

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITÉ DE SAIDA DR MOULAY TAHAR	FACULTÉ DE SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE	DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE ET SCIENCES DE NUTRITION

Domaine : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE Filière

: BIOTECHNOLOGIE

Spécialité : BIOTECHNOLOGIE VEGETALE

Année universitaire : 2025-2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل
عرض تكوين ماستر

أكاديمي
(قبل المواعمة / بعد المواعمة)

المؤسسة	الكلية / المعهد	القسم
جامعة سعيدة د. مولاي الطاهر	كلية علوم الطبيعة والحياة	الفلاحة و علوم التغذية

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة : بيوتكنولوجيا

التخصص : بيوتكنولوجيا النبات

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	08
E - Passerelles vers les autres spécialités	09
F - Indicateurs de suivi de la formation	09
G – Capacités d'encadrement	<u>09</u>
4 - Moyens humains disponibles	10
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	10
B - Encadrement Externe	11
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	12
B- Terrains de stage et formations en entreprise	14
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	15
D - Projets de recherche de soutien au master	16
E - Espaces de travaux personnels et TIC	16
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	17
1- Semestre 1	18
2- Semestre 2	19
3- Semestre 3	20
4- Semestre 4	21
5- Récapitulatif global de la formation	21
III - Programme détaillé par matière	22
– Accords / conventions	

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : SCIENCES Département :
BIOLOGIE

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- Département de biotechnologie, université des sciences et de la technologie
MOHAMED BOUDIAF d'Oran

- entreprises et autres partenaires socioéconomiques :

- Conservation des forêts de la wilaya de Saida
- Haut-commissariat de la steppe de la wilaya de Saida
- Direction de l'environnement
- L'I.N.R.F : Institut National De Recherche forestière Ain Skhouna
- Direction de l'environnement
- Direction de l'agriculture de la wilaya de Saida.

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

Formation à caractère nationale ouvertes aux étudiants titulaires d'une licence dans la filière Biotechnologies ».

B - Objectifs de la formation

La diversité du monde végétale représente actuellement un enjeu scientifique, social, économique et politique de grande taille. La gestion de cette biodiversité nécessite avant tout la compréhension des mécanismes qui régissent le fonctionnement de ces bios ressources naturelles.

Cette démarche demande une prise en compte de méthodologie complémentaire basé sur des approches théorique, expérimentales et multidisciplinaire.

Les objectifs de ce master sont :

- Acquérir une solide formation dans les champs disciplinaires de la biologie moderne, de la biologie moléculaire et des biotechnologies végétales.
- Permettre au diplômé de trouver sa place dans le marché de l'emploi :
 - Industries (pharmaceutiques, agroalimentaires, cosmétique),
 - Environnement,
 - Université,
 - Lycée,
 - Laboratoire de recherche universitaires et privée,
 - Recherche appliquée, ect.

C – Profils et compétences métiers visés

La formation délivrée dans le parcours du master proposé est organisée pour que les étudiants puissent acquérir les compétences théoriques et pratiques indispensables leur permettant la :

- Spécialisation en biotechnologie végétale.
- Préparation à la formation de formateurs et de chercheurs universitaires et de chef de projet dans des entreprises de production végétale.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

En Algérie, les biotechnologies sont peu développées et peu connues en raison du manque de spécialités d'une part à cause d'une politique qui a encouragé plus l'importation du produit fini que celui fabriqué à l'échelle locale. Cependant, la conjoncture actuelle fait que notre pays doit valoriser ses richesses et utiliser son savoir-faire dans le domaine de l'agroalimentaire et de l'agriculture. La valorisation des ressources génétiques repose sur l'utilisation des nouvelles techniques de biologie, à savoir les biotechnologies.

Il paraît donc nécessaire de former des étudiants, des chercheurs et de spécialistes capables de répondre aux besoins et compétences recherchés. Le master que nous nous proposons d'ouvrir permettra aux étudiants de licence biotechnologie végétale de poursuivre et d'approfondir leur connaissance dans le domaine des biotechnologies en général et des biotechnologies végétales en particuliers.

Les enseignements prévus permettent de préparer l'étudiant au marché du travail dans les secteurs de l'environnement, de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, de l'agriculture, recherche appliquée et de le préparer pour une formation doctorale.

E – Passerelles vers d’autres spécialités

Tous les parcours de :

- Biotechnologie et génomique végétale,
- Biotechnologie microbienne
- Biotechnologie et valorisation des plantes,
- Biochimie,
- Biochimie appliquée,
- Microbiologie appliquée

F – Indicateurs de suivi de la formation

Le suivi du projet nécessite une équipe composée par le collectif des enseignants néanmoins il est impératif d’envisager des conventions viables avec les organismes tel que le secteur agroalimentaire, pharmaceutique, agriculture et environnement qui seront l’appui fondamental pour la réussite et le suivi du master biotechnologie végétale.

Nous évaluerons la pertinence de ce programme au nombre de candidats qui se présenteront à l’admission de ce master pour ce qui concerne l’input. Pour les résultats, nous examinerons le nombre de projets de S4 susceptibles de donner lieu soit à des publications soit à une prolongation en doctorat.

