

Master – Biotechnologie et Valorisation des Plantes

- **Identification**

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

Filière : *Biotechnologie*

Spécialité : *Biotechnologie et Valorisation des Plantes*

- **Localisation**

Université : *A. Mira - Béjaia*

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

Département : *Sciences Biologiques de l'Environnement*

- **Conditions d'accès**

Avoir des Licences du parcours SNV :

- ✓ Licence en Biologie et physiologie Végétale
- ✓ Licence en Biochimie
- ✓ License en Génétique
- ✓ Licence en Biotechnologie
- ✓ Licence en Microbiologie
- ✓ Licence en Ecologie et Environnement

- **Objectifs**

Le Master *Biotechnologie et Valorisation des Plantes* (BVP) a pour ambition d'assurer une formation supérieure dans les différents champs de la biologie végétale avec des enseignements qui s'appuient sur l'évolution rapide des concepts et des techniques en biologie et physiologie cellulaires et moléculaires.

Il donnera aux étudiants une formation de haut niveau, pluridisciplinaire, avec une spécialité en biologie végétale, biotechnologie et valorisation des ressources végétales.

Il a aussi pour objectif de dispenser des connaissances les plus récentes en physiologie, écophysiologie et biotechnologies végétales pour répondre aux nouveaux défis en matière de valorisation des agro-ressources.

La bio-valorisation des ressources végétales (produits et coproduits d'origine végétale) dans les secteurs de l'alimentation (humaine et animale), de l'énergie (biocarburants, combustibles), l'agro-industrie (nouveaux fertilisants, extraits végétaux «stimulants», les défenses des plantes), de la chimie verte (biolubrifiants), des produits pharmaceutiques ou cosmétiques (métabolites secondaires).

- **Profils et Compétences métiers visés**

- Optimisation des productions végétales (amélioration des plantes, lutte biologique...) dans le secteur agronomique
- Caractérisation et valorisation de molécules bioactives possédant des propriétés intéressantes pour les milieux pharmaceutiques, industriels, agroalimentaires et environnementaux...

- **Potentialités d'Employabilité**

Le master BVP prépare aux métiers de recherche et permet l'accès au doctorat pour l'insertion dans des organismes d'enseignement supérieur et de recherche scientifique (Université, Centre de Recherche, INA, INRF, INRAA, ITGC, CDER), dans les secteurs agro-alimentaires et dans les industries de production d'énergies renouvelables. Il permet également aux diplômés d'intégrer les entreprises pharmaceutiques publiques (SAIDAL...) et les laboratoires nationaux et privés, avec une employabilité en analyses génétiques et moléculaires, traçabilité et contrôle, biochimie et bio-valorisation des ressources végétales.

- **Partenaires**

- Entreprises et autres partenaires socio économiques :

ITAF de Sidi-Aïch

INRAA de Oued Ghir

Parc National de Gouraya

Parc National du Djurdjura

- **Indicateurs de suivi**

- Nombres d'étudiants optant pour cette formation. Attitude des étudiants durant et à l'issue de la formation.

- Nombre de TP réalisés et leurs qualités.

- Nombre de manipulations introduites d'année en année.

- Nombre de diplômés ayant réussi à trouver ou à créer un emploi.

- Nombre d'éléments parvenus au niveau de doctorat.

- Programme

- ✓ Semestre 1

Unité	Matière	Crédit	Coefficient	VHH			VHS-Présentiel	VHS-Personnel et Complémentaire
				Cours	TD	TP		
UEF1	Biomembrane et Signalisation	4	2	1h30	1h30	-	45h00	55h00
	Chloroplaste et Mitochondrie	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
UEF2	Biotechnologie Végétale1((Multiplication végétative traditionnelle)	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30
	Développement des Plantes et Mécanismes de la Reproduction Sexuée	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
UEM	Préservation des Ressources Phytogénétiques	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
	Phylogénétique	5	3	3h00	-	1h00	60h00	65h00
UED	Initiation à la Recherche	2	2	1h30	1h30	-	45h00	5h00
UET	Communication	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
		30	17	15h00	3h00	7h00	375h00	375h00

Unité	Matière	Crédit	Coefficient	VHH			VHS-Présentiel	VHS-Personnel et Complémentaire
				Cours	TD	TP		
UEF1	Bioinformatique et Analyse des Séquences Nucléotidiques	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
	Transgénèse et Marqueurs Moléculaires en Amélioration des Plantes	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
UEF2	Physiologie des Stress	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
	Expression des Gènes en Réponse aux Stress et Stratégies Adaptatives	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30
UEM	Microbiologie et Symbiose Rhizobium-Légumineuses	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30

	Relations Plantes-Pathogènes	3	2	1h30	-	1h00	37h30	37h30
UED	Réglementation sur les OGM	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
	Anglais Scientifique	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
UET	Législation	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
		30	17	16h30	-	8h30	375h00	375h00

✓ Semestre 3

Unité	Matière	Crédit	Coefficient	VHH			VHS-Présentiel	VHS-Personnel et Complémentaire
				Cours	TD	TP		
UEF1	Molécules à Intérêts Pharmaceutique	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
	Valorisation des Polymères Végétaux	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
UEF2	Diversité des Plantes Aromatiques et Médicinales	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30
	Chimiotaxonomie des Plantes	4	2	1h30	-	1h30	45h00	55h00
UEM	Biotechnologie Végétale 2 (Multiplication végétative <i>in-vitro</i>)	6	3	3h00	-	1h30	67h30	82h30
	Cytogénétique des Polyploïdie	3	2	1h30	-	1h00	37h30	37h30
UED	Produits Phytosanitaires et Environnement	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
	Anglais Scientifique	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
UET	Entreprenariat et gestion de projet	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
		30	17	16h30	-	8h30	375h00	372h30

