

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté	Département
Université A. Mira- Bejaia	Sciences de la nature et de la Vie	Biologie Physico-Chimique

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Pharmaco-Toxicologie

Année universitaire : 2025- 2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل عرض تكوين ماستر أكاديمي (بعد الموائمة)

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
بيولوجيا فيزيوكيميائية	علوم الطبيعة و الحياة	جامعة بجاية

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة : علوم بيولوجيا

التخصص : علم الصيدلة و السموم

السنة الجامعية: 2025/ 2026

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
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Physico-Chimique

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

Université de Sétif, Université UHTHB, Université de Boumerdes et Université de Constantine.

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

Hôpital de Bejaia, HôpitalAmizour, hôpital Sidi aich, Laboratoire privé Laalaoui, Laboratoire Anapath de l'hôpital Bejaia et Saidal.

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

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

L'accès en M1 est ouvert aux étudiants possédant une Licence ou un diplôme équivalent dans le champ des connaissances couvert par les enseignements de la mention. Licence en toxicologie, licence en biochimie, licence en biologie moléculaire et licence en génétique.

L'accès à différentes mentions du M2 est ouvert aux étudiants du M1. Les étudiants en biochimie, génétique et microbiologie peuvent être intégrés le M1 ou le M2 après étude de leur dossier par l'équipe de spécialité et selon les places disponibles.

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

L'objectif de ce master est de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances en Sciences physicochimiques, pharmacologiques, toxicologiques, biologiques, pharmaceutiques et biotechnologiques nécessaires à leur insertion dans la vie professionnelle dans le domaine des Industries Pharmaceutique, Cosmétique, Biotechnologique et de l'Environnement de la santé. Ou bien de poursuivre des études doctorales dans la même spécialité. Les thèmes de recherche développés dans les laboratoires locaux par les chercheurs et enseignants-chercheurs qui composent l'équipe pédagogique permettent d'assurer un enseignement de haute qualité.

Il s'agit d'un enseignement large abondant, au niveau moléculaire, les structures, les mécanismes d'action, la compréhension des multiples mécanismes impliqués dans la pharmacodynamique, pharmacocinétique aussi bien sur le plan théorique que sur le plan pratique.

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

Les compétences recherchées ce sont des étudiants capables d'acquérir par la recherche une formation multidisciplinaire de haut niveau. A l'interface entre la biologie, la pharmacologie, la toxicologie, la chimie et la physique, l'industrie pharmaceutique l'enseignement dispensé permettra de répondre aux exigences de la recherche fondamentale en Sciences de la Vie et de la Santé, ainsi qu'aux besoins du secteur industriel dans le domaine de la recherche et du développement.

- Avoir une connaissance approfondie de la biologie en général et des connaissances spécialisées dans plusieurs domaines correspondant au champ des enseignements disciplinaires de la mention ;
- Savoir gérer les ressources bibliographiques (bases de données, journaux scientifiques en ligne, ...) et maîtriser la littérature scientifique liée au domaine biologique concerné lors du montage d'un projet scientifique ou de sa réalisation ;
- Avoir une capacité de synthèse des données provenant aussi bien de la littérature qu'acquises expérimentalement ;
- Utiliser des logiciels de bio-informatique : Usage des tests statistiques de base.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Former des cadres dans les domaines de la recherche ou des départements de recherche & développement, dans le service public comme dans les entreprises du secteur privé. Préparer un doctorat permettant d'être recruté en tant que chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur ou postes de niveau équivalent dans tous les secteurs de la santé (hôpitaux de Bejaia, Amizour, sidi aichAkbou, kherrata), les centres de santé public, les laboratoires d'analyse, les officines de pharmacie, les industries pharmaceutiques, les industries agro-alimentaires (CEVITAL, Soummam, CANDIA...).

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Les passerelles existeront entre le master pharmaco-toxicologie avec le master biochimie appliquée, master en biochimie fondamentale, master en génétique, master en microbiologie, DES en Biochimie, DES en microbiologie et Ingénieurs en contrôle de qualité et analyse, après étude de leur dossier par l'équipe de spécialité et selon les places disponibles.

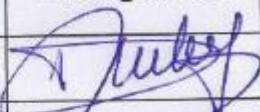



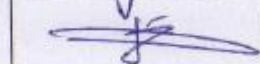

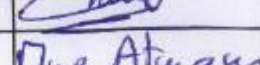
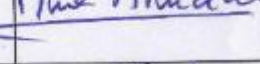


F – Indicateurs de suivi de la formation

G – Capacité d'encadrement : 25 étudiants

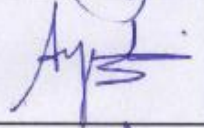


Pour assurer la qualité de l'encadrement de l'étudiant, le nombre souhaité d'étudiants par capacité d'accueil est de 25.

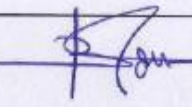
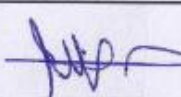
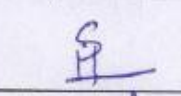
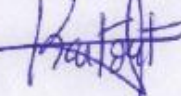
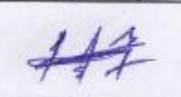

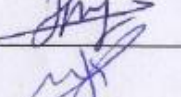
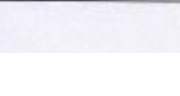
4 – Moyens humains disponibles

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

Nom, Prénom	Diplôme graduation+ Spécialité	Diplôme Post graduation +Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Mr Atmani Djebbar	DES Biologie Animale	Doctorat en Biochimie	Professeur	Cours, TD	
Mme Bedjou Fatiha	DES Biologie Animale	Doctorat en Biologie Cellulaire et Moléculaire	Professeur	Cours, TD	
Melle Khetta Bachra	DES Biochimie	Doctorat en Biochimie	Professeur	Cours, TD	
Mr Sahnoune Mohamed	DES Biologie végétale	Doctorat en Sciences de la Vie	Professeur	Cours, TD	
Mr Moulai Riadh	Ingénieur en Sciences Agronomiques	Doctorat en Zoologie	Professeur	Cours, TD	
Mr Tamendjari Abderrezak	Ingénieur en Agronomie	Doctorat en Agronomie	Professeur	Cours, TD	
Mme Atmani-Kilani Dina	BS Biologie	Doctorat en biologie moléculaire	MCA	Cours, TD, TP	
Mr Ouchemoukh Salim	DES Biochimie	Doctorat en Biochimie	MCA	Cours, TD, TP	
Mme Chougui Nadia	Ingénieur en contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Sciences Alimentaire	MCA	Cours, TD, TP	
Mme Kadji- Djoudad Hafsa	Ingénieur en écologie et environnement	Doctorat en Analyse de l'Environnement	MCA	Cours, TD, TP	

Melle Achat Sabiha	Ingéniorat en contrôle de qualité et analyse	Doctorat en Biologie	MCA	Cours, TD, TP	
Mr Amir Nadir	DES en Biochimie	Doctorat en Biologie moléculaire	MCA	Cours, TD, TP	
Mme Debbache-Benaidia Nadjet	DES Biochimie	Doctorat en Sciences Biologiques	MCB	Cours, TD, TP	
Mr Ghidouche Abderrezak	DEA Cancérologie	Doctorat en cancérologie	MCB	Cours, TD, TP	
Melle Ait Ali Djida Saadia	DES Biochimie	Doctorat en Neurosciences	MCB	Cours, TD, TP	
Mme Ouahmed-Boudaoud Hania	DES Biochimie	Doctorat en Sciences Biologiques	MCB	Cours, TD, TP	
Mme Bazizi-Chaher Nassima	DES Chimie	Doctorat en Biochimie Appliquée aux substances végétales Bioactives	MCB	Cours, TD, TP	
Mme Amir- Metrouh Hassiba	Ingéniorat en Sciences Alimentaires	Doctorat en Biologie Moléculaire	MCB	Cours, TD, TP	
Mme Sadaoui-Bougoffa Khalida	DES Biochimie	Doctorat en Biologie Moléculaire	MCB	Cours, TD, TP	
Mr Bribi Noureddine	DES Biologie et Physiologie Animale	Doctorat en Biologie Moléculaire	MCB	Cours, TD, TP	

