

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITE DJILLALI LIABES	Sciences de la nature et de la vie	BIOLOGIE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologies

Spécialité : Biotechnologie microbienne

Année universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواصفة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
البيولوجيا	عام الطبيعة و الحياة	جامعة جيلالي لياباس سيدي بلعباس

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة : بيوتكنولوجيا

التخصص : بيوتكنولوجيا الميكروبات

السنة الجامعية : 2017/2016

SOMMAIRE

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

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences de la nature et de la vie

Département : Biologie

2- Partenaires de la formation :

- autres établissements universitaires :

- autres établissements partenaires :

- Département de Biologie de l'Université de Mascara
- Département de Biologie Université D'Esenia-Oran
- Laboratoire d'analyse médicale du CHU de Sidi Bel Abbés

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- INRAA de Sidi Bel Abbés
- Giplait
- Fromalait

- Partenaires internationaux :

- Institut de Microbiologie de L'Université de Hannover (République Démocratique Fédérale d'Allemagne).

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès (*indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master*)

- *Microbiologie*
- *Biotechnologie*

B - Objectifs de la formation (*compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes*)

Cette demande de création de Master Académique s'inscrit dans le cadre de la réforme des enseignements de l'Enseignement Supérieur (L.M.D) est motivé par l'importance de cette Filière et de caractère multidisciplinaire qui englobe de nombreux domaines - alimentaire, environnemental, médicale). Ce projet de Master en Biotechnologie microbienne s'appuie sur la compétence dans le domaine de la Microbiologie des enseignants et enseignantes recrutés au sein du département de la Biologie et la Faculté de Médecine de l'Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbés. En raison du nombre très élevée des enseignants permanents spécialistes en microbiologie qui renferme l'Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbés. Il est indispensable de créer un Master académique de formation dans le domaine de la Biotechnologie microbienne. Dans ce projet une attention particulière a été portée à l'équilibre entre la formation scientifique (générale et spécialisée) et la formation à la vie de l'entreprise (économie d'entreprise, règles d'hygiène et sécurité...), indispensable à une bonne intégration dans le milieu de travail. La formation générale des étudiants (communication écrite et orale en Français, en Anglais, techniques informatiques...) sera également renforcée. Ces enseignements seront dispensés par les différents partenaires, en fonction de leurs compétences. La formation scientifique générale sera plus particulièrement assurée par les enseignants de l'Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbés, tandis que la formation à la vie de l'entreprise sera prise en charge principalement par les laboratoires situés au niveau de la ville de Sidi Bel abbés. Enfin, pour la formation scientifique spécialisée, axée sur «Biotechnologie microbienne » sera la tache de l'ensemble des enseignants du département de Biologie. A cet effet, cette formation devrait permettre de répondre aux besoins en personnels qualifiés du secteur Bio industriel.

1. L'enseignement théorique et méthodologique permettra d'acquérir et de conforter acquis théorique et expérimentaux nécessaires à la connaissance du monde microbien.
2. Les Stratégies mises en œuvre permettent l'isolement et l'identification des différents types de microorganismes.
3. La connaissance des mécanismes d'adaptation et le fonctionnement des microorganismes dans leur environnement.
4. Le suivi de la cinétique de la croissance bactérienne et production et caractérisation des métabolites secondaires et des enzymes d'intérêt industriel (lipase, protéase) ; Pour ce faire, le candidat devra maîtriser les divers concepts liés au développement des procédés de production industrielle et de la génétique bactérienne.
5. En dernier lieu le candidat devra par cette formation répondre aux besoins du marché en termes de compétence.

C – Profils et compétences métiers visés (en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :

La formation en « Biotechnologie microbienne » se focalise sur l'application de microorganismes possédant des activités enzymatiques dans des procédés industriels de production. Les microorganismes utilisés dans le domaine industriel sont nombreux et variés, rencontrés souvent dans les eaux thermales, les zones chaudes, l'air et le sol. Par exemple, la dégradation des lipides contenus dans les vêtements et vaisselles nécessite une enzyme spécifique la lipase. Cette enzyme est mise en œuvre dans la production de détergents par nombreuses compagnies internationales telle Henkel (Allemagne), dont leur production s'effectue à partir de plusieurs souches bactériennes telles *Bacillus subtilis* et *Pseudomonas aeruginosa*. De ce fait, une très large gamme de microorganismes intervenant dans le développement et la production de nombreux nouveaux produits a été caractérisée. En outre, les progrès récents de la microbiologie moléculaire et la disponibilité des informations génétiques et la richesse des systèmes enzymatiques de certaines souches bactériennes ont élargi le champ d'application des microorganismes dans le domaine de la microbiologie industrielle. De telle sorte que depuis quelques années des centaines de protéines comme l'insuline, enzyme régulateur du métabolisme glucidique auprès d'un patient diabétique est produite en clonant le gène de cette protéine dans un plasmide de la souche bactérienne *Escherichia coli*.

A cet effet, il est admis l'isolement et la caractérisation de toute une large gamme de microorganismes possédant des activités enzymatiques intéressantes, dont on peut les

mettre en œuvre dans le secteur bio industriel. Dans le but de pouvoir substituer les voies classiques de production et engendrer des nouvelles techniques de production qui contribuent au développement du secteur Bio industriel en Algérie. L'objectif de cette formation est de former des collaborateurs de cadre dans le domaine des Microorganismes producteurs de métabolites secondaires et enzymes.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

La croissance économique des pays et la santé du consommateur requièrent un contrôle régulier et adéquate des produits issues de l'importation ou produite localement afin de pouvoir protéger les citoyens contre les intoxication alimentaires et les maladies infectieuses d'origine virale, bactériennes ou même parasitaires. Le candidat doit être à l'issue de sa formation capable isoler, caractériser et identifier les germes responsables de ces infections et même de proposer des solutions adéquates. En outre, il doit être Capable d'effectuer des prélèvements et analyses microbiologiques des eaux, de sol, des produits alimentaires. Il devra être aussi à la hauteur de procéder un criblage Screening d'une large gamme de bactéries présentant un intérêt industriel. A titre d'exemple, la production de détergents à partir des bactéries Contenant les informations génétiques codant la production d'enzyme de la lipase qui intervient dans la dégradation des lipides contenues dans les vaisselles et les vêtements.

C'est pour cette raison, que nous considérons que cette formation répond effectivement aux besoins de très nombreux secteurs tels que les laboratoires des analyses médicales, laboratoires de contrôle de qualité et analyse ou même les laboratoires privés. Il sera également très intéressant de permettre au candidat d'acquérir une formation solide dans le domaine d'isolement présentant une activité enzymatique qui peut être introduite dans la production de produits industrialisés.