✓ Semestre 4

Unité	Matière	Crédit	Coefficient	VHH			VHS-Présentiel	VHS-Personnel et Complémentaire
				Cours	TD	TP		
UEF1	Mémoire fin d'études	30	15	-	-	-	750h00	-
		30	15	-	-	-	750h00	-

Programme détaillé par matière

Intitulé du Master :

Semestre : 1

Intitulé de l'UEF 01 : *Physiologie cellulaire et signalisation*

Intitulé de la matière : *Biomembrane et signalisation*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'étudier la structure et le fonctionnement des biomembranes, de la paroi de la cellule végétale ainsi que les différentes voies de signalisation moléculaire.

Connaissances préalables recommandées : Physiologie végétale, Biochimie générale, Biochimie végétale

Contenu de la matière :

- Structure des membranes biologiques
- Le transport membranaire
- Rôle et fonctionnement de l'appareil de golgi et de la vacuole
- Structure et rôle de la paroi
- La signalisation moléculaire : rôle du calcium, du cycle des phosphoinositides, des MAPKinases etc...

Intitulé des TD :

TD1 : Membranes

TD2 : Transport membranaire

TD3 : Appareil de Golgi

TD4 : Vacuole

Autres :

Préparation des cours

Préparation des TD

Intitulé de l'UEF 01 : *Physiologie cellulaire et signalisation*

Intitulé de la matière : *Chloroplaste et mitochondrie*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement dispensera les connaissances sur deux organites cellulaires : le chloroplaste et la mitochondrie et vise à faire le point sur les dernières connaissances concernant leur fonctionnement à l'échelle moléculaire mais aussi les interactions entre les trois génomes chloroplastique mitochondrial et nucléaire. Ces interactions sont importantes pour la régulation des voies métaboliques au cours de la biogenèse des organites mais aussi lors des échanges entre les génomes nucléaires, plastidiaux et mitochondriaux ou encore à travers la production de signaux impliqués dans des processus de développement ou de défense. Elles concernent les échanges de molécules (métabolites, ions et autres) entre le cytosol, et le stroma plastidial ou la matrice mitochondriale. La régulation de l'expression des génomes nucléaires, plastidiaux et mitochondriaux implique des échanges de signaux qui permettent une intégration des processus de différenciation des organites au sein du végétal. Il s'agira aussi de retracer l'origine endosymbiotique des organites.

Connaissances préalables recommandées

Physiologie végétale, Physiologie cellulaire, Biochimie, Biologie cellulaire et moléculaire

Contenu de la matière

A- Structure, ultrastructure, composition biochimique et biogenèse des plastes

1. Isolement et purification des plastes - Fractionnement des plastes
2. Etude des membranes et de l'enveloppe : composition en lipides, protéines, pigments
3. Activités liées à l'enveloppe : Transports, Activités enzymatiques, Coordination entre génome nucléaire et génome plastidial
4. Les membranes des thylacoïdes : Lipides, pigments, complexes protéiques
5. Génome des plastes
6. Biogénèse des plastes

B- Structure, ultrastructure, composition biochimique et biogenèse des mitochondries

1. Isolement et purification des mitochondries
2. Etude des membranes : externe, interne, chaîne respiratoire, transporteurs...
3. Implication de la mitochondrie dans la mort cellulaire programmée
4. Génome des mitochondries
5. Biogenèse des mitochondries

Intitulé des TP :

- Etude des plastes
- Etude des mitochondries
- La chaîne respiratoire

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé du Master : Biotechnologie et Valorisation des plantes

Semestre : S1

Intitulé de l'UEF 02 : Développement des plantes

Intitulé de la matière : Biotechnologie végétale – I (Multiplication végétative traditionnelle)

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Cette matière vise à l'apprentissage des bases et des schémas de la multiplication et de la reproduction des plantes, par le biais des techniques traditionnelles.

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

Programmes de Biologie végétale et de Physiologie végétale

Contenu de la matière :

Chap. I : Base de la multiplication végétative

1-Les méristèmes primaires :

(Structure, localisation, fonctionnement)

1. Méristème racinaire
2. Méristème de tige

3. Méristème inflorescentiel
4. Les apports de la biologie moléculaire dans la transformation du méristème végétatif en méristème inflorescentiel et floral

2-Les méristèmes secondaires :

(Structure, localisation, fonctionnement)

1. Assise génératrice libéro ligneuse
2. Assise génératrice subéro-phéllodermique

3-Mode de reproduction chez les végétaux

1. Reproduction végétative
2. Reproduction sexuée
3. Reproduction par parthénogenèse
4. Reproduction par apomixie
5. Efficacité des différents modes et leurs applications en agriculture

Chap. II: Multiplication végétative traditionnelle

1. Marcottage
2. Bouturage
3. Greffage

Efficacité des différents modes de multiplication et leur application dans l'agriculture.

Travaux pratiques

- 1-Etude des tissus (méristèmes primaires)
- 2-Etude des tissus (méristèmes secondaires)
- 3-Etude du semis
- 4-Visité d'une exploitation agricole, afin de suivre les techniques de multiplication

Intitulé du Master : Biotechnologie et Valorisation des plantes

Intitulé de l'UEF 02 : *Développement des plantes*

Intitulé de la matière : *Développement des plantes et mécanismes de la reproduction sexuée*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Comprendre la construction de la plante au niveau des interactions des gènes et de l'épigénétique. Ce qui permettra à l'étudiant de mieux aborder les biotechnologies.

La reproduction sexuée est essentielle dans la production des graines et des fruits. Elle revêt également une importance considérable dans l'évolution des espèces. L'objectif est de permettre la connaissance des mécanismes génétiques de contrôle des processus sexués, ce qui permettra de mieux comprendre la grande diversité des espèces végétales.

Connaissances préalables recommandées

Botanique, Biologie du développement, Génétique,

Contenu de la matière

I-Développement des plantes

1. Plan d'organisation de la plante
2. Du zygote à l'embryon (symétrie radiale, symétrie bilatérale)
3. De l'embryon à la plante
4. Les méristèmes : mises en place et fonctionnement
5. Induction florale
6. Génétique de la redétermination du méristème apical
7. Les gènes d'identité du méristème floral
8. Architecture de l'inflorescence

II-Mécanismes de la reproduction sexuée

1. Notion de fleur : origine et évolution
2. Développement des organes reproducteurs et sa régulation génétique
 - 2.1 Formation de l'anthère et du pollen
 - 2.2 Formation de l'ovule et du sac embryonnaire
3. Concept de carpelle (angiospermie),
4. Fécondation, formation de la graine et du fruit
5. Développement et maturation du fruit : contrôle génétique et hormonal du développement
6. Stratégies de la pollinisation
7. Systèmes de reproduction et contrôle génétique
 - 7.1 Incompatibilités polliniques (contrôle génétique et moléculaire)
 - Systèmes sporophytiques

- Systèmes gamétophytiques

7.2 Stérilités mâles et interactions nucléo cytoplasmiques

8. Apomixie

TP :

-Embryogenèse

-Les méristèmes

-La fleur

-La gamétogenèse

-La pollinisation

Autres :

- Préparation des cours

- Préparation des TP

Intitulé de l'UEM 01 : *Biodiversité et ressources phytogénétiques*

Intitulé de la matière : *Préservation des ressources phytogénétiques*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Enseignement qui vise à fournir à l'étudiant les connaissances nécessaires concernant les ressources génétiques et lui faire acquérir les techniques d'exploitation rationnelle et de valorisation durable de ces ressources

Connaissances préalables recommandées

Programmes de génétique et d'écologie dispensés en TCSN

Contenu de la matière :

I- Les ressources génétiques

I-1- Diversité des ressources naturelles

- Notions de ressources naturelles
- Les ressources épuisables
- Les ressources renouvelables

I-2- Intérêt des ressources

I-3- Gestion et valorisation des ressources

2- Conservation des ressources génétiques

2-1- Animaux : Génétique (population, taxonomie, sexage, recherche d'hybrides), éthologie (Enrichissement du milieu, conditionnement, apprentissage), biologie de la reproduction (aspects fondamentaux et appliqués), pathologie.

2-2- Végétaux : Taxonomie, biologie de la reproduction, génétique des populations

2-3- Les techniques de conservation

- Espèces animales sauvages : les centres de ressources biologiques, cryobanques de semences et d'embryons, parcs et réserves naturelles
- Espèces végétales :- Les jardins botaniques
 - Banques de graines, Banques de vitroplants, Banque de gènes
 - Parcs et réserves naturelles

2-4- Gestion des collections : les outils de gestion génétique (gestion génétique et démographique, logiciels : Sparks, Genes, Demo, etc)

TD :

-Visite d'un jardin botanique (au jardin d'essai El-Hamma)

-Visite d'un parc naturel (parc de Taza-Jijel)

Autres : - Rapport de sortie
- Préparation des cours

Intitulé de l'UEM 01 : *Biodiversité et ressources phytogénétiques*

Intitulé de la matière : *Phylogénétique*

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaître les différentes étapes pour générer les séquences utilisées en phylogénie moléculaires : Choix des séquences, extraction, séquençage, alignement multiple

Connaissances préalables recommandées

Biochimie générale, génétique générale, biologie moléculaire.

Contenu de la matière :

Définition

1/ Echantillonnage et choix des caractères

Choix des taxons, notion d'homologie.

2/ Types de caractères utilisés

Caractères morphologiques (continus, discrets). Marqueurs moléculaires (RAPD, RFLP, AFLP, MLEE...). Séquences d'ADN et Séquences de protéines (Formats).

3/ Genèse des données

- Caractères morphologiques : Observation, mesure.
- Marqueurs moléculaires : Extraction, PCR, Electrophorèse, interprétation.
- Séquences d'ADN et protéines : Extraction, purification et séquençage.

4/ Préparation des données

Polarisation, codage, alignement multiples, modèles d'évolution.

5/ Les méthodes de reconstruction phylogénétique

- Types d'arbres, nombre d'arbres.
- Méthodes de distances (Phénétique) ou de minimum d'évolution : UPGMA, Neighbor-joining.
- Méthodes de maximum de parcimonie.
- Méthodes de maximum de vraisemblance et méthodes bayésiennes (probabilistes). Enracinement des arbres (out-group, poids moyen).

Bootstrap.

6/ Applications (TP)

- Interrogations des banques de données (blast). NCBI
- Alignement multiple (ClustalX, Muscle, Tcoffee).
- Modèles d'évolution (Mega, JModelTest).
- des arbres (Phylip, Mega, Paup, PhyML, Phylogeny.fr).
- Visualisation des arbres (Treeview, Mega).

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UED 01 : *Phytoressources 1*

Intitulé de la matière : *Initiation à la recherche*

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Une familiarité avec un travail de recherche bibliographique et de lecture d'articles de recherche.

Contenu de la matière :

I. Cerner le sujet de recherche

1. Définir un projet de recherche
2. Choisir les mots clés
3. Tester les mots clés

II. Trouver les informations de base

1. Les encyclopédies
2. Les ouvrages à connaître

III. Trouver les livres sur le sujet

1. La recherche simple
2. La recherche multicritère

3. Les autres modes de recherche

IV. Trouver des articles sur le sujet

1. Les périodiques

V. Trouver des sites Web avec un annuaire thématique

1. La recherche d'info sur internet

2. Qu'est-ce qu'un annuaire thématique

3. Comment l'interroger

V. Trouver des pages Web avec un moteur de recherche

1. Que ce qu'est un moteur de recherche

2. Comment l'interroger

3. Comment évaluer une page Web

VI. Rédiger sa bibliographie

1. A quoi servira la bibliographie

2. Les noms de rédaction

TD :

- Processus d'élaboration d'une étude bibliographique.

- Démarche suivie pour la rédaction d'un mémoire de fin d'étude

Autres :

Préparation des cours

Préparation des TD

Intitulé de l'UET 01 : *communication 1*

Intitulé de la matière : Les Méthodes de communication

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Développer des connaissances linguistiques dans les domaines de la grammaire et du lexique pour développer un savoir-faire de communication.

Connaissances préalables recommandées

Les bases linguistiques

Compétences visées :

- Capacité de bien communiquer oralement et par écrit
- Capacité de bien présenter et de bien s'exprimer en public
- Capacité d'écoute et d'échange
- Capacité d'utiliser les documents professionnels de communication interne et externe
- Capacité de rédiger des documents professionnels de communication interne et externe

Contenu de la matière :

- Renforcement des compétences linguistiques
- Les méthodes de la communication
- Communication interne et externe
- Techniques de réunion
- Communication orale et écrite

Autres : Préparation des cours

Semestre : 2

Intitulé de l'UEF 01 : *Génome des plantes et Biotechnologie*

Intitulé de la matière : *Bioinformatique et analyse des séquences nucléotidiques*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est de faire connaître aux étudiants les apports de la bioinformatique notamment les bases de données biologiques et les outils informatiques qui sont aujourd'hui incontournables dans tous les champs d'application de la biologie. Les TD et surtout les TP, focaliseront sur l'analyse des séquences nucléotidiques (comparaison de séquences, alignements, recherche d'homologie, requête dans les bases de données, modèles d'évolution...). Il reposera essentiellement sur l'analyse des séquences en phylogénie.

Contenu de la matière

I. Définitions et domaines d'étude de la bioinformatique

- Notions de génomique
- Démarche en bioinformatique et acquisition des données biologiques
- Caractéristiques et comparaisons des séquences nucléotidiques
- Les banques de données biologiques généralistes et spécialisées :

II. Domaines d'applications des analyses bioinformatiques

- Prédiction de gènes, de promoteurs, recherche de régions régulatrices

III. Analyse des séquences en phylogénétique moléculaire

- Rappels des principes de base de la cladistique et de la systématique phylogénétique

- Comparaison de séquences (par similarité, scores...), alignements (local, global, multiple par ClustalW, Muscle...), recherche de séquences homologues par Blast...
- Les modèles d'évolution
- Les méthodes de reconstruction phylogénétique par parcimonie, maximum de vraisemblance...
- Les tests de robustesse et interprétation des arbres phylogénétiques

Proposition de TP :

- Introduction à la bioinformatique
- Recherche dans les Bases de données.
- Analyse d'une séquence protéique
- Alignement de séquences

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEF 01 : *Génome des plantes et Biotechnologie*

Intitulé de la matière : *Transgénèse et marqueurs moléculaire en amélioration des plantes*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des connaissances permettant de comprendre la réalisation des transferts de gènes et leur utilisation ainsi que les outils permettant d'évaluer l'impact écologique des OGM.

Acquisition des outils de marquage moléculaire et de cartographie génétique.

Connaissances préalables recommandées Génétique, Biologie moléculaire

Contenu de la matière

I. Transgénèse

1. Les outils et les étapes du transfert de gènes (transfert par *Agrobacterium*, transfert direct)
2. Application de la transgénèse
 - 2.1. Application en recherche fondamentale (étude de la fonction des gènes, étude des régions régulatrices, production de banques de mutants)
 - 2.2. Application en agronomie (résistance aux herbicides, résistance aux pathogènes, tolérance au stress...)
 - 2.3. Application en industrie (molécules d'intérêt pharmaceutique)
3. Impacts des OGM sur l'environnement

II. Les marqueurs moléculaires en sélection

1. Technique de marquage moléculaire
 - 1.1. Marqueurs codominants
 - 1.2. Marqueurs dominants
2. Cartographie génétique
 - 2.1. Marquage de gènes majeurs
 - 2.2. Cartographie et caractérisation de locus à effets quantitatifs (QTL)
 - 2.3. Construction d'une carte génétique : application pratique basée sur un exemple concret : Utilisation de logiciels (Mapmaker, Plabstat, plabQTL, Mapchart) de cartographie génétique et recherche de QTL.

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEF 02 : *Ecophysiologie et mécanismes moléculaires de la tolérance au stress*

Intitulé de la matière : *Physiologie des stress*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de faire le point sur les dernières connaissances concernant les interactions entre les plantes et son environnement. Lors de cet enseignement seront traités les aspects physiologiques, cellulaires et moléculaires des stress abiotiques (Stress hydrique, température (froid et hautes températures), salin, pollution).

Connaissances préalables recommandées Physiologie végétale, Biochimie générale, Biochimie végétale

Contenu de la matière

Dans cette matière sont étudiés les effets et les réponses des stress abiotiques sur la physiologie du végétal. Il s'agira de comprendre les mécanismes cellulaires et moléculaires liés à ces réponses. Sont étudiés à la fois les stress directs et les stress induits:

- Stress hydrique
- Stress salin
- Stress température
- Stress pollution
- Stress oxydatif

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEF 02 : *Ecophysiologie et mécanismes moléculaires de la tolérance au stress*

Intitulé de la matière : *Expression des gènes en réponse aux stress et stratégies adaptatives*

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière a pour objectif de faire connaître aux étudiants les différentes protéines (solubles ou membranaires) exprimées lors de divers stress tant au niveau cellulaire qu'au niveau des organites et en particulier le chloroplaste et impliquées dans la tolérance aux stress. L'enseignement s'appuie sur les connaissances concernant les réponses à l'échelle cellulaire et moléculaire ainsi que les mécanismes de tolérance des plantes aux stress abiotiques. L'étude des mécanismes moléculaires de la réponse des plantes aux stress abiotiques repose principalement sur l'identification de gènes ou de protéines dont l'expression est spécifiquement modifiée en réponse à telle ou telle contrainte environnementale. Ceci permet de dégager des grandes lignes des bases moléculaires de la réponse adaptative des plantes aux stress environnementaux. La connaissance des modifications métaboliques des plantes à la suite d'un stress et celle des gènes impliqués permettra une approche intégrative de l'étude de la physiologie des stress. La connaissance de ces protéines permettra d'améliorer des plantes sensibles.

Les caractéristiques biologiques, anatomiques, morphologiques et physiologiques des adaptations seront étudiées à travers les xérophytes, les halophytes, les plantes hyper-accumulatrices de métaux lourds et les plantes résistantes à la pollution atmosphérique.

Connaissances préalables recommandées

Physiologie végétale, Physiologie cellulaire, Biochimie, Biologie cellulaire et moléculaire, botanique, anatomie.

Contenu de la matière

I-Réponse aux stress

- 1- Identification des protéines exprimées lors d'un stress lumineux (Fibrilline, Alternative oxydase chloroplastique, thioredoxines...)
- 2- - Identification des protéines exprimées lors d'un stress hydrique
- 3- - Identification des protéines exprimées lors d'un stress salin
- 4- - Identification des protéines exprimées lors d'un stress thermique : basses températures et hautes températures
- 5- - Identification des protéines exprimées lors d'un stress chimique : polluants et herbicides

II-Stratégies adaptatives

- Notions de stratégie, adaptation, résistance, tolérance, stress.
- Adaptation à la sécheresse et aux fortes températures
- Adaptation à la salinité
- Adaptation à la pollution chimique (sol et atmosphère)

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEM 01 : *Interactions plantes environnement biotique*

Intitulé de la matière : *Microbiologie & Symbiose Rhizobium-Légumineuse.*

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs et contenu de l'enseignement

Ce module s'intéresse à la compréhension du rôle des microorganismes dans leur environnement, en particulier aux interactions entre les microorganismes et les plantes. Il a pour objectif de décrire les stratégies de communication et les mécanismes physiologiques et moléculaires impliqués dans les interactions entre micro-organismes et plantes. Ces interactions impliquent des microorganismes bénéfiques, délétères et parasites (pathogènes).

Connaissances préalables recommandées

Microbiologie générale, Physiologie végétale, Notions de pédologie

Partie 1: Microbiologie

- I - Concepts généraux et méthodologie en écologie microbienne
- II - Relations entre microorganismes dans le sol
- III - Relations et interactions entre les microorganismes et le sol
- IV - Relations non symbiotiques entre plantes et microorganismes du sol

Partie 2 : Symbiose rhizobium-légumineuses

1. La fixation biologique de l'azote moléculaire
2. Les différents microorganismes fixateurs d'azote
 - 2.1. Les fixateurs libres
 - 2.2. Les fixateurs associatifs ou semi-symbiotiques
 - 2.3. Les fixateurs symbiotiques
3. la symbiose Rhizobia-légumineuses

3.1. Les deux partenaires de la symbiose

3.2. Etablissement de la symbiose Rhizobia-légumineuse

4. Aspects biotechnologiques de la symbiose Rhizobia-Légumineuses

TP :

- Isolement des micro-organismes telluriques (bactéries, champignons, actinomycètes)
- Isolement des rhizobiums-1
- Isolement des rhizobiums-2
- Test de nodulation

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé du Master : Biotechnologie et Valorisation des plantes

Intitulé de l'UEM 01 : *Interactions plantes environnement biotique*

Intitulé de la matière : *Relations plantes pathogènes*

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Sachant que plus de la moitié des récoltes de par le monde est détruite par des agents pathogènes, l'enseignement de cette matière a pour objectifs de mieux comprendre :

*les relations plante-environnement biotique et, plus particulièrement, les interactions plante- microorganismes pathogènes ;

les principaux groupes de pathogènes et leurs cycles ;

*les mécanismes de défense mis en place par la plante (aspects moléculaires),

*les moyens de lutte que l'homme utilise ainsi que celles, plus particulièrement basées sur les mécanismes biologiques qui sont appliquées et/ou qui font l'objet de recherches.

Connaissances préalables recommandées :

Biologie végétale, physiologie végétale, microbiologie.

Contenu de la matière :

- Introduction
- Historique de la phytopathologie
- Les cycles des principaux groupes de champignons pathogènes
- Les notions d'épidémiologie
- Les interactions cellulaires et moléculaires
- Les mécanismes de défense
- Les moyens de lutte mis et à mettre en jeu.

Propositions de TP

TP 1 : Préparation des milieux de cultures et des colorants d'observation microscopique des champignons

TP 2 : Isolement des Champignons Phytopathogène

TP 3 : Purification et Identification des champignons phytopathogène

TP n°4 : Observation Microscopique

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UED 01 : *Phytoressources 2*

Intitulé de la matière : *Réglementation sur les OGM*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux notions réglementaires, d'éthique d'expérimentation végétale, et à la législation sur la santé de l'homme et de son environnement.

Connaissances préalables recommandées

Génétique, culture *in vitro*, cadre législatif sur les OGM.

Contenu de la matière :

- OGM, brevets et propriété du vivant.
- Risques OGM sur l'environnement et la santé.
- Codex, étiquetage commercial et informations du public.
- Lois et cadres réglementaires sur les OGM.
- Evaluation des OGM et procédures d'autorisations.
- Responsabilités et biovigilance.
- Traités internationaux contre la biopiraterie.

Intitulé de l'UED 01 : *Phytoressources 2*

Intitulé de la matière : *Anglais Scientifique*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Successivement et à chaque niveau, le but de la maîtrise des langues vise d'actualisé les connaissances de la lecture, de la rédaction et l'utilisation de la documentation internationale

Connaissances préalables recommandées Anglais

Contenu de la matière :

- 1 - The Experimental research report
- 2 - Introduction: establishing a context
- 3 - Introduction: reviewing previous research
- 4 - Introduction: Advancing to present research
- 5 - Method
- 6 - Material
- 7 - Results
- 8 - Discussion
- 9 - Abstract

Intitulé de l'UET 01 : *Législation*

Intitulé de la matière : *Législation*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Initier l'apprenant aux notions réglementaire, à la législation sur l'environnement et le familiariser avec les études d'impact.

Connaissances préalables recommandées

Programmes de biologie végétale, physiologie végétale, et d'écologie.

Contenu de la matière :

1. Introduction générale

1.1 – aperçu de l'ensemble de la législation en cette matière

1.2 – application du droit de l'environnement

1.3 – participation des citoyens

2. Les principaux instruments juridiques

2.1 – les plans dans l'aménagement du territoire

2.2 – les valeurs limités d'immiscions et d'émission

2.3 - Normes internationales (ISO, codex alimentarius, NA, AFNOR)

2.4 - Organismes de contrôle (DCP, CACQUE, bureau d'hygiène, ONML).

2.5 – les études d'impact : procédure et conséquences juridiques

2.6 – les inventaires : paysages, sites et biotopes protégés

3. La réglementation nationale

3.1 – le code de l'environnement

3.2 – les décrets et les circulaires d'applications

4. Les lois de conservation et de classement à l'échelle de la biosphère

Autres : Préparation des cours

Semestre : 3

Intitulé de l'UEF 01 : *Valorisation des métabolites et des macromolécules végétaux*

Intitulé de la matière : *Molécules à intérêts pharmaceutiques*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de la matière est de connaître les molécules à intérêt synthétisées par les plantes. Ces molécules font partie du métabolisme secondaire des plantes, elles sont classées en trois grandes familles (les alcaloïdes, les terpènes et les polyphénols). Cette matière comportera une mise au point du métabolisme de ces molécules. Une mise en évidence approfondie des propriétés des différentes molécules sera abordée dans une seconde partie. Le troisième aspect de cet enseignement comportera des notions relatives aux effets pharmacologiques des différentes molécules.

Connaissances préalables recommandées

Biochimie générale, Biochimie végétale, Physiologie végétale

Contenu de la matière

- 1 – Introduction : Notion de métabolisme secondaire
- 2 – Les poly phénols : Propriétés physicochimiques et intérêt pharmacologique
- 3 – Les terpènes : Propriétés physicochimiques et intérêt pharmacologique

- 4 – les alcaloïdes : Propriétés physicochimiques et intérêt pharmacologique
- 5 – Les hétérosides : Propriétés physicochimiques et intérêt pharmacologique
- 6 – Approches biotechnologiques de la production des métabolites secondaires

TP :

- Les polyphénols
- Les terpènes
- Les alcaloïdes

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEF 01 : *Valorisation des métabolites et des macromolécules végétaux*

Intitulé de la matière : *Valorisation des polymères végétaux*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant d'acquérir des bases théoriques et pratiques des voies de valorisation des polymères végétaux (plantes et algues).

Connaissances préalables recommandées

Disposer des informations indispensables à la connaissance de la biomasse végétale pour comprendre sa production, sa

transformation et ses voies de valorisation

Contenu de la matière

Chapitre 1 - Les polymères végétaux majeurs (plantes et algues) nature et abondance

- Celluloses, hémicelluloses, amidons, pectines, alginates et polymères phénoliques (lignines, tanins...) :
Composition, structure, propriétés, localisation et abondance relative
- Les déchets, sous-produits et coproduits agricoles et agroalimentaires sources potentielles de polymères végétaux

Chapitre 2 – Voies de valorisation des polymères végétaux

- Industrie agro-alimentaire (alimentation humaine et animale)
 - Amidon et production de sirop de fructose (HFCS)
 - Nouveaux ingrédients
- Industrie pharmaceutique et cosmétique
 - Production d'aliments ou d'additifs alimentaires fonctionnels
 - Alginates et produits cosmétiques
- Industrie chimique
 - Production de nouveaux matériaux
 - Production de bioplastiques
- Energie
 - Production de bioéthanol et de biodiesel
 - Production de biogaz

Chapitre 3 – Perspectives de la filière valorisation des polymères végétaux dans le cadre du déclin des ressources naturelle et de la menace du changement climatique global.

TP :

- Les additifs alimentaires
- Les bioplastiques

- Le bioéthanol

Autres :

Préparation des cours

Préparation des TD

Intitulé de l'UEF 02 : *Diversité taxonomique et biochimique*

Intitulé de la matière : *Diversité des Plantes Aromatiques et Médicinales*

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement est dispensé en cours-TP. Il a pour objectifs : (1) de sensibiliser les étudiants à l'importance de la biodiversité et des PAM en Algérie (2) de leur faire acquérir le caractère primordial de l'identification taxonomique des PAM, (3) de connaître les organes et tissus accumulateurs de molécules bioactives et de leur diversité écotypique.

Connaissances préalables recommandées

Botanique, biochimie et physiologie végétale, histologie et anatomie végétale.

Contenu de la matière

1. Rappel des principes de base de taxonomie et du code de nomenclature
2. Notions de biodiversité et de phytogéographie

3. Ethnobotanique et pharmacopée en Algérie
4. Plasticité des PAM et diversité écotypique. Exemples.
5. Caractérisation et identification des principales espèces médicinales et aromatiques
6. Plantes à intérêt industriel : Algues, Ptéridophytes, Conifères et Angiospermes.
7. Répartition et localisation histo-anatomique des composés bioactifs (huiles essentielles...)
 - Anatomie et histologie comparée
Organes sécréteurs : nectaires, poils, cellules, glandes...
 - Canaux et poches sécrétrices
 - Sécrétions solides du métabolisme secondaire : Cristaux, raphides, macles...
 - Les laticifères

TP :

- Algues
- Ptéridophytes
- Conifères
- Angiospermes
- Organes sécréteurs

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEF 02 : *Diversité taxonomique et biochimique*

Intitulé de la matière : *Chimiotaxonomie des plantes d'intérêt*

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étude chimiotaxonomique consiste à mettre en évidence des catégories de molécules dans les plantes en fonction de leur appartenance botanique. C'est à dire montrer comment des chimiomarqueurs sont spécifiques à certains groupes de végétaux et donc déterminent des taxons, Leurs responsabilités dans les activités biologiques de ces plantes, rôle de molécules bioactives.

Connaissances préalables recommandées

Physiologie végétale, Biochimie végétale, Botanique.

Contenu de la matière

1- Introduction à la Chimiotaxonomie

2- Définition de la chimiotaxonomie botanique et terminologie

3- Notions de marqueurs chimio taxonomiques ou biomarqueurs ; Propriétés

4- Etude par grandes classes chimiques des principaux métabolites (volatils et non volatils)

contenus dans les plantes susceptibles de constituer des marqueurs.

Composés phénoliques – terpénoïdes – alcaloïdes

L'étude se fera selon le plan suivant : Définition et nomenclature

- Etat naturel, localisation et fonction
- Biogenèse – structure – classification
- Propriétés physico-chimiques
- Méthodes d'extraction et de caractérisation
- Intérêt chimiotaxonomique à travers des exemples de taxon botanique (domaine des plantes médicinales) Signature

moléculaire

5- Notion de paléochimiotaxonomie

II. Travaux pratiques

TP de phytochimie (sélection de plusieurs plantes médicinales connus par les étudiants) 1 plante/binôme :

- Extractions de plusieurs fractions de métabolites secondaires
- Analyse quantitative par spectrophotométrie UV-visible
- Analyse qualitative par chromatographie (CP, CCM). Révélation calcul de Rf des composés
- Recherche de l'activité Anti-oxydante

Autres :

- Préparation des cours
- Préparation des TP

Intitulé de l'UEM 01 : *Ateliers méthodologiques*

Intitulé de la matière : *Biotechnologies végétales II* (Multiplication végétative *in-vitro*)

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Initiation de l'étudiant aux pratiques de la culture *in vitro* et l'introduction aux techniques modernes de sélection et de création variétale.

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

Programmes de biologie végétale et physiologie végétale.

Bio technologie végétale – II (Multiplication végétative *in-vitro*)

1-Rhizogénèse

1. Définition
2. Origine des racines néoformées dans les conditions de la culture in-vitro
3. Régulation hormonale de la rhizogénèse
4. Facteurs de l'environnement sur la rhizogénèse
5. Facteurs propres à l'explant
6. Interprétation moléculaire de la rhizogénèse

2-Caulogénèse

1. Définition et organes impliquées
2. Régulation hormonale de la caulogénèse
3. Facteurs de l'environnement
4. Variation de l'aptitude à la caulogénèse selon l'espèce
5. Devenir des bourgeons néoformés *in-vitro*
6. Limite de la caulogénèse
7. Intérêt de la caulogénèse en agriculture

3-Embryogenèse somatique

1. Origine, structure et devenir de l'embryon
 - Cas particuliers : polyembryonie spontanée
2. Embryogenèse provoquée in-vitro

- Embryon somatique
- Embryoïde

3. Les facteurs de l'embryogenèse somatique

4. Diversité de l'origine des tissus produisant des embryons somatiques

4-Potentialités organogénétiques du méristème végétatif en culture in-vitro :

Intérêt fondamental et appliqué

5-Culture des protoplastes.

6-Autopolyploidisation, hybridations interspécifiques et allopolyploidisation, hybridation somatique.

7-Création de lignées mâles stériles.

8-Création de plantes génétiquement modifiées (Techniques, intérêts et risques)

9-Mutagenèse et agents mutagènes,

10-La pratique de la multiplication végétative in-vitro :

Avantages et limites

Travaux pratiques

1-Infrastructure et équipement nécessaires à la culture in-vitro

2-Conditions d'asepsie

3-Préparation des milieux de culture

4-Isolement des tissus et mise en culture

5-Applications

(Culture de méristème, d'anthères, d'ovules, d'explants de feuilles, de racines, etc...)

Intitulé de l'UEM 01 : *Ateliers méthodologiques*

Intitulé de la matière : *Cytogénétique et Polyploïdie*

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Acquisition (1) concepts et techniques en analyses caryologiques et cytogénétiques (caryotypes, comportements méiotiques) ; (2) connaissances sur la polyploïdie (origine, types et âge de complexes polyploïdes...) (3) notions de cytogéographie et d'indicateurs cytogénétiques de la biodiversité.

Connaissances préalables recommandées

Biologie cellulaire, Génétique

Contenu de la matière

1. Rappels et généralités

- Cycle cellulaire et ultrastructure d'un chromosome
- Mitoses et méioses : Aspects moléculaires et contrôle génétique

2. Analyse du caryotype

- Structure du caryotype,
- Taille des génomes (cytométrie en flux)
- Variation du nombre chromosomique, aneuploïdie, chromosomes B...

- Polymorphisme hétérochromatique (Banding...)
- Localisation de gènes et marqueurs moléculaires (GISH, FISH),

3. Comportement des chromosomes à la méiose

- Homologie et associations chromosomiques.
- Anomalies (multivalents, chromosomes retardataires, ponts chromatiques...) et leurs conséquences sur la fertilité.
- Effets des facteurs de l'environnement sur la méiose

4. Polyploïdie

- Définitions et origine : autopolyploïdie et allopolyploïdie
- Notions d'âge (paléopolyploïdie, néopolyploïdie) et de complexes polyploïdes.
- Conséquences sur la spéciation ; notion de cytogéographie et de biodiversité.

Intitulés des TP :

- 1 - La mitose
- 2 - La méiose
- 3 - La fertilité pollinique
- 4 - Extraction d'ADN

Intitulés des TD :

- 1 - Le caryotype et le caryogramme
- 2 - les variations chromosomiques

Autres : Préparation des TD Préparation des TP

Intitulé de l'UED 01 : *Phytoressources 3*

Intitulé de la matière : *Produits phytosanitaire et environnement*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Cette étude a pour principal objectif de faire le point des connaissances sur l'impact de l'usage agricole des pesticides sur l'environnement et sur la santé des personnes exposées.

Connaissances préalables recommandées

Programme de 2^{ème} TCSN.

Objectifs et contenu de la matière :

- Herbicides et pesticides en agriculture.
- Risques sur la santé humaine et animale.
- Implications sur le fonctionnement des écosystèmes.
- Législations et normes nationales et internationales

Autres : Préparation des cours

Préparation des TP

Intitulé du Master : Biotechnologie et Valorisation des plantes

Intitulé de l'UET 01 : *Communication 3*

Intitulé de la matière : *Anglais scientifique*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).

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

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

Anglais

Contenu de la matière :

- General overview
- Scientific background update
- Objectives of English language
- Reading a scientific paper
- Writing a scientific paper
- Oral speaking
- Oral presentation of datas
- Search for literature review

Set up, improve and make ready a search topic

Autres : Préparation des cours

Intitulé de l'UET 01 : *Communication 3*

Intitulé de la matière : *Entreprenariat et gestion de projet*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).

Initier l'apprenant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation

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,
 - Politique 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
- Les modes de financement de projet
- Les différentes phases de réalisation de projet
- Le pilotage de projet
- La gestion des délais
- La gestion de la qualité
- La gestion des coûts
- La gestion des tâches

Autres : Préparation des cours