**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

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

**NOUVELLE
OFFRE DE FORMATION
MASTER ACADEMIQUE
2025 - 2026**

Etablissement	Faculté	Département
Université Dr Moulay Tahar de Saida	Sciences de la nature et de la vie	Biologie

Domaine : SNV

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Sciences pharmacologiques

Année universitaire : 2025/2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين جديد

ماستر

أكاديمي

2025/2026

المؤسسة	الكلية / المعهد	الاسم
جامعة النكور مولاي الطاهر سعيبة	كلية العلوم الطبيعية والحياتية	بيولوجيا

الميلان: علوم الطبيعة والحياتية

الشعبة: علوم بيولوجية

التخصص: العلوم الصيدلانية

السنة الجامعية: 2026/2025

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
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	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Programme détaillé par matière	-----
IV - Accords / conventions	-----

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

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

Département : Biologie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- Université de Tlemcen
- Université USTO ORAN

- entreprises et autres partenaires socioéconomiques :

- -hôpitaux Saida

- Partenaires internationaux :

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

Le Master proposé concerne les étudiants titulaires d'une Licence (L3).

La formation est ouverte pour toutes les spécialités de la filière « Sciences Biologiques »

B - Objectifs de la formation

La formation est centrée sur l'étude des mécanismes de fonctionnement de la cellule à travers plusieurs approches conceptuelles. Elle inclut la génomique biochimique, qui analyse les réseaux signalétiques, leurs interconnexions et les impacts sur la réponse cellulaire face à divers signaux tels que le stress oxydatif, les cytokines et les facteurs de croissance. La microbiologie et la génétique moléculaire sont également abordées pour étudier les interactions hôte-pathogènes, la réponse immunitaire naturelle et adaptative de l'hôte, ainsi que les mécanismes d'échappement des pathogènes. Enfin, la formation explore les mécanismes d'action des médicaments à travers la pharmacométrie, en analysant leur fonctionnement au niveau moléculaire (design des médicaments), cellulaire (pharmacologie cellulaire) et les toxicités associées.

Connaissances acquises:

- La formation prépare l'étudiant à une bonne maîtrise de la pharmacocinétique et la biotransformation des xénobiotiques, médicaments et molécules bioactives.
- La toxicité de ces molécules est étudiée par le biais d'une initiation aux bonnes pratiques de pharmacovigilance, épidémiologie et modélisation expérimentale.
- L'analyse des données en pharmacologie (biostatistique), une initiation aux méthodes de développement de nouvelles molécules thérapeutiques par une approche de pharmacologie

C. Domaines d'Activités visés

Le master de sciences pharmacologiques initie l'étudiant à de nombreuses disciplines d'une importance majeure dans le fonctionnement des laboratoires de recherche et de contrôle qualité. Il sera opérationnel dans les:

- Equipes pédagogiques des licences des sciences de la nature et de la vie
- Laboratoires de recherche de chimie, impliqués dans la formation
- Laboratoires et entreprises du médicament nationaux et privés
- Laboratoires pilotes dans les bio-industries
- Centres de recherche développement et Institut Pasteur
- Laboratoires d'analyses hospitalo-universitaires et de contrôle qualité

D. Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les titulaires du Master en sciences pharmacologiques contribueront activement à l'installation, l'équipement et la gestion de laboratoires modernes, permettant d'effectuer des contrôles de qualité ainsi que des recherches dans le domaine de la pharmacie. Ils joueront un rôle clé dans le développement de nouvelles technologies et méthodes pour l'analyse des médicaments, l'évaluation de leur qualité et l'étude de leurs effets dans divers domaines médicaux et de santé.

Le diplôme permettra également aux diplômés d'accéder à des programmes de Doctorat, leur ouvrant ainsi des débouchés dans la recherche publique et privée, ainsi que dans l'enseignement supérieur. En conséquence, les diplômés pourront s'engager dans des carrières académiques, participer à des projets de recherche de pointe, ou encore travailler dans des institutions pharmaceutiques et des entreprises de biotechnologie.

Ainsi, le Master en sciences pharmacologiques offrira aux diplômés une vaste gamme d'opportunités dans des secteurs variés, tels que l'industrie pharmaceutique, les entreprises de biotechnologie, les hôpitaux, les centres de recherche, ainsi que dans les domaines de la régulation et de la législation pharmaceutique.

E. Passerelles vers d'autres spécialités

- Biochimie Appliquée
- Biochimie

F – Indicateurs de suivi de la formation

Les étudiants apprendront à maîtriser les outils modernes dans des domaines variés tels que la pharmacologie, la biochimie, la génétique et la génomique. Ces outils sont essentiels pour étudier la dynamique des réseaux de signalisation et leurs effets sur les cellules. Cela leur permettra de s'intégrer parfaitement dans les différents secteurs industriels et dans les domaines des biotechnologies.

La formation est spécifiquement orientée vers l'acquisition des concepts et méthodologies nécessaires à la compréhension des processus physiopathologiques impliqués dans la genèse et le développement des maladies. Les étudiants seront capables de formuler des hypothèses scientifiques concernant les liens entre les anomalies de la signalisation intracellulaire et extracellulaire et les pathologies.

Le programme vise à permettre aux étudiants d'analyser les interactions complexes entre les facteurs génétiques, environnementaux et physiopathologiques qui contribuent au développement des maladies, en utilisant des outils et techniques modernes et avancées dans la recherche scientifique. Ce programme sera complété par un stage obligatoire, axé sur les problématiques liées aux entreprises et à leur compréhension, afin de renforcer les compétences professionnelles des étudiants.

Le suivi du projet durant la durée de la formation sera réalisé sur la base d'une évaluation continue et examens. Cette évaluation prend en considération les stages (visites des usines, laboratoires et différents organismes ayant trait à la formation), les exposés, séminaires et stages pratiques. Le travail personnel doit suivre l'étudiant durant tout son cursus

G – Capacité d'encadrement

En fonction des moyens humains et matériels essentiellement la capacité

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	112h50			-				40%	60%
M1 : Stress cellulaires	67h50	3h00	1h30		82h30	3	6	*	*
M2 : Communication et voies de signalisation cellulaires	45h00	1h30	1h30	-	49h30	2	4	*	*
UEF2 (O/P)	105h00							40%	60%
M1 : Toxicologie fondamentale	60h00	1h30	1h30	1h00	65h00	2	4	*	*
M2 : Microbiologie moléculaire et infectiologie	45h00	1h30	-	1h30	49h30	2	4	*	*
UE méthodologie	90h00							40%	60%
UEM1 (O/P)									
Matière 1 : Chimie analytique et Pharmaceutique	45h00	1h30		1.30	52h30	2	4	*	*
Matière 2 : Analyses statistiques en pharmacologie	45h00	1h30	1h30		52h30	3	5	*	*
UE découverte	45h00							40%	60%
UED1 (O/P) TIC 1 Logiciel libre et open source	22h30	00h30		1h00	2h30	1	1	40%	60%
UED2 (O/P) Langues Anglais 1	22h30	1h00	00h30		2h30	1	1	40%	60%
UE transversales	22h30								100%
UET1 (O/P)									
Communication	22h30	1h30			2h30	1	1		*
Total Semestre 1	375h00	14h30	6h00	4h30	375h00	17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 Sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales	195h00							40%	60%
UEF1 (O/P) Stress oxydatif, xénobiotiques et réponse cellulaire	97h30	3h00	1h30	2h00	97h30	4	08	*	*
UEF2 (O/P) Bases moléculaires des syndromes immunitaires	97h30	3h00	1h30	2h00	112h30	4	08	*	*
UE méthodologie	112h30							40%	60%
UEM1 (O/P) : Modélisation en pharmacologie expérimentale	67h50	1h30	1h30	1h30	72h00	3	6	*	*
UEM2(O/P) Biochimie des métabolites secondaires	45h00	1h30	-	1h30	45h00	3	5	*	*
UE découverte	45h00							40%	60%
UED1(O/P)TIC2 Programmation Informatique appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30		01h00	2h30	1	1	40%	60%
UED2 (O/P) Langues Anglais 2	22h30	01h00	00h30		2h30	1	1	40%	60%
UE transversales	22h30								100%
UET1 (O/P) Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1		*
Total Semestre 2	375h00	13h30	4h30	7h00	375h00	17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales								40%	60%
UEF1 (O/P) M1 : Pharmacologie cellulaire et pharmacodynamie	67h30	3h00	-	1h30	75h00	3	6	*	*
M2 :Botanique médicale et pharmaceutique	67h30	1h30	1h30	1h30	75h00	3	6		
UEF2 (O/P) Pharmacogénomique	67h30	1h30	1h30	1h30	75h00	3	6	*	*
UE méthodologie								40%	60%
UEM1 (O/P) Méthodes analytiques en immunopharmacologie	67h30	1h30	1h30	1h30	67h30	3	5	*	*
UEM2 (O/P): Initiation et méthodologie de recherche	37h30	1h30	1h00	-	67h30	2	4	*	*
UE découverte								40%	60%
UED1 (O/P) Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30		1H00	2h30	1	1	40%	60%
UED2(O/P) Anglais3	22h30	01h30	00H30		2h30	1	1	40%	60%
UE transversales									100%
UET1 (O/P) Création d'une entreprise économique	22h30	1h30			2h30	1	1		100%
Total Semestre 3	375h	13h30	5h30	6h00	45h30	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : SNV
Filière : biologie
Spécialité : Master en Sciences pharmacologiques (MSP)

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	450h00	9	18
Stage en entreprise	175h00	5	7
Séminaires			
Autre (préciser)	125h00	3	5
Total Semestre 4	750h00	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	292h30	135h00	105	90	622h30
TD	157h30	82h30	00h00	-	240h00
TP	172h30	90	00h00	-	262h30
Autre (préciser)	-	-	125h00		125h00
Autre (préciser)	699h00	357	54h00	14h30	2249h30
Total	1321h30	664h30	284h00	104h30	3499h30
Crédits	72	34	11	3	120
% en crédits pour chaque UE	60%	28.33%	9.16%	2.5%	100%

III - Programme détaillé par matière

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale 1

Intitulé de la matière : Stress

cellulaires **Crédits :** 7

Coefficients : 6

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les mécanismes moléculaires sous-jacents au stress cellulaire.
- Analyser les réponses cellulaires face à différents types de stress (oxydatif, thermique, etc.).
- Étudier les voies de signalisation impliquées dans la gestion du stress cellulaire.
- Appréhender le rôle du stress cellulaire dans les pathologies humaines (cancer, maladies neurodégénératives, etc.).
- Examiner les approches pharmacologiques ciblant ces mécanismes pour de potentielles applications thérapeutiques.

Connaissances préalables recommandées :

- Biologie cellulaire et moléculaire de base.
- Connaissances en biochimie, notamment des mécanismes biochimiques de base (enzymologie, métabolisme cellulaire).
- Concepts fondamentaux de la génétique cellulaire et des mécanismes de réparation de l'ADN.

Contenu de la matière :

1. **Introduction au stress cellulaire :**
2. **Mécanismes de réponse au stress :**
3. **Stress oxydatif et dommages cellulaires :**
4. **Dysfonctionnements du stress cellulaire et pathologies associées :**
5. **Stratégies thérapeutiques :**
6. **Applications pharmacologiques :**

Mode d'évaluation :

- **Contrôle continu :** (40%).
- **Examen final écrit :** (60%).

Références :

- Banchereau, J., Palucka, K. (2005). Dendritic cells as a link between innate and adaptive immunity. *Nature Reviews Immunology*, 5(4), 246-257.

- Murphy, M. P. (2009). How mitochondria produce reactive oxygen species. *Biochem. J.*, 417(1), 1-13.
- Huber, A. L., Shubina, M. (2017). Cellular stress and the development of cancer. *Cellular Oncology*, 40(3), 229-240.
- Juarez, M. A., Meschino, G. (2020). Stress response pathways and their pharmacological targeting in human diseases. *Pharmacological Reviews*, 72(3), 593-612.
- **Ranganathan, P.**, et al. (2021). Cellular stress and its implications in drug resistance. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 377(1), 1-13.

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale 1

Intitulé de la matière : Communication et voies de signalisation cellulaires

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les principes fondamentaux de la communication cellulaire et de la signalisation.
- Étudier les principaux mécanismes de signalisation impliqués dans la régulation des fonctions cellulaires.
- Analyser les rôles de la signalisation cellulaire dans les processus physiopathologiques.
- Explorer les stratégies pharmacologiques pour moduler les voies de signalisation dans le traitement de maladies humaines.

Connaissances préalables recommandées :

- Biologie cellulaire et moléculaire.
- Bases de la biochimie et de la physiologie cellulaire.
- Notions fondamentales en génétique et en biologie moléculaire.

Contenu de la matière :

1. **Introduction à la communication cellulaire**
2. **Voies de signalisation par récepteurs couplés aux protéines G (GPCR)**
3. **Voies de signalisation par récepteurs tyrosine kinase (RTK)**
4. **Voies de signalisation des kinases de sérine/thréonine**
5. **Signalisation intracellulaire et transcription**
6. **Dysfonctionnements et pathologies liées à la signalisation cellulaire**
7. **Applications pharmacologiques des voies de**

signalisation Mode d'évaluation :

- **Contrôle continu :** (40%).
- **Examen final écrit** (60%).

Références :

- Alberts, B., et al. (2015). *Molecular Biology of the Cell*, 6th Edition. Garland Science.
- Fritsch, J., et al. (2012). "Signaling pathways controlling cell cycle progression in cancer." *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 13(7), 406-418.

- Manning, B. D., & Toker, A. (2017). "AKT/PKB signaling: Navigating the network." *Cell*, 169(3), 431-445.
- Varki, A., et al. (2009). "Glycosylation and signaling." *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 10(3), 181-19

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale 2

Intitulé de la matière 2 : Toxicologie fondamentale

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les connaissances fondamentales sur les toxiques, leurs effets et les soins à prodiguer en cas d'intoxication. Connaître le mode d'action des principaux principes actifs.

Connaissances préalables recommandées :

Licence dans les domaines compatibles avec les enseignements du MASTER (biochimie, biologie cellulaire, pharmacotoxicologie générale).

Contenu de la matière :

Toxicologie : toxicologie générale (fondements de la toxicologie, méthodologie des test, toxicologie de l'environnement).

Toxicologie spécifique : toxiques d'origine végétale.

Formes de toxicité (aiguë, subaiguë, chronique)

Ø ADME (Absorption, Distribution, Transformations Métaboliques, Elimination)

Ø Mécanismes d'action

des toxiques Ø Rôle du

laboratoire en toxicologie

Ø Evaluation toxicologique des médicaments (Cancérogenèse, Mutagenèse,

Reprotoxicité, Tératogénèse)

Ø Culture cellulaire et test de cytotoxicité

Mode d'évaluation :

- Contrôles continus (40%)
- Examen final (60%)

Références :

Toxicologie : Alain Viala, Alain Botta Éditions Tec & doc, 2005

Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics, JG Hardman et LE Limbird Eds, McGraw-Hill (New York), 10th Edition (2001).

Intitulé du Master : Sciences Pharmacologiques
Semestre : 1
Unité d'Enseignement (UE) : Fondamentale 2
Matière : Microbiologie Moléculaire et Infectiologie
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de la matière :

- Comprendre les bases moléculaires de la microbiologie et des maladies infectieuses.
- Étudier les mécanismes de pathogénicité des micro-organismes.
- Appréhender les interactions hôte-pathogène au niveau cellulaire et moléculaire.
- Acquérir une culture scientifique sur les moyens de diagnostic et les stratégies thérapeutiques.

Programme détaillé :

1. Introduction à la microbiologie moléculaire
2. Génétique bactérienne
3. Virologie moléculaire
4. Mécanismes de pathogénicité
5. Microbiote et infections opportunistes
6. Méthodes diagnostiques en infectiologie
7. Thérapeutiques anti-infectieuses

Modalités d'évaluation :

- **Contrôle continu :** 40 % (exposés, QCM, mini-projets)
- **Examen final :** 60 % (écrit ou oral)

Bibliographie indicative :

- *Medical Microbiology* – Murray, Rosenthal, Pfaller
- *Molecular Genetics of Bacteria* – Snyder & Champness
- *Principles of Virology* – Flint et al.
- Articles scientifiques

Intitulé du Master: Sciences pharmacologiques

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière 1 : chimie analytique et pharmaceutiques

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

- Contrôler la qualité des médicaments et des aliments
- Identifier les composés par méthode adéquate

Connaissances préalables recommandées

Licence science de la nature et de la vie.

Contenu de la matière :

- 1. Introduction Aux Méthodes Spectroscopiques Methodes De Separation Et D'analyses Methodes De Separation**
- 2. Methodes D'analyse Et De Separation Par Chromatographie Electrophorese**
- 3. Validation Applications**
- 4. Bromatologie**
- 5. Importance Nutritionnelle, Besoins Alimentaires Qualite Nutritionnelle Des Aliments**
- 6. Alicaments Et Neutraceutiques Legislation Et Aspects Toxicologiques Normalisation/Certification**

Mode d'évaluation : 25% continu + 75% examen

Références :

- Chimie analytique en solution - Cours et applications : Jean-Louis Brisset , Ahmed Addou , Mustapha Draoui , David Moussa ,2005 ISBN : 2-7430-0780- X
- -Chimie analytique Avec rappels de cours : Christine Herrenknecht-Trottmann, Michel Guernet
Collection: Sciences Sup, Dunod 2003
- Ouvrages à consulter : Abrégés de Chimie Analytique – Collection Masson 2005

Intitulé du Master: Sciences pharmacologiques

Semestre : 1

Intitulé de l'UE Méthodologie

Intitulé de la matière 2 : Analyses statistiques en pharmacologie

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Développer l'autonomie dans l'analyse de données et la validation d'hypothèses à l'aide de tests statistiques. Présenter la méthodologie relative aux plans expérimentaux ainsi que les principaux tests statistiques de bases appliquées à la biologie.

Connaissances préalables recommandées

Les étudiants ayant suivi l'UE de mathématique et statistiques en Licence.

Contenu de la matière :

- 1. Variables aléatoires, estimateurs statistiques et lois de distributions, Normalité, tests d'hypothèses, loi et test binomial.**
- 2. Méthodologie : plan expérimental, plan échantillonnage, randomisation, carrés latins, Test association : khi deux, Fisher. Comparer plusieurs groupes, Corrélation et régression linéaire.**
- 3. TRAVAUX PRATIQUES sur ORDINATEUR : utilisation d'Excel, distribution, test binomial, Khi- deux, test de Fisher, Test-t, Anova, corrélation et régression**

Mode d'évaluation :

40% continu

60% examen

Références

- (Livres et photocopiés, sites internet, etc) :
- Dagnelie P. Statistique théorique et appliquée Tome 1 et 2. De Boeck et Larcier, 2006- 2007.
- Marc M.TRIOLA | Mario F.TRIOLA. Biostatistique pour les sciences de la vie et de la santé.
- PEARSON 2009.

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.**

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : découverte

Intitulé de la matière 2 : Anglais 1

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Avoir les capacités de lire, rédiger et traduire des textes scientifiques en anglais.

Connaissances préalables recommandées Anglais Scientifique

Contenu de la matière

Rappel

Bases de la grammaire

Traduction d'articles.

Autres :

Projection de film.

Conversation, audiovisuel

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références

Dictionnaire anglais-français

Intitulé de la matière : Communication Semestre : 01 Type : UET
VHS : 22h30 VHH : 01h30 Cours : 01h30 TD : / TP : /
VHS travail personnel : 00h00 Coefficient : 01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées :

aucune. Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

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

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

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

- 1. Rédaction de courriers électroniques professionnels**
- 2. Création de CV, lettres de motivation et demandes manuscrites**
- 3. Structure et rédaction d'articles scientifiques (IMReD)**
- 4. Techniques de rédaction académique et bureautique**
- 5. Gestion des références bibliographiques et normes de citation**

Chapitre 5 : Communication orale et supports multimédias

(04h30)

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

- Examen semestriel en présentiel

(100%). Références bibliographiques

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

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : fondamentale 1

Intitulé de la matière 1 : Stress oxydatif et réponse cellulaire aux xénobiotiques

Crédits : 08

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement :

- **Comprendre** les mécanismes moléculaires du stress oxydatif et son rôle dans les pathologies associées.
- **Analyser** les réponses cellulaires au stress oxydatif, notamment en réponse à l'exposition aux xénobiotiques.
- **Explorer** les mécanismes de défense contre le stress oxydatif et leur régulation.
- **Étudier** l'impact des xénobiotiques sur la santé cellulaire et les voies de signalisation.

Connaissances préalables recommandées :

- Biologie cellulaire et moléculaire.
- Biochimie et pharmacologie.
- Concepts de toxicologie et métabolisme des xénobiotiques.

Contenu de la matière :

1. Introduction au stress oxydatif et aux espèces réactives de l'oxygène (ERO)

2. Les xénobiotiques et leur métabolisme

3. Réponse cellulaire au stress oxydatif

4. Interaction entre xénobiotiques et stress oxydatif

5. Toxicité et pathologies liées au stress oxydatif

6. Approches thérapeutiques

Mode d'évaluation :

- **40%** : Évaluation continue
- **60%** : Examen final

Références :

- Sies, H. (2017). *Oxidative Stress: A Concept in Redox Biology and Medicine*. Redox Biology, 11, 48-52.

- Cuadrado, A., et al. (2019). *Targeting the NRF2 pathway in chronic diseases: what are the opportunities?*. Trends in Pharmacological Sciences, 40(10), 930-948.

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : fondamentales 2

Intitulé de la matière 1 : Bases moléculaires des syndromes immunitaires

Crédits : 08

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les mécanismes moléculaires impliqués dans les syndromes immunitaires.
- Analyser les processus de dysrégulation du système immunitaire, tels que la perte de tolérance immunitaire et l'hyperactivation des réponses immunitaires.
- Identifier les bases génétiques, cellulaires et moléculaires des troubles immunitaires.
- Appréhender les approches thérapeutiques utilisées pour traiter ces troubles.

Connaissances préalables recommandées :

- Connaissances de base en biologie cellulaire et moléculaire.
- Notions fondamentales en immunologie.
- Connaissances de base en biologie des maladies et pharmacologie.

Contenu de la matière :

1. **Introduction aux syndromes immunitaires :**
2. **Bases moléculaires des maladies auto-immunes :**
3. **Bases moléculaires des déficits immunitaires :**
4. **Régulation de la réponse immunitaire et inflammation :**
5. **Méthodes d'étude des syndromes immunitaires :**
6. **Applications thérapeutiques**

: Mode d'évaluation :

- **40%** : Évaluation continue
- **60%** : Examen final

Références :

- Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M., & Shlomchik, M. J. (2005). *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease* (6th ed.). Garland Science.

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2014). *Cellular and Molecular Immunology* (8th ed.). Elsevier.
- Murphy, K., Travers, P., & Walport, M. (2012). *Janeway's Immunobiology* (8th ed.). Garland Science.

Intitulé du Master : Sciences Pharmacologiques

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie 1

Intitulé de la matière 1 : Modélisation en pharmacologie expérimentale

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Concevoir des expériences en pharmacologie pour étudier l'effet des médicaments sur les systèmes biologiques.
- Utiliser des modèles pharmacocinétiques (PK) et pharmacodynamiques (PD) pour analyser les données issues des expérimentations.
- Valider et interpréter les modèles en fonction des données expérimentales afin de prédire les effets d'un médicament dans des conditions variées.
- Appliquer ces modèles dans un contexte expérimental et clinique pour l'optimisation des traitements médicamenteux.

Connaissances préalables recommandées :

- Bases en biologie cellulaire et moléculaire.
- Notions fondamentales en pharmacologie.
- Connaissances de base en mathématiques appliquées et en statistiques.
- Maîtrise des concepts élémentaires de pharmacocinétique et pharmacodynamie.

Contenu de la matière :

1. **Introduction à la modélisation pharmacologique :**
2. **Pharmacocinétique (PK) :**
3. **Pharmacodynamie (PD) :**
4. **Méthodes expérimentales et collecte de données :**
5. **Validation des modèles pharmacologiques :**
6. **Applications pratiques de la modélisation**

: Mode d'évaluation :

- **40%** : Évaluation continue
- **60%** : Examen final

Références :

- Rowland, M., & Tozer, T. N. (2010). *Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications* (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Gibaldi, M., & Perrier, D. (1982). *Pharmacokinetics* (2nd ed.). Marcel Dekker.
- Holford, N., & Sheiner, L. B. (2019). *Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: A Primer* (3rd ed.). Springer.
- Friberg, L. E., et al. (2011). *Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Modelling and Simulation* (2nd ed.). Wiley

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie 2

Intitulé de la matière1 : Biochimie des métabolites secondaires

Crédits : 5

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les principes de base de la biochimie des métabolites secondaires dans les organismes vivants, notamment les plantes, champignons et bactéries.
- Explorer les mécanismes de biosynthèse des métabolites secondaires et leur régulation.
- Appréhender les rôles biologiques et écologiques des métabolites secondaires, ainsi que leurs applications pharmaceutiques.
- Étudier les relations entre les métabolites secondaires et la santé humaine, notamment leurs propriétés thérapeutiques.

Connaissances préalables recommandées :

- Biologie cellulaire et moléculaire
- Biochimie générale et métabolisme
- Bases de la chimie organique

Contenu de la matière :

- 1. Définition des métabolites secondaires et différence avec les métabolites primaires.**
- 2. Rôle dans l'organisme producteur (plantes, champignons, bactéries).**
- 3. Importance pour la pharmacologie et la médecine.**
- 4. Classification des métabolites secondaires**
- 5. Biosynthèse des métabolites secondaires**
- 6. Rôles biologiques des métabolites secondaires**
- 7. Applications pharmaceutiques des métabolites secondaires**
- 8. Écotoxicologie et métabolites secondaires**

Mode d'évaluation :

- **40%** : Évaluation continue
- **60%** : Examen final

Références :

- **Gould, S. J.**, *The Structure and Reactivity of Secondary Metabolites*, Cambridge University Press, 2001.
- **Furman, B.L.S., et al.**, "Pharmacology of Secondary Metabolites," *Nature Reviews Drug Discovery*, 2016.
- **Vaughan, M. S.**, *Natural Products as Medicinal Agents*, Wiley, 2012.

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

Semestre : 2

Type : UED

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit :

01 Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

Écriture de scripts simples en Python et R

Manipulation des structures de données (listes, dictionnaires, tableaux NumPy)

Premiers scripts en Jupyter Notebook et Rstudio

Création de graphiques scientifiques

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

Importation et traitement de fichiers CSV avec Pandas et ggplot2

Visualisation des tendances et distributions avec Matplotlib et Seaborn

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

Automatisation de l'analyse de données scientifiques avec des scripts

Introduction à la régression linéaire et classification en IA

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

Étude de corrélations et modèles statistiques

Clustering et classification non supervisée (KMeans,

PCA) Introduction au traitement d'images scientifiques

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

Automatisation d'une analyse scientifique

Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

nos étudiants pour cette discipline.

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

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

Références bibliographiques

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

- Ouvrages classiques sur les variables quantitatives et qualitatives.
- E.Schultz et M.Bussonnier (2020) : Python pour les SHS. Introduction à la programmation de données. Presses Universitaires de Rennes.
- C.Paroissin, (2021) : Pratique de la data science avec R : arranger, visualiser, analyser et présenter des données. Paris : Ellipses, DL 2021.
- S.Balech et C.Benavent : NLP texte minig V4.0, (Paris Dauphine – 12/2019) : lien : https://www.researchgate.net/publication/337744581_NLP_text_mining_V40_-_une_introduction_-_cours_programme_doctoral

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : découverte

Intitulé de la matière2 : Anglais

2 Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Etre capable de rédiger et traduire des textes scientifiques en anglais
Connaissances préalables recommandées
Anglais Scientifique

Contenu de la matière

-Analyser et synthétiser des articles scientifiques en rapport avec les enseignements du Master proposé

-S'initier à la rédaction de textes scientifiques en Anglais.

Autres : Analyse d'article en Anglais, conversation

Mode

d'évaluation:

Examen. 100%

Références

Dictionnaire anglais-français

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.**

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale 1

Intitulé de la matière1 : Pharmacologie cellulaire et pharmacodynamie

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les mécanismes d'action des médicaments au niveau cellulaire et moléculaire.

Analyser les interactions entre les médicaments et leurs cibles biologiques (récepteurs, enzymes, canaux ioniques, etc.).

Étudier les effets pharmacodynamiques des médicaments, c'est-à-dire leurs effets biologiques et thérapeutiques dans l'organisme.

Acquérir des compétences dans l'évaluation des effets pharmacologiques des substances au niveau cellulaire et tissulaire.

Introduire les concepts de pharmacocinétique et de pharmacodynamie dans le développement de nouveaux médicaments.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en biologie cellulaire et moléculaire.

Concepts fondamentaux de la chimie organique et de la biochimie.

Introduction à la pharmacologie générale et à la toxicologie.

Contenu de la matière :

Introduction à la pharmacologie cellulaire et pharmacodynamie :

Récepteurs et cibles biologiques :

Pharmacocinétique et pharmacodynamie :

Mécanismes d'action des médicaments :

Pharmacodynamie des médicaments courants :

Applications cliniques et expérimentales :

Perspectives et développement de nouveaux médicaments :

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 40%

Examen écrit final :

60% **Références :**

Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics" - Laurence L. Brunton et al.

Molecular Pharmacology: From DNA to Drug Discovery" - J. F. H. McNulty et J. A. Toscano.

Pharmacodynamics: The Science of Drug Action" - David E. Golan et al

Intitulé du Master: Sciences pharmacologiques

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale1

Intitulé de la matière 2 : Botanique médicale et pharmaceutique

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissance des plantes traditionnelles médicinales et les médicaments à base de plantes. Connaître les éléments de qualité pharmaceutique, d'innocuité et de sécurité d'emploi des plantes. Connaissances préalables recommandées Licence science de la nature et de la vie

Connaissances préalables recommandées

Licence science de la nature et de la vie.

Contenu de la matière :

Botanique médicale et pharmaceutique :

- Les concepts en Phyto-aromathérapie
- Les préparations médicamenteuses
- Principales pathologies traitées en phytothérapie et monographies des principales plantes européennes et du pourtour méditerranéen
- Plantes à activité anti-inflammatoire - Plantes pour troubles du sommeil – anxiété – dépression
- Plantes à tropisme ORL – bronchique - Plantes et affections cardio-vasculaires - Plantes à tropisme urinaire - Plantes riches en oméga 3 et 6 - Plantes pour asthénie fonctionnelle et vitalité
- Plantes et pathologies dermatologiques - Plantes à visée digestive- troubles hépato-biliaires - Plantes à usage gynécologiques – les phyto-oestrogènes – le soja - Les plantes immuno-stimulantes –Les plantes africaines - Plantes des troubles digestifs
- Législation Appliquée A La Phytothérapie
- Décret sur compléments alimentaires
- Elaboration d'un cahier des charges pour Bonnes Pratiques de Fabrication
- Notions d'Aromathérapie et d'homéopathie
- Toxicité des plantes et Pharmacovigilance
- La prescription et le conseil en phyto-aromathérapie

Mode d'évaluation : 40% continu +60% examen

Références

- Phytothérapie - Les données de l'évaluation. Bruneton J. Ed. Tec et Doc- EMInter, Paris 2002 (256 pages).
- Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Wichtl M., Anton R. Ed. Tec et Doc- EM Inter, Paris 2003 (788 pages).
- Site de l'OMS : <http://www.who.int/medicines/library/trm/medicinalplants/monograph>
- Phytothérapie: La santé par les plantes : Paul Goetz, Sélection du Reader's Digest, 2010

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale 2

Intitulé de la matière 1 : Pharmacogénomique

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif principal de ce cours est d'introduire les étudiants à la pharmacogénomique, en expliquant les bases génétiques de la réponse aux médicaments. Les étudiants apprendront à analyser comment les variations génétiques peuvent influencer l'efficacité et la toxicité des traitements médicamenteux, ainsi que l'importance de la personnalisation des thérapies en fonction du profil génétique des patients. Ce cours vise également à fournir une compréhension des technologies modernes utilisées dans l'étude des interactions gènes-médicaments, et à en aborder les implications cliniques.

Connaissances préalables recommandées :

- Bases en biologie moléculaire, génétique et biotechnologie.
- Connaissances de base en pharmacologie et en biochimie.

Contenu de la matière :

1. **Introduction à la pharmacogénomique** : Définition, historique et enjeux.
2. **Bases moléculaires et génétiques des réponses aux médicaments** : Identification des gènes
3. **Variabilité génétique dans la réponse médicamenteuse** :.
4. **Technologies de l'étude des interactions gènes-médicaments**
5. **Pharmacogénomique et médecine personnalisée**
6. **Ethique et régulation de la**

pharmacogénomique. Mode d'évaluation :

- **Contrôle continu** (40%).
- **Examen final écrit** (60%).

Références :

- Relling, M.V., & Evans, W.E. (2015). Pharmacogenomics: The Right Drug, for the Right Patient, at the Right Dose. *Nature Reviews Drug Discovery*.
- Johnson, J.A., & Cavallari, L.H. (2013). Pharmacogenetics and Pharmacogenomics: Translating the Science of Individualized Therapy into Clinical Practice. *Clinical Chemistry*.

- Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) guidelines.
Available online: <https://www.pharmgkb.org/page/cpic>.

Intitulé du Master : Sciences pharmacologiques

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : méthodologie 1

Intitulé de la matière 1 : Méthodes analytiques en immunopharmacologie

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les principales méthodes analytiques utilisées pour étudier les effets des médicaments sur le système immunitaire, Maîtriser les techniques de détection et de quantification des biomolécules impliquées dans la réponse immunitaire, Appliquer ces techniques à l'évaluation de la pharmacologie des médicaments immunomodulateurs et Développer des compétences en analyse de données expérimentales dans le cadre des essais précliniques et cliniques.

Connaissances préalables recommandées :

- Immunologie de base (réponse immunitaire innée et adaptative).
- Techniques de biologie moléculaire et cellulaire.
- Biochimie générale et techniques de laboratoire.

Contenu de la matière :

1. **Définition de l'immunopharmacologie et rôle des médicaments immunomodulateurs.**
2. **Importance des méthodes analytiques pour l'étude des médicaments ciblant le système immunitaire.**
3. **Techniques de laboratoire utilisées en immunopharmacologie**
4. **Analyse des cytokines et des réponses inflammatoires**
5. **Modèles expérimentaux pour l'étude des effets immunopharmacologiques**
6. **Applications des méthodes analytiques dans les essais cliniques**
7. **Évaluation de la toxicité immunologique des**

médicaments Mode d'évaluation :

- **Contrôle continu (40%).**
- **Examen final écrit : (60%).**

Références :

- **Janeway, C.A., et al. (2016).** *Immunobiology*, 9th Edition, Garland Science.
- **Tait, D., et al. (2017).** "Flow Cytometry in Immunopharmacology," *Methods in Pharmacology*, Springer.

- **Cunningham, M. T., et al.** (2018). "Immunopharmacology: Approaches and Applications," *Pharmacological Reviews*, 70(3), 557-582.
- **Schmidt, S., et al.** (2020). "Analytical Methods in Immunopharmacology," *Journal of Immunological Methods*, 486, 112835.

Intitulé du Master: Sciences pharmacologiques

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Méthodologie 2

Intitulé de la matière 1 : initiation et méthodologie de recherche

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

S'initier à la recherche documentaire, apprendre à définir un thème de recherche, préciser une question de recherche, et choisir la méthode la plus adaptée pour y répondre.

Connaissances préalables recommandées

Une familiarité avec un travail de recherche bibliographique et de lecture d'articles de recherche. Prendre conscience de l'importance de la rigueur scientifique dans le traitement de l'information dans les médias.

Développer la capacité de recherche d'Information Se

familiariser aux méthodes et techniques de

recherche Développer la capacité d'analyse de

l'information Développer l'analyse critique de

données de recherche

Se préparer à diffuser une information scientifique de qualité

Contenu de la matière :

Initiation et méthodologie de recherche :

- 1. Introduction: méthode et communication La communication et la science**
- 2. Les types de savoir Caractéristiques d'une recherche Les sources documentaires**
- 3. Les méthodes quantitatives Les méthodes qualitatives**
- 4. Projet personnel (rédaction de curriculum vitae, préparation aux entretiens d'embauche...) Projet technique (recherches bibliographiques sur un thème bien précis avec présentation orale)**

Mode d'évaluation :

- 40% continu
- 60% examen

Référence :

- initiation pratique à la méthodologie de recherche : alexandra hébert, 2000

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

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : Programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

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

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

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

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

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

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

biologiques Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

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

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

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

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

TP5 : Projet IA appliqué aux sciences (03h00)

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

: 02h30

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

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

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

pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

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

Intitulé du Master: Sciences pharmacologiques

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière 2 : Anglais 3

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Le cours a pour objectif de montrer aux étudiants comment prendre des notes lors d'un exposé scientifique en anglais, de manière à pouvoir répondre à des séries de questions précises et/ou réagir en anglais sur le sujet.

Connaissances préalables recommandées

Anglais 1 et Anglais 2

Contenu de la matière :

1. **Apprendre à faire un exposé sur un sujet général ou scientifique,**
2. **S'exercer à participer à une discussion à partir d'un exposé,**
3. **s'exercer à la compréhension orale à partir d'exposés scientifiques donnés par des anglophones (audio- et vidéo-cassette, BBC),**
4. **Apprendre à rédiger dans le style scientifique anglais.**

- Mode d'évaluation :

100% examen

- Références

- (Livres et photocopiés, sites internet, etc).
- -Minimum Competence in Scientific English (Sue BLATTES, Véronique JANS, Jonathan UPJOHN). Collection Grenoble Sciences, nouvelle édition 2003, 2004.

Intitulé de la matière : création d'une entreprise économique Semestre : 3 Type :
UET VHS : 22h30 VHH : 01h30 Cours : 01h30 TD : / TP : /
VHS travail personnel : 00h00 Coefficient : 01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : entrepreneuriat (S6, licence).

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)

- 1. Business Model Canvas : outil de structuration**
- 2. Segments de clientèle et canaux de distribution**
- 3. Stratégie de revenus et structure des coûts**
- 4. Analyse de la concurrence et positionnement**

5. Prototypage et test de l'offre (MVP - produit minimum

viable) Chapitre 4 : Planification stratégique et levée de fonds

(04h30)

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

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

- 1. Construire et gérer une équipe fondatrice**
- 2. Lancement du produit/service sur le marché**
- 3. Suivi des indicateurs clés de performance (KPI)**
- 4. Stratégies de croissance et d'expansion**
- 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.**