Par ailleurs, des relations de travail avec les différents secteurs étatiques et privés (CHU de Sidi Bel Abbès, le laboratoire hygiène, Giplait, Fromalait, INRA..) ont été instaurées depuis des dizaines années notamment avec les projets de fin d'étude pour d'Ingénieur en contrôle de Qualité et analyse. Cette filière ouverte au niveau du département de Biologie depuis plus d'une dizaine d'année et les enseignants intervenant se sont eux qui prendront en charge la Licence et Master Microorganismes producteurs de métabolites secondaires et enzymes. Une convention a été signée récemment entre INRA et L'Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès pour offrir une meilleure formation au profit des étudiants.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Les étudiants de ce Master ont la possibilité de changer de parcours à la fin du deuxième semestre. Pour s'orienter vers l'autre parcours type proposé par le département de Biologie : Biologie cellulaire physiologie et pathologie. De même, les étudiants provenant du sixième de la licence en Microbiologie pourront être admis au Master de Biotechnologie microbienne sous certaines conditions ; une bonne connaissance en Microbiologie et en Génétique bactérienne (et après l'étude du cursus de l'étudiant par l'équipe pédagogique)/

1. Passerelle vers d'autres mentions de Master en Biologie
2. Poursuite des études Doctorales en Microbiologie moléculaire et protéomique.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Les modalités de contrôle des connaissances sont définies au niveau de la Faculté s'applique à tous les diplômes. Ces règles générales doivent fixer les modalités de capitalisation et de compensation car il y a certains enseignements fondamentaux indispensables avant d'entamer certains enseignements du semestre suivant ou du mémoire.

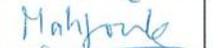
- C'est le cas des enseignements de Bactériologie et virologie et de Microbiologie appliquée qui sont indispensables pour le suivi des enseignements du S2 et S3. L'évaluation devrait être semestrielle et portera sur les enseignements théoriques et pratiques.
- UE est acquise si l'étudiant obtient une note de 10/20 qui lui permet d'acquiescer un nombre de crédits affectés à l'UE : La compensation n'est pas autorisée
- Les examens peuvent prendre différentes formes y compris les comptes rendus, les ateliers de recherches, les exposés oraux. Le stage pratique dans un laboratoire ou dans une entreprise fera l'objet d'un mémoire écrit et d'une soutenance orale qui sera évalué par les membres de Jury composé de l'équipe pédagogique.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge): 30 étudiants

Le nombre minimum d'étudiants est fixé à 15 et le maximum à 35.

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Abbouni bouziane	DES Microbiologie Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Microbiologie	Professeur	Enseignement et encadrement	
Benali Mohamed	Ing. en Agronomie	Doctorat en Nutrition	Professeur	Enseignement et encadrement	
M ^{me} Mahjoub Hassiba	DES Biologie animale	Doctorat en Microbiologie	MCA	Enseignement et encadrement	
Harir Noria	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Biologie moléculaire et immunologie	MCA	Enseignement et encadrement	
Khaled Meghit Boumediene	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Nutrition	Professeur	Enseignement et encadrement	
Bendahmane Malika	DES Biologie animale	Doctorat en Reproduction	Professeur	Enseignement et encadrement	
Zahzeh Touria	DES Biologie animale	Doctorat en Nutrition	Professeur	Enseignement et encadrement	
Benine Mohamed Lamine	DES Biologie animale	Doctorat en Biotechnologie	MCA	Enseignement et encadrement	
Kanoun Khedoudja	DES Microbiologie	Doctorat en agents antimicrobiens	MCB	Enseignement et encadrement	
Hadjazi Djilali	Ing. en Agronomie	Doctorat en Microbiologie appliquée et moléculaire	MCB	Enseignement et encadrement	
Benabderrahmane Mokhtar	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Biologie	MCB	Enseignement et encadrement	
Chama Zouaouia	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Magister en Biologie Moléculaire	MAA	Enseignement et encadrement	

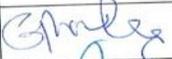
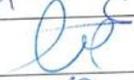
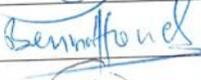
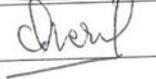
Etablissement : Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès Intitulé du master : Biotechnologie microbienne Page 10
Année universitaire : 2016/2017

Menadi Nouredine	Ing. en Technologie Alimentaire	Doctorat en Nutrition	MCA	Enseignement et encadrement	Menadi Nouredine
Abdelmalek asma	DES Microbiologie	Magister en Microbiologie	MAA	Enseignement et encadrement	Abdelmalek asma
Zemri Khalida	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat	MCB	Enseignement et encadrement	Zemri Khalida
Aoued Linda	Master en Microbiologie	Doctorat en Microbiologie	MCB	Enseignement et encadrement	Aoued Linda
Tifrit Abdelkarim	Master en Microorganismes producteurs de métabolites secondaire et enzymes	Doctorat en Biologie moléculaire et Génomique	MCB	Enseignement et encadrement	Tifrit Abdelkarim
Larbi Daouadji Kelthoum	Master en Microorganismes producteurs de métabolites secondaire et enzymes	Doctorat en Microbiologie moléculaire et Protéomique	MCB	Enseignement et encadrement	Larbi Daouadji Kelthoum
Rahmani Soraya	Master en Microorganismes producteurs de métabolites secondaire et enzymes	Doctorat en Microbiologie moléculaire et Protéomique	MCB	Enseignement et encadrement	Rahmani Soraya
Ghalem Mimouna	DES Microbiologie	Doctorat en Microorganismes producteurs de métabolites secondaire et enzymes	MCB	Enseignement et encadrement	Ghalem Mimouna

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Bachir Rahou Ghalem	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat	MCA	Enseignement et encadrement	
SEBAIHIA Mohamed	DES Microbiologie	Doctorat en Microbiologie	MCA	Enseignement et encadrement	
Medjeber Nacira	DES Microbiologie	Doctorat en Microbiologie appliquée et moléculaire	MCB	Enseignement et encadrement	
Benattouche Zouaoui	DES Biochimie	Doctorat	MCB	Enseignement et encadrement	
Bouhadi Djilali	Ing. Contrôle de qualité et Analyse	Doctorat en Microbiologie appliquée et moléculaire	MCB	Enseignement et encadrement	
Cherif Najib	DES Microbiologie	Doctorat en Microbiologie appliquée et moléculaire	MCB	Enseignement et encadrement	

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : Microbiologie Générale

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
	Etuve	04	
	Autoclave	02	
	Four de Pasteur	01	
	Hotte stérile	01	
	Bain marie	02	
	Lyophilisateur	01	
	Centrifugeuses 50000 rpm	01	
	centrifugeuse réfrigérée	01	
	Ultracentrifugeuse	01	
	pectrophotomètre de masse	01	
	Balances de précisions	04	
	Spectrophotomètre UV-Visible	01	
	Conductivimètre	02	
	Broyeur	01	
	Réfrigérateurs et congélateur (- 80°C)	01	
	Réfrigérateurs	02	
	pH-mètre	03	
	Plaques chauffantes	(06)	
	Verrerie	-	
	Agitateurs magnétiques	04	
	Appareils de distillation d'eau	02	
	viscosimètre	01	
	Congélateur	01	
	Hôte stérile	01	