Le contrôle des connaissances acquises est assuré par :

- Comptes rendus des résultats de travaux pratiques
- Epreuves de contrôle de maîtrise de travaux pratiques
- Exposé oral du travail personnel
- Comptes rendus des sorties pédagogiques
- Epreuves écrites de contrôle de connaissances de chaque unité d’enseignements
- Mémoire de fin d’études et soutenance devant un jury (Le dernier semestre de la formation).

G – Capacité d’encadrement :

25 Etudiants

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Génomique structurale, fonctionnelle et protéomique	67h30	3h00	1h30		82 h30	03	06	40 %	60 %
Aspect cellulaire et moléculaire de la différenciation végétale	67h30	1h30		3h00	82 h30	03	06	40 %	60 %
Physiologie cellulaire et moléculaire du transport chez les plantes	67h30	1h30		3h00	82 h30	03	06	40 %	60 %
UE méthodologie									
Méthodes modernes d'analyses et de dosages en biologie	60h00	1h30	1h00	1h30	65 h00	03	05	40 %	60 %
Hygiène et sécurité en laboratoire de biologie	45h00	1h30	1h30		55 h00	02	04	40 %	40 %
UE découverte									
Biodiversité et bio systématique	22h30	1h00	0h30*		2 h30	01	01	40%	60%
Logiciels libres et open source	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales									
UET1 (O/P)									
Communication	22h30	1h30			2 h30	01	01		100 %
Total Semestre 1	375h00	12h	4h30	8h30	375h00	17	30		

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

2- Semestre 2 :

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

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Biologie moléculaire	67h30	3h00	1h30		82 h30	03	06	40 %	60 %
Biologie et physiologie moléculaire de la reproduction chez les plantes	67h30	3h00		1h30	82 h30	03	06	40 %	60 %
Interaction plantes/pathogènes et symbiontes	67h30	1h30		3h00	82 h30	03	06	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
Bio-informatique	60h00	1h30	1h00	1h30	65 h00	03	05	40 %	60 %
Systématique moléculaire et Biotechnologie des microorganismes	45h00	1h30	1h30		55 h00	02	04	40 %	60 %
UE découverte									
UED1 (O/P)									
Connaissances des réseaux Scientifiques	22h30	1h00	0h30*		2 h30	01	01	40 %	60 %
Programmation Informatique appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales/ UET1 (O/P)									
Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30			2h30	01	01		1000 %
Total Semestre 2	375h00	13H30	4H30	7H00	375h00	17	30		

3- Semestre 3 :

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

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Biotechnologie et génie génétique	67h30	3h00	1h30		82 h30	03	06	40 %	60 %
Multiplication <i>in vitro</i> des plantes	67h30	1h30		3h00	82 h30	03	06	40 %	60 %
UEF2 (O/P)									
Biochimie et valorisation des macromolécules à intérêt industriel	67h30	1h30		3h00	82 h30	03	06	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
Biogéographie et formations Végétale	60h00	1h30	1h00	1h30	65 h00	03	05	40 %	60 %
Méthodologie de recherche Scientifique	45h00	1h30	1h30		55 h00	02	04	40 %	60 %
UE découverte /UED1 (O/P)									
Gestion et protection du couvert végétale	22h30	1h00	0h30*		2 h30	01	01	40 %	60 %
L'IA appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE transversales/ UET1 (O/P)									
Création d'une entreprise économique	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 3	375h00	12H00	4H30	8H30	375h00	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la nature de la vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel			
Stage en Laboratoire	500	10	20
Séminaires			
Autre (Mémoire)	250	07	10
Total Semestre 4	750h00	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	270h30	135h00	67h30	67h30	595h00
TD	67h30	112h30	67h30	00h00	180h00
TP	270h00	67h30	00h00	00h00	450h00
Travail personnel	742h30	360h00	15h00	07h30	1125h00
Autre (préciser)	500h00	250h00			750h00
Total	1850h00	925h00	150h00	75h00	3000h00
Crédits	74	37	06	03	120
% en crédits pour chaque UE	61,67	30,83	5	2,5	100

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biodiversité et biosystématique

Semestre : 1 **Type :** UEF

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30

TP : 0h00

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement : comprendre le fonctionnement au niveau moléculaire des organites possédant un matériel génomique et les interrelations au niveau de l'expression, existant entre ses organites.

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire, physiologie végétale, biochimie, génétique, biologie moléculaire.

Contenu de la matière :

- 1- Organisation du génome nucléaire.
- 2- Organisation du génome plastidial .
- 3- Organisation du génome mitochondrial.
- 4- Synthèse des protéines codées par le génome nucléaire.
- 5- Synthèse des protéines codées par le génome plastidial et mitochondrial.
- 6- Synthèse des protéines codées par le génome nucléaire et plastidial.
- 7- Précurseur des protéines chloroplastiques
- 8- Structure et spécificité des transporteurs.

TD :

- Étude de la réplication à l'échelle du génome
- Fonctions des facteurs de transcription
- Synthèse des protéines codées par le génome plastidial et mitochondrial

Travail personnel :

- Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- J. ETIENNE, E.CLAUSER. Biochimie génétique et Biologie moléculaire, ed : MASSON, 401p.
- SUSAN ELFORD, WILLIAM STANSFIELD. Génétique, 2002. Ed: Ediscience. 481p
- Hérité- William standfield- OPU. 500 Problèmes résolus, 390P
- L'essentiel en génétique. P.C Winter, G.I Hinckey et H.L Flecher, ed. BERIT-2000-398 P
- Genie génétique et genie fonctionnelle

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Aspect cellulaire et moléculaire de la différenciation végétale

Semestre : 1

Type : UEF

VHS: 67h30

VHH : 04h30

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 3h00

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement : comprendre au niveau cellulaire et moléculaire le passage d'une cellule méristématique à une cellule adulte différenciée.

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire, physiologie végétale.

Contenu de la matière :

- 1- La cellule méristématique
- 2- Organisation, structure et ultrastructure de la cellule méristématique 2-1 cas des cellules méristématique primaires
2-2- cas des cellules méristématique secondaires.
- 3- Croissance de la cellule méristématique
- 4- Différenciation de la cellule méristématique
- 4-1- le passage d'une cellule méristématique à une cellule parenchymateuse. 4-2- le passage d'une cellule méristématique à une cellule conductrice.
- 4-3- le passage d'une cellule méristématique à une cellule sécrétrice.
- 5- Notion de totipotence.

TD :

-Différenciation végétale

TP :

-Observation microscopiques des méristèmes végétaux

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- DEMALSY P. et FELLER M. J. 1990 – Les plantes à graines : Structure- Biologie – Développement. Ed. Armond- Colin 305 p.
- HUREL- PY. G. – Cours de Biologie végétale- Centre de Documentation Universitaire – Paris, 132 p.
- BAREL G. – Biologie végétale, 2 ième partie, Les Tissus végétaux, L'appareil végétatif des végétaux vasculaires. Institut National Agronomique – Département de Botanique. Alger
- Cours photocopiés – Institut National Agronomique - Département de Botanique. Laboratoire de Biologie végétale. Alger

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Physiologie cellulaire et moléculaire du transport chez les plantes

Semestre : 1 **Type :** UEF

VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 01h30 **TD :** 00h00 **TP :** 3h00

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

Objectifs de l'enseignement : comprendre le rôle des phytohormones dans le transport, effet biologique et mode d'action

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire, physiologie végétale, biochimie.

Contenu de la matière :

Partie I

- 1- Rappel sur la structure, localisation, biosynthèse des phytohormones.
- 2- Action des phytohormones sur le transport des assimilés.
- 3- Effet des facteurs abiotiques sur le transport.

Partie II

- 1- rappel sur le transport des sèves chez les végétaux
- 2- structure et ultra structure de la cellule criblée
- 3- transport des assimilés dans la cellule criblée
- 4- techniques fines de la localisation cellulaire
- 5- analyse de la sève phloémienne
- 6- étude des gènes impliqués dans le transport des oses
- 7- clonage des gènes
- 8- étude du transport de produits phytosanitaires chez les plantes.

TP :

- 1- Rôle des phytohormones dans la croissance.
- 2- Anatomie des tissus chez les gymnospermes
- 3- Anatomie des tissus chez les angiospermes
- 4- Transport dans le xylème
- 5- Transport dans le phloème

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- SUSAN ELFORD, WILLIAM STANSFIELD. Génétique, 2002. Ed: Ediscience. 481p
- MONIQUE TOURTE. Biologie cellulaire, 2003, ed : dunod, 239p.
- DUNOD W. DUDEK. Biologie cellulaire et moléculaire. Ed: Pradel. 141p
- R. BRUCE WILCOX. Biochimie, 1999, Ed: Pradel. 137p.
- RENE HELLER, ROBEERT ESNAULT, CLAUDE LANE. Physiologie végétale, 2000, ed : dunod. 357.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Méthodes modernes d'analyses et de dosages en biologie

Semestre : 1

Type : UEM

VHS : 60h00

VHH : 04h00

Cours : 01h30

TD : 01h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement : actualiser les connaissances de l'étudiant en matière de nouvelles techniques d'analyse en biologie

Connaissances préalables recommandées : biologie

Contenu de la matière :

- 1- Préparation des réactifs et des prélèvements
- 2- Méthodes spectroscopiques
- 3- Méthodes chromatographiques
- 4- Méthodes enzymatiques
- 5- Méthodes électrophorétiques et électrochimiques.
- 6- Méthodes cytologiques et ultra structurales
- 7- Méthodes cytogénétiques moléculaires.

