

## Master – Microbiologie Appliquée

- **Identification**

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

**Filière** : *Sciences Biologiques*

**Spécialité** : *Microbiologie Appliquée*

- **Localisation**

**Université** : *A. Mira - Béjaia*

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

**Département** : *Microbiologie*

- **Conditions d'accès**

Avoir une moyenne générale au baccalauréat supérieure ou égale à 12/20 pour participer au classement. Les séries de baccalauréat concernées sont :

- ✓ Baccalauréat en Sciences Expérimentales
- ✓ Baccalauréat en Mathématiques
- ✓ Licence en microbiologie
- ✓ Licence en biotechnologie microbienne

- **Objectifs**

Ce master en « Microbiologie Appliquée » vise la maîtrise d'un ensemble de connaissances biologiques appliquées à la mise en œuvre de méthodes et de procédés utilisant des microorganismes vivants (des cellules vivantes) ou des molécules biologiques actives d'origine microbienne. Ces technologies du vivant sont réalisées dans un objectif de production et de recherche. Elles peuvent être appliquées à l'agriculture, à l'environnement, à l'industrie, aussi bien qu'à la Santé.

Par ailleurs ce master permettra de former des cadres compétents dans le domaine de la conduite de projets innovants, de développement de produits à valeur ajoutée.

- **Profils et Compétences métiers visés**

Formation de spécialistes dans le domaine de la Microbiologie Appliquée, aptes à :

- Faire face aux préoccupations actuelles dans le secteur socioéconomique.
- Conduire et gérer un projet d'innovation ou de développement dans divers domaines faisant intervenir les microorganismes ou leurs substances bioactives (agro-alimentaire, environnement et Santé).
- Gérer des problèmes de qualité microbiologique et de sécurité alimentaire

- **Potentialités d'Employabilité**

**Secteurs d'activité** : Industrie agroalimentaire, PME/PMI de l'agroalimentaire, organismes professionnels agricoles, exploitants agricoles, laboratoires d'hygiène de la wilaya et communal, laboratoire d'analyses des aliments privés.

A l'échelle régionale on a un riche secteur agroalimentaire : industries laitières (Danone, Candia, Soummam, Ramdy...), industries de charcuterie (Sica Flesh), Industrie d'eau minérale, jus et boissons gazeuses (IFRI, Toudja, ALMA, COJEK), industries de corps Gras (CEVITAL, COGB LABELLE, IFRI), raffinage de sucre (CEVITAL).

- A l'échelle nationale on a plusieurs unités de production laitière, charcuterie et de boissons dispersées sur tout le territoire national.

**Types d'emplois accessibles** : cadre technique d'entreprises agro-alimentaires, chargé de projet, conseiller ou animateur au sein d'organisations professionnelles, chef d'entreprise de transformation ou de production agroalimentaire ou pharmaceutique.

**Emplois occupés après le diplôme :**

- Ingénieur de laboratoire en grande entreprise de l'agroalimentaire ou pharmaceutique;
- Fromager en coopérative laitière agricole ;
- Conducteur d'installations automatisées en grande entreprise de l'industrie agroalimentaire ;
- Enseignant en Sciences au lycée;
- Employé dans une PME en agroalimentaire.
- Ingénieur de contrôle de qualité dans un laboratoire étatique ou privé

- **Partenaires**

- autres établissements universitaires : NEANT
- Entreprises et autres partenaires socio économiques :

Unité Tchén-Lait/Candia, INRA de Oued Ghir, Direction de la santé et de la population (DSP) ou Laboratoire d'hygiène de la wilaya de Béjaïa, Unité Soummam, Unité Danone- Djurdjura, Groupe SAIDAL, Unité Ramdy, Laiterie les Hammadites, Fromagerie Ibarissen, Fromagerie Lavalait.

- Partenaires internationaux :

INRA de Clermont Ferrand, INITTA de Clermont Ferrand (France), Université Aix Marseille III (France), Institut Charles Violette, Université de Lille (France).

- **Indicateurs de suivi**

- Taux de réussite semestrielle supérieur à 50%
- Acquisition des unités fondamentales

- Programme

- ✓ Semestre 1

Unité	Matière	Crédit	Coefficient	VHH			VHS-Présentiel	VHS-Personnel et Complémentaire
				Cours	TD	TP		
UEF1	Ecosystèmes Microbiens	6	3	3h00	-	1h30	67h30	84h30
	Microorganismes d'Intérêt	4	2	3h00	-	-	45h30	50h00
UEF2	Substances Bioactives Microbienne	4	2	3h00	-	-	45h00	50h00
	Maîtrise du développement Microbienne	4	2	3h00	-	-	45h00	50h00
UEM1	Techniques en Biologie Moléculaire	4	2	1h30	1h30	-	45h00	50h00
UEM2	Analyse de Données en Biologie	5	3	3h00	-	1h30	67h30	84h30
UET	Communication	2	2	3h00	-	-	45h00	5h00
UED	Anglais Scientifique	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>22h30</b>	<b>1h30</b>	<b>3h00</b>	<b>375h00</b>	<b>376h30</b>