Intitulé du laboratoire : Microbiologie Appliquée

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
	Etuve	04	
	Autoclave	02	
	Four de Pasteur	01	
	Hotte stérile	01	
	Bain marie	02	
	Lyophilisateur	01	
	Spectrophotomètre	01	
	Electrophorèse vertical	01	
	Electrophorèse Horizontal	01	
	Balances de précisions	04	
	Spectrophotomètre	01	
	Broyeur	01	
	Réfrigérateurs et congélateur (- 80°C)	01	
	Réfrigérateurs	02	
	pH-mètre	03	
	Plaques chauffantes	(06)	
	Verrerie	-	
	Agitateurs magnétiques	04	
	Congélateur	01	
	Hôte stérile	01	

Intitulé du laboratoire : Biotechnologie

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
	Etuve	02	
	Autoclave	02	
	Four de Pasteur	01	
	Hotte stérile	01	
	Bain marie	02	
	Balances de précisions	04	
	Spectrophotomètre UV-Visible	01	
	Spectrophotomètre	01	
	Broyeur	01	
	Réfrigérateurs	02	
	pH-mètre	03	
	Plaques chauffantes	(06)	
	Verrerie	-	
	Agitateurs magnétiques	04	
	Appareils de distillation d'eau	02	
	Viscosimètre	01	
	Congélateur	01	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Laboratoire du CHU de Sidi Bel Abbès	10	15 jours
Giplait	10	15 jours
Fromalait	10	15 jours
INRA	10	15 jours

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire : Prof. ABBOUNI Bouziane
N° Agrément du laboratoire: 547,20/07/2014
Date : 17/03/2016
Avis du chef de laboratoire :
Laboratoire de Microbiologie Moléculaire, Protéomique et Santé
<i>Directeur du Laboratoire Prof. ABBOUNI Bouziane</i>

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Isolement et caractérisation de bactéries productrices de la lipase.	F02120130003	<i>De Janvier 2014</i>	<i>Décembre 2017</i>

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

1. Laboratoires de recherche de Microbiologie Moléculaire Protéomics et Santé
2. Laboratoires de Microbiologie Générale
3. Laboratoires de Microbiologie Appliquée
4. Laboratoires de Biotechnologie
5. Laboratoires de Biologie Moléculaire
6. Une salle de travail au niveau de la bibliothèque de recherche
7. Une Salle pour accès a l'Internet
8. Accès à l'Internet au laboratoire 24h/24h recherche (20 prises au sein du laboratoire de Microbiologie moléculaire Protéomics et santé)

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	135	3	3	3	165	06	12		
Bactériologie	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
Les infections bactériennes	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
UEF2(O/P)	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06		
Virologie	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %**
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105	03	1.0	03	65	05	09		
Technique de génie génétique	60	1.5	1.0	1.5	65	03	05	40 %	60 %
Technique d'analyse biochimique	45	1.5	0	1.5	55	02	04	40 %	60 %
UEM2(O/P)									
UE découverte									
UED1(O/P)	45	1.5	1.5	0	05	02	02		
Informatique appliquée à la biotechnologie	45	1.5	1.5	0	05	02	02	40 %	60 %
UE transversales									
UET1(O/P)	22.5	1.5	0	0	2.5	01	01		
Communication	22.5	1.5	0	0	2.5	01	01	40 %	60 %
UET2(O/P)									
Total Semestre 1	375	10.5	7	7.5	375	17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	135	3	3	3	165	06	12		
Méthodes de production d'enzymes	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
Biotechnologie pharmaceutique et thérapie innovante	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
UEF2(O/P)	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06		
Physiologie bactérienne	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105	03	1.0	03	65	05	09		
Clonage et vecteurs d'expressions	60	1.5	1.0	1.5	65	03	05	40 %	60 %
Transposons	45	1.5	0	1.5	55	02	04	40 %	60 %
UEM2(O/P)									
UE découverte									
UED1(O/P)	45	1.5	1.5	0	05	02	02		
Technique de séquençage d'ADN et de protéines	45	1.5	1.5	0	05	02	02	40 %	60 %
UED2(O/P)									
UE transversales									
UET1(O/P)	22.5	1.5	0	0	2.5	01	01		
Législation	22.5	1.5	0	0	2.5	01	01	40 %	60 %
UET2(O/P)									
Total Semestre 2	375	10.5	7	7.5	375	17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	135	3	3	3	165	06	12		
Microbiologie des fermentations	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
Relation hôte-bactérie	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
UEF2(O/P)	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06		
Association symbiotique	67.5	1.5	1.5	1.5	82.5	03	06	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105	03	1.0	03	65	05	09		
Purification et caractérisation des protéines	60	1.5	1.0	1.5	65	03	05	40 %	60 %
Technique de la chromatographie	45	1.5	0	1.5	55	02	04	40 %	60 %
UEM2(O/P)									
UE découverte									
UED1(O/P)	45	1.5	1.5	0	05	02	02		
Biostatistique	45	1.5	1.5	0	05	02	02	40 %	60 %
UED2(O/P)									
UE transversales									
UET1(O/P)	22.5	1.5	0	0	2.5	01	01		
Entreprenariat	22.5	1.5	0	0	2.5	01	01	40 %	60 %
UET2(O/P)									
Total Semestre 3	375	10.5	7	7.5	375	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la nature et vie
Filière : Biotechnologies
Spécialité : Biotechnologie microbienne

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	500	10	20
Stage en entreprise	200	04	08
Séminaires	50	03	02
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	750	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	202.5	135	67.5	67.5	472.5
TD	202.5	45	67.5	0	315
TP	202.5	135	0	0	337.5
Travail personnel	742.5	195	15	7.5	960
Mémoire	500	200	50	0	750
Total	2015	710	200	75	3000
Crédits	74	35	8	3	120
% en crédits pour chaque UE	61.66 %	28.33 %	7.5 %	2.5 %	100 %

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

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)

Intitulé de la matière : Bactériologie

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- Diagnostic bactériologique, Culture, isolement, identification des souches bactériennes
- Approches moléculaires, sérologiques pour l'identification des microorganismes

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

Microbiologie générale

Contenu de la matière :

- Le mode bactérien
- Structure et anatomie fonctionnelle : Paroi , Capsule , Pili, Flagelles
- Périplasme-membrane cytoplasmique-structure membranaire
- Cytoplasme-noyau les cycles évolutifs (sporulation)
- Comparaison entre cellule eucaryote et cellule procaryote
- Croissance et nutrition bactérienne :
- Croissance bactérienne
- Nutrition bactérienne
- Facteurs de croissance
- Métabolisme bactérienne : Métabolisme et transfert d'énergie, Respiration aérobie-anaérobie et fermentation
- voie cataboliques particulière
- **Mode d'évaluation** : Examen

Programme su travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références (Livres et Internet, Biology of microorganisms)

- General Microbiology Hans Guenther Schlegel assisted by Karin Schmidt
- Allgemeine Milrobiologie Hans Guenther Schlegel unter Mitarbeit von Karin Schmidt International Edition Thieme (1985)

- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)
- Milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Marchal N., Bourdon J/ L., Richard Cl. (1982).

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)

Intitulé de la matière : Les infections bactériennes

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- analyse des bactéries transmises par voie respiratoire
- analyses des bactéries transmises par voie digestive
- analyse des bactéries transmises par contact
- analyse des bactéries transmises par morsure animale

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

Bactériologie médicale et Microbiologie générale

Contenu de la matière :

- **Les infections bactériennes transmises par voie respiratoire** : Tuberculose, La diphtérie, Pneumonie, Méningite épidémique, Les Infections Streptococciques, Coqueluche
- **Les infections bactériennes transmises par voie digestive** : Salmonelloses, Dysenterie bacillaire, Gastro-entérites infantiles, Choléra, Brucellose, Pseudotuberculose
- **Les infections bactériennes transmises par contact** : Syphilis, Tetanos, Grangrène gazeuse, les Infections Staphylococciques, les Infections Streptococciques, Tularémie, Leptospirose, Charbon
- **Les infections bactériennes transmises par morsure animale** : Peste
- **VI. Les infections virales transmises par voie respiratoire** : La grippe, Fièvre éruptives, la variole, Herpes, Oreillons
- **Les infections virales transmises par voie digestive** : Poliomyélite, Hépatite épidémique
- **Les infections virales Transmises par morsures et piqûres** : la rage, Fièvre jaune.

Mode d'évaluation : Examen

Programme su travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références :

- Microbiologie appliquée de Doin editeurs, Microbiology Nicklin J, Graeme-Cook K, Paget T, Killington R
- Allgemeine Mikrobiologie Hans Guenther Schlegel unter Mitarbeit von Karin Schmidt International Edition Thieme (1985)
- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)
- Milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Marchal N., Bourdon J/ L., Richard Cl. (1982)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UEF2 (O/P)

Intitulé de la matière : Virologie

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- Mode de transmission et de multiplication de virus, les mécanismes impliqués dans l'infection
- Méthodes de prévention et de lutte contre les infections virales et bactériennes

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

Microbiologie générale

Contenu de la matière :

- Caractères généraux, Structure et Taxonomie de virus
- Les virus et les bactériophages :
- Les bactériophages à ADN, à ARN
- Les virus des Eucaryotes : Virus végétaux
- Virus animaux : multiplication, classification, infection et dommages cellulaires
- Infection virale persistantes, latentes et lentes
- Virus et cancers
- HIV et SIDA

Mode d'évaluation : Examen

Programme su travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références (Livres et Internet,

- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)
- Molecular Cloning A Laboratory Manuel, Maniatis T, Fritsch E. F. Sambrook J, Molecular Genetics of Bacteria de Larry Snyder and Wendy Champness, Principes des techniques de Biologie moléculaire de Denis Tagu
- Bacterial and Bacteriophage Genetics An Introduction Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin Edward A. Birge (1981).
- Die Sprache der Gene Grundlagen der Molekulargenetik. Paul Berg, Maxine Singer (1993).

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UEM1(O/P)

Intitulé de la matière : Technique de génie génétique

Crédits : 05

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*). Présenter les grands principes de l'analyse génétique chez les bactéries et comprendre les techniques de base de biologie moléculaire

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

Microbiologie générale, génétique fondamentale

Contenu de la matière : Technique de génie génétique

1. Extraction ADN, ARN
2. Les enzymes de restriction et de polymérisation
3. Analyse de L'ADN traité par des endonucléases de restriction
4. Réaction de polymérisation en chaîne (PCR)
5. Construction de plasmides recombinants
6. Identification de clones recombinants
7. Expression d'un gène chez un hôte hétérologue
8. Identification de clones recombinants par sondes d'ADN ou par anticorps
9. Clonage de gènes Eucaryotes chez les bactéries
10. Application pratique de la technologie de l'ADN recombinant
11. Génie génétique chez les plantes par l'utilisation d'*Agrobacterium tumefaciens* et des plasmides T1
12. Détermination de la séquence d'ADN spécifique d'un gène
13. Génomique microbienne
14. Alignement des séquences protéiques déduites du séquençage du génome
15. Génomique fonctionnelle, Les puces à ADN et l'analyse transcriptionnelle globale.

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu

Références : Methods for general and molecular bacteriology. Philipp Gerhardt, Rditor-in-Chief R. G.E. Murray, Willis A, Wood, Noel, R. Krieg, Edotors(1994)

- General Microbiology Hans G Schlegel assisted by Karin Schmidt
- Molecular Cloning A Laboratory Manuel, Maniatis T, Fritsch E. F. Sambrook J, Molecular Genetics of Bacteria de Larry Snyder and Wendy Champness, Principes des techniques de Biologie moléculaire de Denis Tagu
- Bacterial and Bacteriophage Genetics An Introduction Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin Edward A. Birge (1981).
- Die Sprache der Gene Grundlagen der Molekulargenetik. Paul Berg, Maxine Singer (1993).

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UEM1(O/P)

Intitulé de la matière :Technique d'analyse biochimique

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement Orienter et aider l'étudiant à contrôler la conformité des réactifs et des produits utilisés aux règles de conditionnement et de conservation, de maîtriser les critères de qualité d'une analyse, le domaine de validation et les moyens de mesure adaptés, de relever les indicateurs de qualité et mesurer les grandeurs correspondantes, d'identifier les points de contrôle du protocole opératoire, d'estimer le domaine..

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

Enzymologie et Biochimie microbienne

Contenu du module

Techniques spectrométriques d'émission et d'absorption atomique.

Étude spectrale des molécules et identification.

Spectre UV, IR.

Techniques électrophorétiques

facteurs influençant l'électrophorèse.

Électrophorèse de zone

Immunoélectrophorèse

Techniques hydrodynamique

Pression osmotique

Viscosité

Spectrophotométrie, fluorescence et diffusion de la lumière

Spectrophotométrie

Fluorescence

Diffusion de lumière

Techniques radio isotopiques

La radioactivité

Systèmes de détection

Expression de résultats

Techniques de précipitation

Précipitation par sels

Précipitation par les solvants organiques précipitation par le polyéthylène glycole

Précipitation par les électrolytes

Précipitation par dénaturation sélective

Précipitation par affinité

Techniques de fractionnement

Ultrafiltration

Fractionnement par séparation de phase en milieu aqueux -

Techniques de centrifugation:

Base théorique

Centrifugation préparatoire

Centrifugation analytique

Techniques de chromatographie

Principe de la séparation sur colonne

Chromatographie par échange d'ions
Chromatofocusing
Chromatographie sur couche mince
Chromatographie haute performance (CPLC)
Chromatographie en phase gazeuse (CPG)
Chromatographie d'affinité

Techniques de solubilisation

Emploi des détergent
Critères de sélection
Solubilisation
Élimination.

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références :

Methods for general and Molecular bacteriology. Philipp Gerhardt, Editor in chief+

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UED1 (O/P)

Intitulé de la matière : Informatique appliquée à la biotechnologie

Crédits : 02

Coefficients : 02

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

- Détermination des séquences des fragments ADN
- Détermination de degré d'homologie entre les souches bactériennes
- Analyse des séquences ADN
- Comparaison des séquences ADN

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

Maîtrise de l'outil informatique

Contenu de la matière

Analyse de la séquence

- un panorama général des algorithmes d'analyse de séquences génomiques.
- Recherche d'homologies :
- programmation dynamique avec les algorithmes d'alignement de Needleman
- programmation dynamique avec les algorithmes d'alignement de Wunsch
- programmation dynamique avec les algorithmes d'alignement de BLAST
- Réarrangements génomiques
- Prédiction de gènes
- Alignement multiple
- complexité du problème et heuristiques CLustalW

Les séances de TP sont consacrées à la programmation des méthodes abordées (langages C, Java).

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références : langages de Programmation C, Java)

- PCPraxisBuch Clever u,steigen auf windows 2007
- Molecular Cloning A Laboratory Manuel, Maniatis T, Fritsch E. F. Sambrook J, Molecular Genetics of Bacteria de Larry Snyder and Wendy Champness, Principes des techniques de Biologie moléculaire de Denis Tagu

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Premier Semestre

Intitulé de l'UE : UET1(O/P)

Intitulé de la matière : Communication

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement :

Analyser les objectifs de la communication interne et externe et présenter les méthodologies nécessaires pour conduire les principales actions 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

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)

Intitulé de la matière: Méthodes de production d'enzymes

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

1. La production des primaires et secondaires
2. Les enzymes, les transformations microbiennes et l'inoculum
3. Production des enzymes industrielles
4. Séquençage des enzymes industrielles

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

Microbiologie générale et Biochimie métabolique

Contenu de la matière : Méthodes de production d'enzymes et technique de séquençage

Découverte et screening d'activités enzymatiques

Introduction

Screening d'isolat naturel

Screening moléculaire

Screening protéomique

Génie protéique

Le génie protéique se base sur les progrès :

Les techniques de mutagenèse

Méthodes réalisées au laboratoire

Exemple d'application industrielle

Méthodes de production d'enzymes

Production en grande quantité en fermenteur,

Production indépendante des contraintes géographiques et saisonnières,

Matière première bon marché,

Manipulation génétique facile – mutants hyperproducteurs,

Purification plus facile en cas d'enzymes extracellulaires.

Exemple sur la production d'enzyme à échelle industrielle : BASF

BASF est un groupe d'industries chimiques '

Champs d'application (Agroalimentaire, Santé, Environnement, Justice, Généalogie Paléontologie)

Lois des autres pays

Instances et organismes de décision

Question Ethique

Séquençage des micro-organismes du sol – Terragénome

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)

Intitulé de la matière : Biotechnologie pharmaceutique et thérapie innovante

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- Comprendre aspects de la conception du biomédicament, la bioproduction, la qualité (contrôle et assurance qualité), l'enregistrement des biomédicaments et la thérapie cellulaire et génique.
- Comprendre le monde de l'entreprise (pharmaceutique notamment), la gestion de projet et plus globalement sur la chaîne complète de la recherche, développement à exploitation d'un produit de santé et son marketing appliqués ici aux cas très spécifiques des produits biologiques et biotechnologiques.

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

Immunologie et **Immunothérapies**

Microbiologie générale et systématique bactérienne et biochimie microbienne

Contenu de la matière

Développement et enregistrement des produits de biotechnologie

Bioprocédés et production de protéines recombinantes

Thérapie génique et vectorisation

Thérapie cellulaire

Contrôle qualité et biotechnologie

Développement et enregistrement des produits de biotechnologie et des produits de thérapie innovante

Anticorps monoclonaux et nouvelles stratégies vaccinales

Assurance qualité en biotechnologie

Les produits thérapeutiques

Principe des essais cliniques

La procédure d'établissement d'un essai clinique

Réglementation : structures, procédures réglementaires, produits thérapeutiques annexes

Ethique et code de déontologie en Recherche Clinique

Méthodologie et statistiques des essais cliniques

2. Thérapie génique

Notions: sur les vecteurs et les virus

Transfert de gènes par électroporation

Transfert de gènes par polymères cationiques nus et glycosylés

Lipides cationiques: structure, mode d'action: avantages et inconvénients

Vecteurs adénoviraux et thérapie génique

Vecteurs rétroviraux et lentiviraux ; applications thérapeutiques: contrôle de la GVH

Vecteurs AAV et utilisation pour les uvéites auto-immunes

siRNA et infection VIH

Thérapie génique : Applications thérapeutiques

Thérapie génique des déficits immunitaires

Thérapie génique des myopathies

Correction des hémophilies par transfert de gènes
Thérapie génique et maladies neuro-dégénératives
Thérapie génique et maladies cardiovasculaires
Gènes suicides en immunothérapie anticancéreuse et contrôle des immunopathologies
Modèles de leucémies murines par transfert de gènes BCr-ABL pour la compréhension des leucémies myéloïdes chroniques
Tissu spécificité et système d'induction de l'expression génique, chirurgie de l'ADN
Transfert génétique ex vivo dans les cellules du système hématopoïétique et du système immunitaire
Modification génétique et plantes
Problème d'immunogénicité des vecteurs viraux
Risques associés à la thérapie génique

2. Les entreprises de Biotechnologies

Les structures de la Recherche en Algérie
Propriété intellectuelle
Les étapes de la valorisation
Finance pour les débutants
Financement de projets par le capital-risque
Marketing International
Marketing pharmaceutique et des Biotechnologies
Développement d'un médicament dans l'industrie pharmaceutique

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références :

Microbiologie alimentaire Tome 1 et 2 (Guiraud 2001). Technique d'analyses et de contrôle dans les industries agro- alimentaire

Joseph –Pierre Guiraud ,microbiologie alimentaire ,édition DUNOD 1998.

Joseph Guiraud et Pierre Galzy , l'analyse microbiologique dans les industries alimentaires ,les éditions de L'USINE 1985.

Lebres .E ,Mouffok.F ,guide pratique d'analyses microbiologiques des denrées alimentaires (service de bactériologie alimentaire ,institut Pasteur d'Algérie .

Ait Abdelouahab Naouel (université de Constantine) microbiologie alimentaire ,offices des publications universitaires ,2001 .

Guy Leyral –Elisabeth Vierling ,Microbiologie et toxicologie des aliments ,éditions doin 1996.

International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)

Milieus de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Marchal N., Bourdon J/ L., Richard Cl. (1982)

Microbiologie, Camille Delarras, 90 heures de travaux pratiques

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UEF2 (O/P)

Intitulé de la matière : Physiologie bactérienne

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- Comportement physiologique de la bactérie

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

Acquérir des notions sur la structure de la cellule bactérienne

Contenu de la matière

Biosynthèses et approvisionnements La régulation des voies de biosynthèse

1. La recherche de la nourriture

1. Les voies d'assimilation du Carbone de l'azote et du soufre

2. La croissance des cellules et des populations

1. La croissance non limité
2. La croissance balancée
3. La mesure de la croissance
4. La croissance des cultures
5. Le rendement de la croissance
6. L'effet de la concentration des nutriments sur le taux de croissance
7. La croissance continue
8. Mesures biochimiques et radiochimiques liés à la croissance

3. Les effets de la température et de la pression et du pH

1. Effet de la température sur la composition de la cellule bactérienne et sa physiologie
2. Limites supérieurs de la température de croissance
3. Les pertes de fonctions à la température à base températures
4. Effets létaux de la température
5. Effet de la pression osmotique et hydrostatique sur la croissance
6. Effet du pH sur la croissance

5. Notion d'écologie physiologique

Réponse au manque de nutriments : Cas du fer

Les compétitions bactériennes : Nourriture : cas de l'intestin

Site de surface : Les pilis et autres adhésines

La propagation environnementale des bactéries

La symbiose bactérienne : Bactéries du rumen, Antagonisme bactérien : Les bactériocines

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références : Ouvrage de Bactériologie, de virologie et des maladies infectieuses

- Microbiologie appliquée de Doin editeurs, Microbiology Nicklin J, Graeme-Cook K, Paget T, Killington R

- Allgemeine Mikrobiologie Hans Guenther Schlegel unter Mitarbeit von Karin Schmidt International Edition Thieme (1985)
- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UEM1(O/P)

Intitulé de la matière : Clonage et vecteurs d'expressions

Crédits : 05

Coefficients : 03

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

- Isolement ADN plasmidique
- Les enzymes de restrictions
- Séparation des fragment ADN plasmidique sur Gel agarose
- Transformation ADN plasmidique

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

Microbiologie générale et génétique bactérienne

Contenu de la matière

- Définition des plasmides
- Les différents types de plasmides
- Les plasmides intégratifs
- plasmides réplicatifs
- Les plasmides multicopies
- Les plasmides dits "faible-copie" ou centromériques
- Pouvez-vous préciser les propriétés biologiques codées par les plasmides ?
Quelles ont été les conséquences médicales de ce type de transfert ?

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu

Références :

- The Biology of plasmids de David K . Summers
- Methods for general and molecular bacteriology. Philipp Gerhardt, Rditor-in-Chief R. G.E. Murray, Willis A, Wood, Noel, R. Krieg, Edotors(1994)
- General Microbiology Hans G Schlegel assisted by Karin Schmidt
- Molecular Cloning A Laboratory Manuel, Maniatis T, Fritsch E. F. Sambrook J, Molecular Genetics of Bacteria de Larry Snyder and Wendy Champness, Principes des techniques de Biologie moléculaire de Denis Tagu
- Bacterial and Bacteriophage Genetics An Introduction Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin Edward A. Birge (1981).
- Die Sprache der Gene Grundlagen der Molekulargenetik. Paul Berg, Maxine Singer (1993).

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UEM1(O/P)

Intitulé de la matière : Transposons

Crédits : 04

Coefficients : 02

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

- Identification des transposons
- Détermination des séquences IS
- Structure moléculaire des éléments mobiles

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

Microbiologie générale et génétique bactérienne

Contenu de la matière

- **II. Les éléments mobiles**
- Les transposons Procaryotiques
- Les séquences IS
- Caractéristiques des mutations polaires
- **III. Distribution des séquences IS**
- Chromosome
- Facteur F
- Exemples de séquences d'insertion IS : IS1, IS2, IS50, IS101,
- Structure moléculaire

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références :

- The Biology of plasmids de David K . Summers
- The Biology of plasmids de David K . Summers
- Methods for general and molecular bacteriology. Philipp Gerhardt, Rditor-in-Chief R. G.E. Murray, Willis A, Wood, Noel, R. Krieg, Edotors(1994)
- General Microbiology Hans G Schlegel assisted by Karin Schmidt
- Molecular Cloning A Laboratory Manuel, Maniatis T, Fritsch E. F. Sambrook J, Molecular Genetics of Bacteria de Larry Snyder and Wendy Champness, Principes des techniques de Biologie moléculaire de Denis Tagu
- Bacterial and Bacteriophage Genetics An Introduction Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin Edward A. Birge (1981).
- Die Sprache der Gene Grundlagen der Molekulargenetik. Paul Berg, Maxine Singer (1993).

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UED1(O/P)

Intitulé de la matière : Technique de séquençage d'ADN et de protéines

Crédits : 02

Coefficients : 02

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

- Isolement et caractérisation de souches présentant un intérêt industriel
- Production de la biomasse
- Extraction ADN chromosomique
- Extraction ADN plasmidique
- Fractionnement des protéines
- La chromatographie
- Electrophorèse SDS-PAGE
- Electrophorèse sur gel agarose
- **Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Génétique bactérienne et technique moléculaire

Contenu de la matière :

- **Techniques de séquençage d'ADN**
- Etapes du séquençage
- Deux types de molécules support de la bioinformation : les acides nucléiques et les protéines
- "Préhistoire" du séquençage
- Méthode historique de Frederick Sanger
- Détermination des séquences de nucléotides
- La technique de séquençage avec des didésoxyribonucléotides fluorescents
- Méthode du pyroséquençage
- Stratégies initiales de séquençage des génomes : méthode hiérarchique vs. méthode en "vrac"
- Les nouvelles technologies de séquençage à très haut débit ("*next-generation high-throughput DNA sequencing technologies*" - NGST ou NGS)
- Les technologies NGS et les entreprises actuelles
- Les technologies NGS en développement et à venir
- Le coût des séquençages
- Quelques exemples d'apports du séquençage
- Etude des éléments de la régulation de la transcription - Structure de la chromatine et épigénomique
- Epigénétique - modifications de l'ADN et des histones
- Séquençage du transcriptome - *RNAseq*
- Méthodes pour l'assemblage des lectures
- Méthodes pour la reconstruction des transcrits

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- **Références**

- Li & Homer (2010) "*A survey of sequence alignment algorithms for next-generation sequencing*" *Brief. Bioinform.* 11, 473 - 483
- Suzuki *et al.* (2011) "*Comparison of Sequence Reads Obtained from Three Next-Generation Sequencing Platforms*" *PLoS ONE* 6, e19534
- Glenn, T.V. (2011) "*Field guide to next-generation DNA sequencers*" *Molec. Ecol. Res.* 11, 759 - 769
- Rothberg *et al.* (2011) "*An integrated semiconductor device enabling non-optical genome sequencing*" *Nature* 475, 348 - 352
- De Wit & de Laat (2012) "*A decade of 3C technologies: insights into nuclear organization*" *Genes Dev.* 26, 11 - 24
- Machida & Knowlton (2012) "*Ways to mix multiple PCR amplicons into single 454 run for DNA barcoding*" *Meth. Mol. Biol.* 858, 355 - 361
- Rusk, N. (2013) "*Disruptive nanopores*" *Nature Meth.* 10, 35
-

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : deuxième Semestre

Intitulé de l'UE : UET1(O/P)

Intitulé de la matière : Législation

Crédits : 01

Coefficients : 01

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

Compétences visées :

- Capacité à lire et comprendre un texte de loi
- Capacité à appliquer une réglementation

Contenu de la matière :

- Notions générales sur le droit (introduction au droit, droit pénal).
- Présentation de législation algérienne (www.joradp.dz, références des textes).
- Réglementation générale (loi sur la protection du consommateur, hygiène, étiquetage et information, additifs alimentaires, emballage, marque, innocuité, conservation).
- Réglementation spécifique (travail personnel, exposés).
- Organismes de contrôle (DCP, CACQUE, bureau d'hygiène, ONML).
- Normalisation et accréditation (IANOR, ALGERAC).
- Normes internationales (ISO, codex alimentarius, NA, AFNOR)

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)

Intitulé de la matière : Microbiologie des fermentations

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- Connaissances sur les filières industrielles et leur importance économique
- Connaissances sur les biosynthèses, les cinétique de la croissance et de production cellulaires (vaccins bactériens et viraux, bactéries lactiques, levures, probiotiques), métabolites primaires (acides aminés, acide citrique et des métabolites secondaires (antibiotiques)

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

Acquérir des notions sur le métabolisme, la physiologie et l'identification microbienne

Contenu de la matière

- Métabolisme des matières premières et fermentations
- Microorganismes impliqués dans les fermentations
- Génie microbiologique : choix des fermenteurs et maîtrise des procédés
- Propriétés technologiques des levures et des bactéries lactiques
- Production des cellules microbiennes
- Production des métabolites primaires (acides aminés, enzymes)
- Production des métabolites secondaires
- Traitement des effluents et des déchets agro-alimentaires liquides ou solides. Procédés aérobie, anaérobie

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique
- **Références :**
- Ouvrage de microbiologie Industrielle et Appliquée, de Biotechnologie
- Grundwissen mikrobiellen Biotechnologie . Andreas Leuchtenberg ; B ; G ; Teubner Stuttgart . Leipzig (1998)
- *General Microbiology Hans Guenther Schlegel assisted by Karin Schmidt
- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)
- Milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Marchal N., Bourdon J/ L., Richard Cl. (1982)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)

Intitulé de la matière : Relation hôte-bactérie

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

- La mise en évidence de l'agent responsable d'e l'infection
- Etude de la relation hôte -microorganismes

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

Acquérir des notions sur les notions sur les technologies modernes de la biologie moléculaire, de la génétique bactérienne

Contenu de la matière

Relations hôte- Bactérie

- Micro-organisme symbiotiques
- Micro-organisme commensaux
- Micro-organisme pathogènes
- Les manifestations du conflits Hôte Bactérie
- Pouvoir pathogènes et virulence
- Les facteurs de la virulence propres au germe
- Structure de surface
- Sécrétion d'enzyme
- Coagulase
- Hyaluronidase
- Kinases
- Les toxines bactériennes
- les toxines protéiques
- Les toxines protéiques sont fortement antigéniques
- Les toxines transformables en anatoxine
- Toxine glucido-lipido-protéiques (GLP)

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références : Ouvrage de Bactériologie, de virologie et des maladies infectieuses

- Microbiologie appliquée de Doin editeurs, Microbiology Nicklin J, Graeme-Cook K, Paget T, Killington R
- Allgemeine Milrobiologie Hans Guenther Schlegel unter Mitarbeit von Karin Schmidt International Edition Thieme (1985)
- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)
- Milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Marchal N., Bourdon J/ L., Richard Cl. (1982)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UEF2(O/P)

Intitulé de la matière : Association symbiotique

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

Etude de l'association symbiotique entre différents organismes vivant ensemble

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

Acquérir des notions sur les notions sur l'association symbiotique entre différents organismes vivant ensemble

Contenu de la matière

Introduction

Intérêts des relations symbiotiques

Protection

Accès à des nouveaux habitats

Aide à l'identification Nutrition

Etablissements des symbioses

Différents types de symbioses

Symbioses entre différents microorganismes

Chrombacterium aggregatum, Bacteria-Archae, Archae-Protiste, Les lichens

Symbioses entre différents microorganismes et végétaux

Rhizosphères , mycorhizes, Ectomycorhize, Endomycorhize

Interaction entre Frankia et les plantes

Interaction entre Rhizobium et plantes légumineuses

Interaction entre Azorhizobium et plantes légumineuses

Interaction entre les bactéries et les feuilles de végétaux

Symbiose entre les microorganismes et les animaux

Invertébrés symbiotiques

Interactions entre termites et microorganismes

Interactions entre aphides et microorganismes

Interactions entre microorganismes et punaises

Interactions entre bactéries bioluminescentes et poissons

Interaction entre bactéries et oiseaux

Symbioses et les ruminants

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique
- **Références :**
- Allgemeine Mikrobiologie Hans Guenther Schlegel unter Mitarbeit von Karin Schmidt International Edition Thieme (1985)

- International Edition Brock Biology of Microorganisms Eighth Edition. Madigan M. T, Martinko J. M, Parker J. (1997)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UEM1(O/P)

Intitulé de la matière : Purification et caractérisation des protéines

Crédits : 05

Coefficients : 03

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

- Purification d'une protéine
- Méthodes chromatographiques filtration sur gel, Chromatographie échangeuse d'ions, d'affinité, hydrophobe, en phase inverse.
- HPLC (High Performance Liquid Chromatography).
- Purification des protéines, utilisation des détergents.
- Electrophorèse en gel de polyacrylamide,
- Dosage des protéines

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

Acquérir des notions sur les technologies modernes de la biologie moléculaire , Enzymologie, Biochimie métabolique et de la génétique bactérienne

Contenu de la matière

- Structure des Protéines. Notions d'enzymologie.
- Stratégies et méthodes de purification.
- Vecteurs de surexpression de protéines chez *E. coli*.
- Lyse cellulaire, extraction, solubilisation des corps d'inclusion.
- Filtration sur gel.
- Méthodes chromatographiques filtration sur gel, Chromatographie échangeuse d'ions, d'affinité, hydrophobe, en phase inverse.
- HPLC (High Performance Liquid Chromatography).
- Purification des protéines membranaires, utilisation des détergents.
- Electrophorèse en gel de polyacrylamide, mono et bidimensionnelle, révélation des gels, révélation d'activité, immunoblots.
- Dosage des protéines. Dosages enzymatiques.

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu

Références :

- Cell separation and Protein purification (Technical Handbook Second edition), Methods for General and Molecular Bacteriology de Phillip Gerhardt,
- Editor –in-Chief R.G. E. Murray, Willis A. Wood, Noel R. Krieg, Editors
- Protein Blotting. Guide to Transfer and Detection Second Edition (Bio-Rad)
- Taschenatlas der Biochemie . Jan Koolmann, Klaus-Heinrich Röhm, (Thieme) (1998)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UEM1(O/P)

Intitulé de la matière : Technique de la chromatographie

Crédits : 04

Coefficients : 02

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

- Purification d'une protéine
- Méthodes chromatographiques filtration sur gel, Chromatographie échangeuse d'ions, d'affinité, hydrophobe, en phase inverse.
- HPLC (High Performance Liquid Chromatography).
- Electrophorèse en gel de polyacrylamide,
- Détermination du poids moléculaire des protéines

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

Acquérir des notions sur les technologies modernes de la purification des protéines , Enzymologie, Biochimie métabolique et de la génétique bactérienne

Contenu de la matière

Généralités sur la chromatographie

1. Description

2. Paramètres intervenant dans la séparation

3. Tableau résumé des différents types de chromatographie

4. Les supports ou matrices pour phases stationnaires

II. Chromatographie d'échange d'ions

1. Les différents types d'échangeurs d'ions

2. Principe

III. Chromatographie d'exclusion ou filtration sur gel

1. Remarque préliminaire

2. Principe

3. Détermination de la masse molaire d'une molécule

IV. Chromatographie d'affinité

1. Principe et applications

2. Structure de gels d'affinité - Activation du gel pour le couplage du ligand - Bras espaces.

V. Interactions hydrophobes

V.A. Chromatographie à polarité de phase inversée ou en phase reverse

1. Structure du gel de silice

2. Principe de l'adsorption et de la désorption en phase reverse

3. Exemples d'application

V.B. Chromatographie d'interactions hydrophobes

1. Principe

2. Quelques particularités de la chromatographie d'interactions hydrophobes

VI. Chromatographie de partage et chromatographie d'adsorption

VII. Avantages et inconvénients des différents types de chromatographie liquide / solide

références bibliographiques

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu
- Sortie pédagogique

Références

- General Microbiology Hans G Schlegel assisted by Karin Schmidt
- Cell separation and Protein purification (Technical Handbook Second edition), Methods for General and Molecular Bacteriology de Phillip Gerhardt,
- Editor –in-Chief R.G. E. Murray, Willis A. Wood, Noel R. Krieg, Editors
- Protein Blotting. Guide to Transfer and Detection Second Edition (Bio-Rad)
- Taschenatlas der Biochemie . Jan Koolmann, Klaus-Heinrich Röhm, (Thieme) (1998)

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UED1(O/P)

Intitulé de la matière : Biostatistique

Crédits : 02

Coefficients : 02

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

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

Usage des Logiciels statistiques (Excel, statview, spss, Origin, Matlab, Réalisation des enquêtes Analyses des données statistique

Contenu de la matière

A / STATISTIQUES DESCRIPTIVES À UNE OU DEUX VARIABLES

CHAPITRE I.

ELEMENTS DE STATISTIQUE ET DE BIOSTATISTIQUE

1. INTRODUCTION A LA STATISTIQUE

2. OBJECTIF DES MODULES DE BIOSTATISTIQUE

- Statistiques descriptives
- Statistiques inférentielles
- Statistiques multifactorielles descriptive et inférentielle

3. DEMARCHE GENERALE EN STATISTIQUE

- L'identification du problème
- Le recueil des données
- L'analyse et l'interprétation des données

4. NOTIONS DE BASE ET TERMINOLOGIE

- Ensemble / Population / Echantillon / Élément / Individu
- Recensement / Echantillonnage
- L'échantillonnage
- Caractère / Modalité / Variable:
- La variable statistique
- Nature des variables statistiques et échelles de mesures
- Variable quantitatif.
- Variable qualitative
- Exemple d'illustration des principaux types de descripteurs
- Variables dépendantes et indépendantes
- La variabilité et l'incertain en biologie
- La variabilité biologique
- La variabilité métrologique
- Propriétés des variables
- Inférence et risque statistique
- Une définition plus explicite de la biostatistique :
- Dénomination mathématique :

5. REPRESENTATION DES DONNEES

- Tableaux statistiques
- Représentations graphiques et statistique descriptive
- L'histogramme
- L'histogramme : paramètres de description (mode et symétrie)
- Barre à moustache - Box Plot

6. STATISTIQUES DESCRIPTIVES UNIVARIEES

- Paramètre de position et valeurs centrales
- Le mode, ou valeur dominante

La moyenne
Calcul de la moyenne par changement d'origine et d'unité.
Médiane,
Quantiles : Mesures de position statistique en référence à la médiane
Calculs des quantiles
Paramètre de dispersion

**B / ETUDE DE DEUX VARIABLES STATISTIQUES - SERIE STATISTIQUE DOUBLE -
PRESENTATION D'UNE SERIE A DEUX VARIABLES
GENERALISATION DES REPRESENTATIONS
CALCUL DES FREQUENCES D'UNE STATISTIQUE A DEUX VARIABLES**
Fréquences relatives partielles
**CALCUL DES MOYENNES MARGINALES D'UNE STATISTIQUE A DEUX
VARIABLES COVARIANCE
COEFFICIENT DE CORRELATION
DROITE DE REGRESSION OU D'AJUSTEMENT**
Importance de l'étude de corrélation entre 2 variables statistiques
Droite de régression linéaire

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Analyse statistique
- Compte rendu

Intitulé du Master : Biotechnologie microbienne

Semestre : Troisième Semestre

Intitulé de l'UE : UET1(O/P)

Intitulé de la matière : Entreprenariat et gestion de projet

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation

Compétences visées :

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

Contenu de la matière :

1. L'entreprise et gestion d'entreprise

- Définition de l'entreprise
- L'organisation d'entreprise
- Gestion des approvisionnements :
 - Gestion des achats,
 - Gestion des stocks
 - Organisation des magasins
- Gestion de la production :
 - Mode de production,
 - Politique de production
- Gestion commerciale et Marketing :
 - Politique de produits,
 - 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

Mode d'évaluation : Examen

Programme du travail personnel

- Exposé
- Compte rendu

V- Accords ou conventions

Oui

NON

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE