

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**HARMONISATION/ NOUVELLE
OFFRE**

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE/PROFESSIONNALISANT

(Avant harmonisation / Après harmonisation)

Etablissement	Faculté	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	Sciences	Biologie

Domaine : Sciences de la Nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Année universitaire : 2025- 2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل

عرض تكوين ماستر أكاديمي / مهني (قبل مواعمة / بعد مواعمة)

المؤسسة	الكلية	القسم
جامعة باجي مختار عنابة	العلوم	البيولوجيا

الميدان: علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة: علوم بيولوجية

التخصص: بيولوجيا نباتية ومحيط

السنة الجامعية: 2025/2026

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1 - Localisation de la formation.....	05
2 - Partenaires de la formation.....	05
3 - Contexte et objectifs de la formation.....	05
A - Conditions d'accès.....	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées.....	07
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité.....	07
E - Passerelles vers les autres spécialités.....	08
F - Indicateurs de suivi de la formation.....	08
G – Capacités d'encadrement.....	08
4 - Moyens humains disponibles.....	09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité.....	09
B - Encadrement Externe	
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles.....	10
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipement	10
B- Terrains de stage et formations en entreprise.....	10
C - Laboratoires de recherche de soutien au master.....	12
D - Projets de recherche de soutien au master.....	12
E - Espaces de travaux personnels et TIC.....	12
 II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	14
1- Semestre 1.....	15
2- Semestre 2.....	16
3- Semestre 3.....	17
4- Semestre 4.....	18
5- Récapitulatif global de la formation.....	18
 III - Programme détaillé par matière	19
IV – Accords / conventions	53

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation

Faculté des Sciences
Département de Biologie

2- Partenaires de la formation *

- Autres établissements universitaires

-ITGC
-ENSA-El Harrach
-CRSTRA-Biskra

- Entreprises et autres partenaires socio économiques

-INPV El Tarf
-MITTAL-STEEL Annaba
-FERTIAL- Annaba
-SAIDAL
- Séraïdi (Massif de l'Edough)
-Parc National ElKala
- Conservation des forêts d'Annaba et d'El Tarf

- Partenaires internationaux :

3 – Contexte et objectifs de la formation

A– Conditions d'accès

Formation à caractère nationale ouvertes à tous les étudiants titulaires d'un diplôme de licence dans la filière des sciences biologiques

B - Objectifs de la formation

Compte tenu de la richesse floristique, du degré de pollution et de l'étendue de la région d'étude (Nord Est Algérien) et compte tenu des missions des différentes équipes de recherche du laboratoire étalées dans le temps et dans l'espace, touchant à la fois l'aspect plante, sol, eau et l'air, la création de la formation Mastère recherche s'impose en vue de pallier au manque de spécialistes de haut niveau dans ce domaine. En effet, l'étude des écosystèmes et plus spécialement ceux protégés du Parc National d'El Kala constituent l'un des principaux objectifs de la mission de notre laboratoire de recherche.

La large couverture de thèmes traités dénote notre souci encore une fois de ramener les problèmes aigus du moment, sources de nuisance et de déstabilisation des écosystèmes, à des équations à mettre en pratique pour en étudier à la fois les causes, leur sévérité, leur incidence et enfin dégager des propositions concrètes quant à la mise en œuvre pour un développement durable et aussi une avancée scientifique conséquente. La multidisciplinarité, la cohésion des équipes et la complémentarité dans les tâches de recherche poursuivies constituent la force motrice de la composante humaine de notre laboratoire.

C'est ainsi que le mastère proposé vise à former les étudiants aux concepts, aux méthodes et aux pratiques de la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine de

la biologie végétale et environnement. La formation multidisciplinaire et la diversité des programmes proposés permettront aux apprenants de mieux cerner les problèmes, de les étudier et de proposer des solutions adéquates. Les étudiants procéderont à des inventaires de la biodiversité végétale, lichénique, fongique et même celle des microorganismes vivant en symbioses avec les plantes à caractères médicinal, économique et écologique. Ils seront en mesure de maîtriser les méthodes afférentes à l'extraction des principes actifs des plantes, l'utilisation des plantes en phytothérapie, l'isolement, la culture et la multiplication des symbiotes mycorhiziens, fixateurs d'azote N₂ et lichéniques.

C – Profils et compétence, métiers visés

Comme il a été déjà signalé, le mastère recherche proposé en « Biologie végétale et Environnement » répond aux préoccupations des chercheurs du laboratoire de recherche dans le domaine. Ce Master remplace en quelques sortes les différentes PG de magistère qui ont été ouvertes depuis plus de 15ans. A titre d'exemple, vous trouverez ci-jointe la liste de quelques PG ouvertes depuis la création en 2000 du laboratoire de recherche. Ainsi, le personnel enseignant dans ce domaine jouit d'une grande expérience dans la gestion, la formation et l'encadrement des étudiants.

Le profil visé du diplôme de mastère recherche est Biologie végétale et environnement avec des modules fondamentaux, des modules transversaux et des modules de découverte. Certains sont obligatoires et d'autres sont optionnels.

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

- Ministère de l'agriculture,
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement
- Ministère de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique.
- Industries pharmaceutiques
- Industries cosmétiques
- Industries agroalimentaires
- Instituts de recherche en agronomie

Métiers

- Enseignement,
- Recherche.
- Pépiniériste
- Délégué médical
- Guide forestier (naturaliste)
- Laboratoire d'officine

Les institutions régionales :

- Parc National d'El Kala
- Direction de l'environnement d'Annaba, El Tarf, Skikda, Guelma, Souk Ahras.
- Les laboratoires d'analyses des répressions des fraudes
- Les sociétés : FERTIAL, MITAL STEEL.
- Cimenterie de Hadjar Soud.
- Zone industrielle d'Annaba, Skikda.

Les institutions nationales

-Les instituts de recherche agronomiques

- INPV : Institut National de Protection des Végétaux
- INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
- ITCMI : Institut Technique des Cultures maraîchères et Industrielles
- ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures
- La conservation des forêts d'Annaba et d'El Tarf
- La direction de l'environnement
- ENSA-El Harrach
- CRSTRA-Biskra

E – Passerelles vers d'autres spécialités

-Ecologie Végétale et Environnement.

-Amélioration des plantes.

-Toxicologie Végétales.

-Pollution et Environnement.

-Pathologie des Ecosystèmes

-Biodiversité et Environnement

-Microbiologie

-Biotechnologie

F – Indicateurs de suivi de la formation

-Planning des examens.

-Stages dans les laboratoires et les entreprises.

-Sorties pédagogiques

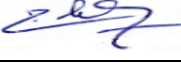
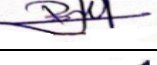
-Exposés.

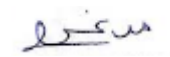
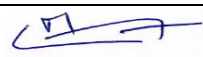
G – Capacité d'encadrement

30 étudiants.

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
Hassaine Amina	Ingénieur en Ecologie et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Ali Ahmed Monia	DES Microbiologie	Doctorat en Biologie Végétale	Pr	Cours/Tp/Encadrement	
Bekhouche Fatiha	DES Microbiologie	Doctorat en Biologie Végétale	Pr	Cours/Tp/Encadrement	
Tlili Nadia	DES en Physiologie Végétale	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Sadou Nina	DES en Biologie Végétale	Doctorat en Biologie Végétale	Pr	Cours/Tp/Encadrement	
Boudiaf Imene	Master Biotechnologie Végétale	Doctorat en microbiologie et parasitologie	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Brakni Rafika	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Ksentini Hana	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Ziane Hana	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Slimani Abderachid	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	
Hamel Tarek	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	Pr	Cours/Tp/Encadrement	
Bourouhou Mourad	Ingénieur en Agronomie	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/Encadrement	

Boudekhane Wafa	Master Protection et Gestion durable des milieux naturels et de paysages	Doctorat en Protection, Conservation et Valorisation des Ressources Naturelles	MCA	Encadrement	
Chaker Amina	DES Biologie Végétale	Doctorat en Biologie Végétale	MCA	Cours/Tp/	
Sofiane Ismahene	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCB	Cours/Tp/ Encadrement	
Meraghni Messaouda	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCB	Tp/ Encadrement	
Meksem Nabila	Master Toxicologie Cellulaire	Doctorat en Toxicologie Cellulaire	MCB	Encadrement	
Aimeur Nadjet	Master Biologie Végétale et Environnement	Doctorat en Biologie Végétale	MCB	Encadrement	

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

Joindre les CV de l'équipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité

Visa du département



Visa du Doyen



5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A-Laboratoires Pédagogiques et Equipements

A-1- Intitulé du laboratoire : Physiologie végétale

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Spectrophotomètre	1	Bon état
2	balance de précision	1	Bon état
3	agitateur	1	Bon état
4	Plaque chauffante	1	Bon état
5	Vortex	1	Bon état
6	Microscope optique	1	Bon état
7	Consommables- verrerie	-	-
8	Produits chimiques	-	-

A-2-Intitulé du laboratoire : Ecopédologie

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Hotte	1	Bon état
2	Four à moufle	1	Bon état
3	Consommables- verrerie	-	-
4	Produits chimiques	-	-

A 3- Intitulé du laboratoire : Botanique

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Binoculaire	1	Bon Etat
2	Microscope	1	Bon Etat
3	Consommables- verrerie	-	
4	Produits chimiques	-	

B- Terrain de stage et formation en entreprise

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Sorties pédagogiques au Parc National d'El Kala	50	01 sortie par semestre
Institut National de Protection des Végétaux (INPV)	50	25 étudiants/ 15 jours
Sorties pédagogiques vers la région de Séraïdi (Massif de l'Edough)	50	01 sortie par semestre
Direction de l'Environnement	50	25 étudiants/ 15 jours
MITTAL STEEL et FERTIAL	15	01 sortie par semestre
SAIDAL	15	01 sortie par semestre
Conservation des forêts d'Annaba et d'El Tarf	15	01 sortie par semestre

C- Laboratoire de recherche de soutien au Master.Intitulé du laboratoire de recherche : **Biologie Végétale et Environnement****Axe1: Plantes médicinales et Substances naturelles**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Evaporateur rotatif	01	Bon état
2	Etuve universelle 32 litres	01	Bon état
3	Extracteur soxhelt 100ml	02	Bon état
4	Balance 200g-0,1	01	Bon état
5	Plaque chauffante en céramique jusqu'au 450	01	Bon état
6	Distillateur d'eau 4L/h	01	Bon état
7	pH mètre de paillasse	01	Bon état
8	Agitateurs	01	Bon état
9	Etuve	01	Bon état
10	Loupe binoculaire	01	Bon état
11	Four	01	Bon état
12	Microscope avec app.pho	01	Bon état

Axe 2: Ecosystèmes et biodiversité lichénique

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Microscope avec App. pho	01	Bon état
2	Etuve bactériologique	01	Bon état
3	pH mètre de paillasse	01	Bon état
4	Réfrigérateur	01	Bon état
5	Binoculaire Zeiss	01	Bon état
6	Stéréoloupe trinoculaire	01	Bon état
7	Consommables- verrerie	-	-
8	Produits chimiques	-	-

Axe 3: Bioremédiation des sols et des eaux contaminés par les pesticides et les hydrocarbures

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Agitateur magnétique	02	Bon état
2	Lampe à UV	01	Bon état
3	Réfrigérateur	02	Bon état
4	Microscope avec app.pho	01	Bon état
5	Spectrophotomètre	02	Bon état
6	Consommables- verrerie	-	-
7	Produits chimiques	-	-

Axe 4: Interactions plantes-microorganismes symbiotiques et Environnement

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Agitateur magnétique	02	Bon état
2	Microscope avec app.pho	01	Bon état
3	Stéréoloupe trinoculaire	01	Bon état

4	Réfrigérateur	02	Bon état
5	Autoclave	02	Bon état
6	Consommables- verrerie	-	-
7	Produits chimiques	-	-

Chef du laboratoire de Biologie Végétale et Environnement: Pr. Sadou Nina N° Agrément du laboratoire: 088 depuis 2000 Date : 23/04/2025 Avis du chef de laboratoire : Avis Favorable الدكتورة: سعدو نينة 
--

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
Les lichens du parc national d'El Kala : sources de molécules bioactives	D01N01UN2301207 20002	2022	2025

E- Espaces de travaux personnels et TIC

La Bibliothèque du département dispose d'un certain nombre d'ouvrages et de livres fondamentaux pour l'enseignement couvrant toutes les disciplines de la biologie végétale et de des sciences de l'environnement (Biologie végétale, Botanique et systématique, Physiologie végétale, Biochimie végétale, Ecologie, Ecotoxicologie, Analyse de l'environnement). Par ailleurs, le Laboratoire Biologie végétale et Environnement est abonné à des revues de recherche spécialisées comme Pollution atmosphérique, Agronomie Environnement et possède une série de livres acquise récemment. De plus des banques de données sont proposées et accessibles au niveau de l'université via le Cerist. Les salles annexes du Laboratoire sont toutes équipées de matériel informatique et de reprographie (microordinateurs, imprimantes, photocopieurs). Le Laboratoire dispose également de plusieurs stations de traitement statistique de données équipées de logiciels performants.

Il est à préciser que les enseignements à distance se font via la plateforme MOODLE (E-learning) pour les matières des UE. Transversales.

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

Semestre 1

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)	202h30				247h30	09	18		
Matière 1 : Systématique des algues, des lichens et des champignons.	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2: Ecophysiologie végétale	67h30	01h30	01h30	01h30	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3: Phytopathologie	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM 1(O/P)	105h00				120h00	05	09		
Matière 1 : Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes	60h00	02h30	01h30	-	65h	03	05	40%	60%
Matière 2 : Biostatistiques	45h00	01h30	01h30	-	55h	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED 1(O/P)	45h00	1h30	1h30		5h00	02	02		
Matière 1 : Biologie moléculaire	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	40%	60%
Matière 2 : Logiciels libres et open-sources	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET 1(O/P)	22h30	1h30			2h30	01	01		
Matière 1 : Communication	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01		100%

Total Semestre 1	375h	15h00	05h00	04h00	375h	17	30		
-------------------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-----------	-----------	--	--

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

Semestre 2

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF 1 (O/P)	202h30				247h30	09	18		
Matière 1 : Systématique des spermaphytes	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Pharmacognosie générale	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3: Les biomolécules végétales d'intérêt	67h30	01h00	01h30	01h30	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM 1 (O/P)	105h00				120h00	05	09		
Matière 1 : Méthodes d'étude de la végétation	60h00	02h30	-	01h30	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Techniques d'extraction et analyse des substances naturelles	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	100%
UE découvertes									
UED 1(O/P)	45h00	1h30	1h30		5h00	02	02		
Matière 1 : Anglais scientifique	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Matière 2 : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET 1(O/P)	22h30	1h30			2h30	01	01		
Matière : Législation, éthique et déontologie	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01		100%
Total Semestre 2	375h	15h00	04h30	05h30	375h	17	30		

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

Semestre 3

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF 1 (O/P)	202h30				247h30	09	18		
Matière 1 : Phytothérapie et aromathérapie	90h00	03h00	01h30	01h30	110h00	04	08	40%	60%
Matière 2 : Symbioses végétales	90h00	03h00	01h30	01h30	110h00	04	08	40%	60%
Matière 3 : Ecotoxicologie	22h30	01h30	-	-	27h30	01	02	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1 (O/P)	105h00				120h00	05	09		
Matière 1: Expérimentation et plans expérimentaux	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Techniques de laboratoire	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED 1(O/P)	45h00	1h30	1h30		5h00	02	02		
Matière 1 : Objectifs du Développement Durable (ODD)	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
Matière 2 : Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET 1 (O/P)	22h30	1h30			2h30	01	01		
Matière 1 : Création d'une entreprise économique	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01		100%
Total Semestre 3	375h	14h30	03h00	07h30	375h	17	30		

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

Semestre 4:

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	300	07	10
Stage en entreprise	-	-	-
Séminaires	-	-	-
Autre (mémoire)	450	10	20
Total Semestre 4	750	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)

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	S4	Total
Cours	337h30	187h30	75h00	67h30	-	667h30
TD	135h00	67h30	0	0	-	202h30
TP	135h00	60h00	60h00	0	-	255h00
Travail personnel	742h30	360h00	15h00	07h30	300h00	1425h00
Mémoire					450h00	450h00
Total	1350h00	675h00	150h00	75h00	750h00	3000h00
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE	60%	30%	6.67%	3.33%	2.5%	100%

III - Programme détaillé par matière

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Systématique des algues, des lichens et des champignons

Semestre: 1 **Type:** UEF

VHS: 67h30 **VHH:** 04h30 **Cours:** 03h00 **TD:** 01h30 **TP:** /

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

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la classification des végétaux inférieurs et acquérir les techniques de dissection pour étude de cellules et de tissus végétaux.

Connaissances préalables recommandées

Connaitre les notions de base en botaniques

Connaitre les caractéristiques structurales des cellules végétales, de divers tissus et organes.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1- Généralités sur les végétaux (02h30)

Chapitre 2- Les systèmes de classification (13h30)

Chapitre 3- Etude des algues (13h00)

Chapitre 4- Etude des champignons (13h00)

Chapitre 5- Etude des lichens (13h00)

Travaux dirigés : 22h30

- Rechercher les différentes classifications des végétaux (Anciennes et modernes)
- Rechercher et classer les principales espèces d'algues algériennes
- Rechercher et classer les principales espèces de champignons algériennes
- Rechercher et classer les principales espèces de lichens algériennes.
- Rechercher comment cultiver les algues d'intérêt
- Rechercher comment cultiver les champignons d'intérêt

Travail personnel : 83h30

- Exposés
- Collection d'algues, de champignons et de lichens de la région d'Annaba. Collection d'algues locales
- Collection de champignons locaux
- Collection de lichens locaux

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. S. Mayer *et coll*, 2004. Botanique, biologie et physiologie végétale. Editions malonie, Paris.
2. J.L. Guignard, 2001. Abrégés de botaniques. Editions Masson, Paris.
3. P. Ozenda, 2000. Les végétaux : organisation et diversité biologique Dunod. 2000, Paris.
4. Ph. Bouchet et coll. 1999. Abrégés de botanique : les champignons. Masson. Paris.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Ecophysiologie végétale

Semestre: 1 **Type:** UEF

VHS: 67h30 **VHH:** 06h00 **Cours:** 01h30 **TD:** 01h30 **TP:** 01h30

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

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de l'enseignement des cours d'écophysiologie végétale est d'illustrer comment la physiologie régit les relations entre les organismes et leur environnement. C'est aussi une discipline scientifique qui cherche à comprendre en intégrant des réponses comportementales et physiologiques dans un contexte environnemental, comment les populations humaines, animales et végétales font face aux contraintes de leur milieu (par exemple, température, altitude, oxygène, disponibilité en nourriture).

Connaissances préalables recommandées

Des modules déjà assurés en licences Biotechnologies et Biologie et physiologie des plantes médicinales comme :

- Biologie végétale, Botanique, Ecologie générale, Physiologie végétale.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Interaction sol-plante (13h30)

1. Les sols salés
2. Actions et effets du sol sur la plante
3. Adaptation et tolérance à la salinité

Chapitre II : La pollution atmosphérique et les végétaux (13h30)

1. Généralités
2. Effets des polluants sur les principales fonctions physiologiques des plantes
3. Impact des polluants sur les paramètres biochimiques des plantes

Chapitre III : Le Stress chez les végétaux (17h30)

- 1- Notion de stress
- 2- Types de stress
 - 2.1- Stress biotique
 - 2.2.- Stress abiotique
 - 2.2.1- Stress hydrique
 - Mécanisme de résistance à la sécheresse
 - 2.2.2- Stress salin
 - Effet du stress salin sur les végétaux

2.2.3- Stress oxydatif

- Mécanisme de réponse aux stress polluant

2.2.4- Stress thermique

- Effet du stress thermique sur les végétaux
- Stratégies et mécanismes d'adaptation

Travaux dirigés

- Etude de l'aspect morphologique des différents organes des plantes
 1. Etude de l'aspect morphologique de la racine
 2. Etude de l'aspect morphologique de la tige
 3. Etude de l'aspect morphologique de la feuille

Travaux pratiques

- Techniques du dosage et détermination de la teneur en glucides (sucres solubles)
- Techniques du dosage des protéines (protéines totales)
- Technique du dosage des acides aminés (proline)

Travail personnel

- Préparation des exposés
- Impact de différents stress abiotiques sur les plantes
- Réalisation, observation et lecture des coupes histologique (identification de cryptes pilifères) et adaptation anatomique.
- Etude comparative au niveau morphologique et physiologique d'une plante polluée par rapport à une plante témoin.

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- Asada K. 1999. The water-water cycle in chloroplasts: scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons. Annu Rev Plant Physiol Plant MolBiol 50: 601-639
- 2- Cohen CK., Fox TC., Garvin DF., Kochian LV. 1998. The role of iron deficiency stress responses in stimulating heavy-metal transport in plants. Plant Physiol 116: 1063-1072
- 3- Curie C., Cassin G., Couch D., Divol F., Higuchi K., Le Jean M., Misson J., Schikora A., Czernic P., Mari S. 2009. Metal movement within the plant: contribution of nicotianamine and yellow stripe 1-like transporters. Ann Bot 103: 1-11
- 4- Chen W, Li L, Chang AC, Wu L, Kwon SI, Bottoms R. 2008. Modeling uptake kinetics of cadmium by field-grown lettuce. Environ Pollut 152: 147-152

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Phytopathologie

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

Etant donné l'importance économique des pertes agricoles engendrées par les agents phytopathogènes, il serait nécessaire d'étudier la matière selon un profil très conséquent en phytopathologie avec une marge d'opérationnalité en mycologie, bactériologie et virologie. Le programme du cours de phytopathologie distingue deux types d'enseignement : les bases générales pour appréhender les concepts de la phytopathologie et les connaissances spécifiques à cette discipline. Ces enseignements vont s'efforcer d'étudier les problèmes liés aux maladies des plantes et à leur environnement. Soucieux du fait qu'ils demeurent encore imparfaits dans leur fond et leur forme, ils fournissent néanmoins, par leur contenu, une première ligne directrice et un outil précieux pour l'étudiant en formation.

Connaissances préalables recommandées

Microbiologie générale, biologie végétale, Pathologie des écosystèmes

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Les maladies des plantes : concepts généraux (04h30)

Chapitre 2 : L'ETIOLOGIE (13h30)

2.1. Les maladies physiologiques

2.2. Les maladies dues à des agents phytopathogènes

2.2.1. Les champignons

2.2.2. Les bactéries

2.2.3. Les virus

2.2.4. Les mauvaises herbes

Chapitre 3 : LES FACTEURS DE DEVELOPPEMENT ET LE DIAGNOSTIC (13h30)

3.1. Les mécanismes de résistance et la spécificité parasitaire

3.2. L'épidémiologie

3.3. Le diagnostic : Détection et identification des agents phytopathogènes

Chapitre 4 : LES METHODES DE LUTTE (13h30)

4.1. Les aspects légaux de la lutte contre les maladies des plantes

- 4.2. Les pratiques culturales et leurs effets sur les maladies des plantes
- 4.3. L'amélioration génétique de la résistance aux agents phytopathogènes
- 4.4. La lutte biologique en phytopathologie
- 4.5. La lutte chimique en phytopathologie
- 4.6. La prise de décision en matière de protection phytopathologique : vers le concept de lutte intégrée

Travaux pratiques

- Familiarisation avec quelques maladies des plantes (échantillonnage et observation)
- Technique d'isolement de quelques champignons de plantes malades
- Identification des microorganismes pathogènes des plantes

Travail personnel

- Stage pratique au niveau de l'ITCMI
- Préparation des exposés.
- Exploration et identification des maladies sur terrain
- Sorties au niveau de l'INPV et ses annexes.
- Constitution d'une mycothèque

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. ARVALIS. 2015. Céréales - Lutte contre les maladies. INRA, Protection Des cultures
2. BOTTIN B. 1990. Moisissures utiles et nuisibles édit Masson
3. CORBAZ R. 1993. Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes. édit. Lavoisier
4. COUTEUX A, LEJEUNE V. 2015. Index phytosanitaire Acta 2016. 52^e édit Acta
5. DAVET P. 1996. Vie microbienne du sol et production végétale édit INRA 1996
6. LANE C, BEALES P et HUGHES K. 2012. Fungal Plant Pathogens édit Principes protocoles. CABI Publishing
7. LEPOIVRE P.. 2003. Phytopathologie. Edit DE BOECK
8. MARSHALL Ward. 2012. Disease in Plants. edit häftad,
9. ROLAND W. S. Weber. Introduction to Fungi. United Kingdom. Edition statement 3rd Revised edition

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes

Semestre: 1 **Type:** UEM

VHS: 60h00 **VHH:** 03h00 **Cours:** 02h30 **TD:** / **TP:** 01h30

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

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de distinguer les différents aspects de la biodiversité, d'estimer la diversité végétale d'une station donnée et de pouvoir dégager le lien entre la biodiversité, la stabilité et le fonctionnement des écosystèmes. Il doit être instruit sur les problèmes les plus actuels relatifs à la biodiversité végétale, son érosion et les différentes stratégies de sa conservation et son utilisation durable. Il doit savoir dégager le rôle que joue la biodiversité dans le fonctionnement et l'évolution des biocénoses, des écosystèmes et des paysages

Connaissances préalables recommandées

- Biologie générale
- Ecologie générale

Contenu de la matière

Cours : 37h30

Rappels (notions de base en écologie) (07h30)

Chapitre. I : les divers aspects de la biodiversité (07h30)

1. Définitions et concepts
2. Diversité génétique
3. La diversité des espèces
4. La diversité des écosystèmes
5. La biodiversité dans les milieux terrestres
6. La biodiversité dans les milieux aquatiques
7. Les variations géographiques de la biodiversité

Chapitre. II : diversité biologique et fonctionnement des écosystèmes (07h30)

1. Introduction
2. Rôle des espèces dans le fonctionnement des écosystèmes
3. Rôle de la biodiversité dans les cycles des nutriments
4. Rôle des communautés biologiques dans le fonctionnement des écosystèmes
5. Modifications de la composition des peuplements et conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes.

Chapitre. III : Erosion et conservation de la biodiversité (07h30)

1. La perte de la biodiversité, les extinctions actuelles
2. Le réchauffement climatique en cours et ses conséquences sur la biodiversité
3. Les stratégies de conservation :
4. Les origines et les enjeux de la convention internationale sur la biodiversité
5. La politique algérienne vis-à-vis de la conservation et de la préservation de la biodiversité

Chapitre IV : dynamique de la diversité biologique et conséquences des activités humaines (07h30)

Programme des TD

TD N°1: Rappels d'écologie générale, les notions de biocénose, biotope, écosystèmes, écotone, la hiérarchisations des systèmes biologiques et délimitation du domaine de l'écologie. Les différentes sortes d'interactions entre les êtres vivants et entre les êtres vivants et leur milieu, exemple de réseaux trophiques, construction de pyramide trophique

TD N°2: Le concept de Biodiversité, historique puis définition

TD N°3: La biodiversité génétique, la biodiversité spécifique, la biodiversité écosystémique

TD N°4: La biodiversité dans le sol, dans les milieux aquatiques et les variations géographiques de la biodiversité

Note: Les TD N°3, N°4 et N°5 seront réalisés de manière interactive, tous les étudiants du master effectuent chez eux une recherche bibliographique sur chacun des thèmes des TD, et durant la séance, l'enseignant interroge au hasard un nombre déterminé d'étudiants et vérifie leur travail. Une note orale est ainsi attribuée à chaque étudiant

TD N°5, TD N°6 et N°7 seront organisés en exposés de 40mn et porteront sur les thèmes du chapitre des chapitres III et IV

Programme des sorties sur le terrain

Sortie 1: Etude de la diversité végétale le long d'une succession écologique (identifications des plantes pionnières et les plantes climaciques) des dunes littorales du nord-est algérien

Sortie 2: Evaluation de la biodiversité spécifique d'une station forestière

Travail personnel

- une série de devoirs de recherche à préparer pour participer au débat sur chaque thème du TD proposé
- une série d'exposés à préparer en binômes ou trinômes en format Power Point et un rapport de 5 pages au maximum synthétisera le travail présenté
- Un rapport sur les sorties de terrain

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. Lévêque C. 2001- Ecologie, de l'écosystème à la biosphère, edt Dunod
2. Lévêque C. et Mounolou J.C. 2001 Biodiversité, dynamique biologique et conservation, edt Dunod
3. -Barbault R.2003- Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère, 5è edition, edt Dunod
4. -Dajoz P.2000- Précis d'écologie, 7è édition, edt Dunod

Sites web :

www.bdt.org.br/bin21/

www.iuncn.org

www.cites.org

www.ramsar.org

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Biostatistiques

Semestre: 1 **Type:** UEM

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

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

Objectifs de l'enseignement

Maîtrise d'une grande partie des méthodes et tests statistiques nécessités à l'analyse des données des expériences et de l'échantillonnage.

Connaissances préalables recommandées

Les lois de probabilité et la statistique descriptive à une et à deux dimensions.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

- Introduction
- **Chapitre 1** : Rappels de l'analyse statistique descriptive à 1 et 2 dimensions. (02h30)
- **Chapitre 2** : Le choix d'une méthode d'analyse statistique. (02h30)
- **Chapitre 3** : Les conditions d'application des méthodes statistiques et l'examen initial des données. (02h30)
- **Chapitre 4** : Les méthodes statistiques relatives à la dispersion (02h30)
- **Chapitre 5** : Les méthodes statistiques relatives à une ou deux moyennes. (02h30)
- **Chapitre 6** : L'analyse de la variance à un critère de classification. (02h30)
- **Chapitre 7** : Les comparaisons particulières et multiples de moyennes. (02h30)
- **Chapitre 8** : Les méthodes relatives à la corrélation linéaire simple. (02h30)
- **Chapitre 9** : Les méthodes relatives à la régression linéaire simple. (02h30)
- En guise de conclusion.

Travaux dirigés

- Pour chaque chapitre, une série d'exercices sera traitée.

Travail personnel

- Utilisation des logiciels de statistiques (Minitab, SPSS, ...) pour résoudre des applications en biostatistique.

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. Dagnelie P., 2000- Statistique théorique et appliquée. Tome 1 et 2. Edition Université De Boeck et Larcier-Belgique, 1150p.
2. Baillargeon G., 2002- Méthodes statistiques. Editions S.M.G.- Les trois rivières (Québec) 896p.
3. Harvey J., Motulsky 2002- Biostatistiques : une approche intuitive. Edition Université De Boeck et Larcier, Belgique, 484p.
4. Frontier S., Davout D., Gentilhomme U. et Lagadeuc Y., 2001- Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement. Edition Dunod, 377p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire

Semestre: 1 **Type:** UED

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

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

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de connaître les principes des techniques moléculaires et les applications possibles en biologie végétale et microbienne. Il doit réaliser l'importance des méthodes moléculaires comme outils d'aide à l'identification

Connaissances préalables recommandées

Biologie cellulaire, génétique, biochimie

Contenu de la matière

Cours : 22h30

- I. La structure des acides nucléiques
- II. Biosynthèse des macromolécules
- III. Les événements génétiques
- IV. Méthodes d'étude de l'ADN au laboratoire

Travail personnel

En fin de chaque séance, une question orale notée sera donnée à une sélection d'étudiants ; porte sur l'ensemble des différentes parties du cours présenté. La note sera calculée avec la note de la micro-interrogation

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. Beaumont S. 2006. Biologie moléculaire, Ed. Science 318p
2. Cooper G.M. 1999. La cellule, une approche moléculaire

3. Tagu D. & Moussard C. 2003. Principes des techniques de biologie moléculaire. Ed. INRA, 176p

Sites internet :

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/sommaires/gbm.html>

<http://www.genoscope.cns.fr/externe/HistoireBM/>

<http://www.fsr.ac.ma/cours/biologie/sbabou/>

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open-sources

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
 - a. Création de tableaux de bord interactifs
 - b. Création de graphiques de bord interactifs

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

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

1. Berman, J., & Korman, A. (2021). Data science for the open world: Tools for open science and collaboration. O'Reilly Media.
2. Ghosh, P., & Kessler, G. (2023). Advanced Python for data analysis: Techniques and libraries for scientific computing. Springer.

3. He, W., & Liu, Z. (2022). Open source software for bioinformatics: Tools and techniques for computational biology. Wiley.
4. McKinney, W. (2020). Python for data analysis (3rd ed.). O'Reilly Media.
5. Willink, P., & Smith, R. (2024). Open science: Sharing knowledge for sustainable development. Elsevier.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Communication

Semestre: 1 **Type:** UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière
Cours : 22h30

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

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

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

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

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

1. Bases de données et logiciels spécialisés
2. Techniques de data science et intelligence artificielle
3. Cloud computing et infrastructures virtualisées
4. Stratégies de recherche documentaire (mots-clés et opérateurs booléens)

5. Évaluation de la qualité et de la pertinence des ressources

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

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

Chapitre 5 : Communication orale et supports multimédias (04h30)

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Systématique des spermaphytes

Semestre: 2 **Type:** UEF

VHS: 67h30 **VHH:** 06h00 **Cours:** 03h00 **TD:** 01h30 **TP:** 01h30

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

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de distinguer les différentes formations existant en Algérie et de connaître parfaitement les formations existant dans sa région. Il devrait connaître concrètement la flore et la végétation de sa région. Il doit maîtriser les méthodes d'étude de la végétation et d'établir des cartes thématique.

Connaissances préalables recommandées

- Biologie générale
- Biologie végétale
- Systématique des végétaux
- Botanique
- Ecologie générale
- Bioclimatologie

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre. I : Rappels d'organographie

Chapitre II : Les spermaphytes

I. Sous embranchement des gymnospermes (pinophytina)

II. Sous embranchement des angiospermes (magnoliophytina)

A. La classe dicotyledonae ou magnoliopsida

1- Sous classe Magnoliidae

2 Sous classe Hamamelididae

3- Sous classe Caryophyllidae

4- Sous classe Dilleniidae

5 - Sous classe Rosidae

6 - Sous classe Asteridae

B. La classe monocotyledonae ou liliopsida

1- Sous classe Alismatidae

2- Sous classe Commelinidae

3- Sous classe Zingiberidae

4 Sous classe Arecidae

Programme des TD

TDN°1: Rappels d'organographie: des différentes sortes de feuilles, de fleurs, de fruits et d'inflorescences avec un support de diapositives et d'échantillons frais

TDN°2: initiation à l'utilisation des flores pour l'identification d'espèces

TDN°3: Conception d'un herbier

TDN°4: comparaison entre Gymnospermes et Angiospermes, caractères d'évolution des espèces

TDN°5: comparaison en Monocotylédones et Dicotylédones

Programme des TP

TPN°1: description d'une plante herbacée entière (il s'agira de décrire une plante au choix depuis le système racinaire jusqu'au type de fruit, en renseignant après observation d'échantillon frais, un tableau que le chargé des TP établira)

TPN°2: Etude des résineux

Sur des échantillons, l'étudiant dressera un tableau comparatif des rameaux, des aiguilles, des cônes mâles et femelles de différentes espèces de pin, sapin, cèdre, genévrier, cyprès...

TPN°3: Etude des feuillus

Comparaisons entre chêne-liège, chêne-kermès et chêne-zeen du point de vue feuilles, chatons mâles et glands, observation de la bogue du châtaignier, de la cupule fructifère du noisetier, des inflorescences en chatons du saule, peuplier et aulne.

TPN°4: Les Brassicacées

Etudes de la fleur type, du diagramme floral et systématique sur un échantillon au choix

TPN°5: Les Rosacées et les Fabacées

TPN°6: Les Apiacées et les Astéracées

TPN°7: Les Poacées et les Liliacées

Travail personnel: 82h30

- une série d'exposés à préparer en binômes ou trinômes en format Power Point sur une famille au choix avec présentation d'échantillon frais et un rapport de 5 pages au maximum synthétisera le travail présenté

- des fiches espèces seront élaborées en présentant les espèces choisies séchées et présentées en herbier selon les normes. Le rapport sur les espèces choisies comportera la position systématique de l'espèce, ses caractères botaniques, ses propriétés et ses intérêts économiques, écologiques ou médicinal

-un rapport sur les sorties de terrain

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. Polunin O. et Huxley A., 1978, Fleurs du bassin méditerranéen, Fernand Nathan
2. Rameau J.C, Mansion D., Dumé G. et Gauberville C., 2008, Flore forestière française Tome3, région méditerranéenne. IDF-CNPPF
3. Bayer E., Buttler K.P., Finkenzeller X. et Grau J., 2005, guide de la flore méditerranéenne, Delachaux et Nestlé
4. Quezel, R. et Santa, S., 1962, Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Ed. CNRS. Paris. T1 et T2. 1087p
5. Paul Ozenda, 1991, Flore et végétation du Sahara, 3ème édition, CNRS ed.

Sites internet:

<http://www.tela-botanica.org>

<http://slideplayer.fr>

<http://www.cbnbl.org/>

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Pharmacognosie générale

Semestre: 2 **Type:** UEF

VHS: 67h30 **VHH:** 04h30 **Cours:** 03h00 **TD:** 00h00 **TP:** 01h30

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

Objectifs de l'enseignement

Au terme de cette enseignement l'étudiant aura acquis des connaissances suffisantes en matières de métabolites d'origine végétale, notamment en ce qui concerne les métabolites secondaires qui sont le plus souvent des principes actifs de valeur (activités thérapeutiques) dans le domaine du phytomédicament en plus de la maîtrise des principales plantes riches en ces produits, leurs identifications, la partie utilisée et les modes d'extractions de ces divers principes actifs.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances préalables recommandées sont :

- La systématique botanique.
- La physiologie végétale.
- La chimie générale.
- La chimie analytique.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

- 1- Généralités
- 2- introduction au cours - historique
- 3- terminologie
- 3-a- *plantes médicinales.*
- 3-b- *drogues végétales*
- 3-c- *principes actifs*
- 3-d- *autres définitions*
- 4- buts de la pharmacognosie
- 5-méthodes de recherche
- 6- culture et amélioration des plantes médicinales
- 7- récolte - conservation - contrôles – normalisation des drogues végétales
- 8- utilisation actuelle des plantes médicinales
- 9- législation
- 10- les métabolites secondaires (généralités).
- 11-les huiles essentielles
 - Les différentes familles végétales élaborant les huiles essentielles
 - Les périodes et les stades de formation des huiles essentielles
 - La localisation des huiles dans le végétal (organes)

- Classification des huiles essentielles
- Composition chimique
- Les différents procédés d'extraction
- Techniques de séparation, de dosage et d'identification des huiles essentielles
- Caractéristiques des huiles essentielles
 - ✓ Caractéristiques physiques
 - ✓ Caractéristiques chimiques
- Emploi des huiles essentielles dans le domaine de la phytothérapie
- Les méthodes de conservation
- Toxicité des huiles essentielles
- autres métabolites

Programme détaillé des travaux pratiques (TP)

- Apprentissage de l'utilisation d'une flore et la constitution d'un petit herbier.
- Séminaires sont également organisés pour apprendre aux étudiants réunis en petits groupes à identifier les plantes médicinales,
- Sorties sur terrain y sont organisées à leur intention.
- Réalisation et analyse des coupes histologiques de plantes médicinales dans le but de localiser les organes de sécrétions des substances actives.
- Réalisation des différentes extractions des principes actifs
- Réalisation de screening chimique pour déterminer la composition chimique des plantes médicinales

Travail personnel

- Préparation des exposés sur la biogénèse de chacune des substances naturelles
- Recherches personnelles sur différents thèmes qui se rapportent au cours.
- Préparation d'un herbier des plantes aromatiques algériennes.
- Stage au niveau de Saidal.

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. Bruneton J. 1995. Phytochimie des plantes médicinales. Edit.Masson. Paris.
2. Garnera J.1991. Les huiles essentielles ; leur obtention ; leur composition, leur analyses et leur normalisation. Encycl.Med.Nat. Edit. Paris.
3. Fourment et Roques.Répertoire des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie.Ed, document et renseignements agricoles, bulletin N°6.
4. Jose R, Dos Santos et Jaques Fleurentin. 1991. L'ethnopharmacologie une approche pluridisciplinaire. Ed, Orstom Paris-Metz..

5. Quezel, P. et Santa S. 1963. Nouvelle flore d'Algérie. Ed, centre national de la recherche scientifique.
6. Colloque européen d'ethnopharmacologie. 2002. Des sources du savoir aux médicaments du futur. Ed, SFE et IRD. Paris
7. Baba Aissa, F. 1999. Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du Maghreb. Edition EDAS.
8. Vigneau P. 1985 Plantes médicinales, thérapeutique, toxicité. Edition Masson..
9. Posset, J.L. 1989. Plantes médicinales africaines. Edition ellipse.
10. Ghestem A., Seguin E., Paris. M et Orcchioni, A.M. 2000 Botanique, pharmacognosie, phytothérapie, homéopathie. Edition Tec et Doc.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Les biomolécules végétales d'intérêt

Semestre: 2 **Type:** UEF

VHS: 67h30 **VHH:** 04h30 **Cours:** 01h30 **TD:** 01h30 **TP:** 01h30

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

Objectifs de l'enseignement

- Connaître les différentes Biomolécules actives des plantes et leurs pouvoirs
- L'évaluation des activités biologiques in vitro et la caractérisation phytochimique des extraits
- Domaines d'intérêt

Connaissances préalables recommandées

- La Biologie Végétale ;
- La Physiologie Végétales ;
- La Botanique et la Systématique des Végétaux ;
- L'Histologie Végétale ;
- La Biochimie Végétale ;

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Généralités sur les Biomolécules

Chapitre I : Les molécules Bio- actives des Plantes Médicinales

- 2-1- Les terpènes
- 2-2- Les Alcaloïdes
- 2-3- Les composés phénoliques
- 2-4- Les Hétérosides
- 2-5- Les substances Amers

Chapitre II : Activités biologiques et pharmacologiques d'intérêt

- 2-1- Activité anti-oxydante
- 2-2- Activité anti-enzymatique
- 2-3- Activité anti-inflammatoire
- 2-4- Activité antibactérienne, antifongique et antivirale
- 2-5- Autres

Chapitre III : Valorisation et applications industrielles

- 3-1- Pharmacie
- 3-2- Cosmétique
- 3-3- Biotechnologies associées aux métabolites secondaires.

Travaux dirigés (TD) : 19h30

1. Les biomolécules d'intérêt
2. Profilage des Métabolites et Métabolomique
3. Les produits d'intérêt

Travaux pratiques (TP)

1. Préparation des différents extraits de plantes
2. Activités biologiques d'un extrait végétal (antibactérienne, antifongique, antioxydante)

Travail personnel : 82h30

- Préparation des exposés
- Stage au niveau SAIDAL et autres organismes de fabrication des produits cosmétiques.

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. BRUNETONE J.1993. Pharmacologie médicinales. Ed. TEC& DOC. et LAVOISIER.
2. BRUNETONE J.1999. Pharmacognosie et Phytochimie et Plantes Médicinales. Ed. TEC& DOC.3^{ème}ed.
3. BRUNETON J. 2002. Pharmacognosie, phytochimie, plante médicinales, Ed. Tec et Doc, 601 P.
4. BRUNETON JEAN. 2006. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes Médicinales. 3ème édition, Ed, TEC & DOC, E M inter. 314 P.
5. PARIS M. & HURABIELLE M. 1980. Abrégé de matière médicale Pharmacognosie. Tome1 Ed. Masson Paris.
6. PARIS M. & HURABIELLE M. 1981. Abrégé de matière médicale Pharmacognosie. Ed. Masson Paris. 339 P.
7. LAROUSSE, Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Méthodes d'étude de la végétation

Semestre: 2 Type: UEM

VHS: 60h00 VHH: 03h30 Cours: 02h30 TD: 00h00 TP: 01h00

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

Objectifs de l'enseignement

Le cours de biodiversité des Plantes Médicinales et Aromatiques a pour objectifs de mettre à la disposition des étudiants de première année master les connaissances nécessaires pour mieux comprendre la diversité du monde végétale ainsi la relation entre les Plantes Médicinales et Aromatiques et l'habitat.

Connaissances préalables recommandées

Biodiversité, Ecologie végétale, Botanique.

Contenu de la matière

Cours : 37h30

Chapitre I : Diversité des milieux biologiques

- Zones Importantes pour les Plantes (ZIP)
- Etat général de la biodiversité végétale
- Les types de végétation

Chapitre II : Distribution de biodiversité des PAM

- Relation des PAM et les unités biogéographiques
- Biodiversité des PAM et système climatique et substrat
- Chapitre III : Usages de biodiversité des PAM

- Diversité biologique et industrie pharmaceutique
- Les perspectives pharmaceutiques des PAM

Chapitre IV : Conservation des PAM

- Type de conservation des PAM (in situ et ex situ)
- Stratégie de conservation de la flore médicinale et aromatique
- Catégories de l'UICN
- Développement durable

Travaux dirigés

TD N°01 : Diversité des milieux biologiques

TD N° 02 : Distribution de biodiversité des PAM

TD N° 03: Usages de biodiversité des PAM

TD N° 04 : Conservation des PAM

Travail personnel

Sortie N° 01

- Relevé phyto-écologique
- Identification sur terrain des plantes récoltées
- Herbier des spécimens récoltés (PAM)

Sortie N° 02

- Les différentes techniques d'échantillonnages
- Echantillonnage par transect
- Relevé phyto-écologique

Sortie N° 03

- Technique d'échantillonnage (Air Minima)
- Relevé phyto-écologique
- Courbe d'Echantillonnage

Sortie N° 04

Echantillonnage stratifié

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. Lévêque C., Mounolou J.C., (2008) - Biodiversité, dynamique biologique et conservation. Dunod, Paris, 2^{ème} Edition, 275p.
2. Véla E., Benhouhou S. (2007). Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). C. R. Biologies, 330 : 589-605.
3. Wichtl M., Anton R., (2003). Plantes thérapeutiques - Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Éd. Tec et Doc et EMI.
4. Quézel P. & Santa S., 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I et Tome II. CNRS, Paris, 1087 p.
5. Ozanda P., (1977). Flore du Sahara. Paris, C.N.R.S., 622p.
6. IUCN. (1997). Red list of threatened plants. IUCN, Gland, Switzerland.
7. Dobignard A., Chatelain C., (2010-2013). Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord (4 vol., vol. 5 in prep.). C.J.B.G, Genève.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Techniques d'extraction et analyse des substances naturelles

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

Connaissance des méthodes extractives et séparatives appliquées aux principes actifs d'origine végétale et les principes fondamentaux et les conditions de mise en œuvre des principales techniques analytiques qualitatives et quantitatives des Substances Naturelles.

Connaissances préalables recommandées

Les notions de bases d'extraction et d'analyse des substances naturelles

Contenu de la matière

Cours : 22h30

1. Introduction : Les grandes classes du métabolisme secondaire : Structure des moléculaires d'origine végétale, nomenclature, stéréochimie
2. Extraction des Substances Naturelles
 - 2.1. Extraction par solvant : Principe de l'extraction par solvant-Extraction solide-liquide-Extraction liquide-liquide
 - 2.2. Extraction par hydrodistillation : Extraction par distillation- Extraction par hydro distillation- Montage expérimental
 - 2.3. Autres techniques d'extraction :
Extraction par soxhlet, sonication, micro-ondes, fluides supercritiques
Extraction par macération, infusion, décoction
 - 2.4. Différents paramètres qui peuvent influencer l'extraction
 - 2.5. Contrôle de qualité des extraits et normalisation
3. Séparation : méthodes de fractionnement et de purification spécifiques aux substances naturelles.
4. Initiation aux analyses spectrales
 - 4.1. Techniques spectroscopiques : IR- RMN- UV-VIS
 - 4.2. Techniques chromatographiques : HPLC-CCM-CPG

Travail personnel

Recherches personnelles sur différents thèmes qui se rapportent au cours.

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

- Hostettmann K. and Wolfender J.L. 2004. Applications of liquid chromatography/UV/MS and liquid chromatography/NMR for the on-line identification of plant metabolites. In Bioactive compounds in natural sources, Taylor and Francis, Londres, pp. 31-68.
- Bruneton J. 1999. Pharmacognosie, phytochimie. Plantes médicinales .Technique et documentation, 3eme édition Lavoisier .Paris.1120p.
- Colegate S.M., Molyneux R.J.1993. Bioactive Natural Products Detection, Isolation, and Structural Determination. Ed. CRCpress.Tokyo.600p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique

Semestre: 2 **Type:** UED

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

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

Objectifs de l'enseignement

Maitrise de l'anglais scientifique pour pouvoir comprendre et rédiger les articles scientifiques en anglais

Connaissances préalables recommandées

Posséder une formation de base de la langue anglaise.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

- General overview
- Scientific background update
- Objectives of English language
- Reading a scientific paper
- Oral speaking
- Oral presentation of data
- Search for literature review
- Set up, improve and make ready a search topic

Travail personnel

- Préparation des exposés

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

- Examen semestriel en présentiel (100%).

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

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 : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie

Semestre: 2 **Type:** UET

VHS: 22h30 **VHH:** 01h30

Cours: 01h30

TD: / **TP:** /

VHS travail personnel : 00h00

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

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

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

1. Législation nationale (ex. Algérie) et internationale en bioéthique

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)
Examen semestriel en présentiel (100%).

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Phytothérapie et aromathérapie

Semestre: 3 **Type:** UEF

VHS: 90h00 **VHH:** 06h00

Cours: 03h00

TD: 01h30 **TP:** 01h30

VHS travail personnel : 110h00

Coefficient : 04

Crédit : 08

Objectifs de l'enseignement

Acquérir des connaissances solides en phytothérapie et aromathérapie, en partant de notions générales sur les plantes médicinales et leurs indications en pathologie jusqu'au choix des plantes traditionnellement reconnue et sûre et reposant sur des bases à la fois scientifiques et pratiques.

Connaissances préalables recommandées

Pharmacognosie, biologie végétale, botanique

Contenu de la matière

Cours : 45h00

INTRODUCTION

CHAPITRE I : Phytothérapie et aromathérapie

1.1. Historique

1.2. Quelques définitions

1.2.1. Phytothérapie

1.2.2. Drogue végétale

1.2.3. Plante Médicinale

6.2. Huiles Essentielles

6.2.1. Définition

6.2.3. Localisation et Procédés d'obtention

6.2.1. De la plante au médicament

CHAPITRE II : Principales formes d'utilisation des Plantes Médicinales

2.1. Tisanes

2.2. Formes obtenues par pulvérisation

2.3. Formes liquides obtenues par l'action dissolvante de l'alcool

2.4. Formes liquides obtenues par dissolution avec d'autres solvants

2.5. Formes obtenues par dissolution extractive et évaporation

2.6. Formes obtenues par dissolution extractive et distillation

2.7. Autres formes

CHAPITRE III : Référentiel qualité

3.1. Monographies des Plantes Médicinales

3.2. Pharmacopée

- 3.2.1. Pharmacopée Européenne
 - 3.2.2. Pharmacopée chinoise
 - 3.3. Contrôle des drogues végétales
 - 3.3.1. Définition
 - 3.3.2. Méthodes d'identification botanique
 - 3.3.3. Méthodes d'identification physico-chimique
 - 3.3.4. Essais
 - 3.3.5. Contrôle de stabilité
 - 3.3.6. Conservation et stockage.
 - 3.4. Standardisation et normalisation des plantes médicinales
- CHAPITRE IV : Législation
- 4.1. Aspect réglementaire des Médicaments à base de Plante
 - 4.1.1. En Algérie
 - 4.1.2. En France
 - 4.2. Aspect réglementaire des Compléments alimentaires
 - 4.2.1. En Algérie
 - 4.2.2. En Europe
 - 4.3. Aspect réglementaire des Produits cosmétiques
 - 4.3.1. En Europe
 - 4.3.2. En Algérie

CHAPITRE V : Limite de la phytothérapie

- 5.1. Toxicité intrinsèque des plantes
- 5.2. Interactions Plante Médicinale –Médicament
 - 5.2.1. Interactions de nature pharmacodynamique
 - 5.2.2. Interactions de nature pharmacocinétique
- 5.3. Phytovigilance

CHAPITRE VI : Thérapeutique par les plantes

- 6.1. Appareil digestif - Système nerveux central - Appareil circulatoire - Homéostasie- dermatologie- immunité et infectiologie- oncologie - endocrinologie- rhumatologie et appareil locomoteur -gynécologie - grossesse- urologie - néphrologie - pédiatrie.- compléments alimentaires sources de nutriments.
- 6.2. Phytothérapie pratique

Travaux Pratiques

- TP1 : Identification microscopique d'une poudre végétale
- TP2 : Analyses qualitatives d'une poudre végétale
- TP3 : Dosage des huiles essentielles

Travaux dirigés

- Terminologie médicale : Partie 1.
- Terminologie médicale : Partie 2.

Travail personnel

- Préparation des exposés

- Réalisation de monographies de quelques plantes

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

1. Bruneton J. 2002. Phytothérapie : les données de l'évaluation. Ed. TEC&Doc, Paris. France .242p.
2. Kaloustian J., Hadji M.. 2012. La connaissance des huiles essentielles : qualilogie et aromathérapie. Ed springer
3. Wichtl M. et Anton R. 2003. Plantes thérapeutiques. Ed. TEC&Doc, 2ème ed, Paris. France .689p.
4. Goetz P. et Ghedira K. 2012. Phytothérapie anti-infectieuse. Springer-Verlag. Paris. 364p
5. Belakhdar J., 1997. Pharmacopée marocaine traditionnelle, Paris, Édition Ibis Pres, p764

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Symbioses végétales

Semestre: 3 **Type:** UEF

VHS: 90h00 **VHH:** 06h00

Cours: 03h00

TD: 01h30 **TP:** 01h30

VHS travail personnel : 110h00

Coefficient : 04

Crédit : 08

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de connaître les trois grands systèmes symbiotiques chez les végétaux, de réaliser des isollements de microorganismes symbiotiques, de les cultiver et de pratiquer des inoculations contrôlées.

Il doit maîtriser l'importance de ces systèmes symbiotiques dans la nutrition des végétaux

Connaissances préalables recommandées

- microbiologie générale
- Botanique
- Ecologie générale
- Mycologie
- Physiologie végétale

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chap. 1 : Les systèmes symbiotiques mycorhiziens

1. Définitions de la symbiose mycorhizienne
2. Etablissement de la symbiose mycorhizienne
3. Fonctionnement de la symbiose mycorhizienne
4. Rôles et applications pratiques des mycorhizes

Chap. 2 : Les systèmes symbiotiques fixateurs d'azote N₂

1. La symbiose rhizobienne
2. La symbiose actinorhizienne
3. Etablissement de la symbiose fixatrice d'azote
4. Fonctionnement de la symbiose fixatrice d'azote
5. Rôles et applications pratiques des symbioses fixatrices d'azote dans l'amélioration de la production végétale dans la préservation et la bioremédiation de l'environnement

Chap. 3: La symbiose lichenique

- 1- Définitions d'un lichen
- 2- Etablissement d'un lichen
- 3- Fonctionnement d'un lichen
- 4- Rôles et applications pratiques des lichens dans la bioindication de l'environnement

Chap. 4 : Les méthodes et techniques d'étude

- 1-L'isolement et la culture des microorganismes symbiotiques
- 2-La culture *in vitro* des champignons mycorhiziens
- 3-La mycorhization contrôlée
- 4-La production d'inoculum
- 5- Méthodes d'identification et transplantation des lichens

Travaux dirigés : TD

TD N°1: Comparaison entre les différents types de mycorhizes

TDN°2: La mycorhization contrôlée, étude de cas

TDN°3: Les actinorhizes et leur application

TDN°4: Etude d'un lichen au choix utilisé dans la bioindication

TD N°5: Les inoculums de commerce

Travaux pratiques: TP

TPN°1: mise en évidence de mycorhizes arbusculaire dans les racines d'une plante herbacée (traitement à la potasse, coloration et estimation de la colonisation)

TPN°2: mise en évidence d'une ectomycorhize chez un arbre forestier (prélèvement de l'échantillon racinaire, observation à la loupe et au microscope, caractérisation)

TPN°3: recherche et identification de spores de champignon mycorhizien arbusculaire du sol

TPN°4: isolement de *Rhizobium* et de *Frankia* à partir de nodules racinaires

TPN°5: observations macro et microscopiques d'un lichen

Travail personnel des étudiants

- Une série d'exposés à préparer en binômes ou trinômes en format Powerpoint sur des exemples d'application en pépinière ou au champ de l'inoculation contrôlée idem pour les applications des lichens dans la bioindication de la pollution

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. Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grave T, Malajczuk N. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Australian Centre for International Agricultural Research Monograph 32, Canberra. 374 pp.

2. Allen MF. 1991. The Ecology of Mycorrhizae. Cambridge University Press, New York, NY. 184 pp.
3. Plenchette C Piché. Y., Fortin J. A., 2008. Les Mycorhizes, La nouvelle révolution verte, edQuae
4. Declerck, S.; Strullu, D..G; Fortin, J. A. 2005,. In Vitro culture of MycorrhizasEdsSpringers, 388 p
5. Dommergues Y., Duhoux E. et Diem H. G.. 1999. Les arbres fixateurs d'azote. Caractéristiques fondamentales et rôle dans l'aménagement des écosystèmes méditerranéens et tropicaux. CIRAD, Espace, FAO et IRD (eds). 499p.
6. Gianinazzi S, Schhepp H. 1994. Impact of ArbuscularMycorrhizas on Sustainable Agriculture and Natural ecosystems. Birkh@user Verlag, Basel, Switzerland. 226 pp.
7. Katharina Pawlowski ed Katharina Pawlowski and William E Newton . 2007. Nitrogen-fixing actinorhizalsymbiosis
8. Vincent j.m. - A manual for the practical study of root-nodule bacteria . International biological programme handbook. Oxford: Blackwell
9. Smith S.E. & Read d.j., 2008. Mycorrhizal symbiosis, 3rd edition Academic, London
10. Ozenda, P., and Clauzade, G. (1970) Les lichens : étude biologique et flore illustrée. Masson, Paris, 801p.
11. Purvis, W. 2000. Lichens, London, 112 p

Sites internet :

<http://www.micoadriatica.it/riservato/sistematica/basidiomycota/holobasidiomycetideae/>
<http://mycorrhizasinfo/vam.html>
<http://www.lrz-muenchen.de/~schuessler/amphylo/>
<http://invam.caf.wvu.edu/>
www.mycor.com

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Ecotoxicologie

Semestre: 3 **Type:** UEF

VHS: 22h30 **VHH:** 01h30

Cours: 01h30

TD: / **TP:** /

VHS travail personnel : 27h30

Coefficient : 01

Crédit : 02

Objectifs de l'enseignement

- Acquérir des connaissances de bases sur les effets toxiques dans des systèmes naturels Etudes de cas d'empoisonnement chronique et aiguë
- Comportement et effets des polluants dans des systèmes complexes
- Connaître les approches écotoxicologiques liées à l'étude et à l'évaluation des sites contaminés, à l'estimation du danger des substances ainsi qu'aux accidents chimiques. Initiation aux méthodes de l'évaluation des risques pour les écosystèmes.

Cet enseignement vise à montrer à l'étudiant que le maintien de la qualité de l'environnement passe par la connaissance de l'état de pollution ou le degré de pollution mais aussi il importe de connaître surtout la nature d'une telle pollution. Ainsi l'écotoxicologie doit permettre d'appréhender un monde vivant dans l'ensemble de ses mécanismes profonds, de ses régulations et de ses relations avec le milieu. Par ailleurs, parmi les sources de pollution, l'utilisation intensive des produits phytosanitaires constitue de loin la source potentielle des pollutions qui mérite une connaissance et une approche analytique des substances persistantes dans le milieu c'est à dire des résidus.

Connaissances préalables recommandées

- Ecologie
- Phytopharmacie
- Biochimie

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Introduction générale

Chapitre I: Notions de toxicité

Chapitre II: Relation dose-effets

Chapitre III : Principaux effets physio toxicologiques

Chapitre IV : Influence des facteurs écologiques

Chapitre V : Principe de modulation de l'action toxique

Travail personnel

- Préparation des 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. Chèvre, N., Erkman, S. 2011. Alerte aux micropolluants : pesticides, biocides, détergents, médicaments et autres substances chimiques dans l'environnement. Lausanne, Suisse : Presses polytechniques et universitaires romandes.
2. Marchand M., Tissier C. 2007. Analyse du risque chimique en milieu marin: l'approche méthodologique européenne. Environnement, Risques & Santé - Vol. 6, n° 2, mars-avril 2007
3. OECD. 2014. Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques, Section 3 Essai n° 310 : Biodégradabilité facile - dégagement de CO₂ dans des flacons hermétiquement clos (essai de l'espace libre au-dessus du liquide). Edit. OECD
4. Ramade F. 2007. Introduction à l'écotoxicologie. Edit. Lavoisier
5. Raoul C. 2005. Les pesticides dans le sol: conséquences agronomiques et environnementales. Edit France Agricole.
6. Forbes Valery E., Forbes Thomas L., Rivière Jean- Louis. 1997. Ecotoxicologie: théorie et applications. Edit Quae

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Expérimentation et plans expérimentaux

Semestre: 3 **Type:** UEM

VHS: 60h00 **VHH:** 04h00

Cours: 03h00

TD:/ TP: 01h00

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement

Le cours «Expérimentation et plans expérimentaux » est destiné aux étudiants de 2ème année Master en Biologie Végétale et Environnement. Il aborde l'élaboration d'une expérience en Sciences agronomiques et s'adresse aux étudiants et chercheurs de différentes disciplines faisant appel à la méthode expérimentale. Le cours couvre les notions de base de l'expérimentation ainsi qu'une large gamme de plans expérimentaux. A l'issue, de ce programme les apprenants sont en capables de :

- * Planifier des expériences agricoles.
- * Analyser les résultats obtenus
- * Interpréter les données obtenues à l'aide des logiciels statistiques (R, SSPS et Minitab).

Prérequis : Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont le module de Biostatistique dispensé en Master 1 (Analyse de l'Anova, Test paramétrique et test non paramétrique).

Contenu de la matière

Cours : 45h00

I. Introduction

1.1. Définition de l'expérience

1.2. But et conditions de l'expérience

II. Quelques vocabulaires en expérimentation

III. Types d'observations et collecte des données

IV. Les dispositifs expérimentaux

4.1. Les expériences complètement aléatoires

4.2. Les expériences en blocs aléatoires complets

4.3. Les expériences en Split- plot

4.4. Les expériences en carré latin

4.4. Les expériences en Criss-cross

V. Analyse statistique des résultats et interprétation des données

5.1. Modèle de l'analyse de la variance pour les expériences complètement aléatoire

5.2. Modèle de l'analyse de la variance pour les expériences en Bloc aléatoire complet (BAC)

5.3. Modèle de l'analyse de la variance pour les expériences en carré latin

5.4. Modèle de l'analyse de la variance pour des expériences en Split-Plot

5.5. Modèle de l'analyse de la variance pour des expériences en Criss-cross

Travaux dirigés (TD)

TD1: Les expériences complètement aléatoires

TD2: Dispositif en Bloc aléatoire complet (BAC)

TD3: Dispositif en carré latin

TD4: Dispositif en Split-plot

TD5: Modèle d'interprétation des résultats à l'aide des logiciels statistiques (R, SSPS et Minitab)

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. Dagnelie P. 2003. Principes d'expérimentation : planification des expériences et analyses de leurs résultats. Presses Agronomiques de Gembloux, 397p.
2. Goupy J. 200. Introduction aux plans d'expériences. Paris. Dunod, 293p.
3. Federer.W.T. 1999. Statistical design and analysis for intercropping experiments. New York, Springer, 262p.
4. Kuehl.R.O.2000. Design of experiments: statistical principles of research design and analysis. Pacific Grove (CA), Brooks/Cole, 666p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Techniques de laboratoire

Semestre: 3 **Type:** UEM

VHS: 45h00 **VHH:** 03h00

Cours: 01h30

TD: / TP: 01h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Les techniques d'analyses sont indispensables au biologiste quelle que soit sa spécialité. L'étudiant doit maîtriser les techniques de dosages, d'identification et de purification des composés organiques.

Connaissances préalables recommandées

Biologie cellulaire et biochimie générale.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Introduction générale

1. Spectrophotométrie
2. Techniques chromatographiques
 - 2.1. Chromatographie sur couche mince
 - 2.2. Chromatographie sur résine échangeuse d'ions
 - 2.3. Chromatographie en phase gazeuse
 - 2.4. Chromatographie liquide à haute performance
 - 2.5. Chromatographie sur gel filtration
3. Techniques électrophorétiques
 - 3.1. Electrophorèse sur gel de polyacrylamide en sodium dodécylsulfate
 - 3.2. Isoélectrofocalisation
 - 3.3. Electrophorèse bidimensionnelle

Travail personnel

- Préparation des exposés
- Stage pratique au niveau de laboratoire d'analyse de la Wilaya.

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. Multon F., 1991.-Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Tech et Doc ,Ed
2. Williams M.A., 1977.-Quantitative methods in biology. N.H. Eds.
3. Work. E., 1976.- Laboratory Technics. N.H.Eds.
4. Bobbitt *et al.*, 1972.-Introduction à la chromatographie. Ed Gauthiers -Villars

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)

Master académique

Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Objectifs du Développement Durable (ODD)

Semestre: 3 **Type:** UED

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

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

Objectifs :

- Comprendre les 17 Objectifs du Développement Durable (ODD) définis par l'ONU.
- Identifier les enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés au développement durable.
- Explorer les politiques, stratégies et outils de mise en œuvre des ODD.
- Appliquer les concepts du développement durable aux problématiques scientifiques et sociétales.
- Développer une approche critique et interdisciplinaire face aux défis du développement durable.

Connaissances préalables recommandées :

- Concepts de base en **écologie générale** (cycles biogéochimiques, écosystèmes, biodiversité)
- Notions sur l'**impact des activités humaines** sur l'environnement (pollution, changement climatique, perte de biodiversité)
- Sensibilisation aux **enjeux de conservation et gestion durable des ressources naturelles**

Contenu de la matière

Cours (22h30)

Partie 1 : Introduction aux ODD (3h00)

1. Définition et historique du concept de développement durable
2. Les 17 Objectifs du Développement Durable (ONU, Agenda 2030)
3. Enjeux globaux : climat, biodiversité, inégalités sociales, croissance économique

Partie 2 : Les piliers du Développement Durable (4h00)

1. Pilier environnemental : Changement climatique, gestion des ressources naturelles, biodiversité
2. Pilier social : Éducation, santé, égalité des genres, réduction des inégalités
3. Pilier économique : Économie circulaire, innovation, responsabilité sociétale des entreprises (RSE)

Partie 3 : Politiques et gouvernance du Développement Durable (4h30)

1. Les engagements internationaux : Accords de Paris, Convention sur la Biodiversité
2. Stratégies nationales et locales en faveur des ODD

3. Le rôle des ONG, des institutions et du secteur privé

Partie 4 : Indicateurs et outils de suivi des ODD (4h00)

1. Indicateurs de performance des ODD (indice de développement humain, empreinte écologique)
2. Outils d'évaluation et de reporting (Global Reporting Initiative, ISO 26000)
3. Méthodes de suivi des progrès des ODD

Partie 5 : Études de cas et applications en SNV (7h00)

1. ODD et agriculture durable : gestion des sols, agroécologie, permaculture
2. ODD et biodiversité : conservation des écosystèmes, lutte contre la déforestation
3. ODD et pollution : gestion des déchets, économie circulaire
4. ODD et santé publique : accès à l'eau potable, lutte contre la malnutrition
5. ODD et technologies vertes : énergies renouvelables, innovations écologiques

Travaux Dirigés (TD) (22h30)

TD 1 : Analyse des ODD et des défis globaux (3h30)

1. Étude des 17 ODD et des interactions entre eux :
 - ✎ ODD 1 : Éradication de la pauvreté
 - ✎ ODD 2 : Faim « Zéro »
 - ✎ ODD 3 : Bonne santé et bien-être
 - ✎ ODD 4 : Éducation de qualité
 - ✎ ODD 5 : Égalité entre les sexes
 - ✎ ODD 6 : Eau propre et assainissement
 - ✎ ODD 7 : Énergie propre et d'un coût abordable
 - ✎ ODD 8 : Travail décent et croissance économique
 - ✎ ODD 9 : Industrie, innovation et infrastructure
 - ✎ ODD 10 : Réduction des inégalités
 - ✎ ODD 11 : Villes et communautés durables
 - ✎ ODD 12 : Consommation et production responsables
 - ✎ ODD 13 : Lutte contre le changement climatique
 - ✎ ODD 14 : Vie aquatique
 - ✎ ODD 15 : Vie terrestre
 - ✎ ODD 16 : Paix, justice et institutions efficaces
 - ✎ ODD 17 : Partenariats pour la réalisation des objectifs
2. Analyse de rapports (PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement, GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, WWF : World Wide Fund for Nature) sur l'état du développement durable

TD 2 : Étude d'indicateurs de suivi des ODD (3h30)

1. Analyse de bases de données sur le climat et le développement durable
2. Construction et interprétation d'indicateurs

TD 3 : Étude de politiques de développement durable (4h00)

1. Analyse de stratégies nationales et internationales
2. Études de cas sur des politiques de transition énergétique

TD 4 : Développement durable et biologie : Approche appliquée (4h30)

1. Étude de cas : Pollution des écosystèmes et impact sur la biodiversité

2. Exercice sur l'évaluation de l'empreinte carbone d'une activité humaine

TD 5 : Développement durable et innovation (4h30)

1. Présentation de solutions innovantes pour répondre aux ODD
2. Analyse de projets existants (écoquartiers, reforestation, solutions zéro-déchet)

TD 6 : Projet collectif : Stratégie de mise en œuvre des ODD (2h30)

1. Élaboration d'une stratégie pour la mise en œuvre d'un ODD dans un contexte spécifique
2. Présentation et discussion des projets en groupe

Travail personnel (5h)

1. Lecture et analyse d'un article scientifique ou rapport sur le développement durable
2. Rédaction d'un mini-rapport sur un ODD appliqué à un domaine spécifique
3. Préparation d'une présentation orale sur un projet de développement durable

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes :

- 1/ Deux interrogations écrites (**en présentiel**),
- 2/ Projet collectif de mise en œuvre d'un ODD (**à distance**),
- 3/ Présentation orale du projet (**en présentiel**)

Références Bibliographiques

1. **GIEC (2021).** *Rapport sur le changement climatique 2021.* <https://www.ipcc.ch>
2. **Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972).** *The Limits to Growth.* Club of Rome Report.
3. **Rockström, J., & Klum, M. (2015).** *Big World, Small Planet: Abundance Within Planetary Boundaries.* Yale University Press.
4. **Sachs, J. D. (2015).** *The Age of Sustainable Development.* Columbia University Press.
5. **United Nations. (2015).** *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development.* New York: United Nations.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)

Master académique

Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

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

Semestre: 3 **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 de comprendre les principes fondamentaux de l'intelligence artificielle (IA) et son rôle dans les sciences expérimentales, d'appliquer le machine learning et le deep learning à des problématiques scientifiques en biologie, chimie, physique et environnement, de maîtriser les outils et bibliothèques d'IA en Python, tels que Scikit-learn, TensorFlow, Keras et PyTorch, et d'automatiser l'analyse ainsi que l'interprétation des données scientifiques grâce à l'IA.

Connaissances préalables recommandées : Programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

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

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

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

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

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

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

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

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

TP5 : Projet IA appliqué aux sciences (03h00)

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biologie Végétale et Environnement

Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique

Semestre: 3 **Type:** UET

VHS : 22h30 **VHH :** 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : entrepreneuriat (S6, licence).

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)

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

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

1. Élaboration du Business Plan
2. Plan marketing et stratégie de communication
3. Montage juridique et choix de la forme d'entreprise

4. Financement : types, sources et levée de fonds
5. Pitching : comment convaincre investisseurs et partenaires

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

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

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

1. Startups en biotechnologie : innovation en santé, agriculture et environnement

Exemples : thérapies innovantes, biofertilisants, biopesticides, CRISPR, biosenseurs

2. Création de startups vertes : écotechnologies et économie circulaire

Valorisation des déchets organiques, purification de l'eau, bioénergies

3. Entrepreneurat en écologie et conservation

Projets de biodiversité, cartographie participative, agriculture durable

4. Biologie numérique et bio-informatique : opportunités entrepreneuriales

Startups en IA appliquée à la biologie, diagnostic assisté par image, modélisation écologique

5. Études de cas et retours d'expérience de startups SNV locales et internationales

Analyse de parcours de startups issues d'universités ou incubateurs

6. Étude critique des facteurs de succès ou d'échec

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

- Examen semestriel en présentiel (100%).

Références bibliographiques

1. Blank, S., & Dorf, B. (2023). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company* (2nd ed.). Wiley.
2. Gans, J. S., & Stern, S. (2022). *Strategy for Start-ups*. Harvard Business Review Press.
3. Maurya, A. (2023). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works* (3rd ed.). O'Reilly Media.
4. Ries, E. (2024). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (Revised ed.). Crown Business.
5. Trabelsi, M., & Ben Ameer, M. (2025). *Entrepreneuriat innovant et développement durable en sciences de la vie*. Éditions Universitaires Francophones.

V- Accords ou conventions

Non

BADJI MOKHTAR - Annaba University
Faculty of Sciences
Department of Biology



جامعة بادجي مختار - عنابة
كلية العلوم
قسم البيولوجيا

Visas des organes scientifiques

Type de Master: Académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Intitulé du Master Biologie Végétale et Environnement

Comité Scientifique de département	
Avis et visa du Comité Scientifique :	كلية العلوم الأستاذ الدكتور بلعابد عبد الله رئيس المجلس العلمي للبيولوجيا
Date : 24/04/2025	

Conseil Scientifique de la Faculté	
Avis et visa du Conseil Scientifique :	الأستاذ الدكتور جبار عبد الله برهان رئيس المجلس العلمي لكلية العلوم
Date : 28/04/2025	

Doyen de la faculté	
Avis et visa du Doyen:	جبار عبد الله برهان رئيس المجلس العلمي لكلية العلوم
Date :	

Chef d'établissement	
Avis et visa du Chef d'établissement:	
Date :	