

Annexe de l'arrêté n° 002 du 03/01/2021
portant sur la modification du programme des enseignements en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine “
Sciences de la Nature et de la Vie », filière “ Biotechnologie”,
spécialité “ Licence Biotechnologie Végétale et Amélioration des Plantes ”
Semestre 05

Unité d'Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						09	18		
Matière 1: Evolution des génomes et diversité des plantes cultivées	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Génétique quantitative et dynamique des populations	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 : Interactions Plantes Environnement/Microorganismes	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						05	09		
Matière 1 : Phytochimie et valorisations industrielles des productions végétales	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Nutrition du végétal	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED1						02	02		
Matière 1 : Logiciels libres et open sources 1	45h00	01h30	-	01h30	05h00	02	02	40%	60%
UE transversales									
UET1						01	01		
Matière 1 : Anglais Scientifique	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 05	375h	16h30	03h00	05h30	375h	17	30		

Annexe de l'arrêté n° Annexe de l'arrêté n° 002 du 03/01/2021
portant sur la modification du programme des enseignements en vue de l'obtention du diplôme de Licence
dans le domaine « Sciences de la Nature et de la Vie », filière « Biotechnologie »,
spécialité « Licence Biotechnologie Végétale et Amélioration des Plantes » Semestre 06

Unité d’Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales UEF1	09 18								
Matière 1 : Biologie du développement végétal	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Multiplication végétative et biotechnologies	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 : Ecotoxicologie Végétale	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
UE Méthodologies UEM1	05 09								
Matière 1 : Biostatistiques	60h00	03h00	01h00	-	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Méthodologie de l’amélioration des végétaux	45h00	01h30	01h30	-	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes UED1	02 02								
Matière 1 : Programmation Informatique appliquée aux Sciences et Technologies	45h00	01h30	01h30	-	05h00	02	02	40%	60%
UE transversales UET1	01 01								
Matière 1 : Entrepreneariat	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 06	375h	16h30	08h30	-	375h	17	30		

ملحق القرار رقم 002 المؤرخ في 03/01/2021
 الذي يحدد برنامج التعليم لنيل شهادات الليسانس لميدان " علوم الطبيعة والحياة"، "شعبة "البيوتكنولوجيا"،
 تخصص " البيوتكنولوجيا النباتية وتحسين النباتات".
 السداسي 5

وحدة التعليم	عنوان المواد	الساعات	العمل	الحجم الساعي الأسبوعي			الحجم الساعي للسداسي	أخرى *	التقييم المستمر	
				دروس	أعمال موجهة	أعمال تطبيقية			مراقبة مستمرة	امتحان
وحدة تعليم أساسية الرمز: وت أس 1 الأرصدة: 18 المعامل: 9	تطور الجينومات وتنوع النباتات المزروعة	06	03	3سا	1سا30	-	67سا30	82سا30	40%	60%
	الوراثة الكمية وديناميكية الجماعات	06	03	3سا	1سا30	-	67سا30	82سا30	40%	60%
	تفاعلات النباتات مع البيئة / الكائنات الحية الدقيقة	06	03	3سا	-	1سا30	67سا30	82سا30	40%	60%
وحدة تعليم منهجية الرمز: وت م 1 الأرصدة: 9 المعامل: 5	الكيمياء النباتية والتثمين الصناعي للمنتجات النباتية	05	03	3سا	-	1سا	60سا00	65سا00	40%	60%
	. تغذية النبات	04	02	1سا30	-	1سا30	45سا00	55سا00	40%	60%
وحدة تعليم الاستكشافية الرمز: وت إس 1 الأرصدة: 2 المعامل: 2	البرمجيات الحرة ومفتوحة المصدر 1	02	02	1سا30		1سا30	45سا00	5سا00	40%	60%
وحدة تعليم أفقية الرمز: وت أف 1 الأرصدة: 1 المعامل: 1	لغة إنجليزية علمية	01	01	1سا30	-	-	22سا30	2سا30	-	100%
مجموع السداسي 5		30	17	16سا30	3سا00	5سا30	375سا00	375سا00		

ملحق القرار رقم 002 المؤرخ في 03/01/2021.
الذي يحدد برنامج التعليم لنيل شهادات الليسانس لميدان "علوم الطبيعة والحياة"، شعبة "البيوتكنولوجيا"،
تخصص " البيوتكنولوجيا النباتية وتحسين النباتات"
السداسي 6