Mme Abderrahim- Khamtache-Sabiha	Ingéniorat en contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Biochimie et Biophysique Moléculaire	MCB	Cours, TD, TP	
Mme Bournine-Bensalem Sihem	Master en Biochimie Appliquée	Doctorat en Biochimie Appliquée	MCB	Cours, TD, TP	
Melle Ayouni Karima	Ingéniorat en contrôle de qualité et Analyse	Magister en Biochimie et Biophysique moléculaire	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Rahmani-Berboucha Meriem	DES Biochimie	Magister en Biochimie et Biophysique moléculaire	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Bahloul-Cheraft Nassima	DES Biochimie	Magister en Biochimie appliquée aux substances végétales Bioactives	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Zemouri-Alioui Salima	Ingéniorat en Sciences Alimentaires	Magister en Biochimie appliquée aux substances végétales Bioactives	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Tacherfiout Mustapha	DES Biochimie	Magister en Biologie Moléculaire	MAA	Cours, TD, TP	

Mme Bakdi- Boubellouta Houria	DES Biochimie	Magister en Toxicologie Cellulaire	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Kara- Kendi Salima	Ingéniorat en Recherche Opérationnelle	Magister Mathématiques- Appliquées	MAA	Cours, TD, TP	
Melle Adrar Sabah	Ingéniorat en Génie Biologie	Magister en Biologie Moléculaire	MAA	Cours, TD, TP	
Mme Benmessaoud-Kartout Yasmine	DES en Génétique	Magister en Biologie et Génétique du développement	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Belkacem Nassim	Pharmacien	Magister en Technologie Pharmaceutique	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Bouadam Said	DES en Biologie et Physiologie Végétale	Magister en Aménagement des milieux naturels	MAA	Cours, TD, TP	
Mr Hamoum M'hand	Ingénieur d'état en électrotechnique	DEA en Machine électrotechnique	MAB	Cours, TD, TP	
Mr Harfi Tsoufik	DES Biologie	/	MA	Cours, TD, TP	

* = 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 : Laboratoire de génétique

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Spectrophotomètre UV-visible	01	
2	Balance de précision	01	
3	Centrifugeuse	01	
4	Bain marie	01	
5	Ultracentrifugeuse	01	
6	Congélateur -80°C	01	
7	Sonicateur	01	
8	Plétysmomètre	01	
9	Agitateur multiposte	01	
10	Microscopes	08	
11	Loupe	02	
12	Broyeurs électrique	01	
13	Tamiseuse électrique	01	
14	Étuve bactériologique	01	
15	Étuve universelle	01	
16	Dispositif pour chromatographie sur couche mince	01	
17	Broyeur/homogénéisateur	01	

Intitulé du laboratoire : BIOCHIMIE

Capacité en étudiants :30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Spectrophotomètre UV-visible	01	
02	Balance de précision	01	
03	Centrifugeuse	01	
04	Bain marie	02	
05	pHmètre	01	
06	Verrerie diverse		
07	Étuve	01	
08	Dessiccateur	01	
09	Extracteur de Soxhlet	01	
10	Agitateur multiposte	01	
11	Agitateur chauffant	01	

Intitulé du laboratoire : Technique d'analyse

Capacité en étudiants :30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Spectrophotomètre UV-visible	02	
02	Photomètre à flamme	01	
03	Centrifugeuse	02	
04	Bain marie	01	
05	Cuve électrophoretique	02	
06	Ensemble pour chromatographie sur couche mince	01	
07	Polarimètres	02	
08	Conductimètre	02	
09	pHmètre	03	
10	Viscosimètréd'ostwald	03	
11	Refractomètre	02	
12	Ensemble pour électrophorèse verticale	02	
12	Verrerie diverse		
13	Oxymètre	01	
14	Centrifugeuse réfrigérée	01	

Intitulé du laboratoire : laboratoire d'enzymologie et de substance d'origine végétale

Capacité en étudiants :20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Spectrophotomètre UV-visible	01	
02	Photomètre visible	01	
03	Balance analytique et de précision	02	
04	Bain marie	02	
05	pHmètre	02	
06	Verrerie diverse		
07	Etuve	02	
08	Dessiccateur	02	
09	Extracteur de Soxhlet	01	
10	Four à moufle	01	
11	Agitateur chauffant	01	
12	Electrophorèse verticale	01	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Laboratoire de recherche	40	4 mois
Laboratoire d'analyses médicales, privée et publique	10	10-20 jours
Laboratoire d'analyse agro-alimentaire privé et/ou publique		15 -30 jours
Laboratoire pédagogique	40	4 mois

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

Mme BEDJOU Fatiha	
N° Agrément du laboratoire :	
Date :	
Avis du Chef du laboratoire	N° Arrêté : 145 Date de création : 14/04/2012



Melle LOUAILECHE Hayette	
N° Agrément du laboratoire :	
Date :	
Avis du Chef du laboratoire	N° Arrêté : 58 Date de création : 19/06/2008

Avis favorable



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
Extraction des substances actives de <i>Hyocyamusalbus</i> et étude de leurs activités biologiques	F00620130018	2013	2016
Substances actives de plantes de la pharmacopée saharienne, <i>Matricaria pubescens</i> et <i>Artemisia herba alba</i> et étude de leurs activités biologiques	F00620120005	2013	2016
Caractéristiques physico-chimiques et les activités biologiques des miels Algériens	F00620130023	2014	2017
Etude des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et anticancéreuses des extraits de la clématite, <i>Clematisflammula</i>	F00620120012	2014	2017
Effets des extraits de plantes de genres <i>Rhamnus</i> , <i>Citrus</i> et <i>Ajuga</i> sur les pathologies métaboliques : diabète et dyslipidémie	F00620130063	2014	2017
Evaluation de l'activité neuroprotectrice et anti-génotoxique des extraits de <i>Fraxinusangustifolia</i> et <i>Pis</i>	F00620130023	2014	2017

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Centre de calcul très opérationnel en nombre de micros reliés à internet et intranet Médiathèque.

Bibliothèque centrale 1500 places avec une documentation assez riche. Une bibliothèque de 250 places est mise à la disposition des étudiants des sciences de la Nature et de la vie avec 250 places pédagogiques et 21 577 ouvrages. Accès à sciences direct (abonnement annuel de l'université à cette espace).

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1	202h30	9h	0	4h30	247h30	9	18		
Matière1 : Pharmacie galénique	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40 %	60 %
Matière 2 : Pharmacognosie	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40 %	60 %
Matière 3 : Chimie thérapeutique	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM1	105h	3h00	3h00	1h00	120h00	5	9		
Matière 1 : Pharmaco-toxicologie analytique	65h	1h30	1h30	1h	65h	3	5	40 %	60 %
Matière 2 : Méthodes d'analyses biologiques	45h	1h30	1h30	-	55h	2	4	40 %	60 %
UE découverte									
UED1	45h	1h30	00h30	1h00	5h	2	2		
Matière 1 : Analyse d'articles et anglais scientifique	22h30	1h00	00h30	-	2h30	01	01	40 %	60 %
Matière 2 :Logiciels libres et open source	22h30	00h30	-	1h00	2h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET1	22h30	1h30	0	0	2h30	1	1		
Matière 1 : Communication	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1		100 %
Total Semestre 1	375h	15h	3h30	6h30	375h00	17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1	202h30	9h	3h	1h30	247h30	9	18		
Matière 1 : Génotoxicologie	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40 %	60 %
Matière 2 : Génie cellulaire et moléculaire	67h30	3h	1h30	-	82h30	3	6	40 %	60 %
Matière 3 : Immunotoxicologie	67h30	3h	1h30	-	82h30	3	6	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM1	105h	3h00	1h30	2h30	120h	5	9		
Matière 1 : Biostatistique et modélisation	60h	1h30	1h30	1h00	65h	3	5	40 %	60 %
Matière 2 : Expérimentation animale en toxicologie et méthodes alternatives	45h	1h30	-	1h30	55h	2	4	40 %	60 %
UE découverte									
UED1	45h	1h30	0h30	1h00	5h00	2	2		
Matière 1 : Mini projet	22H30	1h00	0h30	-	2h30	1	1	40%	60 %
Matière 2 : Programmation Informatique appliquée aux sciences et technologie	22h30	0h30	-	1h00	2h30	1	1	40 %	60 %
UE transversales									
UET1	22h30	1h30	0	0	2h30	1	1		
Matière 1 : Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100 %
Total Semestre 2	375h	15h	05h00	6h00	375h	17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Contrôle	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	202h30	9h	3h	1h30	247h30	9	18		
Matière 1 : Pharmacologie moléculaire	67H30	3h	1h30	-	82h30	3	6	40%	60%
Matière 2 :Génie pharmaceutique	67H30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Matière 3 :Pharmacogénétique	67H30	3h	1h30	-	82h30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105h	3h	1h30	2h30	120h	5	9		
Matière 1 : Microbiologie appliquée aux médicaments	45h	1h30	-	1h30	55h	2	4	40%	60%
Matière 2 : Enzymologie moléculaire et appliquée	60h	1h30	1h30	1h	65h	3	5	40%	60%
UE découverte									
UED1(O/P)	45h	1h30	0	1h30	5h00	2	2		
Matière 1 : Hygiène et sécurité et gestion des laboratoires	22h30	1h00	-	0h30	2h30	1	1	40%	60%
Matière 2 : l'IA appliquée aux sciences et technologie	22h30	0h30	-	1h00	2h30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1(O/P)	22h30	1h30	0	0	2h30	1	1		
Matière 1 : Création d'une entreprise économique	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
	375h	15h	4h30	5h30	375h	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : SNV

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Pharmaco-Toxicologie

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire	250	5	10
Stage dans l'entreprise/Laboratoire	250	5	10
Ateliers	-	-	-
Travail Personnel	250	7	10
Autres	-	-	-
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	S4	Total
Cours	405	135	67,5	67,5		652,5
TD	90	90	15	0		202,5
TP	112,5	90	52,5	0		270
Mémoire	-	-	-	-	750	1125
Stage dans l'entreprise	-	-	-	-		0
Ateliers	-	-	-	-		0
Travail Personnel	742,5	360	15	7,5		1125
Autres	-	-	-	-		
Total	1350	675	150	75	750	3000h00
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE	45%	22,5%	5%	2,5%	25%	100%

*120 crédits= Somme des crédits des UE (F+M+D+T) des 3 semestres+ 30 crédits du semestre 4.

*3000H du VHT=Somme des VH des UE(FMDT) des 3semestres+750H VH du S4

*100% en crédits= 75% des somme des % en crédits pour chaque UE des 3 semestres+25% en crédits du semestre 4.

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S 1)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Pharmacie galénique Semestre : 1 Type : UEF

VHS : 67h30 VHH : 04h30 Cours : 03h00 TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Acquérir les notions de base sur les opérations pharmaceutiques, l'aspect réglementaire de la fabrication des médicaments et le contrôle de la qualité pharmaceutique.

Connaissances préalables recommandées

Biochimie, Biophysique, Chimie, Pharmacologie, Toxicologie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Introduction à la pharmacie galénique. (5h00)

Chapitre II : Les matières premières en pharmacie galénique (5h00)

1. Principes actifs.
2. Excipients.
3. Les matériaux de conditionnement.

Chapitre III : Bonnes pratiques de fabrications (BPF). (5h00)

1. Biodisponibilité
2. Bioéquivalence.

Chapitre IV : Opérations pharmaceutiques (5h00)

1. Pesée et mélange en pharmacie.
2. Dissolution.
3. Filtration.
4. Dessiccation et lyophilisation.
5. Stérilisation.

Chapitre V : Stabilité des médicaments. (5h00)

Travaux pratiques : 22h30

1. Les opérations de mesure en officine.(3h00)
2. Test de désintégration des formes pharmaceutiques solides .(3h00)
3. Test de dissolution. (3h00)
4. Test de friabilité. (3h00)
5. Test de dureté des comprimés.(3h00)
6. Poudreset mélanges.(4h00)
 - a. Analyse granulométrique de poudres par tamisage.
 - b. Opération du mélange.
7. La granulation par voie humide. (3h30)
 - a. Essaid'écoulement.
 - b. Essai de tassement.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

- Rédaction des Comptes rendus des TP
- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en Bibliothèque, médiathèque)
- Révision pour les examens

Mode d'évaluation

- **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. La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et photocopies traitants les informations concernant cet enseignement. www.univ-bejaia.dz.
2. **Al-Achi, A.**, Gupta, M. R., & Stagner, W. C. (2013). Integrated pharmaceuticals : applied preformulation, product design, and regulatory science. John Wiley & Sons.
3. **Allen, L.V. Jr.** (2018). Ansel's pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems. Eleventh Edition. Wolters Kluwer.
4. **Aulton, M. E.**, & Taylor, K. (2018). Aulton's pharmaceuticals : the design and manufacture of medicines. Fifth Edition. Elsevier Health Sciences.
5. **Brunaugh, A. D.**, Smyth, H. D., & Williams III, R. O. (2019). Essential pharmaceuticals. Springer.

6. **Dash, A.**, Singh, S., & Justin, T. (2013). *Pharmaceutics : basic principles and application to pharmacy practice*. Academic Press.
7. **Felton, L.** (2013). *Remington : Essentials of Pharmaceutics*. Pharmaceutical Press.
8. **Le Hir, A.**, Chaumeil, J. C., & Brossard, D. (2009). *Pharmacie galénique: Bonnes pratiques de fabrication des médicaments*. Elsevier Masson.
9. **Niazi, S. K.** (2019). *Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations*. Third Edition. CRC press.
10. **Perrie, Y.**, & Rades, T. (2012). *FASTtrack Pharmaceutics: Drug Delivery and Targeting*. Pharmaceutical press.
11. **Tovey, G. D.** (2018). *Pharmaceutical Formulation: The Science and Technology of Dosage Forms*. Royal Society of Chemistry.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S 1)
Master académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

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

Objectifs de l'enseignement

Traiter des matières premières et des substances à potentialité médicamenteuse d'origine biologique. Ces substances d'origine biologique sont issues de végétaux, d'animaux ou encore de fermentation à partir de micro-organismes.

Connaissances préalables recommandées

Botanique, Anatomie végétale, Phytochimie, pharmacologie, toxicologie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Pharmacognosie générale et spéciale. (5h00)

1. Pharmacognosie générale
2. Pharmacognosie spéciale

Chapitre II : Glucides. (5h00)

1. Généralités
2. Principaux glucides d'intérêt pharmaceutique

Chapitre III : Composés phénoliques. (5h00)

1. Généralités
2. Principales classes des composés phénoliques
3. Propriétés biologiques des composés phénoliques
4. Sources, propriétés pharmacologiques et emplois des composés phénoliques

Chapitre IV : Composés terpéniques et stéroïdiens. (6h00)

1. Saponosides
2. Hétérosides Cardiotoniques
3. Huiles essentielles

Chapitre V : Lipides (4h00)

Chapitre VI : Alcaloïdes. (10h00)

1. Définition
2. Structure et classification
3. Propriétés physico-chimiques
4. Extraction
5. Propriétés pharmacologiques
6. Différentes classes des alcaloïdes et leurs emplois pharmaceutiques
7. Drogues à bases puriques (Café, Thé, Cacao)

Travaux pratiques : 22h30

- 1.Extraction et dosage des composés phénoliques, réalisation d'une courbe d'étalonnage et expression des résultats; **(7h00)**
- 2.Extraction et détermination du taux d'extraction des huiles essentielles. **(5h00)**
- 3.Extraction et détermination du taux d'extraction des alcaloïdes. **(5h00)**
- 4.Evaluation de quelques activités biologiques des composés phénoliques, des alcaloïdes et des huiles essentielles (antioxydante, antibactérienne, anti-inflammatoire...).(5h30)

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

- Rédaction des Comptes rendus des TP
- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en bibliothèque, médiathèque)
- Révision pour les examens

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%) :** Au moins 3 comptes rendus.

Références bibliographiques

1. La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et photocopies traitants les informations concernant cet enseignement. www.univ-bejaia.dz.
2. Cartier, O., & Roux, D. (2007). Botanique. *Pharmacognosie, Phytoterapie. 3èdition, Porphyre*. Pp 58-107.

3. Ghestem A., Segium E., Paris M. et Oreccehioni A.M. (2001). Le préparateur en pharmacie "dossier 2", Botanique, pharmacognosie, phytothérapie, homéopathie. Ed. Technique et documentation, Paris, 274 p.
4. Hurabielle, M., & Paris, M. (1981). Abrégé de matière médicale, pharmacognosie. Tome 1. Masson.
5. Bruneton J. (2009). Pharmacognosie : phytochimie, plante médicinale. 4 ème édition. *Paris Édition Tec & doc.*

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S 1)
Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Chimie thérapeutique	Semestre : 1	Type : UEF
VHS : 67h30	VHH : 04h30	Cours : 03h00
	TP : 01h30	TD : 00h00
VHS travail personnel : 82h30	Coefficient : 03	Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Former les étudiants à la conception, la synthèse et l'optimisation de molécules thérapeutiques.

Comprendre la diversité moléculaire, les interactions médicament-cible et le métabolisme des médicaments. Acquérir des compétences pratiques en synthèse, analyse et évaluation pharmacotoxique.

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise des bases en chimie organique, biochimie et pharmacologie. Connaissances fondamentales en toxicologie et en pharmacocinétique souhaitées.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Chimie des Médicaments et Chimie Bio-Organique (6h00)

Chapitre II : Synthèse Combinatoire et Développement de Médicaments (6h00)

Chapitre III : Principes Fondamentaux de la Conception des Médicaments(6h00)

Chapitre IV : Relations Structure-Activité et Propriétés Physicochimiques des Médicaments (6h00)

Chapitre V : Interactions Médicament-Cible : Thermodynamique et Cinétique de la Liaison(6h00)

Chapitre VI : Métabolisme des Médicaments (5h00)

Chapitre VII : Pharmacocinétique et Pharmacodynamie des Médicaments (5h00)

Chapitre VIII : Toxicologie des Médicaments (5h00)

Travaux pratiques : 22h30

1. Préparation et Analyse des Médicaments (3h00)
2. Extraction et Identification de Composés Bioactifs (3h00)
3. Caractérisation des Propriétés Physicochimiques(3h00)
4. Évaluation de l'Activité Antioxydante(3h00)
5. Études de Métabolisme des Médicaments(3h00)
6. Synthèse et Optimisation des Médicaments(3h30)
7. Étude de l'Interaction Médicament-Cible(4h00)

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

- Rédaction des Comptes rendus des TP.
- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en Bibliothèque, médiathèque).
- Révision pour les examens.

Mode d'évaluation

- **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

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et polycopies traitants les informations concernant cet enseignement. www.univ-bejaia.dz

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S 1)
Master académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Pharmaco-toxicologie analytique **Semestre :** 1 **Type :** UEM
VHS : 65h00 **VHH :** 04h00 **Cours :** 01h30 **TD :** 01h30 **TP :** 01h00
VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement

Etude des méthodes d'analyse en Toxicologie.

Connaissances préalables recommandées

Pharmacologie, Chimie, Biophysique et Toxicologie.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre I : Pharmacocinétique. **(3h00)**

Chapitre II : Pharmacodynamique. **(3h00)**

Chapitre III : Fondements physico-chimiques de l'analyse toxicologique. **(6h00)**

1. Les différentes classes chimiques des substances pharmaco-toxiques.
2. Les techniques standards d'extraction.
3. Les techniques de purification.
4. Les techniques de caractérisation et d'identification.
5. Les techniques de dosage.
6. Prélèvement et échantillonnage.
7. Protocoles d'analyse.

Chapitre IV : Etapes de l'étude d'un médicament **(10h30)**

1. Origines du médicament
 - 1.1. Étude des caractéristiques physico-chimiques. Etude *in vitro* (tests biochimiques).
 - 1.2. Etudes ex-vivo (tests cellulaires et tissulaires).
2. Les protocoles d'essais de médicaments
 - 2.1. Essai non comparatif. Essai comparatif.
 - 2.2. Différentes modalités des essais comparatifs

3. Étude chez l'animal ou étude préclinique :
 - 3.1. Évaluation de l'efficacité.
 - 3.2. Évaluation de la toxicité (aiguë, subaiguë et chronique).
 - 3.3. Toxicité et reproduction (embryo-toxicité, foeto-toxicité et tératogénèse).
 - 3.4. Mutagénèse et cancérogénèse.
4. Pharmacologie clinique ou essai du médicament chez l'homme :
 - 4.1. Phase I : Tolérance ou innocuité.
 - 4.2. Phase II : Efficacité.
 - 4.3. Phase III : Expertises cliniques.
 - 4.4. Phase IV ou post AMM.

Effets indésirables des médicaments.

Autorisation de mise sur le marché et Pharmacovigilance.

Travaux dirigés : 22h30

Études de cas en pharmacotoxicologie analytique pour les chapitres

Travaux pratiques : 15h00

1. Application des techniques d'extraction, principe thérapeutique et toxique. **(7h00)**
2. Application de l'analyse pharmaco-toxicologique (essais sur produits animaux et humains) **(8h00)**

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

- **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. https://www.em-consulte.com/article/1469171/pharmacocinetique-des-medicaments_2.
2. <https://www.msmanuals.com/fr/professional/pharmacologie->
3. https://www.ifsitroyes.fr/sites/default/files/pharmacocinetique_0_0.pdf
4. <https://www.em-consulte.com/article/2789/pharmacocinetique-et-metabolisme-des-medicaments>
5. <https://www.studysmarter.fr/resumes/medecine/pharmacie/pharmacocinetique/>
6. <https://www.ulb.be/fr/programme/phar-j301>
7. -EM-consulte, MSD Manuals, ANSM site officiel, ouvrages Pharmacologie clinique.
8. -Documentation ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament) pour protocoles d'essais et pharmacovigilance (site officiel).

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S 1)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Méthodes d'analyses biologiques Semestre : 1 Type : UEM

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Compétence dans les méthodes d'analyse (chromatographie, électrophorèse sur gel, les méthodes spectrophotométriques, ...).

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de Biochimie, Biophysique et Physique.

Contenu de la matière

Cours: 22h30

Chapitre I : Les méthodes de séparations (centrifugation, chromatographie, électrophorèse). **(11h00)**

Chapitre II : Les méthodes spectroscopiques (UV visible, infra rouge, spectroscopie de masse, RMN). **(11h30)**

Travaux dirigés : 22h30

- 1. Série sur l'infrarouge(7h30)**
- 2. Série sur RMN(8h00)**
- 3. Série spectrométrie de masse(7h00)**

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en Bibliothèque, médiathèque)
- Préparations des séries TD

- Révision pour les examens

Mode d'évaluation

- **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

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et polycopies traitants les informations concernant cet [enseignement. www.univ-bejaia.dz](http://www.univ-bejaia.dz) .

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S 1)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Analyse d'articles et anglais scientifique Semestre : 1

Type : UED

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

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

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à analyser des articles scientifiques et à rédiger des rapports scientifiques en anglais.

Connaissances préalables recommandées

Anglais, Recherche bibliographique

Contenu de la matière

Cours: 15h00

Chapitre 1 : Rappel sur les méthodes et stratégies de la recherche bibliographique (3h00)

Chapitre 2 : Structure d'un article scientifique. (3h00)

Chapitre 3 : Méthode d'analyse d'un article scientifique. (3h00)

Chapitre 4 : Rédaction d'un rapport d'analyse d'un article scientifique (3h00)

Chapitre 5 : Soumission d'un article scientifique (étapes à suivre, quelques définitions telles que Reviewer, proof, Guideline...). (3h00)

Travaux dirigés :07h30

1. Analyser des articles (en anglais/ en relation avec la spécialité) : apprendre à synthétiser le contenu et à ressortir l'essentiel. **(2h00)**
2. Apprendre à réaliser un poster scientifique (en anglais) **(2h00)**
3. Présentations orales sur des thèmes scientifiques (en anglais et en relation avec la spécialité). **(2h00)**
4. Soumission d'un article scientifique (étapes à suivre, quelques définitions telles que Reviewer, proof, Guideline...). **(1h30)**

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en Bibliothèque, médiathèque)
- Analyse d'article
- Révision pour les examens

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes :
Rédaction d'un rapport d'article (10 pts) + Présentation orale (10 pts).