TD :

-Analyse de résultats de publications mettant en œuvre les méthodes d'analyse travaillées en cours

TP :

- 1- Préparation des solutions et des tampons.
- 2- Chromatographie sur couche mince des biomolécules
- 3- Etude de l'activité d'une enzyme extraite d'organisme végétal
- 2- Cytogénétique : études des chromosomes en mitose
- 2- Cytogénétique : études des chromosomes en moise

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- KRUIH J. 1982 – Biologie cellulaire et moléculaires, Ed.Hermann, Paris, 254 p.
- Weil JH. 2005 : Biochimie Générale 10^{ème} édition
- YVES TOURTE. Génie génétique et biotechnologie, concepts, méthodes et applications agronomiques, 2002, Ed : 237p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Hygiène et sécurité en laboratoire de biologie

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 : Connaître les consignes de sécurité et règles d'usage en matière de protection vis-à-vis des produits et des appareils dans un laboratoire de biologie.

Connaissances préalables recommandées : physique, chimie, microbiologie

Contenu de la matière :

- 1- Vêtement de protection a porté en laboratoire
- 2- Précaution à prendre en matière de stockage des produits au laboratoire
- 3- Précaution à prendre en matière des déchets de produits au laboratoire.
- 4- Protection à prendre contre les flammes, contre la chaleur
- 5- Précaution à prendre pour les manipulations des produits chimiques
- 6- Précaution à prendre contre l'utilisation de radiation et le stockage des produits radioactifs.
- 7- Acquisition et maîtrise des signaux de danger des produits chimiques et signalisation normalisé du matériel utilisé en laboratoire
- 8- Equipement de secours indispensable au laboratoire.

TD :

visite des laboratoires

Travail personnel :

-Exposés

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- Cahiers de notes documentaires-hygiène et sécurité du travail-N 188, 3eme trimestre2002.
- Conception des laboratoires d'analyses biologique-inrs- ED999, avril2007.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biodiversité et biosystématique **Semestre :** 1 **Type :** UED
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h00 **TD :** 00h00 **TP :** 0h30
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement : Donner aux étudiants des bases solides et équilibrées afin de leur apporter des compléments en prise directe avec l'évolution de la diversité végétale, du génie-écologique, des sciences et des techniques ; et leur permettre l'identification des plantes.

Connaissances préalables recommandées : biologie végétale, biochimie, génétique botanique, taxonomie.

Contenu de la matière :

- 1- Introduction générale
- 2- Les Algues
- 3- Les champignons & lichens
- 4- Embranchement des bryophytes
- 5- Les Ptéridophytes
- 6- Embranchement des Pré spermaphytes (Les Préphanérogames).
- 7- Les Gymnospermes
- 8- Les Angiospermes
- 9- Monocots
- 10-Eudicots
- 11-Notions élémentaires sur la répartition des végétaux

TD-TP :

- 1- Les algues : unicellulaires et pluricellulaires
- 2- Etude des bryophytes : mousse
- 3- Etude des ptéridophytes : Fougère
- 4- Anatomie monocots
- 5- Anatomie des eudicots
- 6- Anatomie comparatives entre les monocots et eudicots

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- DAHLGREN, R.M.T., CLUIFFORD, H.T & P.F.YEO (1985)-The families of the Monocotyledons: Structure, Evolution and Taxonomy. Springer. Berlin. 520 p.
- LEROY, Y.F. (1993). Origine et évolution des plantes à fleurs. Masson. 524 p.
- SPRICHIGER, R., SAVOLAINEN, V, & M. FIGEAT (1997). Systématique des plantes à fleurs : historique et situation présente. Saussurea 28: 1-46.
- WILSON, K.L. & D.A. MORRISSON (2000); Monocots: Systematics and Evolution. 738 p.
- GUIGNARD J.L. (1980). Abrégé de botanique (Ed. Masson) ; 259 p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

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

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

Chapitre II : Programmation avancée et automatisation (01h30)

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

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

1. Analyse des séquences génomiques avec Biopython
2. Traitement des données avec EMBOSS
3. Visualisation d'arbres phylogénétiques

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

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

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

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

1. Rédaction de courriers électroniques professionnels
2. Création de CV, lettres de motivation et demandes manuscrites

3. Structure et rédaction d'articles scientifiques (IMReD)
4. Techniques de rédaction académique et bureautique
5. Gestion des références bibliographiques et normes de citation

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire **Semestre :** 2 **Type :** UEF
VHS : 67h00 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01h30 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement : initiation théorique et pratique aux techniques de la biologie moléculaire.

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire

Contenu de la matière :

- 1- définition
- 1-1 DNA recombinant, clonage
- 1-2 expression
- 1-3 banque génomique
- 2- les outils de la biologie moléculaire
- 2-1 enzymes de restriction (les ligases, phosphatases, kinases)
- 2-2 les vecteurs (les clonages, les plasmides, les phagemides, les cosmides) 2-3 les cellules hôtes (les sondes nucléotidiques)
- 3- les techniques de biologie moléculaire 3-1
- criblage des banques
- 3-2 cDNA
- 3-3 purification des DNA
- 3-4 technique de Southern blot et Northern blot 3-5
- PCR
- 3-6 Applications

TD :

- 1- Les enzymes de restriction
- 2- La recombinaison in vitro
- 3- Les techniques de biologie moléculaire

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- J. ETIENNE, E. CLAUSER. Biochimie génétique et Biologie moléculaire, ed : MASSON, 401p.
- MONIQUE TOURTE. Biologie cellulaire, 2003, ed : dunod, 239p.
- DUNOD W. DUDEK. Biologie cellulaire et moléculaire. Ed: Pradel. 141p

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biologie et physiologie moléculaire de la reproduction chez les plantes

Semestre : 2 **Type :** UEF

VHS : 67h00

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement : comprendre les mécanismes de la reproduction sexuée chez les plantes.

Connaissances préalables recommandées : biologie végétale, botanique, taxonomie végétale

Contenu de la matière :

- 1- Notion de physiologie de la floraison.
- 2- Rappel sur l'organisation des organes reproducteur d'une fleur.
- 3- Etude des cellules mères reproductrices 3-1-
cellules mères de graine de pollen.
3-2- sac embryonnaire.
3-3- aspect moléculaire.
4- fécondation.
- 4-1- chez les gymnospermes. 4-
2- chez les angiospermes. 4-3-
aspect moléculaire.
5- formation du zygote.
6- Formation de la graine.
7- Formation du fruit.

TP :

- La fleur : organisation, contrôle génétique et formation des fruits
- Etude de la réceptivité des stigmates et de la viabilité du pollen
- Rôle des hormones et de l'environnement sur la germination de la graine
- Impact de la lumière sur la composition protéique et pigmentaire du pois

Travail personnel :

- Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final 50

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

- RENE HELLER, ROBEERT ESNAULT, CLAUDE LANE. Physiologie végétale, 2000, ed : dunod. 357.
- OBRE A., CAMPAN F. et CHANTON R. 1966 – Biologie Cellulaire Ed. Paris 731 p.
- CAU P et SEITE R. 2002 – Cours de biologie cellulaire.
- HUREL- PY. G. – Cours de Biologie végétale- Centre de Doc Univer – Paris, 132 p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Interaction plantes/pathogènes et symbiotes

Semestre : 2 **Type :** UEF

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

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

Objectifs de l'enseignement : connaître les maladies chez les plantes et de : comprendre les processus de symbiose plantes microorganismes.

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire, microbiologie, taxonomie, biologie végétale.

Contenu de la matière :

Partie I : Phytopathologie

- 1- les maladies provoquées par les microorganismes(bactéries, champignons..)
- 2- les maladies virales
- 3- les maladies provoquées par les insectes
- 4- les maladies provoquées par les nématodes
- 5- parasitisme entre plantes a fleurs
- 6- étude de cas : maladies présentes chez les espèces algériennes

Partie II : Association symbiotique

- 1- les associations symbiotiques de type mycorhize
- 2- les associations symbiotiques de type rhizobium
- 3- les associations symbiotiques de type frankia et autres actinomycètes.

TP :

- 1- Observation des agents phytopathogènes
- 2- Méthodes d'inoculation et observation des symptômes
- 3- Effet des conditions d'inoculation
- 4- Mise en évidence des différents types de résistance.

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- BOUSSEBOUA H. (2005). Eléments de MICROBIOLOGIE. Ed. Campus club. 304p.
- LARPENT G.M. & LARPENT J.P. (1993). Mémento technique de microbiologie. Tec & Doc, PARIS.
- PELMONT J. (1994). Bactéries et environnement. PUG, PARIS.
- SCRIBAN R. et al. (1999). Biotechnologie. Ed. Tec & Doc, PARIS.
- BENHAMOU N., la résistance chez les plantes, principes de la stratégie défensive et application agronomique, ed : Lavoisier
- RENE HELLER, ROBEERT ESNAULT, CLAUDE LANE. Physiologie végétale, 2000, ed : dunod. 357.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Bioinformatique **Semestre :** 2 **Type :** UEM
VHS : 60h00 **VHH :** 04h30 **Cours :** 01h30 **TD :** 01h00 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement : initiation à l'utilisation des logiciels bidimensionnels et tridimensionnel concernant les acides nucléiques et protéines.

Connaissances préalables recommandées : génétique, biologie cellulaire

Contenu de la matière :

- 1- les bases de données en biologie
- 2- les séquences de nucléotide et de protéines
- 3- base de données sur les structures de protéines
- 4- prédiction sur les structures et fonction des protéines
- 5- algorithmes utilisés en bioinformatique
- 6- analyse de génome et génomique fonctionnelle
- 7- utilisation des données en génomique et protéomique
- 8- analyse en 3D des protéines et acides nucléiques

TD et TP :

- 1- Annotation génomique : Tracer un dot-plot, Elimination des séquences dupliquées, détection des gènes....
- 2- Analyse des séquences protéiques : Analyse d'une famille au choix, Recherche de motifs essentiels, Construction des arbres phylogénétiques.....
- 3- Analyse structurale : Prédiction des structures secondaires, Etude de la structure tridimensionnelle.....
- 4- Programmation (Python....)

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- BOUSSEBOUA H. (2005). Eléments de MICROBIOLOGIE. Ed. Campus club. 304p.
- GIBAS C. & JAMBECK P. Introduction à la bioinformatique, concepts fondamentaux et outils logiciels, ed : Lavoisier
- JAMES T, Bio informatique, ed : Ellipses

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master académique

Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Systématique moléculaire et Biotechnologie des microorganismes

Semestre : 2 **Type :** UEM

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

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

Objectifs de l'enseignement : maîtriser les méthodes récentes de classification moléculaire des microorganismes, connaître les applications biotechnologiques des microorganismes et leur usage dans l'industrie agro-alimentaire.

Connaissances préalables recommandées : Biologie cellulaire, microbiologie.

Contenu de la matière :

1- Classification

1-1 les archaeobactéries

1-2 cas des metanogènes, des alobactéries, des sulfobactéries et thermoprotéobactéries 1-3 les bactéries : deinococci et les non proteo-bactéries Gram –

1-4 les proto-bactéries : cas des bactéries bioluminescentes

1-5 les bactéries Gram + à faible taux G+C exemple : les mycoplasmes 1-6 les bactéries Gram + à faible taux G+C exemple : les actinomycètes

1-7 les actino-bactéries : cas des *Frankia*, des *Nocardia* et streptomycètes 1-8 les eumycota : cas des zigomycota, ascomycota ect.

1-9 les virus

1-10 les viroïdes

1-11 les prions

1-12 les algues unicellulaires

2- intérêt dans l'environnement

3- Application biotechnologiques (3-1- les microorganismes cellulotiques, 3-2-les microorganismes pectinolytiques, 3-3-les microorganismes lignolytiques, 3-4-les microorganismes lactiques, 3-5- les moisissures et levures)

TD-TP :

1-Ensemencement et purification d'une souche bactérienne sur milieu de culture. 2- Coloration de Gram.

3- Identification de souches bactériennes inconnues par tests biochimiques et microméthodes (API).

4- Comparaison des caractères de la famille des Enterobacteriaceae et des Pseudomonaceae.

5- Réalisation d'un antibiogramme.

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- BOUSSEBOUA H. (2005). *Eléments de MICROBIOLOGIE*. Ed. Campus club. 304p.
- LARPENT G.M. & LARPENT J.P. (1993). *Mémento technique de microbiologie*.
- PELMONT J. (1994). *Bactéries et environnement*. PUG, PARIS.
- SCRIBAN R. et al. (1999). *Biotechnologie*. ed. Tec & Doc, PARIS.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Connaissances des réseaux scientifiques

Semestre : 2 **Type :** UED

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h00

TD : 0h00

TP : 0h30

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement : connaissance sur les réseaux scientifiques internationaux

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

Contenu de la matière :

1- les réseaux BIONET international 1-

1 objectifs

1-2 constitution

1-3 localisation

1-4 pays membres

2- le réseau paroi CELL WALL

2-1 objectifs

2-2 constitution

2-3 localisation

2-4 pays membres

3- l'agence africaine de biotechnologie 3-

1 objectifs

3-2 constitution

3-3 localisation

3-4 pays membres

4- l'agence universitaire de la francophonie (AUF) 4-

1 objectifs

4-2 constitution

4-3 localisation

4-4 pays membres

TD :

Exposés

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- *site internet BIONET*

- *site internet CELL WALL*

- *site internet L'agence universitaire de la francophonie.*

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

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

Semestre : 2 **Type :** UED

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

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

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

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 : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie **Semestre :** 2 **Type :** UET
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30 **TD :/ TP :/**
VHS travail personnel : 00h00 **Coefficient :** 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

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

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

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

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

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

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biotechnologie et génie génétique

Semestre : 3

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement : apprécier les progrès de la production agricole grâce à l'application des biotechnologies végétales.

Connaissances préalables recommandées : biologie végétale, génétique, biochimie, taxonomie.

Contenu de la matière :

- 1- culture de protoplaste et ces produits : hybridations somatiques, intérêt en sélection.
- 2- Recherche d'une nouvelle variabilité par recombinaison de génome d'espèces différentes ou très éloignées
- 3- Amélioration d'une espèce polyploïde
- 4- Espèces capables de générer une plante à partir d'une cellule
- 5- Obtention et caractéristique des hybrides somatiques
- 6- Les haplo méthodes
- 7- La variation soma clonale
- 8- Les causes génétiques de la variation soma clonale
- 9- La génétique moléculaire : cas des vecteurs bactériens ; applications : transgénèse végétale

TD :

- 1- Hybridation somatiques
- 2- Les haplo-méthodes et leurs applications en biotechnologie
- 3- Variation soma-clonale
- 4- Application de la transgénèse : cas des protoplastes.

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- YVES DEMARLY, MONIQUE SIBI. Amélioration des plantes et biotechnologique.1996, Ed : John libbely eurotext, 77p
- FABIEN CEZARD. Biotechnologie en 26 fiches.2009, ed: Dunod. 106p
- CLAUDINE FRANCHE, EMILE DUHOUX. La transgénèse végétale, 2001, ed: Elsevier. 187p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Multiplication *in vitro* des plantes

Semestre : 3 **Type :** UEF

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 03h00

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement : Maîtriser les techniques de la multiplication in-vitro

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire, biologie végétale, taxonomie végétale.

Contenu de la matière :

- 1- Rappel sur la notion de cellule totipotente, dédifférenciation cellulaire.
- 2- Technique de culture in-vitro.
- 3- Culture de méristème.
- 4- Culture d'explants.
- 5- Obtention de cal
- 6- Embryogenèse somatique
- 7- Embryogenèse zygotique.
- 8- Culture de protoplaste
- 9- Culture d'anthères, pollen, d'ovule, intérêt des techniques de CIV en agriculture
- 10- Problèmes particuliers liés à la multiplication in vitro
- 11- Etat actuel de la CIV en Algérie.

TD-TP :

- 1- Préparation des différents milieux de cultures
- 2- Combinaison hormonale pour l'obtention de cal
- 3- Essais d'obtention des protoplastes
- 4- Essais de fusion des protoplastes (chimiques)

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

-YVES TOURTE. Génie génétique et biotechnologie, concepts, méthodes et applications agronomiques, 2002, Ed : 237p.

-JEAN PATRICK LAFON. CATHERINE THARAUD-PRAYER GILLES LEVY. Biologie des plantes cultivées, 1996, ed: Dunod, 229p.

-P.C. WINTER, G I. HICKEY. L'essentiel en génétique, 2000. ed : Derti. 399p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biochimie et valorisation des macromolécules à intérêt industriel

Semestre : 3 **Type :** UEF

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

VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement : découvrir l'intérêt des substances végétales dans le domaine industriel

Connaissances préalables recommandées : biologie cellulaire, biochimie

Contenu de la matière :

1- Les polysaccharides et leur application dans les différentes industries.

1-1 Amidon : localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application des biotechnologies.

1-2 Saccharose: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application des biotechnologies.

1-3 Cellulose: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application des biotechnologies.

1-4 Pectines: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application des biotechnologies.

1-5 Hémicellulose: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application des biotechnologies.

2- Les substances lipidiques et leur application biotechnologique

2-1 la cutine: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application.

2-2 la cire: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application.

2-3 la subérine: localisation, méthodes d'extractions, intérêt, biodégradation et application.

3- Les poly phénols

4- Les flavonoides

5- Les tanins

6- Les protéines.

TP :

1- Fabrication d'un film plastique à partir d'amidon (maïs, pomme de terre...) 2-

Hydrolyse du saccharose

3- Extraction et dosage pondérale des polysaccharides de structure

4- Dosage des composés phénoliques

5- Dosage des tanins

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

1- KRUH J. 1982 – Biologie cellulaire et moléculaires, Ed.Hermann, Paris, 254 p.

2- MAZLIACK P. 1981- Nutrition et métabolisme, Ed. Hermann, Paris, 350 p.

3- Weil JH. 2005 : Biochimie Générale 10^{ème} édition

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Biogéographie et formations Végétales

Semestre : 3

Type : UEM

VHS : 60h00

VHH : 04h30

Cours : 01h30

TD : 01h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement : connaître les formations végétales dominantes en Algérie.

Connaissances préalables recommandées : biologie végétale, génétique, taxonomie **Contenu de la matière :**

- 1- définition, principales des aires de distribution des taxons.
 - 1-1 aires cosmopolites
 - 1-2 aires circumterrestres
 - 1-3 aires disjointes
 - 1-4 aires endémiques
- 2- territoires biogéographiques
 - 2-1 principaux territoires biogéographiques
 - 3- les groupements végétaux et la notion de biocénose
 - 4- dynamique des biocénoses
 - 5- influence des facteurs écologique sur le déterminisme des biocénoses
 - 6- influence des facteurs climatiques
 - 7- les formations végétales : cas des formations végétales en Algérie
 - 7-1 aires de distribution
 - 7-2 dynamiques d'évolution
 - 7-3 influences des facteurs extérieurs sur les formations végétales
 - 7-4 moyens de préservation et de conservation de la biodiversité.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

TD-TP :

Visite sur terrain, sortie en forêt, projection vidéo et rapports

Travail personnel :

-Exposés / Analyse d'articles

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

- GODRON M., 1984- Ecologie de la végétation terrestre, Ed. MASSON, Paris ,197p.
- ELHAÏ H. 1968 – BIOGEOGRAPHIE Ed. ARMAND COLIN, Paris, 407 p.
- DUVIGNEAUD P. La synthèse écologique, 1977 Ed. DOIN Paris 380 p.
- RAMADE F. Eléments d'écologie : écologie fondamentale, 1984 Ed. Mc Graw-Hill, Paris 397 p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Méthodologie de recherche scientifique

Semestre : 3 **Type :** UEM

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

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

Objectifs de l'enseignement : maîtriser la méthodologie de la recherche expérimentale en biologie, savoir rédiger un article scientifique et mettre en forme un exposé, une thèse, un mémoire.

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

Contenu de la matière :

- 1- généralités sur la démarche scientifique
- 2- les méthodes préscientifiques
- 3- objectifs de la méthode scientifique
- 4- postulat de base de la démarche scientifique
- 5- les grandes étapes de la démarche scientifique
- 6- bon et mauvais problème de la recherche
- 7- l'analyse de textes scientifiques
- 8- la démonstration d'une problématique
- 9- la défense d'un point de vue sur une problématique
- 10- revue bibliographique, bases de données
- 11- mise en place du protocole
- 12- éthique : principaux points
- 13- exemple de démarche scientifique 14- diffusion des résultats

TD :

- 1- Comment Formuler une problématique de recherche
- 2- Comment Choisir la méthode de recherche
- 3- Tirer des conclusions
- 4- Analyses des articles scientifiques

Travail personnel : -Exposés / Analyse d'articles **Mode**

d'évaluation : Contrôle continu + examen final **Références**

(Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- Revues scientifiques.
- Périodiques.
- Recherche sur internet.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Gestion et protection du couvert végétal

Semestre : 3 **Type :** UED

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h00

TD : 0h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 2h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement : faire l'inventaire du couvert végétal, parcs jardins et aires de loisirs nationaux, apprendre de sauvegarder ce patrimoine

Connaissances préalables recommandées : biologie végétale, génétique, taxonomie, botanique.

Contenu de la matière :

1- définitions

1-1 parc

1-2 jardin

1-3 parc de loisir

2- espèces à cultiver dans chaque couvert végétal..

TD :

Visite sur terrain, sortie en forêt, projection vidéo et rapports

Travail personnel :

-Exposés

Mode d'évaluation : Contrôle continu + examen final

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

- QUEZEL, P. & SANTA, S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie T I et T II (Ed. C.N.R.S Paris). 1171 p.
- LEMEE G. Précis d'écologie végétale 1978, Ed. MASSON Paris, 289 p.
- DEMANGEOT J. 1990. Les milieux « naturels du globe» Ed. MASSON, Paris 277 p.
- BIOLOGIE VEGETALE Les Cormophytes, Cours et questions de révision, Robert Gorenflot et Bruno de Foucault, 7e édition.
- BOTANIQUE GENERALE, Wilhelm NULTSCH, Traduction de la 10e édition allemande par Roger Miesch et Yves Sell.
- OZENDA, P. (1958). Flore du Sahara Septentrionale et central (Ed. Centre National de la Recherche Scientifique).

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique
Spécialité : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

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

Semestre : 3 **Type :** UET

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

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

Objectifs de l'enseignement

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

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

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

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

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

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

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

Implémentation de CNN pour la reconnaissance d'images microscopiques

TP5 : Projet IA appliqué aux sciences (03h00)

Développement d'un modèle IA sur un jeu de données scientifiques
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 : Biotechnologie végétale (Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique

Semestre : 3

Type : UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : 0h00

TP : 00h00

VHS travail personnel : 2h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement : Initier l'étudiant aux outils de la gestion pour mieux assimiler l'économie de l'environnement : mettre en évidence la situation de l'entreprise dans son environnement concurrentiel.

Connaissances préalables recommandées : notions en microéconomie et entreprise.

Compétences visées :

- o Compréhension de l'organisation et de fonctionnement d'une entreprise
- o Capacité à monter un projet de création d'entreprise
- o lancer et à gérer un projet
- o Capacité à travailler méthodiquement
- o Capacité à planifier et de respecter les délais
- o Capacité à travailler en équipe, d'être réactif et proactif

Contenu de la matière :

1. L'entreprise et gestion d'entreprise

Définition de l'entreprise

L'organisation d'entreprise

Gestion des approvisionnements :

Gestion des achats,

Gestion des stocks

Organisation des magasins

Gestion de la production :

Mode de production,

Politique de production

Gestion commerciale et Marketing

Politique de produits, de prix, Publicité,

Techniques et équipe de vente

2. Montage de projet de création d'entreprise

Définition d'un projet

Cahier des charges de projet et les modes de financement de projet

Les différentes phases de réalisation de projet

Le pilotage de projet

La gestion des délais, de la qualité, des coûts et des tâches

TD : 1. Analyse d'un bilan comptable 2. Elaboration de fiches techniques

Travail personnel : Exposé

Mode d'évaluation :

Contrôle Continu 50% - Examen 50%

Références :

AYADI N (2003): Contrats, Confiances, gouvernances, Paris Economica
ALLEGRE (2002): Perspectives de la ressources et avantages concurrentielle Aims Paris.
ANGELIER H (1997):Economie une méthode d'analyse sectorielle, Presses Universitaires.
BOURCIER S (2005) : Les stratégies de développement, Ed ENAG.
KETATA I (2002) : L'influence du contexte sur le choix de la stratégie,Ed RFG.