التقييم المستمر		أخرى *	الحجم الساعي للسداسي	الحجم الساعي الأسبوعي			الرمز	الرمز	عنوان المواد	وحدة التعليم
				أعمال تطبيقية	أعمال موجهة	دروس				
امتحان	مراقبة مستمرة									
%60	%40	30سا82	30سا67	-	30سا1	3سا	03	06	بيولوجيا النمو النباتي	وحدة تعليم أساسية الرمز: وت أس 1 الأرصدة: 18 المعامل: 9
%60	%40	30سا82	30سا67	-	30سا1	3سا	03	06	الإكثار الخضري والتقنيات الحيوية	
%60	%40	30سا82	30سا67	-	30سا1	3سا	03	06	إيكوتوكسيكولوجيا النباتي	
%60	%40	00سا65	00سا60	-	30سا1	3سا	03	05	. الإحصائيات الحيوية	وحدة تعليم منهجية الرمز: وت م 1 الأرصدة: 9 المعامل: 5
%60	%40	00سا55	00سا45	-	30سا1	30سا1	02	04	منهجية تحسين النباتات	
%60	%40	00سا5	00سا45	-	30سا1	30سا1	02	02	البرمجة الحاسوبية المطبقة على العلوم والتقنيات	وحدة تعليم الاستكشافية الرمز: وت إس 1 الأرصدة: 2 المعامل: 2
%100	-	30سا2	30سا22	-	-	30سا1	01	01	مقاولاتية	وحدة تعليم أفقية الرمز: وت أف 1 الأرصدة: 1 المعامل: 1

	00سا375	00سا375		30سا8	30سا16	17	30	مجموع السداسي 6
--	---------	---------	--	-------	--------	----	----	-----------------

**Programme détaillé des enseignements du semestre .. (S05) de la Licence académique
Spécialité : Biotechnologie Végétale et Amélioration des Plantes (Filière : Biotechnologie)**

Intitulé de la matière : Evolution des génomes et diversité des plantes cultivées **Semestre :**

05 Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30

VHS travail personnel : 82h00

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cette unité est complémentaire à la précédente. Elle s'articule autour des aspects structuraux et des mécanismes génétiques et moléculaires mis en oeuvre pour l'expression des gènes chez les bactéries, les micro-organismes eucaryotes et les virus. Des connaissances fondamentales seront acquises sur l'organisation et le fonctionnement du génome microbien et la capacité de comparer avec celui des eucaryotes supérieurs (humain).

Connaissances préalables recommandées

Cette unité nécessite en particulier des connaissances de microbiologie générale, mais également des connaissances en génétique, biochimie structurale et virologie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Approche systématique

- 1.1. Morphologie
- 1.2. Taxonomie
- 1.3. Histoire des classifications et classification phylogénétique actuelle.

Chapitre II : Les principaux groupes des plantes cultivées

- 2.1. Caractères généraux
- 2.2. 2.2. Description
- 2.3. Phytogéographie et usages.

Chapitre III : Les algues

- 3.1. Systématique
- 3.2. Morphologie
- 3.3. Usages.

Chapitre IV : Analyse phylogénétique de la diversité des espèces

- 4.1. Evolution, adaptation et sélection naturelle.
- 4.2. Espèce biologique et espèce phylogénétique.
- 4.3. Spéciation et population isolée d'une espèce.
- 4.4. Hybridation ou recombinaison d'espèces, endosymbiose et spéciation.
- 4.5. Graphes, réseaux et arbres.
- 4.6. Test de la robustesse d'un arbre.
- 4.7. Similarité et homologie des caractères discrets morphologiques et moléculaires.
- 4.8. Codage et pondération des caractères.
- 4.9. Les principes de parcimonie et de maximum de vraisemblance.
- 4.10. Fondements cladistiques des systématiques actuelles intégrant données morphologiques et moléculaires.

Chapitre V : Analyse de la diversité génétique d'une espèce

- 5.1. Notion de marqueur génétique.
- 5.2. Propriétés et différents types de marqueurs génétiques.
- 5.3. Polymorphisme de l'ADN au sein d'une espèce et marqueurs moléculaires.
- 5.4. Les différentes catégories de marqueurs moléculaires.
- 5.5. Application au génotypage d'individus, à l'analyse de la biodiversité d'une population ou d'une espèce et à la conservation de la diversité génétique d'une espèce.

Travaux dirigés : 19h30

- 1- Généralité sur les notions de base du module.
- 2- Classification Phylogénétique ou cladistique et la classification moderne.
- 3- Position systématique des Angiospermes.
- 4- Cycle reproducteur chez les Angiospermes.
- 5- Position systématique des Gymnospermes.
- 6- La reproduction chez les Gymnospermes.
- 7- Principe de la dérive génétique d'une espèce.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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

Mode d'évaluation**Examen semestriel en présentiel (60%).**

- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, travail personnel, exposés.

Références bibliographiques

1. JR. Harlan, 1987. Les plantes cultivées et l'homme. Ed. CILF / ACCT, 446 pages
2. Frank Samouelian, Valérie Gaudin, Martine Boccara. 2009. Génétique moléculaire des plantes. Ed. Quae. 207 p.
3. Denis Tagu , 1999. Principes des techniques de biologie moléculaire. Ed. INRA, Paris, 135 P.

Intitulé de la matière : Génétique quantitative et dynamique des populations **Semestre :**

05 **Type :** UEF

VHS : 67h30

VHH : 04h00

Cours : 03h00

TD : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Introduire les concepts clés en génétique des populations et maîtriser les formalisations de base.

Connaissances préalables recommandées

Cette unité nécessite en particulier des connaissances en génétique, et en biostatistiques.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Diversité génétique : définition, outils et paramètres

Chapitre II : Modèles de base

Chapitre III : Impact des régimes de reproduction

Chapitre IV Génétique des populations microbiennes

Chapitre V : Introduction à la génétique quantitative

Travaux Dirigés : 19h30

TD 01 : Diversité génétique

TD 02 : Structure génétique d'une population.

- Cas de gènes autosomiques :
 - Codominance.
 - Dominance et récessivité.
- Cas de gènes liés au sexe.

TD 03 : Modèles de base (Modèle de Hardy-Weinberg).

TD 04 : Influence du régime de reproduction.

TD 05 : Influence des pressions évolutives.

- La mutation.
- La migration.
- La sélection.
- La dérive génétique (liée à un effectif fini).

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, travail personnel, exposés.

Références bibliographiques

- 1- Harry M., 2001- Génétique moléculaire et évolutive. Ed. Maloine.
- 2- Hartl D.L., 1994- Génétique des Populations. Ed. Flammarion.
- 3- Henry C., 2001- Biologie des populations animales et végétales. Ed. Dunod.
- 4- Henry J.P. et Gouyon P.H., 2003- Précis de Génétique des Populations. Ed. Dunod.

Intitulé de la matière : Interactions Plantes Environnement/Microorganismes **Semestre :**
05 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 00h00 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement

Cette matière vise à mettre en relief les facteurs environnementaux et leurs actions sur le végétal à travers les différents types de stress, étudier aussi l'aspect moléculaires et cellulaires entre la plante et les différents microorganismes

Connaissances préalables recommandées

Chimie organique, biologie végétale

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Aspects moléculaires et cellulaires des réponses de plantes aux changements des conditions environnementales

1-1 Stress hydrique

1-2 Stress salin

1-3 Stress thermique

1-4 Stress aux polluants

Chapitre II : Aspects moléculaires et cellulaires des interactions entre les plantes et différents microorganismes

2-1- Mycorhizes

2-2- Rhizobium

2-3- Phytopathologie.

Travaux pratiques : 19h30

Etudes des symbioses racinaires :

- Extraction des spores des champignons mycorhiziens arbusculaire.
- Observation des racines mycorhizées (ecot et enco mycorhizes).
- Etude des rhizobiums

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Étudier et traiter des articles sur les symptômes de stress et son effet sur le végétal

Mode d'évaluation :

Mode d'évaluation Examen semestriel en présentiel (60%).

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

Références bibliographiques

- 1- **F. Baluška** (ed.), *Plant-Environment Interactions, Signaling and Communication in Plants*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg **2009**. 308 pages.
- 2- **R. Sunkar** (ed.), *Plant Stress Tolerance, Methods in Molecular Biology* 639. Springer Science+Business Media, LLC **2010**. 386 pages.
- 3- **D. Brochard**. *SOS plantes. Sélection du Reader's Digest*. Paris. **2002**. 160 pages.
- 4- **D. Thangadurai, Wei Tang, Song-quan Song**. *Plant Stress And Biotechnology*" Oxford Book Company, Jaipur. **2007**. 336 pages.

Intitulé de la matière : Phytochimie et valorisation des substances naturelles **Semestre :**

05 **Type :** UEM

VHS : 60h00

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement

Cette formation vise à maîtriser les techniques d'extraction, d'analyse des substances naturelles, elle permet aux étudiants d'acquérir des compétences pour s'inscrire dans des formations de spécialité dans les domaines de la pharmacognosie et de la cosmétique

Connaître les principales familles structurales des métabolites secondaires d'origine naturelle, leur biogenèse et leur valorisation industrielle

Connaissances préalables recommandées

Chimie, Biochimie, Botanique et Biologie et Physiologie Végétale.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Métabolisme secondaire

1-1- Généralités

1-2- Différentes classes de métabolites secondaires

Chapitre II : Ingénierie métabolique

2-1- Etude des métabolites secondaires d'intérêt pharmaceutiques

2-2- Etude des métabolites secondaires d'intérêt cosmétique

2-3- Etude des métabolites secondaires d'intérêt agroalimentaire

Travaux pratiques : 00h00

1- Sorties sur terrains

2- Initiation à la fabrication d'un savon parfumé.

Travail personnel de l'étudiant : 00h00

Visite de certaines entreprises de fabrication de cosmétiques et établir un rapport

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, travail personnel, exposés, comptes rendus.

Références bibliographiques

1. BELOUAD A. 1998.- Plantes médicinales d'Algérie. Office des publications Universitaires. Algérie, 273p.
2. Bernadet M, 2000. La phytothérapie par les plantes, Ed : Favre.p56
3. Bown D.: Encyclopedia of herbs and their uses. Dorlings Kindersley, London 1995.
4. BRUNETON J. (2009) - Pharmacognosie : Phytochimie, Plantes médicinales - 4ème édition- Paris : Editions Tec & Doc - 1269 p.
5. Duke, J.A., 2000. Handbook of Phytochemical Constituents of Gras Herbs and Other Economic Plants. CRC press, Boca Raton, Florida.

Intitulé de la matière : Nutrition du végétal **Semestre :** 05 **Type :** UEM
VHS : 45h00 **VHH :** 04h30 **Cours :** 01h30 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant apprend à connaître les besoins des végétaux en éléments minéraux et organiques et les voies de leurs biosynthèses

Connaissances préalables recommandées

Chimie Organique, Ecologie générale,

Contenu de la matière

Cours : 19h00

Chapitre I : Introduction, milieux nutritifs, les différents types de sol, les milieux aqueux

Chapitre II : La composition organique et inorganique des plantes

Chapitre III : Les aspects biologiques de la nutrition des plantes

Chapitre IV : Les mécanismes d'absorption des sels et des éléments minéraux

Chapitre V : Les facteurs influençant l'absorption des sels et des éléments minéraux

Chapitre VI : Rôle des éléments minéraux dans la nutrition des plantes (les éléments majeurs, les éléments mineurs et les oligo-éléments)

Chapitre VII : Etats de carence des éléments minéraux et traitement de carences

Travaux pratiques : 19h00

Mise en évidence de l'absorption de l'eau et des solutés dans la cellule végétale

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Préparer des rapports sur la carence et la toxicité des végétaux en minéraux, l'étudiant est sensé faire une recherche bibliographique

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, travail personnel, exposés.

Références bibliographiques

1. Heller. (1995) : Physiologie végétale (développement). Ed. Masson.
2. Hopkins. (2003) : Physiologie végétale. Ed. De Boeck and Larcier S.A.
3. Mazliak P. 2001 : Physiologie végétale. Cours et TP.
4. Morot-Gaudry JF (1997) : Assimilation de l'azote chez les plantes/ INRA Paris.
5. Morot-Gaudry. (2012) : Biologie végétale : Croissance et développement. 2ème édition, Ed. Dunod.

6. Peter J. Lea (1999) Plant biochemistry and molecular biology. Ed. John Wiley and Sons.
7. Sinha. K. R. (2004): Modern Plant Physiology. Ed. Alpha Science International Ltd

Intitulé de la matière : Logiciels libres et Open sources 01 **Semestre :** 05 **Type :** UED
VHS : 45h00 **VHH :** 03h00 **Cours :** 01h30 **TD :** 01h30
VHS travail personnel : 05h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 02

Objectifs de l'enseignement

1. **Comprendre les principes des logiciels libres et open source** et leur application dans les sciences biologiques et la biotechnologie.
2. **Apprendre à utiliser des outils open source** pour la gestion des données, l'analyse bio-informatique et la modélisation des processus biologiques.
3. **Acquérir des compétences pratiques** pour travailler avec des logiciels de traitement de données, d'analyse génétique et d'amélioration des plantes.
4. **Explorer les avantages des logiciels libres** en matière d'accessibilité, de collaboration scientifique et d'innovation.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base en informatique

- **Systèmes d'exploitation** : Comprendre les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation, notamment l'utilisation de systèmes basés sur Linux et Windows.
- **Utilisation des outils bureautiques** : Avoir une maîtrise de base des logiciels bureautiques (traitement de texte, tableurs, etc.) pour manipuler des données simples.
- **Navigation sur Internet** : Recherche et téléchargement de logiciels, utilisation de forums et de plateformes collaboratives.

Contenu de la matière

Cours : 19h00

Chapitre 01 : Introduction aux logiciels libres et open source

- **Objectifs** : Comprendre la différence entre les logiciels propriétaires et les logiciels libres / open source.
- Historique et philosophie des logiciels libres.
- Principes de la licence open source (GNU, GPL, etc.).
- Exemples populaires dans le domaine scientifique : R, Python, BioPerl, QGIS, etc.

Chapitre 02 : Principes et licences des logiciels open source

- **Objectifs** : Explorer les types de licences open source et leur impact sur les projets scientifiques.
- Différents types de licences : GPL, MIT, Apache, Creative Commons.
- Comment choisir la licence adaptée à un projet open source en biotechnologie.

Chapitre 03 : Introduction à Python pour la biotechnologie végétale

- **Objectifs** : Apprendre les bases de Python pour les applications en biotechnologie.
- Installation et configuration de Python et des bibliothèques associées.
- Introduction aux bibliothèques couramment utilisées : NumPy, Pandas, Matplotlib.
- Utilisation de Python pour traiter des données biologiques : gestion des fichiers CSV, analyses simples, visualisation de données.

Chapitre 04 : Collaboration et développement de projets open source dans les sciences

- **Objectifs** : Apprendre à collaborer efficacement sur des projets open source en biotechnologie.
- Outils de gestion de projet : Git, GitHub, GitLab.
- Collaborer sur des projets scientifiques open source.
- Comment publier des données et des logiciels en open source.

Chapitre 05 : Étude de cas : Applications des logiciels libres dans l'amélioration des plantes

- **Objectifs** : Étudier des cas d'application des logiciels libres dans l'amélioration des plantes.
- Utilisation des logiciels libres pour l'analyse génétique des plantes, la modélisation de la croissance végétale, etc.
- Projets collaboratifs open source en biotechnologie végétale.

Chapitre 06 : Sécurité et éthique des logiciels open source

- **Objectifs** : Comprendre les enjeux de la sécurité et de l'éthique dans l'utilisation des logiciels libres dans les sciences biologiques.
- Sécuriser les données scientifiques dans les projets open source.

- Enjeux éthiques de l'utilisation des logiciels open source en biotechnologie.

Travaux Pratiques

- Manipulation de données génétiques de plantes avec Python.
- Créer un projet sur GitHub, partager des données scientifiques et discuter des meilleures pratiques pour la collaboration.
- Analyse d'un projet open source réel dans le domaine de l'amélioration des plantes.

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**

Évaluation continue (CC) (40%) interrogations écrites, travail personnel, exposés

Intitulé de la matière : Anglais scientifique **Semestre : 05** **Type : UET**
VHS : 22h30 **VHH : 01h30** **Cours : 01h30**
VHS travail personnel : 34h05 **Coefficient : 01** **Crédit : 01**

Objectifs de l'enseignement

- Comprendre et utiliser l'anglais scientifique pour lire et interpréter des articles de recherche, des rapports et des communications dans le domaine des biotechnologies végétales.
- Développer des compétences en rédaction scientifique : rédaction d'articles, de résumés, de protocoles et de propositions de recherche.
- Améliorer les compétences en communication orale pour participer à des conférences, des discussions en groupe et des présentations scientifiques.
- Acquérir une terminologie spécialisée en biotechnologie végétale et amélioration des plantes.

Connaissances préalables recommandées

- Connaissances de base en biotechnologie végétale
- Une connaissance générale des concepts en biotechnologie végétale et amélioration des plantes est recommandée, car les textes scientifiques seront centrés sur ce domaine.
- Compétences en anglais général

Contenu de la matière

Cours : 19h05

Chapitre 01 : Introduction à l'anglais scientifique

- **Objectifs :**
 - Comprendre la structure et les caractéristiques de l'anglais scientifique.
 - Les spécificités de l'anglais scientifique par rapport à l'anglais courant.
 - Vocabulaire scientifique de base utilisé dans les domaines de la biotechnologie et des sciences végétales.

- **Activité** : Analyse d'un extrait d'article scientifique, identification de la structure et du vocabulaire utilisé.

Chapitre 02 : Comprendre et analyser des articles scientifiques

- **Objectifs** :
 - Savoir lire et comprendre des articles scientifiques en anglais.
 - Structure d'un article scientifique : résumé, introduction, méthodes, résultats, discussion.
 - Identifier les sections clés et comprendre leur contenu.
- **Activité** : Lecture guidée d'un article scientifique en biotechnologie végétale. Résumé des points principaux.

Chapitre 03 : Vocabulaire spécialisé en Biotechnologie Végétale

- **Objectifs** :
 - Acquérir et utiliser le vocabulaire spécifique à la biotechnologie végétale.
 - Étude des termes courants utilisés dans les publications scientifiques en biotechnologie.
 - Les termes liés à la génétique végétale, l'amélioration des plantes, les cultures cellulaires et les biotechnologies.
- **Activité** : Exercice de traduction de termes scientifiques, création d'un glossaire personnel.

Chapitre 04 : Communication orale en anglais scientifique

- **Objectifs** :
 - Améliorer les compétences en communication orale pour les présentations scientifiques.
 - Techniques de présentation scientifique en anglais : structurer une présentation, parler clairement, utiliser un langage précis.
 - Comment répondre aux questions lors d'une présentation.

- **Activité** : Présentation orale d'un projet scientifique devant la classe.

Mode d'évaluation

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

Intitulé de la matière : Biologie du développement végétal **Semestre :** 06 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01h30
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement

Comprendre les bases moléculaires, métaboliques et physiologiques des principaux processus du développement des végétaux (dormance, germination, développement racinaire, fonctionnement du bourgeon, floraison).

Connaissances préalables recommandées

Physiologie moléculaire et cellulaire

Contenu de la matière

Cours : 45h00

- 1- Concepts généraux en développement.
- 2- Les grandes étapes de l'acquisition des plans d'organisation (la croissance des Angiospermes: méristèmes, cambiums et histogénèse).
- 3- Aspects fondamentaux du développement reproducteur chez les plantes à fleurs :gamétogénèse, fécondation, embryogénèse.
- 4- Contrôle physiologique (hormonal) du développement végétal.
- 5- Régulation génétique du fonctionnement méristématique et du développement végétal (cas de la fleur).
- 6- Mort et sénescence cellulaires (morts programmées, sénescence de feuille).
- 7- Modèles d'étude et techniques utilisées en génétique du développement végétal.
- 8- Analyse d'articles, caractérisation moléculaire de gènes du développement.

Travaux dirigés : 19h5

Les TD du module de biologie du développement végétal

TD1 : L'effet des phytohormones (les auxines) sur :

- La germination des graines.
- La croissance.
- La floraison.
- La fructification.

TD2 : L'effet des phytohormones (les cytokinines) sur :

- La germination des graines.
- La croissance.
- La floraison.

- La fructification.

TD3 : L'effet des phytohormones (les gibbérellines) sur :

- La germination des graines.
- La croissance.
- La floraison.
- La fructification.

TD4 : L'effet des phytohormones (l'acide abscissique) sur :

- La germination des graines.
- La croissance.
- La floraison.
- La fructification.

TD5 : L'effet des phytohormones (l'éthylène) sur :

- La germination des graines.
- La croissance.
- La floraison.
- La fructification.

TD6 : Le contrôle génétique dans l'identité des pièces florales chez les angiospermes.

TD7 : Modèles d'étude et technique utilisées en génétique du développement végétal.

Travail personnel de l'étudiant : 00h00

Recherche bibliographique sur les différents types des milieux de culture

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, travail personnel, exposés.

Références bibliographiques

- 1- Daphne J. Osborne & Michael T. Mcmanus . Hormones, Signals and Target Cells in Plant Development. Cambridge University Press. 2005. 254 pages.
- 2- William G. Hopkins. Plant development. (The green world). by Infobase Publishing. 2006. 151 pages.
- 3- Marie-José Feller-Demalsy. Les plantes à graines - structure, biologie, developpement. 1990. 335 pages.
- 4- Kent J. Bradford and Hiroyuki nonogaki. Seed Development, Dormancy and Germination. Blackwell Publishing Ltd 2007. 367 pages.
- 5- María F. Suárez & Peter V. Bozhkov. Plant Embryogenesis. Humana Press, 2008. 184 pages.

Intitulé de la matière : Multiplication végétative et Biotechnologies

Semestre : 6

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Acquérir les connaissances de base nécessaires à la production d'un individu clone à partir d'un fragment végétatif ou encore de cal cellulaire de l'individu mère tout en préservant sa fertilité et sa conformité génétique ; ainsi de maîtriser les différentes techniques in vitro et de connaître leurs domaines d'application.

Connaissances préalables recommandées

Biologie végétale, Biologie cellulaire, Génétique et Microbiologie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : Introduction à la multiplication végétative (12h00)

2. Introduction
3. Culture in vitro
 - 3.1.Cultures de cals
 - 3.2.Cultures en suspension
 - 3.3.Milieu pour les cultures en suspension
 - 3.4.Détermination de la croissance dans les cultures en suspension
 - 3.5.Tests de viabilité des cellules cultivées
 - 3.6.Culture cellulaire à grande échelle
 - 3.7.Culture de cellule isolée
4. Milieu de culture
 - 4.1.Constituants des médias
 - 4.2.Éléments nutritifs
 - 4.3.pH du milieu
 - 4.4.Étapes de la préparation du milieu de culture
 - 4.5.Utilisation de milieu de cultures commerciaux.

Chapitre II : Fondements de la culture in vitro et multiplications des plantes (03h00)

1. Principales méthodes de micro-propagation
2. Choix des explants
3. Conditions d'asepsies
4. Facteurs influençant la culture in vitro

4.1. Facteurs externes

4.2. Facteurs internes

Chapitre III: Différentes techniques de la culture in vitro (12h00)

1. La micro-propagation.
2. La régénération par culture de méristèmes.
3. La création de semences artificielles.
4. Les cultures de cellules végétales pour la production de métabolites.

Chapitre IV: Domaines d'application de la culture in vitro (12h00)

1. Culture d'embryons immatures
2. Fusion de protoplastes
3. Haplo-diploïdisation
4. Sauvetage d'embryons interspécifiques

Chapitre V: Aspect génétique : conformité du matériel reproduit in vitro (06h00)

Travaux dirigés : 22h30

- Recherche bibliographique sur la production de semences in vitro.
- Simulation de la réalisation d'une culture in vitro : préparation de milieu de culture, choix de l'explants, de phytohormones, (Sous forme de présentation PPT, vidéo en utilisant l'outil IA).
- Séance vidéo sur la culture in vitro, avec discussion portant sur l'intérêt socioéconomique de cette pratique agricole et industrielle à la fois.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Étude bibliographique d'articles scientifiques sur la multiplication végétative par voie de culture in vitro.

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- Jameel M. Al-Khayri, Shri Mohan Jain, Dennis V. Johnson, 2015. Advances in Plant Breeding Strategies: Breeding, Biotechnology and Molecular Tools. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. 656 pages.
- 2- Dennis R. Heldman, Matthew B. Wheeler, Dallas G. Hoover, 2011. Encyclopedia of Biotechnology in Agriculture and Food. Taylor & Francis Group. 1342 pages.

- 3- Sant Saran Bhojwani, Prem Kumar Dantu, 2013. Plant Tissue Culture: An Introductory Text. Springer New Delhi Heidelberg New York Dordrecht London. 318 pages..
- 4- Mohammad Anis • Naseem Ahmad, 2016. Plant Tissue Culture: Propagation, Conservation and Crop Improvement. Springer Science Business Media Singapore. 616 pages.
- 5- S. Mohan Jain and Praveen K. Saxena, 2009. Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants. Humana Press, a part of Springer Science+Business Media, LLC. 402 pages.
- 6- . H. Häggman S. Mohan Jain, 2007. Protocols for micropropagation of woody trees and fruits. Springer. 548 pages.

Intitulé de la matière : Ecotoxicologie végétale **Semestre :** 06 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01h30
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permet aux étudiants de connaître la notion de phytotoxicité et les effets des substances toxiques notamment les pesticides chimiques sur les végétaux et l'environnement.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances en physiologie et biologie végétales, toxicologie, écologie et environnement

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre I : La toxicité

1. Définition
2. Mode de pénétration des substances toxiques
3. Mode d'action d'une substance toxique
4. Phases d'action d'une substance toxique
5. Evaluation de la toxicité
6. Analyse des résidus

Chapitre II : Les principales substances toxiques et leurs effets sur les végétaux

1. Pesticides
 2. Métaux lourds contaminant des sols et des eaux terrestres
- Absorption, Accumulation, mécanismes d'action, Effets sur des paramètres spécifiques aux plantes (la photosynthèse, la croissance et le métabolisme central, etc.).

Chapitre III : Stratégies adaptatives (détoxification, défense, sensibilité, résistance) mises en place par les organismes végétaux en réponse à ces substances

Chapitre IV-Le phénomène de stress et des réactions de protection ; les contaminants organiques ("xénobiotiques"), leur absorption et les effets biochimiques et physiologiques ; les gaz toxiques (l'ozone, les oxydes d'azote et du soufre, le peroxyacétylnitrate, le "smog" chimique en général) ;

Chapitre V-Les raisons putatives pour le dépérissement des forêts ; le trou d'ozone et l'échauffement terrestre - conséquences possibles pour les écosystèmes végétaux...

Travaux dirigés : 00h00

I Mode d'action d'une substance toxique à l'échelle physiologique : Tests plante

TD1/ Le test de germination

TD2/ Le test biologique de croissance

TD3/ Le test de l'élongation racinaire

II Mode d'action d'une substance toxique à l'échelle cellulaire :

TD4 Test de l'Intégrité Membranaire

TD 5 : Monitoring : Sortie sur terrain

Travail personnel de l'étudiant : 00h00

Exposés

Mode d'évaluation

Examen semestriel en présentiel (60%).

- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus.

Intitulé de la matière : Biostatistiques

Semestre : 06

Type : UEM

VHS : 60h00

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement

Le principal objectif de cette matière est de présenter les principaux outils statistiques utilisés.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques, informatique.

Contenu de la matière

Cours : 15h00

Rappel des principales lois de probabilité : loi normale, t, F, Khi deux

- Représentations graphiques, histogramme, diagramme
- Tests classiques paramétriques et non paramétriques:
- Tests de conformité
- Comparaison de moyennes
- Test d'indépendance
- Comparaison de distribution
- Régression linéaire simple et multiple, changement de variables
- Analyse de variance à un et deux facteurs
- Rudiments d'analyses factorielles : AFC, ACP, CAH
- La cladistique.

Travaux dirigés : 19h5

Initiation sur l'utilisation du logiciel Excel et généralités sur les interfaces de l'application, application de formules de calcul. Exploitation d'un jeu de données vers les indices biologiques

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

Exploitation des résultats expérimentaux à partir des données et application personnelle des formules par des étudiants sur leur PC en utilisant le logiciel

Mode d'évaluation (

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%):** interrogations écrites, travail personnel, exposés,

Références bibliographiques

1. Dagnélie P. 1974 : Théorie et méthodes statistiques. Tome 1 et Tome 2.
2. Scherer B. 1984 : Biostatistique.
3. Bekdouche F. 2008. Cours de biostatistique. (Polycopié)

Intitulé de la matière : Méthodologie de l'amélioration des végétaux **Semestre :** 06

Type : UEM

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Techniques et méthodes de l'amélioration génétique des plantes.

Connaissances préalables recommandées

Génétique, biologie de la reproduction végétale.

Contenu de la matière

Cours : 19h5

1. Bases de l'amélioration génétique végétale.
2. Stratégies de sélection et création de variétés (lignés pures, population, hybrides).
3. Les stratégies de sélection et de création variétales
- 4- Amélioration pour des objectifs spécifiques (abiotiques, biotiques)

Travaux dirigés : 19h5

TD 01 : Plant Propagation

TD 02: Plant Breeding

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Recherche bibliographique d'articles scientifiques qui traitent les créations des variétés en amélioration des plantes

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés,

Références bibliographiques

- 1- Beaudry, J.R. 1985. Génétique générale [texte imprimé] / J.R. Beaudry. - Paris : Maloine, 1985. - 501 p. : fig. ; 23 cm. Index p. 479-497 Bibliogr. p. 499-501. - ISBN 2224011113. 576.5/28, 576.5/28.2
- 2- Binder, Eugène, 1972. La génétique des populations [texte imprimé] / Eugène Binder. -3e éd. - Paris : PUF., 1972. - 126 p. : fig., graph; 18 cm. - (Que sais-je ? / Anne-Laure Angoulvent). Index p. 125 Bibliogr. p. 126. 576.5/21
- 3- Futuyma D. J. 1998. Evolutionary biology. 3d Ed. Sinauer Associates, Inc.

Massachusetts.763p.

- 4- Claire Doré, Fabrice Varoquaux 2006. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées Editions Quae, - 840 pages.

Intitulé de la matière : Programmation Informatique appliquée aux Sciences et Technologies

Semestre : 06 **Type :** UED

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

VHS travail personnel : 05h00

Coefficient : 02

Crédit : 02

Objectifs de l'enseignement

À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :

- Comprendre les principes de base de la programmation informatique.
- Manipuler des données biologiques simples à l'aide de scripts.
- Automatiser certaines tâches courantes en biotechnologie végétale (ex : analyse de séquences, traitement de fichiers expérimentaux).
- Utiliser le langage Python comme outil central en bio-informatique, biostatistique et visualisation de données.

Connaissances préalables recommandées

□ Compétences de base en informatique :

- Utilisation d'un ordinateur, gestion des fichiers, navigation.
- Connaissance basique des formats de données : .csv, .txt, .xls.

□ Notions de base en mathématiques/statistiques :

- Logique, structures conditionnelles, tableaux.
- Statistiques descriptives simples (moyenne, écart-type).

□ Connaissances fondamentales en biologie et biotechnologie végétale :

- Compréhension des termes biologiques (gène, séquence, croissance, données expérimentales).

Contenu de la matière

Cours : 19h5

Chapitre 01 : Introduction à la programmation et aux outils

- Pourquoi apprendre à programmer en biotechnologie ?
- Présentation de Python (interpréteur, IDE, Jupyter Notebook).
- Variables, types de données (entiers, chaînes, booléens).
- Écriture d'un premier script.

Chapitre 02 : Structures de contrôle

- Conditions (if, elif, else).
- Boucles (for, while).
- Exemples de scripts biologiques simples (filtrer des données, compter des séquences).

Chapitre 03 : Fonctions et modularité

- Définir et utiliser une fonction.
- Portée des variables, passage de paramètres.
- Organisation d'un programme.

Chapitre 04 : Fichiers et automatisation

- Lecture/écriture de fichiers (.txt, .csv, .fasta).
- Manipulation de fichiers de résultats expérimentaux.
- TP : Analyse automatisée de données expérimentales de croissance végétale.

Chapitre 05 : Introduction aux bibliothèques scientifiques

- **NumPy** : tableaux numériques.
- **Pandas** : manipulation de tableaux de données expérimentales.
- **Matplotlib / Seaborn** : visualisation de résultats.

Chapitre 06 : Introduction à la Bio-informatique appliquée

- Manipulation de séquences génétiques en Python (Biopython).
- TP : Lire un fichier FASTA, extraire des séquences, identifier des motifs.

Travaux dirigés : 19h5

- **TD1** : Analyse de données expérimentales en biologie végétale avec Python
- **TP2** : Traitement statistique de résultats de bio-essais végétaux
- **TP3** : Création d'un script automatisé pour l'analyse de la croissance de plants
- **TP 4** : Extraction et traitement d'un fichier FASTA pour la recherche de motifs génétiques
- **TP5** : Nettoyage et structuration de données biologiques avec Pandas

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%):** interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés,

Intitulé de la matière : Entreprenariat

Semestre : 06

Type : UET

VHS : 22h30

VHH : 01h00

Cours : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Initier les étudiants l'apprenat au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation.

Contenu de la matière

Cours : 00h00

Chapitre 1- L'entreprise et gestion d'entreprise

1.1- Définition de l'entreprise

1.2 - L'organisation de l'entreprise

1.3- Gestion des approvisionnements

1.3.1.- Gestion des achats

1.3.2.- Gestion des stocks

1.3.3.- Organisation des magasins

1.4- Gestion de la production

1.4.1.- Mode de production

1.4.2.- Politique de production

1.5- Gestion commerciale et marketing

1.5.1.- Politique de produits

1.5.2.- Politique de prix

1.5.3.- Publicité

1.5.4.- Techniques et équipe de vente Chapitre

2- Montage de projet de création d'entreprise

2.1- Définition d'un projet

2.2- Cahier des charges de projet

2.3- Les modes de financement de projet

2.4- Les différentes phases de réalisation de projet

2.5- Le pilotage de projet

2.6- La gestion des délais

2.7- La gestion de la qualité

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés, Stages

Mode d'évaluation

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

Références bibliographiques

- Abderrahmane ABEDOU Et Al. (2013). L'entrepreneuriat En Algérie, 2011 ,.Alger:

RpportD'enquête De GEM,CREAD.

- Neck, H., Greene, P., and Brush, C. (2014). Teaching entrepreneurship, a practicebasedapproach. Cheltenham/ Northampton, Edward Elgar.