Références bibliographiques

www.univ-bejaia.d. La bibliothèque dispose de tous les ouvrages concernant la spécialité

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

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

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

Chapitre II : Programmation avancée et automatisation (01h30)

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

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

1. Analyse des séquences génomiques avec Biopython
2. Traitement des données avec EMBOSS

3. Visualisation d'arbres phylogénétiques
4. Modélisation de l'expression génique
5. Simulation de réseaux cellulaires avec COPASI
6. Modélisation de dynamiques avec CellDesigner
7. Analyse intégrée des données multi-omiques avec Galaxy
8. Statistiques et visualisation en R

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

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 : 2h30

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.

Chapitre IV : Cancérogenèse chimique et mécanismes d'action des génotoxiques de différentes origines (12h00)

1. Processus de la cancérogenèse par des génotoxiques.
2. Mécanismes d'action des génotoxiques d'incidences différentes.
 - 2.1. Exemple 1 : incidence alimentaire : Aflatoxine B...
 - 2.2. Incidence professionnelle : Solvants organiques ...
 - 2.3. Incidence thérapeutique : médicaments, chimiothérapie Ex : le cyclophosphamide.....
 - 2.4. Incidence environnementale : Polluants industriels...

Travaux pratiques : 22h30

1. Test de génotoxicité *in vitro* sur une culture procaryote (Test de Ames) : **(5h30)**
2. Test de génotoxicité *in vitro* sur une culture eucaryote. **(5h30)**
3. Test de génotoxicité sur une culture végétale (par l'azide de Sodium) **(5h30)**
4. Test de génotoxicité sur un modèle animal (par le cyclophosphamide) **(6h00)**

Travail personnel de l'étudiant : 82h300

- Rédaction des Comptes rendus des TP
- Sorties pédagogiques
- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en bibliothèque, médiathèque)
- Révision pour les examens.

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 :
Compte rendus des TP et des interrogations au cours des séances TP.

Références bibliographiques

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et photocopies traitants les informations concernant cet [enseignement. www.univ-bejaia.dz](http://www.univ-bejaia.dz)

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en Bibliothèque, médiathèque)
 - Préparations des séries TD
 - Révision pour les examens

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 : 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.

Références bibliographiques

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et photocopies traitants les informations concernant cet [enseignement](#).
www.univ-bejaia.dz

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en Bibliothèque, médiathèque)

- Préparations des séries TD
- Révision pour les examens

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 : 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.

Références bibliographiques

1. Réponse immunitaire des lymphocytes murins exposés à des métaux lourds, Thèse présentée par 2. Marlène Portier à l'Université du Québec à Montréal, 2006
3. Effets des pesticides agricoles sur le système immunitaire des amphibiens, Thèse présentée par Marie Soleil à l'université du Québec en 2001
4. Mécanismes d'action des glucocorticoïdes, Dejean et Richard, La Revue de médecine interne, Vol 34, 2013, pp 264-268.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (**Filière :** Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Biostatistique et modélisation **Semestre :** 2 **Type :** UEM

VHS : 60h00 **VHH :** 04h00 **Cours :** 01h30 **TD :** 01h30 **TP :** 01h00

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

Objectifs de l'enseignement

Fournir aux étudiants de biologie l'outil statistique nécessaire pour l'interprétation et l'analyse des résultats d'expériences biologiques pour définir la signification et la relation qualitative quantitative effet-réponse.

Connaissances préalables recommandées

Statistique.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre I. Analyse de la variance (ANOVA) (11h00)

1. Modèles d'ANOVA.
2. Tableaux d'ANOVA.
3. Tests sur les moyennes.

Chapitre II. Analyse en composantes principales (ACP) (11h30)

1. Modélisation mathématique d'un problème d'ACP.
2. Représentation simultanée des individus et des variables.
3. Aide à l'interprétation des données.

Travaux dirigés : 22h30

Application des méthodes enseignées en cours sur des exemples de petite taille tirés de la biologie pour une meilleure assimilation des notions acquises.

Travaux pratiques : 15h00

Application sur un logiciel de traitement statistique des méthodes enseignées en cours à des problématiques de grandes taille tirées de la biologie.

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en bibliothèque, médiathèque).

- Préparations des comptes rendus de TP.
- Révision pour les examens.
- Préparations des séries de TD.

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 : 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.

Références bibliographiques

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et photocopies traitants les informations concernant cet [enseignement. www.univ-bejaia.dz.](http://www.univ-bejaia.dz)

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (**Filière :** Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Expérimentation animale en toxicologie et méthodes alternatives **Semestre :** 2 **Type :** UEM

VHS : 45h00 **VHH :** 03h00 **Cours :** 01h30 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30

VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement

Connaitre les techniques alternatives pour résoudre les limites rencontrées avec la manipulation in-vivo. Connaitre les techniques anatomopathologiques et histologiques pour étudier l'action des différents toxiques. Connaitre quelques modèles animaux utilisés au laboratoire

Connaissances préalables recommandées

Toxicologie, Physiologie cellulaire et physiopathologie, Anatomie, Pharmacologie générale, Cycle cellulaire

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre I : Méthodes alternatives en toxicologie (technique de culture cellulaire animale). **(7h30)**

Chapitre II : Techniques histopathologiques. **(7h30)**

Chapitre III : Modèles d'animaux en expérimentation in-vivo. **(7h30)**

Travaux pratiques : 22h30

1. Initiation aux techniques de cultures cellulaires : application de la culture cellulaire en cancérologie et en chimiothérapie. **(6h00)**
2. Technique de comptage cellulaire sur lame de mallassez **(5h30)**
3. Extraction d'un toxique végétale (Alcaloïdes) utilisé en économie humaine **(5h30)**
4. Observation microscopique des lames histopathologiques et leur interprétation **(5h30)**

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en bibliothèque, médiathèque).

- Préparations des comptes rendus de TP.
- Révision pour les examens.
- Préparations des séries de TD.

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 : 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. Contrôle continu (Interrogations plus Compte rendu des TP).

Références bibliographiques

1. Culture de cellules animales
2. https://www.librairiejle.com/contents/jle/import/culture_de_cellules_animales_extrait_liminaires_chapitre_11.pdf?srsId=AfmBOoqebn6YEOjygnQIODI9XQDKNW0jKrx8aPwgAhGH8aeD8UH2_HDr
3. Thèse de doctorat Mme SADAoui-BOUGOFFA Khalida
4. THÉORIE : ANIMAUX DE LABORATOIRE
5. <https://www.dsv.ulaval.ca/wp-content/uploads/2020/01/Th%C3%A9orie-Animaux-de-laboratoire-2012.pdf>

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Mini projet Semestre :2 Type : UED

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

VHS travail personnel :02h30

Coefficient :01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cette unité d'enseignement a pour objectif de confronter les étudiants à la construction d'un petit projet de recherche et à sa mise en œuvre. Les étudiants sont ainsi amenés à expérimenter l'ensemble des étapes constituant la conduite d'un projet de recherche.

Connaissances préalables recommandées

Maitrise des supports de communication par affichage et par expression orale. Avoir des prérequis en Biochimie, pharmacologie et toxicologie...etc.

Contenu de la matière

Cours et travaux dirigés : 22H30

Dans le cadre de l'UE "Mini-projet de recherche", les étudiants sont organisés par équipes de quatre, pour un total d'une dizaine de mini-projets par an. Le déroulement de l'UE se découpe en quatre parties :

1. Conception d'un projet de recherche. La première phase consiste à constituer les équipes et définir la nature de chaque projet. Cette étape démarre dès le début du semestre. Les étudiants sont bien encadrés pour définir leur problématique de travail. Des séances de suivi sont organisées afin d'accompagner les étudiants et leur fournir les outils méthodologiques nécessaires pour mettre en place leur projet.

2. Rédaction d'une proposition de projet. A l'issue de la première phase, chaque groupe étudiant doit rédiger une proposition de projet présentant 1/ La problématique, 2/ Les objectifs et hypothèses à tester, 3/ La méthodologie, 4/ Le programme prévisionnel, et 5/ Les besoins en petit matériel, consommables et réactifs avec les justificatifs. Chaque projet est alors évalué et validé par l'équipe pédagogique. Si besoin, des révisions sont demandées aux étudiants.

3. Réalisation des projets : Chaque groupe d'étudiant travaille à la réalisation de son projet. Le travail se fait de façon autonome par les

étudiants. Toutefois, chaque groupe est suivi par le responsable de la matière et l'usage éventuel de certains équipements de laboratoire se fait sous la supervision de personnel permanent. Cette étape inclut un travail d'analyse des données obtenues, ainsi que l'interprétation de ces résultats.

4. Présentation et évaluation des résultats. Les résultats obtenus sont finalement synthétisés sous la forme d'un court rapport de quelques pages et d'un poster, qui est évalué par l'équipe pédagogique. L'UE s'achève par une session poster où les équipes sont amenées à présenter leur travail.

Mode d'évaluation

Pratique : Prototype réalisé (10 points)

Théorique : Poster et ou document rédigé (10 Points).

Références bibliographiques

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et polycopies traitants les informations concernant cet [enseignement. www.univ-bejaia.dz](http://www.univ-bejaia.dz).

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

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

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

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

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

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

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

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

Écriture de scripts simples en Python et R

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

Premiers scripts en Jupyter Notebook et Rstudio

Création de graphiques scientifiques

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

Importation et traitement de fichiers CSV avec Pandas et ggplot2

Visualisation des tendances et distributions avec Matplotlib et Seaborn

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

Automatisation de l'analyse de données scientifiques avec des scripts

Introduction à la régression linéaire et classification en IA

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

Étude de corrélations et modèles statistiques

Clustering et classification non supervisée (KMeans, PCA)

Introduction au traitement d'images scientifiques

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

Automatisation d'une analyse scientifique

Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologique)

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie **Semestre :** 2

Type : UET

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

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

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

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

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Pharmacologie moléculaire **Semestre :** 3 **Type :** UEF

VHS : 67h30 **VHH :** 430 **Cours :** 3h00 **TD :** 1h30 **TP :** 00h00

VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement

- Les mécanismes d'interactions entre un principe actif et l'organisme dans lequel il évolue, de façon à pouvoir ensuite utiliser ces résultats à des fins thérapeutiques.
- L'élaboration d'un médicament (principalement).

Connaissances préalables recommandées

Physiologie, physiopathologie, biochimie, génétique et biologie moléculaire.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I: Les principaux groupes de substances pharmacologiquement actives **(15h00)**

Chapitre II: Cibles thérapeutiques et mécanismes d'action moléculaire des: **(30h00)**

1. Les antihistaminiques.
2. Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) et non stéroïdiens (AINS).
3. Les anticancéreux
4. Les antiulcéreux
5. Les antidépresseurs
6. Les antiépileptiques.
7. Les antiparkinsoniens.
8. Les anticoagulants.
9. Les analgésiques
10. Les antidiabétiques

Travaux dirigés : 22h30

Applications (mécanisme d'action des médicaments, hormones stéroïdiennes).

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en bibliothèque, médiathèque)
- Révision pour les examens
- Préparations des séries de TD
- Préparation des exposés (recherche bibliographique sur des thèmes d'exposé et
- Synthèse et préparation des supports d'exposés)

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

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et polycopies traitants les informations concernant cet [enseignement. www.univ-bejaia.dz](http://www.univ-bejaia.dz)

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Génie Pharmaceutique Semestre : 3 Type : UEF

VHS : 67h30 VHH : 4h30 Cours : 3h00 TD : 0h00 TP : 1h30

VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la technologie de fabrication des médicaments.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques, biochimie, pharmacologie, biophysique, techniques d'analyse biologiques.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

CHAPITRE I : Les formes pharmaceutiques solides (7h00)

I- Comprimés

I-1. Pré-formulation

I-2. Excipients classiques utilisés dans la fabrication des comprimés

I-5. Fabrication des comprimés

I-6. Contrôles lors de la fabrication des comprimés

II- Capsules

II-1. Capsules dures (gélules)

II-2. Caractéristiques des gélules

II-3. Types de gélules

II-4. Fabrication des enveloppes des capsules dures

II-5. Préparation des gélules remplies

II-6. Capsules molles

II-7. Contrôles en cours de fabrication

III- Enrobage des formes pharmaceutiques

III-1. Fabrication des comprimés enrobés

III-2. Contrôle en cours de fabrication des comprimés enrobés

CHAPITRE II : Formes pharmaceutiques semi-solides (7h00)

I. Pommades, pâtes, crèmes et gels

I-1. Pommades

I-2. Pâtes

I-3. Crèmes

I-4. Gels

I-5. Préparation des formes semi-solides

I-6. Conditionnement des préparations semi-solides

I-7. Contrôles effectués sur les préparations semi-solides

II. Suppositoires

II-1. Facteurs influençant l'absorption rectale

II-2. Bases pour suppositoires

II-3. Méthodes de préparation des suppositoires

II-4. Facteur de déplacement

II-5. Emballage et stockage

II-6. Contrôles en cours de fabrication

CHAPITRE III : Les formes pharmaceutiques liquides (7h00)

I- Préparations injectables

I-1. Propriétés des solutions injectables

I-2. Principales voies d'administration des préparations injectables

I-3. Paramètres susceptibles d'intervenir dans l'activité des préparations injectables

I-4. Fabrication des préparations injectables

I-5. Contrôle des formes injectables

II- Sirops

II-1. Types de formes pharmaceutiques sirops

II-2. Composants des sirops

II-3. Préparation des sirops

II-4. Altérations et conservation

III- Suspensions pharmaceutiques

III-1. Classification

III-2. Caractéristiques des suspensions

III-3. Problèmes liés à la formulation des suspensions

III-4. Paramètres à prendre en compte lors de la formulation d'une suspension

III-5. Différents types de suspensions

III-6. Contrôle des suspensions

IV- Emulsions pharmaceutiques

IV-1. Types des émulsions

IV-2. Applications des émulsions et de l'émulsification

IV-3. Agents émulsifiants

IV-4. Formulation d'émulsion

IV-5. Instabilité des émulsions

IV-6. Contrôles lors de la fabrication des émulsions

CHAPITRE IV : Formes pharmaceutiques gazeuses (7h00)

I- Aérosols

I-1. Différents types de pulvérisateurs

I-2. Fabrication des aérosols

I-3. Contrôles effectués en cours de la fabrication

CHAPITRE V : Formes pharmaceutiques modulées (7h00)

I- Formes à libération modifiée

I-1. Formes pharmaceutiques différées ou gastro-résistantes ou à libération retardée

I-2. Formes pharmaceutiques prolongées ou ralenties

I-3. Systèmes osmotiques

I-4. Systèmes flottants

I-5. Systèmes transdermiques

II- Vecteurs et vectorisation

II-1. Effets de la vectorisation

II-2. Classification des vecteurs

II.3. Vecteurs de 1^{ère} génération

II.4. Vecteurs de 2^{ème} génération

II.5. Vecteurs de 3^{ème} génération

Travaux pratiques : 22h30

1. Les règles d'étiquetage. (2h30)

2. Préparation des gélules (2h30)

3. Préparation de solutés aqueux : le Dakin (2h30)

4. Préparation des solutés alcooliques. (2h30)

5. Préparation des pommades(2h30)

6. Préparation d'un gel pharmaceutique. (2h30)

7. Préparation des émulsions. (2h30)

8. Préparation des suppositoires (2h30)

9. Méthode de microdilution (2h30)

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. **Akers, M. J.** (2010). Sterile drug products: formulation, packaging, manufacturing and quality. Informa Healthcare.
2. **Augsburger, L. L., & Hoag, S. W.** (Eds.). (2018). Pharmaceutical dosage forms. CRC Press.
3. **Aulton, M. E., & Taylor, K.** (2018). Aulton's pharmaceuticals: the design and manufacture of medicines. Fifth Edition. Elsevier Health Sciences.
4. **Felton, L. A.** (2016). Aqueous polymeric coatings for pharmaceutical dosage forms. CRC Press.
5. **Gad, S. C.** (2008). Pharmaceutical manufacturing handbook: production and processes. John Wiley & Sons.
6. **Gilbert, S. B., & Christopher, T. R.** (2002). Modern Pharmaceutics. Fourth Edition, Revised and Expanded. CRC Press.
7. **Hout, S. A.** (2022). Manufacturing of Quality Oral Drug Products: Processing and Safe Handling of Active Pharmaceutical Ingredients (API). CRC Press.
8. **Jones, D.** (2008). FASTtrack: Pharmaceutics–Dosage Form and Design. Pharmaceutical press.
9. **Kulshreshtha, A. K., Singh, O. N., & Wall, G. M.** (2010). Pharmaceutical suspensions: from formulation development to manufacturing. Springer Science & Business Media.
10. **Lieberman, H., Rieger, M., & Banker, G. S.** (2010). Pharmaceutical dosage forms: Disperse systems. Second Edition, Revised and Expanded. CRC Press.
11. **Mahato, R. I., & Narang, A. S.** (2018). Pharmaceutical dosage forms and drug delivery. CRC Press.
12. **Merkus, H. G., Meesters, G. M., & Oostra, W.** (2018). Particles and Nanoparticles in Pharmaceutical Products. Springer International Publishing, Cham.
13. **Nema, S., & Ludwig, J. D.** (2010). Pharmaceutical Dosage Forms: Parenteral Medications. Informa Healthcare.

14. **Nielloud, F.** (2000). Pharmaceutical emulsions and suspensions: revised and expanded. CRC Press.
15. **Perrie, Y., & Rades, T.** (2012). FASTtrack Pharmaceuticals: Drug Delivery and Targeting. Pharmaceutical press.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)
Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Pharmacogénétique Semestre : 3 Type : UEF

VHS : 67h30 VHH : 4h30 Cours : 3h00 TD : 1h30 TP : 0h00

VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 06 Crédit : 03

Objectifs de l'enseignement

Etude des relations/Interactions des médicaments sur le génome humain.

Connaissances préalables recommandées

Génétique, Biologie moléculaire, Génie génétique et Biochimie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Pharmacogénétique et Pharmacogénomique. (11h00)

Chapitre II : Pharmacogénétique et traitement de la polyarthrite rhumatoïde. (11h00)

- 1- Pharmacologie et pharmacogénétique du Methotrexate (MTX).
- 2- Pharmacologie et pharmacogénétique de l'Azathioprine.
- 3- Pharmacologie et pharmacogénétique des anti-TNF.

Chapitre III : Pharmacogénétique et traitement des cancers. (12h00)

- 1- Pharmacologie et pharmacogénétique du 5-FU.
- 2- Pharmacologie et pharmacogénétique de l'Oxaliplatine.
- 3- Pharmacologie et pharmacogénétique de l'Irinotecan

Chapitre IV : Pharmacogénétique et traitement des maladies nerveuses (Epilepsies). (11h00)

- 1- Pharmacologie et pharmacogénétique de la Digoxine.
- 2- Pharmacologie et pharmacogénétique de la Phénytoïne.

Travaux dirigés : 22h30

Analyse scientifique de 06 articles (en anglais) ; une analyse basée sur les applications de la pharmacogénétique dans traitement des cancers, des maladies inflammatoires chroniques, du diabète, etc.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

- Complément et approfondissement des informations reçus en cours (travail en bibliothèque, médiathèque) ;
- Révision pour les examens
- Préparations des séries de TD
- Préparation des exposés (recherche bibliographique sur des thèmes d'exposé et synthèse et préparation des supports d'exposés)

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. Sadee W, Wang D, Hartmann K, Toland AE. Pharmacogenomics: Driving Personalized Medicine. *Pharmacol Rev.* 2023 Jul;75(4):789-814. doi: 10.1124/pharmrev.122.000810. Epub 2023 Mar 16. PMID: 36927888; PMCID: PMC10289244.
2. Miteva-Marcheva NN, Ivanov HY, Dimitrov DK, Stoyanova VK. Application of pharmacogenetics in oncology. *Biomark Res.* 2020 Aug 17;8:32. doi: 10.1186/s40364-020-00213-4. PMID: 32821392; PMCID: PMC7429778.
3. Pavlovic S, Kotur N, Stankovic B, Gasic V, Lucafo M, Decorti G, Zukic B. Clinical Application of Thiopurine Pharmacogenomics in Pediatrics. *Curr Drug Metab.* 2020;21(1):53-62. doi: 10.2174/1389200221666200303113456. PMID: 32124692.
4. Ranganathan P. Pharmacogenetics of therapies in rheumatoid arthritis. *Drugs Today (Barc).* 2005 Dec;41(12):799-814. doi: 10.1358/dot.2005.41.12.939959. PMID: 16474855.
5. Daniel LL, Dickson AL, Chung CP. Precision medicine for rheumatologists: lessons from the pharmacogenomics of azathioprine. *Clin Rheumatol.* 2021

Jan;40(1):65-73. doi: 10.1007/s10067-020-05258-2. Epub 2020 Jul 2. PMID: 32617765; PMCID: PMC7775870.

6. Depondt C. The potential of pharmacogenetics in the treatment of epilepsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2006 Mar;10(2):57-65. doi: 10.1016/j.ejpn.2005.11.009. Epub 2006 Mar 10. PMID: 16531088.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)

Master académique

Spécialité: Pharmacotoxicologie (**Filière:** Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Microbiologie appliquée aux médicaments **Semestre : 3**

Type : UEM

VHS : 45h00 **VHH :** 3h00 **Cours :** 1h30 **TD :** 0h00 **TP :** 1h30

VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement

Assimilation de quelques applications de la microbiologie dans le domaine du médicament.

Connaissances préalables recommandées

Microbiologie générale.

Contenu de la matière

Cours :22h30

Chapitre 1 : Les antibiotiques, les antiseptiques et les désinfectants. **(5h30)**

Chapitre 2 : Les vaccins. **(5h30)**

Chapitre 3 : La culture cellulaire. **(5h30)**

Chapitre 4: La stérilisation des médicaments. **(6h000)**

Travaux pratique :22h30

1. La réalisation d'antibiogrammes. **(7h30)**
2. La stérilisation des médicaments. **(7h30)**
3. Le contrôle microbiologique des médicaments. **(7h30)**

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- N. Ramdani Bouguessa, M. Seghier, R. Belouni et A. Benslimani (2014). Manuel de microbiologie. Office des publications universitaires, édition n° : 5042, pp : 1-277.
- 2- Cours de résidanat sujet 75 : Vaccinations. Bases scientifiques et indications (2022).
- 3- http://eric.vinas.free.fr/IMG/pdf/Culture_cellules_animales.pdf

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)

Master académique

Spécialité: Pharmacotoxicologie (**Filière:** Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Enzymologie moléculaire et appliquée **Semestre :** 3

Type : UEM

VHS : 60h00 **VHH :** 4h00 **Cours :** 1h30 **TD :** 1h30 **TP :** 1h00

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

Objectifs de l'enseignement

Enseignement a pour objectif la présentation des bases moléculaires en enzymologie et leur application potentielle en pharmacologie comme outils de diagnostic, cibles pharmacologiques et autres.

Connaissances préalables recommandées

Base de cinétique enzymatique, propriétés caractéristiques des enzymes, propriétés physico-chimique des acides aminés, pharmacologie des médicaments et signalisation cellulaire et bases en bioinformatique.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre I : Origine, évolution et localisation des enzymes dans la cellule (3h30)

1. Origine des enzymes et évolution
2. Localisation des enzymes et compartimentation cellulaire

Chapitre II : - Equilibre d'association protéine- ligands. (3h30)

1. Généralités Protéines- ligands
2. Interaction protéine/ligand

Chapitre III : Enzymologie moléculaire et dynamique(3h30)

1. Structure et fonction des enzymes.
2. Topologie du centre actif des enzymes.
3. Mécanismes catalytiques

Chapitre IV : Diversité des enzymes(4h00)

1. Isoenzymes
2. Complexes multienzymatiques
3. Enzymes allostériques

Chapitre V : Régulation de l'activité enzymatique (4h00)

1. Régulation par interactions non-covalentes
2. Régulation par modification covalente

Chapitre VI : Applications d'enzymologie moléculaire en pharmacologie(4h00)

1. Enzymes cibles des médicaments
2. Enzymes biomarqueurs dudiagnostic pathologique
3. Enzymes thérapeutiques
4. Enzyme utiles dans l'industrie pharmaceutique

Travaux dirigés : 22h30

1. Généralités sur les enzymes **(2h30)**
2. Interaction protéine/ligand **(2h30)**
3. Topologie du centre actif des enzymes **(2h30)**
4. Formation du complexe enzyme –substrat **(2h30)**
5. Diversité des enzymes**(2h30)**
6. Régulation enzymatique par interactions non-covalentes**(2h30)**
7. Régulation enzymatique par modification covalente**(2h30)**
8. Relations structure-fonction dans quelques systèmes enzymatiques **(2h30)**
9. Applications d'enzymologie moléculaire en pharmacologie**(2h30)**

Travaux pratiques: 15h00

1. Manipulation des enzymes(4h00)

- 1.1. Extraction des enzymes et récupération de la solution enzymatique ;
- 1.2. Préparation des solutions enzymatiques
- 1.3. Quantification des enzymes.

2. Étude de l'activité enzymatique(4h00)

Dosage de l'activité spécifique enzymatique dans différences conditions expérimentales

3.Étude de l'effet des médicaments sur les enzymes(4h00)

Impact du paracetamol sur les activités spécifiques des enzymes antioxydants (la superoxydedismutase (SOD), la catalase (CAT), la glutathion peroxydase (GPx)...etc).

4.Application des techniques de modélisation moléculaire (3h00)

(le docking moléculaire et la simulation de dynamique moléculaire) dans l'étude de l'impact des molécules pharmacologiques sur les enzymes.

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 (Interrogations, comptes rendus et exposés).

Références bibliographiques

1. Lehninger Principles of biochemistry (Fourth Edition) . Auteurs :David L. Nelson et Michael M. Cox , Editeur : W. H. Freeman, Année : 2004
2. Enzymes and Their Biotechnological Applications . Auteur : Pabulo H. Rampelotto Editeur : Shu-Kun Lin . Année : 2015
3. Textbook of receptor pharmacology (second Edition) . Auteurs : John C. Foreman, D.Sc., F.R.C.P. et Torben Johansen, M.D. . Année : 2003

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)

Master académique

Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière: Sciences biologiques)

Intitulé de la matière : Hygiène et sécurité et gestion des laboratoires Semestre : 3

Type : UED

VHS : 22h30

VHH : 1h30

Cours : 1h00 TD : 0h00

TP : 0h30

VHS travail personnel : 2h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Connaitre les différents dangers, dans les laboratoires, auxquels sont exposés les personnes y manipulant, les règles de sécurité, les principes généraux de prévention et le comportement du manipulateur dans un laboratoire d'analyse et/ou de recherche ; apprendre aussi à éviter et à évaluer les risques au niveau des laboratoires de Biologie.

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation, la chimie

Contenu de la matière

Cours : (15h00)

Chapitre 1 : Hygiène, Sécurité et risque Chimique dans un Laboratoire(2h30)

Chapitre 2 : Conception des Laboratoires (2h30)

Chapitre 3 : Ethique de l'Expérimentation (2h30)

Chapitre 4 : Equipements des Laboratoires(2h30)

Chapitre 5 : Procédures de Gestion des Approvisionnements et des Stocks (2h30)

Chapitre 6 : Récupération et Traitement des Déchets. (2h30)

Travaux pratiques : (7h30)

-TP1 : Démonstration sur la sécurité et l'hygiène dans un laboratoire. **(2h30)**

-TP2 : Ethique d'Expérimentation Animale **(2h30)**

- Sortie pédagogique **(2h30)**

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. <https://orme-conseil.com/risque-chimique-au-laboratoire/>
2. Méthodologie de la Recherche dans le Domaine de la Santé. Guide de formation aux méthodes de la recherche scientifique. Deuxième édition. Bureau régional du Pacifique occidental Manille, 2003
3. Un guide complet sur la prévention des risques chimiques en laboratoire, couvrant les notions d'hygiène et sécurité, la gestion des produits chimiques et la prévention des accidents. Disponible en PDF sur le site du CNRS
4. 150 fiches pratiques de sécurité des produits chimiques au laboratoire - 5e édition. Conforme au règlement européen CLP. Marie-Hélène Aubert, Stéphane Bernier, Brigitte Diers, Anne-Marie Freyria, Anne-Christine Macherey, 2018. Hors Collection. Dunod

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

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

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

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de comprendre les principes fondamentaux de l'intelligence artificielle (IA) et son rôle dans les sciences expérimentales, d'appliquer le machine learning et le 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

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. (2016). *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 académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

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

VHS :22h30 VHH : 01h30 Cours : 01h30 TD : 0h00 TP : 0h00

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.

Programme détaillé des enseignements du semestre 4 (S4)
Master académique
Spécialité : Pharmacotoxicologie (Filière : Sciences biologiques)

Intitulé de l'UE : Stage et mémoire Semestre :4
VHS :750h00 Coefficient :15 Crédit : 30

Objectifs de l'enseignement : L'objectif des stages est de permettre aux étudiants de travailler dans des laboratoires de recherche et de les confronter aux réalités expérimentales sous la supervision d'un encadreur.

Contenu de la matière :

Les étudiants inscrits en 2ème année doivent effectuer un stage de 12 semaines pour un total de 30 crédits.

Ce stage doit être réalisé au sein d'une unité de recherche de la faculté des Sciences de la nature et la Vie. Le terme d'unité de recherche est ici pris au sens large et désigne tout regroupement de personnes autour d'une thématique particulière de recherche. Chaque étudiant doit choisir un stage dans une discipline en adéquation avec le parcours scientifique réalisé sous la supervision d'un promoteur (Maître de stage). Les sujets des stages sont proposés par les promoteurs (enseignants, mandataires FNRS,...) des unités de recherche des Départements de la Faculté des Sciences de la nature et de la Vie. Les unités font parvenir au Bureau du Département de rattachement de l'étudiant un intitulé général par stage si possible accompagné d'une brève description de la thématique et des techniques qui seront utilisées par les étudiants stagiaires. Les propositions sont étudiées par le comité scientifique du département qui donne avis à ces propositions, sont ensuite groupées dans un fichier qui sera affiché et distribué aux étudiants et accessible sur le site Web du Département.

Mode d'évaluation :

Les rapports de stage (mémoire) dactylographiés doivent être clairs et concis et leur longueur ne doit pas dépasser 40 pages (interligne de 1,5 ; caractère d'une taille 12) sans la liste bibliographique limitée à une 20 à 40 références. Peuvent être associées aux rapports quelques annexes. Le rapport doit contenir une introduction/but du travail, une courte revue bibliographique, matériels et méthodes, résultats/discussion et une bibliographie permettant de retrouver les références citées (références complètes avec titres des articles cités)

Le travail effectué lors de chaque stage est présenté oralement en ~20 minutes suivi d'une discussion générale de 30 à 45 minutes devant un jury composé de deux examinateurs dont l'un est président du jury et du promoteur affilié au département une seule note est donnée par le promoteur et les examinateurs

pour le travail effectué au laboratoire, manuscrit et pour la présentation et discussion orales. Le choix de la note peut être commenté.

Conformément à la Règlementation, chaque stage ne fera l'objet que d'une seule évaluation, la note obtenue étant rattachée à chaque session d'examens.

Références

La bibliothèque des SNV, université de Bejaia dispose de plusieurs ouvrages et photocopies traitants les informations concernant cet [enseignement. www.univ-bejaia.dz](http://www.univ-bejaia.dz)

Abonnement de la bibliothèque aux ressources électronique de l'éditeur *elsevier*: www.sciencedirect.com

V- Accords ou conventions

Oui

NON

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

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