- ✓ Semestre 2

Unité	Matière	Crédit	Coefficient	VHH			VHS-Présentiel	VHS-Personnel et Complémentaire
				Cours	TD	TP		
UEF1	Interactions Microbiennes	4	2	3h00	-	-	45h00	50h00
	Biofilms et Bio-contaminations	6	3	3h00	-	1h30	67h30	84h30
UEF2	Bioprocédés Fermentaires	8	4	3h00	1h30	1h30	90h00	110h00
UEM1	Techniques d'Analyse Microbiologique	5	3	3h00	-	1h00	60h00	63h00
UEM2	Génie Génétique	4	2	1h30	1h30	-	45h00	50h00
UED	Législation	2	2	3h00	-	-	45h00	5h00
UET	Analyse d'Article Scientifiques et Data Mining	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>18h00</b>	<b>3h00</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>366h00</b>

✓ Semestre 3

<i>Unité</i>	<i>Matière</i>	<i>Crédit</i>	<i>Coefficient</i>	<i>VHH</i>			<i>VHS-Présentiel</i>	<i>VHS-Personnel et Complémentaire</i>
				<i>Cours</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>		
UEF1	Probiotiques en Santé Humaine et Animale	6	3	3h00	-	1h30	67h30	84h30
	Infections Microbienne	4	2	3h00	-	-	45h00	50h00
UEF2	Produits Fermentés du terroir	4	2	3h00	-	-	45h00	50h00
UEM1	Modèles Cellulaire et Etudes Exo-VIVO	4	3	3h00	-	-	45h00	50h00
	Modèle Animal et Etudes In-VIVO	4	2	1h30	-	1h30	45h00	50h00
UEM2	Méthodes de Caractérisation des Substances Bioactives d'Origine Microbienne	6	3	3h00	-	1h30	67h30	84h30
UET	Entreprenariat	1	1	1h30	-	-	22h30	2h30
UED	Rédaction d'Articles Scientifiques	1	1	1h30	1h00	-	37h30	5h00
		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>19h30</b>	<b>1h00</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>376h00</b>

✓ Semestre 4

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

# **Programme détaillé par matière**

**Intitulé du Master : Microbiologie fondamentale**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Ecosystèmes Microbiens et Microorganismes d'Intérêt**

**Intitulé de la matière : Ecosystèmes Microbiens**

## **Objectifs de l'enseignement**

Connaissance de la microflore des différents écosystèmes (alimentaire, humain, environnement), leur origine, et les facteurs influençant leur développement ainsi que leur rôle.

## **Connaissances préalables recommandées**

Connaissances préalables en Microbiologie Générale, Physiologie Cellulaire, Systématique et Ecologie Microbienne et Biochimie Microbienne.

## **Contenu de la matière :**

### **I. Ecosystèmes humains**

1. Microflore humaine
2. Facteurs influençant l'installation des microflore humaine
3. Rôles des microflore humaine

### **II. Ecosystème animal**

1. Etude de quelques écosystèmes animaux (lapin, souris, poulet, ...)
2. Facteurs influençant l'installation des microflore animale
3. Rôles des microflore animale

### **III. Ecosystèmes alimentaires**

1. Facteurs influençant l'installation des microorganismes dans l'aliment
2. Rôles des microorganismes dans l'aliment

#### **IV. Ecosystème environnemental**

1. Etude de quelques écosystèmes environnementaux
2. Facteurs influençant l'installation des microflores de l'environnement
3. Rôles des microflores de l'environnement

Gastro-intestinal Microbiota and Regulation of the Immune System, Springer Science, New York, USA (2008).

Abonnement de la bibliothèque aux ressources électronique de l'éditeur elsevier :  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) et au système SNDL.

#### **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Ecosystèmes Microbiens et Microorganismes d'Intérêt

**Intitulé de la matière :** Microorganismes d'intérêt

#### **Objectifs de l'enseignement**

Approfondir les connaissances des étudiants sur la physiologie et le métabolisme des microorganismes d'intérêt (bactéries, levures et moisissures), en décrivant les principaux groupes microbiens d'intérêt, leur habitat, leurs exigences nutritionnelles et leur exploitation dans différents secteurs industriels (Agro-alimentaire, pharmaceutique...).

#### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissances préalables en Microbiologie Générale, Systématique et Ecologie Microbienne, Biochimie Microbienne, Physiologie et Génétique des microorganismes.

#### **Contenu de la matière : Chapitre 1. Les bactéries**

- I. Principaux genres et espèces
- II. Habitat et exigences nutritionnelles
  1. Les bactéries lactiques
  2. Les bactéries acétiques

3. Les bactéries propioniques
4. Les actinobactéries
5. Genre *Bacillus*
6. Genre *Pseudomonas*

III. Applications et métabolites d'intérêt

### **Chapitre 2 : Les levures**

I. Principaux genres et espèces

II. Habitat et exigences nutritionnelles

III. Applications et métabolites d'intérêt

### **Chapitre 3 : Les moisissures**

I. Principaux genres et espèces

II. Habitat et exigences nutritionnelles

III. Applications et métabolites d'intérêt

## **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Développement Microbien

**Intitulé de la matière :** Substances Bioactives microbiennes

### **Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement de cette matière permettra à l'étudiant en premier lieu d'acquérir des connaissances sur la production et la biosynthèse des molécules bioactives à partir de microorganismes. En outre, l'étudiant connaîtra que la biosynthèse de ces molécules bioactives est essentiellement génétique comparativement aux eucaryotes où elles dérivent principalement du métabolisme secondaire. en deuxième lieu de maîtriser les modes d'actions des différentes substances bioactifs et L'intérêt de leur utilisation.

### **Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir comme pré-requis des notions en microbiologie et, particulièrement, en biochimie microbienne et génétique bactérienne. De même, l'étudiant doit maîtriser la biochimie fondamentale pour comprendre les voies de biosynthèse.



## **Chapitre 1.** Cellule Procaryote : Structure et Métabolisme

- 1- Introduction
- 2- Métabolisme microbienne
- 3- Voies Métaboliques
- 4- Voies carrefours du métabolisme central et secondaire
- 5- Phase de production des métabolites secondaires

## **Chapitre 2.** Les enzymes- molécules bioactives

- 1- Introduction
- 2- Définition et fonctionnement d'enzyme
- 3- Origine des enzymes
- 4- Utilisations des enzymes

## **Chapitre 3.** Les bactériocines : caractéristiques et intérêts biotechnologiques

1. Historique
2. Définition
3. Classification et nomenclature
4. Purification des bactériocines
5. Méthodes de détection et de quantification
6. Mécanismes de biosynthèse des bactériocines et sa régulation
7. Mécanismes d'action des bactériocines
8. la production et le conditionnement des bactériocines
9. les applications des bactériocines dans l'industrie alimentaire
10. Autre applications

## **Chapitre 4 :** Les mycotoxines :

1. Généralités sur les mycotoxines
2. Production et voie de biosynthèse
3. Les applications des mycotoxines

## **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Développement Microbien

**Intitulé de la matière :** Maitrise du développement Microbienne

### **Objectifs de l'enseignement**

Approfondir les connaissances des étudiants sur la croissance des microorganismes et sur l'influences des différent traitement industriels et autres sur développement de ces derniers (bactéries, levures et moisissures), en décrivant les principaux facteurs (Tp, pH,...) influençant ainsi que les différents procédés technologiques de conservations et de transformation permettant la maitrise de ces microorganismes .

### **Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances préalables en Microbiologie Générale, Ecologie Microbienne, Biochimie Microbienne, Microbiologie alimentaire.et techniques de conservations .

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre I- développement des microorganismes**

1. Introduction
2. Croissance microbienne

#### Chapitre II- Facteurs influençant la croissance microbienne

1. Température
2. Taux d'humidité
3. Substances nutritives
4. pH et oxygène

#### **Chapitre II - Impact des traitements technologiques de conservation**

1. Traitement thermique
2. Traitement par ionisation et autre rayons
3. Pascalisation
4. Atmosphère
5. Nouveaux Traitements physiques-exp :Champ pulsé et champ électrique

## **Chapitre III -Impact des conservateurs antimicrobiens**

1. Définition
2. Conservateurs antimicrobien
3. Maitrise du développement microbien

### **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Techniques en Biologie Moléculaire **Intitulé de la matière :** Techniques en Biologie Moléculaire

### **Objectifs de l'enseignement**

Connaître les différentes méthodes permettant l'étude de l'ADN, les différents réactifs utilisés, les différentes applications de chacune des techniques enseignées et l'interprétation des résultats obtenus.

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissances préalables en Biologie moléculaire, en Techniques d'analyse biochimique

### **Contenu de la matière :**

#### **I/** Extraction d'acides nucléiques

- 1- Extraction de l'ADN génomique ou total
- 2- Extraction des plasmides
- 3- Extraction de l'ARN

#### **II/** Marquage et détection des acides nucléiques

- 1-Marquage radioactif
- 2- Marquage par fluorescence

#### **III/** Hybridation

- 1- Synthèse de sondes
- 2- Hybridation fluorescente *in-situ* (FISH)
- 3- Southern blotting
- 4- Northern blotting

#### IV/ Applications de la PCR

1. En médecine :
  - Recherche de pathologies,
  - Diagnostic des maladies génétiques
2. En Agroalimentaire
  - Recherche de microorganismes
  - Recherche d'OGM
3. Autres applications

#### V/Électrophorèse et applications

- 1- Électrophorèse sur gel d'agarose.
- 2- Électrophorèse en champs pulsé.
- 3- Électrophorèse sur gel en gradient dénaturant : Denaturing *Gradient Gel Electrophoresis* (DGGE).
- 4- Électrophorèse capillaire (SSCP)

#### **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Analyse de Données en Biologie

**Intitulé de la matière :** Analyse de Données en Biologie

#### **Objectifs de l'enseignement**

- 1- Maîtriser les notions fondamentales de statistique en les intégrant dans une démarche de planification expérimentale;
- 2- Acquérir une autonomie dans les analyses statistiques de base en utilisant un logiciel de statistique :analyse et interprétation de listing ;
- 3- Acquérir la capacité d'interpréter les résultats des calculs en rapport avec objectifs du travail scientifique réalisé.

## Connaissances préalables recommandées

- Statistique descriptive
- tests d'hypothèse

## Contenu de la matière :

- 1- Résumé et représentation de données expérimentales
  - moyenne, variance, écart-type,...
  - tableau de contingence
  - graphiques : histogramme, boxplot...
- 2- Fluctuations d'échantillonnage des paramètres statistiques
  - Fluctuation d'échantillonnage de la moyenne
  - Généralisation à tous les paramètres statistiques
  - Utilité pour les méthodes statistiques
- 3- Notions fondamentales des méthodes statistiques
  - Le risque d'erreur *alpha*
  - Le risque d'erreur *beta*
  - La puissance statistique
  - Le nombre de sujets nécessaires
  - Réglage de la puissance : les courbes de puissance
  - Choix entre un test bilatéral/unilatéral et ses conséquences sur les résultats ?
- 4- Tests paramétriques et non paramétriques
  - Choix du test
  - Conditions de validité
  - Conséquences sur les résultats
- 5- ANOVA et dispositifs expérimentaux

- ANOVA à deux facteurs avec et sans répétition d'expérience
- Dispositif aléatoire
- Dispositif en blocs

#### 6-La régression linéaire simple et multiple

- Ecriture du modèle
- Interprétation des coefficients
- Conditions de validité

### **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Communication

**Intitulé de la matière :** Communication **Crédits :** 02

### **Objectifs de l'enseignement**

Préparation aux entretiens, maîtriser les communications verbale et écrite.

**Connaissances préalables recommandées :** communication, maîtrise de la langue Française

### **Contenu de la matière :**

#### **1/Introduction sur la notion de communication**

- 1- Objectifs et enjeux
- 2- Définition et schéma de la communication

#### **II/ Communication écrite**

- 1- Caractéristiques
- 2- Les écrits professionnels

### **III/ Communication orale**

- 1- Prise de parole
- 2- Entretien

### **IV/ Communication dans l'entreprise**

- 1- Les fonctions de la communication interne
- 2- Le plan de communication
- 3- Les différentes formes de la communication interne
- 4- Les réseaux de communication

### **IV/ La conduite des réunions**

- 1- préparation
- 2- Les différents types de réunions

### **Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE :** Anglais scientifique

**Intitulé de la matière :** Anglais scientifique

### **Objectifs de l'enseignement**

Permettre aux étudiants de maîtriser la langue anglaise (parler, écrit et lecture)

### **Connaissances préalables recommandées**

Anglais fondamental.

### **Contenu de la matière :**

- I. Nouns
- II. Articles
- III. Sentences
- IV. Questions
- V. Adjectives

**Semestre : 2****Intitulé de l'UE :** Interactions Microbiennes et Biofilms**Intitulé de la matière :** Interactions Microbiennes**Objectifs de l'enseignement :**

Connaitre les différentes interactions entre les microorganismes et leurs environnements.

**Connaissances préalables recommandées :**

Microbiologie générale, systématique et écologie bactérienne.

**Contenu de la matière :****Chapitre I. Notions d'interaction microbienne**

- Interactions positives :
  - \* Mutualisme
  - \* Protocoopération
  - \* Commensalisme
- Interactions négatives : Prédation
  - \* Parasitisme
  - \* Amensalisme
  - \* Compétition

**Chapitre II : Interaction microorganismes-microorganismes**

- Quorum sensing.
- Transfert horizontal des gènes
- Synergie



- Antagonisme
- Acidification
- Réaction exothermique

### **Chapitre III. Interaction hôte-microorganismes**

- Interaction plantes-microorganismes
- Interaction animal-microorganismes.
- Microorganismes et cycles biogéochimiques.

### **Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE :** Interactions Microbiennes et Biofilms

**Intitulé de la matière :** Biofilms et Bio-contaminations

**Objectifs de l'enseignement :** Cet enseignement vise d'une part à développer les mécanismes mis en jeu par les microorganismes pour adhérer aux surfaces abiotiques et former des biofilms, faire connaître les bio-contaminations dans les différents secteurs industriels (papeterie, industrie navale, agro-alimentaire, restauration collective).

**Connaissances préalables recommandées :** L'étudiant doit avoir des connaissances en Microbiologie Générale et Alimentaire, en Chimie Structurale et Organique, en Génétique, en Techniques Instrumentales.

### **Contenu de la matière :**

Introduction générale sur les biofilms

Chapitre I. Adhésion microbienne

- Mécanismes et implications
- Etapes de formation de biofilms

Chapitre II : Facteurs environnementaux et génétiques influençant la formation d'un biofilm

- Facteurs liés aux microorganismes
  - o Composition pariétale

- o Métabolites extracellulaires (EPS)
- Facteurs liés aux propriétés et structure des matériaux
- Facteurs liés aux propriétés physico-chimiques du milieu environnant
  - o Nutriments
  - o Désinfectants

#### Chapitre III : Interactions des communautés microbiennes dans les biofilms

- Coopération (Quorum sensing)
- Antagonisme

#### Chapitre IV : Dynamique des populations et transfert génique dans les biofilms

- Succession des populations
- Transfert horizontal des gènes
- Détachement microbien

#### Chapitre V : Biofilms: problèmes et contrôle (notions de biofilms négatifs et de biofilms positifs)

- Contamination des produits alimentaires
- Limite du nettoyage et désinfection : résistance aux agents biocides
- Traitement des surfaces : surfaces anti-biofilms

#### Chapitre VI : Applications industrielles des biofilms

### **Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE :** Bioprocédés Fermentaires

**Intitulé de la matière :** Bioprocédés Fermentaires

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière a pour objectif de faire découvrir à l'étudiant les différents types de systèmes de fermentation mis en œuvre en industrie et les conditions de mise en route de la fermentation.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les étudiants doivent avoir des connaissances de base en microbiologie générale et en biochimie microbienne.

## **Contenu de la matière : Introduction**

### **I - Les micro-organismes utilisés dans l'industrie**

1. Origine et Critères de choix
2. Conservation et stockage des souches
  - 2.1. Méthodes de conservation
  - 2.2. Stockage et Collections de souches

### **II - Les finalités industrielles de la croissance des micro-organismes**

1. Utilisation des Substrats
2. Production de Biomasse
  - 2.1 - La biomasse aliment
  - 2.2 - La biomasse ferment
    - 2.2.1 - Les bactéries lactiques
    - 2.2.2 - Les bactéries acétiques
    - 2.2.3 - Les bactéries propioniques
    - 2.2.4 - Les levures
    - 2.2.5 - Les champignons filamenteux

- 2.3 - La biomasse catalyseur
- 2.4 - La biomasse en agriculture
- 3 - La production de produits
  - 3.1. Cinétiques de production
  - 3.2. Production de métabolites primaires
  - 3.3. Production d'antibiotiques
  - 3.4. Production d'enzymes
  - 3.5. Produits de micro-organismes recombinants

### **III - Les procédés de fabrication**

- 1 - Milieux et conditions de culture
- 2 - Le fermenteur ou bioréacteur

- 3 - Fermentations en milieu liquide
- 3.1. Batch ou fermentation discontinue
- 3.2. Fermentation semi-continue
- 3.3. Fermentation continue
- 4 - Fermentations à cellules ou enzymes immobilisées
- 5 - Fermentations en milieu solide

**TP** : Suivi d'une fermentation lactique.

## **Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE** : Techniques d'Analyse Microbiologique

**Intitulé de la matière** : Techniques d'Analyse Microbiologique

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière permet aux étudiants d'acquérir une maîtrise des différentes techniques ou méthodes normalisées employées dans un contrôle microbiologique des denrées alimentaires et les différents schémas d'analyse.

### **Connaissances préalables recommandées**

Afin que les étudiants puissent bien suivre cet enseignement , ils doivent avoir des bases en sciences alimentaires, microbiologie, techniques d'identification bactérienne, et en biochimie microbienne.

### **Contenu de la matière :**

Introduction générale sur le contrôle microbiologique et son intérêt

Chapitre I : Objectifs et politique d'un contrôle microbiologique d'un aliment

- Objectifs du contrôle microbiologique –
- 
- Politique et mise au point d'un contrôle microbiologique
- Fréquence du contrôle microbiologique
  - o Autocontrôle
    - Fréquence

- Paramètres à contrôler
- o Services de la répression des fraudes
  - Fréquence
  - Paramètres à contrôler

#### Chapitre II: Techniques d'échantillonnages

- Définition d'un échantillon
- Plan d'échantillonnage
- Conditions et techniques de prélèvement
- Transport et préparation des échantillons

#### Chapitre III : Méthodes de dénombrements

- Méthodes de dénombrements directs
  - o Dénombrement par culture sur milieu solide
  - o Dénombrement sur lame
- Méthodes de dénombrements indirects
  - o Dénombrement par culture sur milieu liquide
  - o Estimation de la charge microbienne

#### Chapitre IV : Schéma d'analyse d'un produit alimentaire

- Contrôle microbiologique de différents aliments (lait, viande, conserves,...)
- Normes et dispositions réglementaires
- Normes d'entreprises

### **Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE :** Génie Génétique

**Intitulé de la matière :** Génie Génétique

#### **Objectifs de l'enseignement**

Apprendre aux étudiants les notions de clonage, vecteur et modifications génétique.

#### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissance préalables en génétique et en Biologie moléculaire.

## **Contenu de la matière : I. Les outils :**

1. Les enzymes
2. Les vecteurs de clonage, de séquençage et d'expression

## **II. Les différentes sources d'ADN à cloner**

1. L'ADN génomique
2. L'ADN complémentaire (ADNc)
3. L'ADN synthétique

## **III. Les différents procédés de ligation**

## **IV. Introduction de l'ADN recombinant dans les cellules hôtes**

Construction de banques génomiques et d'ADNc

## **V. Sélection, criblage et analyse des recombinants**

## **VI. Méthodes d'analyse du gène cloné (hybridation, séquençage, restriction, caractérisation basée sur la traduction *in vitro*)**

## **VII. Expression des protéines recombinantes**

## **VIII. Applications et limites du clonage**

- La transgénèse :
- Les plantes transgéniques
- Les animaux transgéniques
- La thérapie génique

## **Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE :** Législation

**Intitulé de la matière :** Législation

**Objectifs de l'enseignement :** Initier l'apprenant aux notions réglementaire, les définitions et origines des textes de loi et les connaissances des conséquences pénales.

**Connaissances préalables recommandées** Ensembles des contenus de la formation

### **Contenu de la matière :**

- Notions générales sur le droit (introduction au droit, droit pénal).
- Présentation de législation algérienne ([www.joradp.dz](http://www.joradp.dz), références des textes).
- Règlementation générale (loi sur la protection du consommateur, hygiène, étiquetage et information, additifs alimentaires, emballage, marque, innocuité, conservation).
- Règlementation spécifique (travail personnel, exposés).
- Organismes de contrôle (DCP, CACQUE, bureau d'hygiène, ONML).
- Normalisation et accréditation (IANOR, ALGERAC).

### **Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE :** Analyse d'Articles Scientifiques et *Data Mining*

**Intitulé de la matière :** Analyse d'Articles Scientifiques et *Data Mining*

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière est d'initier les étudiants à l'analyse critique des articles scientifiques leur permettant d'élaborer des protocoles expérimentaux rigoureux.

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissance en Langues (français et anglais).

### **Contenu de la matière :**

#### **I- Introduction à une lecture critique d'un article**

I-1- Comment lire et pourquoi lire ? I-2- Situer l'article scientifique

#### **II- Critique de la méthodologie suivie**

II-1- Limites de l'étude rapportée

II-1-1- Domaine d'étude

II-1-2- Population d'étude

II-2- Perspectives envisagées

#### **III- Critique de la présentation des résultats**

III-1- Analyse des figures et tableaux

III-1-1- Cohérence avec le texte

III-1-2- Pertinence du choix du mode de présentation

III-2- Analyse de la discussion

**IV- Notions de méta-analyse et seuil de crédibilité de l'information scientifique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Probiotiques en Santé Humaine et Animale

**Objectifs de l'enseignement**

Faire acquérir à l'étudiant les notions de probiotiques, prébiotiques et synbiotiques et les différentes applications possibles des probiotiques en santé humaine et animale, en leur faisant découvrir les différentes formulations existantes dans le commerce.

**Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir des connaissances en microbiologie générale, des écosystèmes microbiens humains et animaux, en Biochimie, en Bioprocédés Fermentaires et en microorganismes bénéfiques.

**Contenu de la matière :**

I. Historique et Définition

II. Marché des Probiotiques

III. Critères de sélection et choix des souches

IV. Applications des probiotiques en santé humaine

1. Rétablissement de la microflore intestinale

2. Rétablissement de la microflore vaginale

V. Mise au point d'un alicament

1. Choix de la matrice

2. Choix du microorganisme

3. Facteurs influençant la croissance et la survie

4. Procédé industriel



VI. Formulations disponibles dans le commerce

1. Exemples d'aliments

2. Exemples de formulations médicamenteuses (comprimés, gélules...)

VII. Réglementation relative aux probiotiques

**Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Infections Microbiennes

**Objectif de l'enseignement**

Ce module devra permettre aux étudiants de comprendre les différents types de microorganismes pathogènes (bactéries, champignons, parasites, virus), les mécanismes de l'infection et les méthodes suivies pour détecter les infections.

**Connaissances préalables recommandées**

Microbiologie générale, microbiologie clinique, parasitologie, virologie, immunologie, interactions microbiennes avec l'hôte.

**Contenu de la matière :**

1. Introduction : Historique des infections microbiennes

**Chapitre I : Généralité sur les infections microbiennes**

1. Nature de l'infection

2. Relation hôte- pathogène

3-Processus infectieux

4. Origine de l'infection

5-Notions de pathogénie

6. Facteurs de pathogénicité

7-Contrôle de l'infection

8-Infections nosocomiales

## **Chapitre II : Les différents types d'infection microbienne majeurs**

### **1- Infections transmises par l'air**

a-Infections bactériennes b-Infections virales

### **2- Infections transmises par contact a-Infections bactériennes**

b-Infections virales

c-Infections parasitaires

### **3- Infections transmises par l'eau et les aliments**

a-Infections bactériennes b-Infections virales

c-Infections parasitaires

### **4- Infections transmises par vecteurs a-Infections bactériennes**

b – Infections virales

c- Infections parasitaires d- Infections fongiques

## **Chapitre III : Diagnostique des infections microbiennes**

1- Echantillonnage

2- Identification des microorganismes

## **Chapitre IV : Epidémiologie**

### **Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE :** Produits fermentés de terroir **Intitulé de la matière :** Produits fermentés de terroir

### **Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement de cette matière permettra à l'étudiant en premier lieu d'acquérir des connaissances sur les différents produits

fermentés en générale. En outre, l'étudiant connaîtra les différentes technologies industrielles de production. En deuxième lieu, il connaîtra les différents produits fermentés de terroir en général et ceux spécifiques à l'Algérie. En outre, l'étudiant connaîtra les différents procédés artisanaux de production.

### **Connaissances préalables recommandées**

L'étudiant doit avoir comme prérequis des notions en Microbiologie Alimentaire et, particulièrement, en Biochimie Microbienne et en Métabolisme Fermentaire.

### **Chapitre 1.** Les produits fermentés industriels

1. Introduction
2. Les produits fermentés laitiers
3. Procédés de fabrication
4. Intérêts nutritionnels et économiques

### **Chapitre 2.** Les produits fermentés de terroir

1. Introduction
2. Les produits fermentés d'origine animale
  - 2.1. Généralités
  - 2.2. Les produits fermentés laitiers : Procédés de fabrication
  - 2.3. Intérêts nutritionnels et économiques
  - 2.4. Impact des méthodes de conservations sur les qualités microbiologique, physicochimique et nutritionnelle.
3. Les produits fermentés d'origine végétale
  - 3.1. Généralités
  - 3.2. Procédés de fabrication
  - 3.3. Intérêts nutritionnels et économiques
  - 3.4. Impact des méthodes de conservations sur les qualités microbiologique, physicochimique et nutritionnelle.

### **Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Model Cellulaire et Etudes *ex-vivo*

### **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement permettra aux étudiants de découvrir la culture cellulaire des cellules animales et d'acquérir toutes les compétences nécessaires pour la réalisation d'une étude *ex-vivo* en utilisant des lignées cellulaires.

## **Connaissances préalables recommandées**

Afin que les étudiants puissent suivre cet enseignement, ils doivent avoir des bases en Physiologie Cellulaire, Microbiologie et Biochimie.

## **Contenu de la matière :**

### **I- Historique et concepts**

- 1- Historique de la mise en œuvre des études *ex-vivo*
- 2- Définitions et concepts

### **II- Origine des cellules animales**

### **III- Mise en culture des cellules animales**

- III-1- Conditions générales de la mise en œuvre de la culture cellulaire
- III-2-1- Enceintes de culture (notion de stérilité)
- III-2-2- Milieux de culture (bases, milieux complets)
- III-2-3- Contrôle de la culture (stérilité, viabilité et croissance)

### **IV- Applications des modèles cellulaires**

- IV-1- Choix du model cellulaire
- IV-2- Différentes applications IV-2-1- Production de vaccins IV-2-2-

Etudes toxicologiques

- IV-2-3- Etude de l'adhésion des microorganismes
- IV-2-4- Etude des effets mutagènes et tumorigènes
- IV-2-5- Etudes pharmacologiques

### **V- Limites des études *ex-vivo***

## **Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Model Animal et Etudes *in- vivo*

### **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement permettra aux étudiants d'acquérir toutes les compétences (notions et pratique) nécessaires pour la réalisation d'une étude *in vivo* avec un model animal adéquat.

### **Connaissances préalables recommandées**

Afin que les étudiants puissent suivre cet enseignement, ils doivent avoir des bases en Biologie animale, histologie et en anatomo-pathologie.

### **Contenu de la matière :**

#### ***Historique de l'expérimentation animale***

- I. Historique de l'utilisation des animaux dans la recherche.
- II. Utilisation des animaux dans les différents domaines de la recherche.

#### ***Chapitre I : Le modèle animal***

- 1. Description du modèle animal
- 2. Types des modèles animaux
- 3. Critères du choix d'un modèle animal
- 4. Limites d'utilisation d'un modèle animal

#### ***Chapitre II : Elevage d'un modèle animal***

- 1. Conception d'une animalerie
- 2. Techniques de transport, de maniement et de contention des animaux
- 3. Conditions d'élevage d'un modèle animal

#### ***Chapitre III: Pathologies spécifiques des animaux de laboratoire***

- 1. Notions de pathologies et de zoonoses.
- 2. Contrôle et identification des principales pathologies et impact sur l'expérimentation.

3. Traitements médicamenteux et conséquences.

4. Animaux modèles pathologiques et témoins.

#### ***Chapitre IV: Techniques expérimentales***

1. Contrôle des paramètres biologiques et de la validation des expériences

2. Techniques, méthodologie et procédés à suivre au cours des différentes phases

de l'expérimentation animale :

2.1. Techniques utilisées pour l'administration de substances: injections (S.C., IM,IV, IP).

2.2. Administration par voie orale (gavage).

2.3. Choix de la technique, volumes et fréquence d'administration.

2.4. Techniques utilisées pour la collecte de données physiologiques : collecte de sang, urine, matières fécales, organes et

tissus : choix de la technique, volume et fréquence.

#### ***Chapitre V: Ethique en expérimentation animale***

1. Définitions.

2. Acteurs d'éthique.

3. Outils d'éthique

#### **Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Méthodes de caractérisation des substances bioactives d'origine Microbienne

#### **Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est la maîtrise des différentes techniques de mise en évidence des substances bioactives ainsi que les différentes techniques d'extraction, de purification et de caractérisation moléculaire de ces substances. Il a pour objectif aussi la maîtrise de l'analyse, la modification et l'élaboration des protocoles expérimentaux.

## **Connaissances préalables recommandées :**

Chimie générale, biophysique générale, techniques d'analyse biochimique (TAB) **Contenu de la matière :**

### **Chapitre I : mise en évidence des substances bioactives**

- Mise en évidence des enzymes
- Mise en évidence des antimicrobiens (bactériocines, antibiotiques, antifongiques)

### **Chapitre II : Caractérisation préliminaire des substances bioactives**

- Effet de pH
- Effet de température
- Effet des enzymes
- Effet des solvants organiques
- Effet du stockage.

### **Chapitre III : Techniques d'extraction des substances bioactives**

- Extraction liquide-liquide
- Extraction liquide-solide (SPE).

### **Chapitre IV : Technique de purification des substances bioactives**

- Chromatographie d'exclusion moléculaires
- Chromatographie d'échange ionique
- Chromatographie liquide à haute performance (HPLC)

### **Chapitre V : Technique de caractérisation moléculaires des substances bioactives**

- LC/MS
- GC/MS
- Spectroscopie de masse (MALDI-tof, electrospray, et MS/MS)

### **Chapitre VI : Analyse, modification et élaboration de protocoles expérimentaux**

### **Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Entreprenariat

**Objectifs de l'enseignement :** Initier l'apprenant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

- 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
- o Capacité d'être réactif et proactif

### **Connaissances préalables recommandées**

Ensembles des contenus de la formation

### **Contenu de la matière :**

1. L'entreprise et gestion d'entreprise
  - o Définition de l'entreprise
  - o L'organisation d'entreprise
  - o Gestion des approvisionnements :
    - Gestion des achats,
    - Gestion des stocks
    - Organisation des magasins
  - o Gestion de la production :
    - Mode de production,
    - Politique de production
  - o Gestion commerciale et Marketing :
    - Politique de produits,
    - Politique de prix,
    - Publicité,
    - Techniques et équipe de vente



## **2. Montage de projet de création d'entreprise**

- o Définition d'un projet
- o Cahier des charges de projet
- o Les modes de financement de projet
- o Les différentes phases de réalisation de projet
- o Le pilotage de projet
- o La gestion des délais
- o La gestion de la qualité
- o La gestion des coûts
- o La gestion des tâches

### **Semestre : 3**

**Intitulé de la matière :** Rédaction d'Articles Scientifiques

**Objectifs de l'enseignement :** Faire découvrir à l'apprenant la méthode de mise en valeur de ses résultats scientifiques sous forme d'articles scientifiques.

**Connaissances préalables recommandées** Ensembles des contenus de la formation.

Langues (Français et Anglais)

#### **Contenu de la matière**

1. Un article scientifique, une question de méthode
2. Le choix de la revue : La renommée, le facteur d'impact
3. Le droit d'auteur, les droits patrimoniaux, les droits moraux
4. Les documents sur Internet : Une alternative, le plagiat, le libre accès
5. La structure de l'article : La partie liminaire, le titre, les auteurs, le résumé, les mots- clés
6. Le corps de l'article : Introduction, Matériel et méthodes, Résultats, Tableaux, Graphiques, Dessins et photographies, Cartes
7. Discussion et conclusions
8. La bibliographie : Quelques règles, Exemples de références
9. La rédaction : Le style, l'orthographe, les noms et organismes, les majuscules, les abréviations, la ponctuation, les énumérations, les titres et sous-titres, les nombres, les formules mathématiques, les unités de mesure
10. La relecture
11. La soumission