaia

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

DES en microbiologie, 2001 , Université de Béjaia ;

Magister en Biochimie /microbiologie, option microbiologie, 2004, Université de Béjaia ;

Doctorat en sciences biologique, spécialité microbiologie, 2018, Université de Béjaia.

Habilitation universitaire 2021, Université de Béjaia

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

Microbiologie de l'environnement, bioinformatique, Analyse et rédaction d'article, bioremediation, interactions microbiennes, microbiologie alimentaire, Microbiologie spéciale, Techniques d'analyse biologiques, ...

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** BOUDRIA épouse LARACHI Asma

**Date et lieu de naissance :** 13 /05/1986 à Jijel.

**Mail et téléphone :** asma.boudria@univ-bejaia.dz, 0542170861.

**Grade :** Maitre de conférences de classe A

**Établissement ou institution de rattachement :** Université de Bejaia, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biotechnologie.

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

- 2005 : Baccalauréat en sciences de la nature et de la vie. Jijel.
- 2008 : Licence en pharmacologie. Université de Jijel.
- 2010 : Master en pharmacologie expérimentale. Université de Jijel.
- 2014 : Doctorat en Biologie Cellulaire. Université Joseph Fourier de Grenoble. France.
- 2018 : Diplôme d'Habilitation universitaire à diriger des recherches. Université de Béjaia.

### **Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

Matières enseignées (cours, TD et TP)

- Immunologie
- Génétique
- Biologie cellulaire
- Histoire universelle des sciences Biologiques
- Techniques de communication écrite
- Vaccins et immunisations
- Pharmaco-toxicologie
- Voies métaboliques et transduction du signal
- Anglais scientifique

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** Mme ZIDANE née KESSAD Nadjat

**Date et lieu de naissance :** 01/04/1976 à Setif

**Mail et téléphone :** [nadjat.kessad@univ-bejaia.dz](mailto:nadjat.kessad@univ-bejaia.dz) ; Tel : 0657790996

**Grade :** MAA

**Établissement ou institution de rattachement :** Université de Béjaia

**Diplômes obtenus (graduation, post graduation, etc.) :**

- DES en CHIMIE : 2000 Université de Sétif
- Magister en Chimie Appliquée : 2003 Université de Sétif.

**Compétences professionnelles pédagogiques:**

- Cours en Chimie Générale et Organique
- Cours en Thermodynamique et Chimie des solutions
- Cours en Biocapteurs et Nanotechnologie
- Travaux dirigés (TD) et Travaux pratique (TP) en Chimie Générale et Organique et en Thermodynamique et Chimie des solutions
- Travaux dirigés (TD) et Travaux pratique (TP) en Biophysique
- Travaux dirigés (TD) et Travaux pratique (TP) en Méthode de Caractérisation des Biomolécules (MCB)
- Travaux pratique en Biocapteurs et Nanotechnologie
- Travaux pratique (TP) en Techniques d'Analyse Biologique (TAB)
- Travaux pratique (TP) en Techniques d'Analyse Moléculaire (TAM)

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** REMILA EPSE KHEREDDINE Saliha

**Date et lieu de naissance :** 29/10/1984 à Sidi Aich Béjaia

**Mail et téléphone :** saliha.remila@univ-bejaia.dz **téléphone :** 0794030626

**Grade :** Maitre de conférences classe B

**Établissement ou institution de rattachement :** Université de Béjaia

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

Master 2 : Juin 2009 Université de Béjaia, spécialité : Biochimie Appliquée

Doctorat : Novembre 2015 Université de Béjaia, spécialité : Biochimie Appliquée

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

Immunologie, physiologie animale, génétique, introduction aux biotechnologies, Biotechnologie appliquée, pharmacologie et toxicologie, expérimentation animale, microbiologie, chimie.

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom** : Boudjou-Mechouche Souhila

**Date et lieu de naissance** : 14/01/1984 à Sidi Aich

**Mail et téléphone** : souhila.boudjou@univ-bejaia.dz 0772671107

**Grade** : Maitre de conférences B

**Établissement ou institution de rattachement** : Université de Béjaia

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

Licence : Juin 2007 Université de Béjaia spécialité : Biochimie Appliquée

Master 2 : Juin 2009 Université de Béjaia spécialité : Biochimie Appliquée

Doctorat : Novembre 2015 Université de Béjaia spécialité : Biochimie Appliquée

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

Biologie cellulaire, Chimie I et II, Immunologie fondamentale, génétique, microbiologie, Biochimie générale, Technique de communication II et III, Immunologie appliqué, biochimie alimentaire, Biotechnologie appliquée, biotechnologie et santé, ingénierie métabolique et protéines recombinantes, vaccins et immunisation, anglais scientifique.

## Curriculum Vitae succinct

**Nom et prénom :** NOURI Hamid

**Date et lieu de naissance :** 21 Mai 1982 bejaia Algérie

**Mail et téléphone :** [hamid.nouri@univ-bejaia.dz](mailto:hamid.nouri@univ-bejaia.dz)

Tel 078669491

**Grade :** MCA

**Établissement ou institution de rattachement :**

Département de biotechnologie, FSNV université de Bejaia

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

Ingénieur en Génie Biologique 2007 Université de bejaia

Master 1 Microbiologie Fondamentale et Appliquée IBFA Université de Caen- Normandie France  
2008

Master 2 Interactions hôte- agent infectieux Université de Versailles – Université d'Evry 2009

Doctorat en Génétique et Biologie Moléculaire Université Paris Sud X 2013

**Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées, etc.)**

Microbiologie, Physiologie de la cellule bactérienne, régulation et expression des gènes, bio-informatique, biotechnologie et industrie, introduction aux biotechnologies.

## **VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs**

### **LETTRE D'INTENTION TYPE**

**(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)**

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

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) \_\_\_\_\_ déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

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

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

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

## **LETTRE D'INTENTION TYPE**

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

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

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

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

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

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

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

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

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE**