

Annexe de l'arrêté n° **Arrête n° 1024** du **25 juillet 2023** portant sur la modification du programme des enseignements en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine " Sciences de la Nature et de la Vie ", filière " Biotechnologie ", spécialité "Biotechnologie microbienne"

Semestre 5 :

Unité d’Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						09	18		
Matière 1 : Eléments de génétique moléculaire des microorganismes	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Taxinomie bactérienne	67h30	01h30	01h30	01h30	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 : Enzymologie	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						05	09		
Matière 1 : Techniques Biochimiques et microbiologiques	60h00	03h00	-	01h30	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Biochimie microbienne	45h00	01h30	-	01h00	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED1						02	02		
Matière 1 : Logiciels libres et open sources 1	45h00	01h30	-	01h30	05h00	02	02	40%	60%
UE transversales									
UET1						01	01		
Matière 1 : Anglais scientifique	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 05	375h	15h00	04h30	05h30	375h	17	30		

Tous les enseignements se font en présentiel sauf les enseignements de l'UET se font à distance.

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle

Annexe de l'arrêté n° **Arrête n° 1024** du **25 juillet 2023** portant sur la modification du programme des enseignements en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine " Sciences de la Nature et de la Vie ", filière " Biotechnologie ", spécialité "Biotechnologie microbienne "

Semestre 6 :

Unité d’Enseignement	VHS	VH hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						09	18		
Matière 1 : Virologie et Microorganismes eucaryotes	67h30	03h00	01h30	-	82h30	03	06	40%	60%
Matière 2 : Biotechnologie microbienne à l’agroalimentaire	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
Matière 3 : Biotechnologie microbienne appliquée à la santé et à l’environnement	67h30	03h00	-	01h30	82h30	03	06	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						05	09		
Matière 1 : Génie génétique	60h00	03h00	-	01h00	65h00	03	05	40%	60%
Matière 2 : Outils biotechnologiques	45h00	01h30	-	01h30	55h00	02	04	40%	60%
UE découvertes									
UED1						02	02		
Matière 1 : Programmation Informatique appliquée aux Sciences et Technologies	45h00	01h30	-	01h30	05h00	02	02	40%	60%
UE transversales									
UET1						01	01		
Matière 1 : Entrepreneuriat	22h30	01h30	-	-	02h30	01	01	-	100%
Total Semestre 06	375h	16h30	01h30	07h00	375h	17	30		

Tous les enseignements se font en présentiel sauf les enseignements de l'UET se font à distance.

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle

**Programme détaillé des enseignements du semestre (S5) de la Licence académique Spécialité :
Biotechnologie microbienne.**

(Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Eléments de génétique moléculaire des microorganismes **Semestre :** S5 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01h30 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement :

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

Connaissances préalables recommandées : Microbiologie générale, génétique, biochimie structurale.

Contenu de la matière :

Cours : (3h00)

Partie 1 : Bactéries

1. Le génome bactérien
 - 1.1. Structure du génome bactérien
 - 1.1.1. Le chromosome bactérien: Les éléments génétiques mobiles, -Les plasmides
 - 1.1.2. Organisation générale des plasmides
 - Classification des plasmides: Plasmides R, plasmides de fertilité (ou facteur F), plasmides Col, Plasmides de dégradation, plasmides de virulence
 - Propriétés des plasmides.
 - 1.1.3. Les transposons
 - 1.2. Organisation des gènes procaryotes
 - 1.3. Réplication du génome bactérien
 - 1.4. Altérations et mécanismes de réparation du génome bactérien
2. Transferts génétiques horizontaux
 - 2.1. Transformation
 - 2.2. Conjugaison
 - 2.3. Transduction
 - 2.4. Carte génétique
3. Biosynthèse des protéines
 - 3.1. Transcription
 - 3.1.1. Initiation
 - 3.1.2. Elongation
 - 3.1.3. Terminaison

- 3.2. Mécanisme de traduction
 - 3.2.1. Synthèse d'un aminoacyl-ARNt.
 - 3.2.2. Structure et fonction du ribosome.
 - 3.2.3. Initiation de la traduction.
 - 3.2.4. Elongation.
 - 3.2.5. Terminaison.
- 4. Régulation de l'expression génique
 - 4.1. Définition et concept de l'opéron
 - 4.2. Les opérons inductibles : Opéron lactose
 - 4.3. Les opérons répressibles : Opéron tryptophane
 - 4.4. Système modulateur d'expression : l'atténuation
 - 4.5. Régulation par inversion de séquences d'ADN

Partie 2: Les champignons (modèle : Les levures)

- 1. Rappels sur la biologie des levures
 - 1.1. Généralités.
 - 1.2. Culture et nutrition.
- 2. Le génome des levures.
 - 2.1. Le transcriptome des levures.
 - 2.2. Le protéome des levures
 - 2.5. Analyse des mutations biochimiques, des tétrades
 - 2.6. Complémentation et conversion génique.
 - 2.7. Génétique des mitochondries

Travaux Dirigés (1h30) :

TD1 : Altération du génome bactérien

TD2 : éléments de génétique moléculaire des microorganismes

TD3 : éléments de génétique bactérienne

Mode d'évaluation :

Contrôle continu (40%) et Examen semestriel (60%)

Références bibliographiques :

- 1. Raisonnier A. 2005. Biologie génique. Université PARIS-VI Pierre et Marie Curie Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière, France.
- 2. Schleif R. 1993. Genetics and Molecular Biology. The Johns Hopkins University Press Baltimore and London.
- 3. Karcher S. J. 2005. Molecular biology. Academic Press, Inc. California
- 5. Klug W., Cummings M., Spencer C. 2006. Génétique. Pearson education, France.
- 6. Dupuy Y., Nougier P. 2005. Les microorganismes du gène à la biosphère. Ellipses Edition Marketing
- 7. Bianchi V. El ANBASSI S. Duployez N. 2013. Bactériologie virologie. Boeck supérieur, France.
- 8. Guiraud J. P. 1993. Génétique microbienne. Technique et documentation-lavoisier.

Intitulé de la matière : Taxinomie bactérienne
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30
VHS travail personnel : 82h30

Semestre : S5 **Type :** UEF
Cours : 1h30 **TD :** 01h30 **TP :** 01h30
Coefficient : 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement : Cet enseignement est la suite et l'approfondissement des connaissances acquises en L2 (S4) de Microbiologie générale. Il doit aboutir à un diagnostic bactériologique de l'ensemble des bactéries et des *Archaea* selon les données de la nouvelle édition du Bergey's Manual (Vol 1, 2, 3, 4 et 5). En plus des caractères classiques de dénombrement, germination des procaryotes, l'apport de l'outil moléculaire sur lequel se base le « Bergey » pour l'identification des bactéries et des *Archaea* est d'une grande importance.

Connaissances préalables recommandées : Sans pré-requis.

Contenu de la matière :
Cours (1h30)

1. Introduction à la systématique (Définitions, différentes approches taxonomiques)
2. Les différents groupes bactériens et archéens.
3. Principes de la taxonomie chez les bactéries : les principales bases de la taxonomie actuelle en se basant sur "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology" 2013.
4. Principaux types de classification
5. Etudes des grands groupes bactériens :
 - 5.1. Les bactéries photosynthétiques
 - 5.2. Les bactéries autotrophes.
 - 5.3. Les bactéries hétérotrophes à Gram négatif
 - 5.4. Les bactéries hétérotrophes à Gram positif
 - 5.5. Les actinomycètes
 - 5.6. Les rickettsies et les chlamydie
 - 5.7. Les mycoplasmes
6. Les grands phylums bactérien selon la classification du Bergey's Manual : biologie, taxonomie, morphologie et écologie :
 - 6.1. Phylum *Proteobacteria* :
 - Classe 1: *Alphaproteobacteria*
 - Classe 2: *Betaproteobacteria*
 - Classe 3: *Gammaproteobacteria*
 - Classe 4 : *Epsilonproteobacteria*
7. Les cinq Phylums d'*Archaea* :
 - Les Euryarchaeota.
 - Les Crenarchaeota
 - Les Korarchaeota
 - Les Nanoarchaeota
 - Les Thaumarchaeota

Travaux Dirigés (01h30) :

TD1 : Techniques utilisées en Systématique bactérienne (classiques et moléculaires) avec une présentation de la PCR).

TD2 : Les principes de classification des archéobactéries

Travaux Pratiques (01h30) :

TP 1 : Les entérobactéries : Coloration de Gram, tests physiologiques (type respiratoire, Nitrate réductase, catalase, oxydase, Métabolisme des glucides sur Galerie API.

TP2 : Les autres Bactéries à Gram négatif (*Pseudomonas*, *Vibrio*...) : Coloration de Gram, King A et B, voie d'attaque des glucides, antibiorésistance.

TP3 : Les bactéries en forme de Cocci à Gram positif : Coloration de Gram, Test physiologiques différentiels entre Streptocoques et Staphylocoques, test présomptifs et confirmatifs de pathogénicité, test de la staphylo-coagulase.

TP4 : Les bacilles à Gram positif sporulés : coloration de Gram avec observation de la spore (forme, position, déformance), tests biochimiques (Indole, Gélatine, hémolyse)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques :

1. Prescott *et al.* 2013. Microbiologie 4^{ème} édition. De boeck Edition.
2. Perry *et al.* 2004. Microbiologie cours et question de révision. Dunod Edition.
3. Madigan M, Markinto J. 2007. Brock Biologie des microorganisms. 11^{ème} Ed Pearson.

Intitulé de la matière : Enzymologie **Semestre : S5** **Type : UEF**
VHS : 65h30 **VHH : 04h30** **Cours : 03h00** **TD : 01h30** **TP : 00h00**
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient : 03** **Crédit : 06**

Permet d'acquérir des connaissances élémentaires concernant les enzymes, les propriétés des réactions enzymatiques dans le cas la cinétique Michaelienne. Il devra aussi être capable de déterminer leurs paramètres cinétiques en présence ou en absence des effecteurs biologiques et physiques de la réaction enzymatique.

Connaissances préalables recommandées : Biochimie.

Contenu de la matière :
Cours (03h00)

1. Généralités sur l'Enzymologie
 - 1.1. Définition
 - 1.2. La catalyse enzymatique : état de transition et énergie d'activation
 - 1.3. Spécificité enzymatique
 - 1.4. Les cofacteurs enzymatiques
 - 1.5. Classification des enzymes
2. Cinétique michaelienne
 - 2.1. Equation de Michaelis - Menten
 - 2.2. Les phases de la réaction enzymatique
 - 2.3. Détermination des constantes cinétiques K_m et V_{max} .
 - 2.4. Etape limitante de la réaction et signification du K_{cat} , efficacité catalytique, unité enzymatique et activité spécifique
 - 2.5. Détermination des paramètres cinétiques à partir de représentations graphiques (Représentation de Lineweaver et Burk et Représentation d'Eadie Hofstee et autres représentations graphiques)
3. Effecteurs de réaction enzymatique
 - 3.1. Les différents types d'effecteurs de la réaction enzymatique
 - 3.2. Les inhibiteurs (compétitifs, non compétitifs, incompétitifs) et détermination des paramètres cinétiques
 - 3.3. Influence de la température et du pH
4. Les Enzymes industrielles
 - 4.1. Préparation des enzymes
 - 4.2. Enzymes immobilisées
 - 4.1.1. Origine des enzymes industrielles
 - 4.2.2. Types d'enzymes industrielles
 - 4.2.3. Protocol de préparation des enzymes industrielles
5. Utilisation des enzymes dans les industries agro-alimentaires
 - 5.1. Types D'immobilisation
 - 5.2. Les avantages et les inconvénients de l'immobilisation
 - 5.3. Types de supports utilisés

Travaux Dirigés (01h30) :

TD1 : Mécanismes de régulation enzymatique

TD2 : influence des divers facteurs sur les réactions enzymatiques, le catabolisme, oxydation biologique et l'anabolisme.

Mode d'évaluation : Contrôle continue et Examen

Références bibliographiques

1. Raisonnier A. 2002. Enzymologie élémentaire. Université Paris-VI.
2. Whitaker J.R. (1990). New and future uses of enzymes in food processing. Food Biotechnology, 4, pp: 669-697. 185.
3. Yamasaki, M., YASUI T. and AMARINA, K. (1964). Pectic enzymes in the clarification of apple juice. I. Study on the clarification reaction in a simplified mode. Agricultural and Biological Chemistry, 28, pp: 779-787.
4. Sutherland J.W. (1995). Polysaccharides lyases. FEMS Microbiology Reviews, 16, pp: 223-
5. Pelmont Enzymes J. 1993. Offices des publications universitaires, France

Intitulé de la matière : Techniques Biochimiques et microbiologiques **Semestre :** S5 **Type :** UEM
VHS : 60h00 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectif de l'enseignement :

Cette matière s'intéresse aux différentes techniques d'analyses Biochimiques telles que la filtration, la chromatographie à haute pression et l'électro-focalisation et les techniques microbiologiques telles que la stérilisation et les techniques d'ensemencement des bactéries.

Contenu de la matière :
Cours : 03h00

PARTIE I : TECHNIQUES D'ANALYSES BIOCHIMIQUES

I. Introduction générale

1. Unités utilisées en analyses biochimiques
2. Préparation des solutions
3. Méthodes de dosage des protéines
4. Spectrométrie d'absorption moléculaire
5. Polarimétrie
6. Réfractométrie

II. Méthodes générales de séparation des biomolécules

1. Filtration et ultrafiltration
2. Dialyse
4. Techniques de centrifugation
5. Techniques de chromatographies
6. Techniques électrophorétiques

PARTIE II : TECHNIQUES MICROBIOLOGIQUES

A. Techniques de stérilisation

- 1- Stérilisation par la chaleur :
- 2- Chaleur sèche
- 3- Chaleur humide (dénaturation des protéines)
- 4- Pasteurisation et tyndallisation :
- 5- Stérilisation par filtration
- 6- Action des agents chimiques
- 7- Action des radiations

B. Techniques d'ensemencement et d'isolement des bactéries

C. Techniques de Numération des bactéries

1. Techniques classiques
 - 2.1. Numération microscopique
 - 2.2. Numération en milieu liquide
 - 2.3. Numération en milieu solide
2. Techniques de Numération récentes (spectroscopiques, électrochimiques et autres).

D. Examen macroscopique et microscopique des bactéries

E. Bactéries et conditions d'incubation

- 1- Aérobiose et anaérobiose
- 2- En présence de CO₂

3- Micro aérophilie

Travaux pratiques (1h30) :

Partie I :

TP1 : Initiation au laboratoire de Biochimie

TP2 : Dosage colorimétrique des protéines du blanc d'œuf (B.O.)

TP3 : Chromatographie sur couche mince des acides aminés

Partie II :

TP1 : Présentation appareillage et matériel du laboratoire de Microbiologie

TP2 : Différentes techniques d'ensemencement sur milieu solide

TP3 : Identification microscopique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques :

1. Principes des méthodes d'analyses biochimiques. Tome 1 et 2. Audigé CL., Dupont G., Zonszain F. 1992.
2. Appareils et méthodes en biochimie et biologie moléculaire B. Hainque, B. Baudin, P. Lefebvre
3. 2008
4. Microbiologie. Prescott LM, Willey JM, Sherwood LM, Woolverton CJ. 5ème Edition. 2018.
5. Jean-Noël Joffin. Guy Leyral. Microbiologie technique : Tome 1, Dictionnaire des techniques. 1999. Broché Ed.

Intitulé de la matière : Biochimie microbienne

VHS : 45h00

VHH : 03h0

VHS travail personnel : 55h00

Semestre : S5

Cours : 01h30

Coefficient : 02

Type : UEM

TD : 00h00

TP : 01h00

Crédit : 04

Objectif de l'enseignement :

Cette matière permet aux étudiants d'étudier et de comprendre le métabolisme énergétique des microorganismes et notamment chez les procaryotes du catabolisme des glucides et des autres composés organiques permettant notamment de connaître les mécanismes biochimiques impliqués et utilisés par les bactéries.

Contenu de la matière :

Cours (1h30)

Objectifs d'enseignement :

Permet aux étudiants d'étudier et de comprendre le métabolisme énergétique des microorganismes et notamment chez les procaryotes du catabolisme des glucides et des autres composés organiques permettant notamment de connaître les mécanismes biochimiques impliqués et utilisés par les bactéries.

Connaissances préalables recommandées : Biochimie.

Contenu de la matière :

1. Introduction
2. Milieux de culture et échanges avec la cellule
 - 2.1. Conditions de croissance
 - 2.2. Accessibilité des substrats
3. Métabolisme énergétique et conséquences
 - 3.1. Source d'énergie et types trophiques
 - 3.2. Transport et devenir des électrons : types respiratoires
 - 3.3. Incidence énergétique de l'aérobiose et de l'anaérobiose
4. Métabolisme des produits minéraux
5. Catabolisme des glucides
 - 5.1. Dégradation des macromolécules glucidiques
 - 5.2. Dégradation du glucose
 - 5.3. Métabolisme anaérobie du pyruvate
 - 5.4. Métabolisme aérobie du pyruvate
 - 5.5. Dégradation des autres sucres
6. Catabolisme des autres composés organiques
 - 6.1. Lipides
 - 6.2. Protéines
 - 6.3. Hydrocarbures
 - 6.4. Composés monocarbonés (méthane, méthanol, ...)
 - 6.5. Alcools
 - 6.6. Acides organiques
7. Anabolisme
 - 7.1. Production de biomasse et de protéines
 - 7.2. Production d'acides aminés
 - 7.3. Biosynthèse des lipides
 - 7.4. Biosynthèse des nucléotides
 - 7.5. Biosynthèse des porphyrines
 - 7.6. Biosynthèse des vitamines

- 7.7. Biosynthèse des polysaccharides
- 7.8. Biosynthèse des hormones
- 7.9. Biosynthèse des toxines
- 7.10. Biosynthèse des antibiotiques
- 7.11 Biosynthèse des enzymes
- 8. Régulation du métabolisme microbien
- 9. Bioconversions

Travaux Pratiques (01h00) :

TP1 : Etude du métabolisme glucidique (fermentation des sucres par les bactéries)

TP2 : Recherche des enzymes : protéase, lécithinase , catalase, oxydase ...

TP 3 : Fermentation lactique de quelques souches lactiques

Mode d'évaluation : Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques

1. Delaunary J. (1997) Biochimie travaux TD. Edition Hermann 308 pages
2. Guiraud J.Y. et Galzy P. (1980). L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Edition de l'usine : p 39.
3. Moussard C. 2006. Biochimie structure et métabolique, DeBoeck.

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open sources 1 **Semestre : S5** **Type : UED**
VHS : 45h00 **VHH : 03h00** **Cours : 01h30** **TD : 00h00** **TP : 01h30**
VHS travail personnel : 05h00 **Coefficient : 02** **Crédit : 02**

Objectifs d'enseignement :

- Comprendre les principes fondamentaux des logiciels libres et open-source.
- Découvrir des outils libres utilisés en sciences biologiques et environnementales.
- Acquérir des compétences de base en Linux, gestion de données et bureautique open-source.

Compétences préalables recommandées : Aucune

Contenu de la matière

Cours (22h30)

Partie 1 : Introduction aux logiciels libres et open-source (4h)

1. Définition du logiciel libre et de l'open-source
2. Différences entre logiciel libre, open-source et propriétaire
3. Historique et philosophie du mouvement open-source (Richard Stallman, Free Software Foundation, Open Source Initiative)
4. Licences libres : GPL, MIT, Apache, BSD, Creative Commons
5. Exemples de logiciels libres populaires (Firefox, VLC, LibreOffice, Linux)

Partie 2 : Systèmes d'exploitation libres : Linux (6h)

1. Présentation des distributions Linux : Ubuntu, Debian, Fedora
2. Installation et prise en main d'une distribution Linux
3. Gestion des fichiers et des utilisateurs sous Linux
4. Commandes de base du terminal (ls, cd, cp, mv, rm, chmod, grep, tar)

Partie 3 : Bureautique et gestion de projets scientifiques (6h)

1. LibreOffice : Traitement de texte, tableur, présentation
2. Zotero et JabRef : Gestion de références bibliographiques
3. Git et GitHub/GitLab : Introduction à la gestion de versions

Partie 4 : Logiciels libres pour l'analyse et la visualisation de données (6h30)

1. R et RStudio : Introduction aux statistiques en biologie
2. Python (NumPy, Pandas, Matplotlib) : Manipulation de données biologiques
3. QGIS : Initiation aux SIG pour la cartographie écologique

Travaux Pratiques (22h30)

TP 1 : Installation et prise en main de Linux (6h)

1. Installation d'Ubuntu/Debian sur machine virtuelle
2. Utilisation du terminal pour la gestion de fichiers
3. Scripts Bash de base

TP 2 : Utilisation d'outils libres en science (8h30)

1. Rédaction scientifique avec LibreOffice Writer
2. Création d'un graphique avec LibreOffice Calc
3. Gestion de références bibliographiques avec Zotero
4. Introduction à Git : Création d'un dépôt, commit et push sur GitHub

TP 3 : Mini-projet en open science (8h00)

1. Nettoyage et analyse de données avec Python/Pandas
2. Création d'une carte SIG avec QGIS

3. Documentation et partage du projet sur GitHub

Travail personnel de l'étudiant : (5h00)

Les étudiants doivent rédiger un rapport synthétique interprétant les résultats à la fin de chaque TP.

Mode d'évaluation :

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes :
 - 1/ Deux interrogations écrites (*en présentiel*),
 - 2/ Comptes rendus des TP (*à distance*),
 - 3/ Présentation orale de mini-projet (*en présentiel*)

Références :

1. **Stallman, R. M. (2002).** *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. GNU Press.
2. **Raymond, E. S. (1999).** *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. O'Reilly Media.
3. **Pérez, F., & Granger, B. E. (2007).** *IPython: A system for interactive scientific computing*. Computing in Science & Engineering, 9(3), 21-29. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.53>
4. **Pebesma, E. (2018).** *Simple features for R: Standardized support for spatial vector data*. The R Journal, 10(1), 439-446. <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>
5. **Wilkinson, M.D., Dumontier, M., Aalbersberg, I.J.J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L.B., Bourne, P.E., Bouwman, J., Brookes, A.J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C.T., Finkers, R., Gonzalez-Beltran, A., Gray, A.J.G., Groth, P., Goble, C., Grethe, J.S., Heringa, J., 't Hoen, P.A.C., Hooft, R., Kuhn, T., Kok, R., Kok, J., Lusher, S.J., Martone, M.E., Mons, A., Packer, A.L., Persson, B., Rocca-Serra, P., Roos, M., van Schaik, R., Sansone, S.-A., Schultes, E., Sengstag, T., Slater, T., Strawn, G., Swertz, M.A., Thompson, M., van der Lei, J., van Mulligen, E., Velterop, J., Waagmeester, A., Wittenburg, P., Wolstencroft, K., Zhao, J., Mons, B. (2016).** *The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship*. Scientific Data, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

Intitulé de la matière : Anglais scientifique
VHS : 22h30 **VHH :** 01h30
VHS travail personnel : 2h30

Semestre : S5 **Type :** UET
Cours : 01h30 **TD :** 00h00 **TP :** 00h00
Coefficient : 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement : Application des connaissances de l'étudiant en anglais général et en anglais scientifique pour maîtriser les outils de la rédaction d'un texte ou d'un article en anglais.

Connaissances préalables recommandées : connaissances déjà acquises en langue anglaise.

Contenu de la matière : (1h30)

Chapitre 1 : Introduction

1. Grammaire de base (*Grammar Skills*)
 2. Modèle de rédaction (*Writing Skills/build an "introduction"*)
- Exercices : Les domaines linguistiques et les composants de la section « Introduction »

Chapitre 2 : Matériels et méthodes (*Materials and Methods*)

1. Grammaire de base (*Grammar Skills*)
2. Modèle de rédaction (*Writing Skills/build a "Materials and Methods" section*)

Exercices : Les domaines linguistiques et les composants de la section « Matériels et méthodes »

Chapitre 3: Résultats (*Results*)

1. Grammaire de base (*grammar skills*)
2. Modèle de rédaction (*Writing skills/build a "results" section*)

: Les domaines linguistiques et les composants de la section « Résultats »

Chapitre 4 : Discussion/conclusion

1. Grammaire de base (*Grammar Skills*)
2. Modèle de rédaction (*Writing Skills/build a "Discussion/conclusion" section*)

Exercices : Les domaines linguistiques et les composants de la section « Discussion/Conclusion »

Mode d'évaluation :

Contrôle continu Examen semestriel (100%)

**Programme détaillé des enseignements du semestre (S6) de la Licence académique Spécialité :
Biotechnologie microbienne.**

(Filière : Biotechnologie)

Intitulé de la matière : Virologie et microorganismes eucaryotes **Semestre :** S6 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 01h30 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement :

Les virus sont abordés brièvement en L2 (U.E. de Microbiologie). Il s'agit d'approfondir les connaissances des différents types de virus et notamment ceux responsables des infections virales chez l'homme, l'animal et les plantes. Aussi, leur reconnaissance, leur mode de transmission et de multiplication, les mécanismes impliqués dans leur multiplication, dans les processus d'infection et les méthodes de prévention et de lutte contre les infections virales constituent les principales étapes dans l'enseignement de ce module.

Connaitre la structure des algues et champignons, leurs cultures au laboratoire ainsi que leur classification.

Connaissances préalables recommandées : Microbiologie générale, Biologie cellulaire et la génétique.

Contenu de la matière :

Cours (3h00)

Partie 1 Virologie :

1. Introduction à la virologie
2. Les virus et virions
3. Propriétés générales
4. La structure des virus et des bactériophages
5. Systématique virale
6. Les génomes viraux
7. Réplication virale
8. Les virus animaux et les virus des plantes : comparaison des deux types de virus.
9. Les infections latentes, cytotocides.
10. La restriction virale.

Partie 2 Mycologie :

1. caractéristiques générales des champignons (Levures et Moisissures)
 - Composition chimique et structure des cellules
 - Croissance et reproduction
 - Culture au laboratoire et à grande échelle
2. classification des champignons
3. Intérêt de l'utilisation des champignons dans : l'alimentation, l'agriculture et la santé publique
 - 3.1. Utilisation des moisissures
 - 3.1.2. Utilisation des levures
4. Aspects pathologiques
 - 4.1. Chez l'Homme et l'Animal
 - 4.2. Chez les végétaux

Partie 3 Algologie :

1. Caractéristiques générales des algues
2. Structure et morphologie des algues
3. Cycle de reproduction des algues (sexué et asexué)
4. Taxinomie des algues :
 - 4.1. Les Chlorophyta
 - 4.2 Les Phaeophyta
 - 4.3. Les Rhodophyta
 - 4.4. Les Bacillariophyta (Diatomées)
 - 4.5. Les Dinoflagellata
 - 4.6. Les Oomycota
5. Importances des algues (effets délétères et utiles des algues).
 - 5.1. Alimentation
 - 5.2. Industrie pharmaceutique –gélules, carraghénanes.
 - 5.3. Industrie cosmétique et du textile

Travaux Dirigés (01h00) :

- TD1** : Caractérisation des champignons
TD2 : Maitrise de quelques techniques d'identification des moisissures
TD3 : La maitrise des micro-cultures
TD4 : la physiologie et le rôle écologique des algues
TD5 : la relation symbiotique des algues

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques :

1. Mammette. 2002. Virologie médicale Presses Universitaires de Lyon , France.
2. Prescott et *al.*, 2013. Microbiologie 4^{ème} édition.. De Boeck Edition.
3. Anbassi et *al.*, 2019. Bactériologie virologie. 2^{ème} édition. De Boeck Edition.
4. Brown T.A. Génomes. 2004. Flammarion. Médecine-sciences.
5. Martin L. 2012. Introduction à la microbiologie. Edition du renouveau pédagogique inc.
6. Ripert. 2013. Mycologie médicale. Tec et Doc Lavoisier Ed.
7. Bouchet *et al.*, 2005. Les Champignons: Mycologie Fondamentale et Appliquée. 2^{ème} édition. Masson Ed.
8. Carlile J.M., Watkinson C.S., Gooday W. G. 2001. The fungi. 2ed ed. Academic press, California, USA.
9. Gadd G.M., Watkinson S., Dyer P. 2007. Fungi in the Environment. Cambridge University Press, New York, USA.
10. Kavanagh K. 2007. Medical Mycology. John Wiley & Sons, Ltd.

Intitulé de la matière : Biotechnologie microbienne à l'agroalimentaire **Semestre :** S6 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière vise à établir l'importance des microorganismes et la fermentation microbienne dans le domaine agroalimentaire. Elle renseigne sur les différentes techniques d'amélioration des rendements des cultures agricoles grâce aux microorganismes, et les voies microbiennes qui permettent d'obtenir des biométabolites d'intérêt industriel.

Connaissances préalables recommandées : Microbiologie, Biochimie, Biochimie microbienne.

Contenu de la matière :

Cours (03h00)

1. Regroupement taxonomique et caractéristiques importantes des micro-organismes importants en biotechnologie agro-alimentaire :
 - 1.1. Procaryotes : les Bactéries
 - 1.2. Eucaryotes : les Champignons
2. Dépistage des souches productives et amélioration des souches dans les micro-organismes biotechnologiques
3. Production de métabolites de micro-organismes biotechnologiques
 - 3.1. Primaires
 - 3.2. Biomasses
 - 3.3. Secondaires
4. Procédés biotechnologiques dans l'agroalimentaire
 - 4.1. La fermentation
 - 4.2. La bioconversion
5. Des exemples produits agro-alimentaires par microorganismes
 - 5.1. Des produits de la consommation directe : les produits laitiers, les viandes
 - 5.2. Des produits ont un rôle dans l'agro-alimentaire : les acides, les arômes
 - 5.3. Biomatériaux et agro-polymères
 - 5.4. Bioénergétique

Travaux pratiques (01h30) :

TP1 : production d'un produit laitier: yaourt et fromage

TP2 : production d'une viande fermentée

TP3 : production d'une boisson d'une base microbienne

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et examen final.

Références bibliographiques :

- 1- Nduka O. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. 2009. Science Publishers : An imprint of Eden bridge Ltd., British Isles. Post Office Box 699
- 2- Bengaly D.M. 2017. Introduction à la biotechnologie, histoire et définition des concepts. Sécurité Alimentaire et Biotechnologie en Afrique
- 3- Guiraud J.P. 1998. Microbiologie alimentaire. Technique et Ingénierie. Agroalimentaire. Dunod 4-Scriban.
- 4- R. 1985. Biotechnologie, Technique et Documentation Lavoisier, Paris
- 5- Beale D. J., Kouremenos K.A., Palombo E.K. 2016. Microbial Metabolomics. A: Applications in Clinical, Environmental, and Industrial Microbiology. Springer International Publishing, Switzerland.

Intitulé de la matière : Biotechnologie microbienne appliquée à la santé et l'environnement **Semestre :** S6 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 04h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours traite les éléments essentiels des biotechnologies appliquées à la santé et à l'environnement. Il démontre aussi leurs applications dans le domaine de la production et de la protection.

Connaissances préalables recommandées :

Biologie Cellulaire, Biologie moléculaire, Génétique, Microbiologie, Biochimie et écologie.

Contenu de la matière :

Cours (3h00)

Chapitre I : Introduction

1. Notions de base sur l'intérêt de la biotechnologie dans le domaine de santé et l'environnement

Chapitre II : Biotechnologie microbienne appliquée à la santé

1. Antibiotique d'origine microbienne
 - 1.1. Définition et classification.
 - 1.2. Synthèse et production industrielle
 - 1.3. Application
2. Technologie de l'ADN recombinant
 - 2.1. Définition
 - 2.2. Technique
 - 2.3. Application
3. Nouvelles voies thérapeutiques et les bio-médicaments
 - 3.1. Thérapie génique
 - 3.1.1. Définition
 - 3.1.2. Stratégie thérapeutique
 - 3.1.3. Application
 - 3.2. Bio-médicaments
 - 3.2.1. Définition
 - 3.2.2. Types
 - 3.2.3. Synthèse
 - 3.2.4. Application
4. Bioindicateurs ou les biosenseurs médicaux
 - 4.1. Définition
 - 4.2. Types
 - 4.3. Application

Chapitre III : Biotechnologie microbienne appliquée à l'environnement

1. Principes de la biotechnologie microbienne environnementale et innovation du domaine.
2. Utilisation des microorganismes à des fins de diagnostique ou de dépollution de l'environnement
 - 2.1. Microorganismes utilisés dans la biotechnologie environnementale
 - 2.1.1. Bioindicateurs ou biosenseurs environnementaux
 - 2.1.1.1. Définition, classification, principe et application
 - 2.1.2. Bioremédiation des sols et des eaux
 - 2.1.2.1. Définition, classification, principe et application
 - 2.1.3. Biodégradation et biotransformation
 - 2.1.3.1. Définition, classification, principe et application

Travaux pratiques (01h30) :**TP 1 :** Isolement des microorganismes**TP 2 :** Détection de la production des antibiotiques par des microorganismes**TP 3 :** Méthodes d'étude de la biodégradation d'un déchet *in vitro***TP 4 :** Influence de quelques facteurs physiologiques sur la production des certains métabolites d'intérêt.**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu et examen semestriel.

Références bibliographiques :

- 1-Beale D. J., Kouremenos K.A., Palombo E.K. 2016. Microbial Metabolomics. A: Applications in Clinical, Environmental and Industrial Microbiology. Springer International Publishing, Switzerland.
 - 2-Fingerman M., Nagabhushanam R. 2005. Bioremediation of aquatic and terrestrial ecosystems. Science publishers, INC. United States of America
 - 3-Pelmont J. 2005. Biodégradations et métabolismes les bactéries pour les technologies de l'environnement. Parc d'Activité de Courtabœuf, les Ulis Cedex A, France.
 - 4-McKinney E. R. 2004. Environmental Pollution Control Microbiology. Marcel Dekker AG, Hutgasse 4, Postfach 812, CH-4001 Basel, Switzerland.
 - 5-Guiraud J.P. 1998. Microbiologie alimentaire. Dunod, Paris, France.
- Bourgeois M., Mescle J.F., Zucca J. 1996. 2^{ème} Ed. Microbiologie alimentaire : Technique et documentation.

Intitulé de la matière : Génie génétique **Semestre :** S6 **Type :** UEM
VHS : 60h00 **VHH :** 04h00 **Cours :** 03h00 **TD :** 00h00 **TP :** 01h00
VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement

Connaître les outils de génie génétique, ses applications dans l'isolement, la caractérisation, la modification et le transfert des gènes. Comprendre l'impact et l'importance de génie génétique comme outil de recherche.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances acquises en biochimie et génétique enseignées en L2.

Contenu de la matière : Cours (03h00)

1. Outils enzymatiques du génie génétique : Polymérases, nucléases, ligases, enzymes de restriction/modification.
2. Les systèmes hôtes-vecteurs et clonage moléculaire (différents types de vecteurs et leur particularités, stratégie de recombinaison de l'ADN à cloner avec l'ADN vecteur, cellules hôtes et modes de transfert).
3. Banques d'ADN génomique et d'ADN complémentaire
4. Hybridation moléculaire, sondes et marquage de l'ADN (radioactif et fluorescent)
5. Techniques d'analyse du génome et de ses modifications, amplification génique : Southern Blot, amplification sélective in vitro (PCR), RFLP, production de protéines recombinantes à intérêt thérapeutique (insuline, HB, interféron ...), mutagenèse in vitro et dirigée, puces ADN.
6. Techniques d'analyse de l'expression des gènes, modification du matériel génétique, Northern- blot, gènes reporters, retard sur gel, empreinte à la DNase, « footprinting ».
7. Applications biotechnologiques de l'ADN recombinant.

Travaux Pratiques (1h00) :

TP 1 : Présentation d'un laboratoire de Biologie Moléculaire

TP 2 : Electrophorèse de l'ADN

TP 3 : Amplification d'ADN par PCR

TP 4 : Cartes de restriction

TP 5 : Clonage moléculaire

TP 6 : construction de vecteurs de clonage

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen final

Références bibliographiques :

- 1- Jacoty C., Loncle D., Amaudric M. 1999. Génie génétique. Doin
- 2-Primrose S. 2015. Principes De Génie Génétique. De Boeck.
- 3- STRACHAN T., READ A. 2012. Génétique moléculaire. Lavoisier.

Intitulé de la matière : Outils biotechnologiques
VHS : 45h00 **VHH :** 03h00
VHS travail personnel : 65h00

Semestre : S6 **Type :** UEM
Cours : 01h30 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30
Coefficient : 02 **Crédit :** 04

Objectif de l'enseignement :

L'objectif est de présenter un panorama des développements informatiques et technologiques récents qui ont permis l'essor des approches génomiques et des méthodes d'ingénierie moléculaire.

Connaissances requises recommandées : génétique, biologie moléculaire, biologie cellulaire

Contenu de la matière : Cours (01h30)

Introduction

Chapitre 1. Initiation à la bio-informatique

Chapitre 2. La Génomique (analyse des génomes).

1. Définition

2. Séquençage

3. Assemblage des génomes et cartographie

4. Alignement des séquences et phylogénie

Chapitre 3. Etudes systématiques d'expression et d'interactions

1. Interaction ADN-protéine

2. Chip, Chip on chip

Chapitre 4. Le transcriptome

1. Définition

2. Bases de données pour le transcriptome

Chapitre 5. Le protéome

1. Définition

2. Approches pour identifier, quantifier et déterminer la fonction d'une protéine.

3. banques de données protéiques.

Travaux Pratiques (01h30) :

TP 1 : Présentation d'une base de données nucléique.

TP 2 : Blast des séquences nucléiques.

TP 3 : Banque de données protéiques (généralisées et spécialisées).

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Références bibliographiques :

1. Methods of biochemical analysis. 2001. Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette.

Bioinformatics. A practical guide to the analysis of gene. Second edition. Wiley Intersciences.

2. Bioinformatique - 2e édition: Cours et applications. 2013. Manolo Gouy, Gilbert Deléage. Dunod Edition.

3. Robert Weaver F., 2012. Molecular Biology Fifth Edition, McGraw-Hill, New York.

4. John M Walker, Ralph Raply, 2009. Molecular Biology and Biotechnology, 5th Edition, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

Intitulé de la matière : Programmation Informatique appliquée aux Sciences et Technologies**Semestre : S6****Type : UED****VHS : 45h00****VHH : 03h00****Cours : 01h30****TD : 00h00****TP : 01h30****VHS travail personnel : 05h00****Coefficient : 02****Crédit : 02****Objectifs :**

- Acquérir les bases de la programmation informatique pour l'analyse et la gestion de données scientifiques.
- Développer des applications et scripts pour automatiser des traitements en sciences expérimentales.
- Apprendre à manipuler des bibliothèques scientifiques en Python et R.
- Appliquer la programmation à des cas concrets en biologie, chimie, physique et ingénierie environnementale.

Compétences préalables recommandées : Aucun pré-requis recommandé**Contenu de la matière****Cours (22h30)****Partie 1 : Introduction à la programmation scientifique (4h30)**

- Concepts de base : variables, types de données, structures conditionnelles et boucles
- Introduction aux langages Python et R pour la programmation scientifique
- Environnements de développement : Jupyter Notebook, RStudio, VS Code

Partie 2 : Manipulation et analyse de données scientifiques (6h)

- Gestion et traitement de fichiers CSV, Excel, JSON
- Introduction à NumPy et Pandas (Python) pour les calculs et manipulations
- Importation, nettoyage et visualisation de données expérimentales
- Utilisation de ggplot2 (R) et Matplotlib/Seaborn (Python) pour la visualisation

Partie 3 : Programmation appliquée aux sciences expérimentales (6h)

- Biologie : Analyse de séquences ADN/ARN avec BioPython, modélisation de populations
- Chimie : Simulation de réactions chimiques, gestion de bases de données spectroscopiques
- Physique : Modélisation de phénomènes physiques (lois de Newton, simulations thermodynamiques)
- Environnement : Traitement d'images satellite, SIG avec QGIS et Python

Partie 4 : Automatisation et intelligence artificielle appliquée (6h)

- Scripts pour automatiser les analyses scientifiques
- Introduction au Machine Learning avec Scikit-Learn
- Régression linéaire et classification appliquées aux sciences expérimentales
- Introduction aux réseaux de neurones et Deep Learning pour l'analyse d'images

Travaux Pratiques (TP) (22h30)**TP 1 : Initiation aux langages et manipulation des données (3h30)**

- Écriture de scripts simples en Python et R
- Gestion des fichiers scientifiques (Excel, CSV, JSON)
- Création de graphiques scientifiques

TP 2 : Applications en Biologie et Chimie (4h30)

- Biologie : Étude d'un jeu de données sur la biodiversité (traitement et analyse)
- Chimie : Modélisation de réactions chimiques et calcul de concentrations

TP 3 : Applications en Physique et Environnement (4h30)

- Physique : Simulation de chutes d'objets avec Python
- Environnement : Analyse de pollution atmosphérique avec des données open-source

TP 4 : Machine Learning appliqué aux Sciences (5h00)

- Classification d'échantillons biologiques avec Scikit-learn
- Régression appliquée à des données environnementales

TP 5 : Mini-projet en programmation scientifique (5h00)

- Automatisation d'une analyse scientifique
- Présentation et discussion des résultats

Travail personnel (5h)

1. Rédaction d'un mini-rapport sur une application scientifique de la programmation
2. Développement d'un script pour traiter un jeu de données spécifique
3. Présentation orale sur une technologie ou un langage utilisé en sciences

Mode d'évaluation

1. **Examen écrit (60%) : en présentiel**
2. **Contrôle continu (40%) :**
 - Travaux pratiques (exercices, comptes rendus) (**en présentiel et à distance**)
 - Mini-projet de programmation scientifique (**à distance**)
 - Présentation orale (**en présentiel**)

Références :

1. **Géron, A. (2019).** *Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (2nd ed.)*. O'Reilly Media.
2. **McKinney, W. (2017).** *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly Media.
3. **Pérez, F., & Granger, B. E. (2007).** IPython: A system for interactive scientific computing. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 21-29. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.53>
4. **VanderPlas, J. (2016).** *Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data*. O'Reilly Media.
5. **Wickham, H. (2016).** *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer.

Intitulé de la matière : Entreprenariat **Semestre : S6** **Type : UET**
VHS : 22h30 **VHH : 01h30** **Cours : 01h30** **TD : 00h00** **TP : 00h00**
VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient : 01** **Crédit : 01**

Objectifs de l'enseignement : donner à l'étudiant les bases techniques, législatives et administratives qui lui permettront de concrétiser ces idées et de créer sa propre entreprise.

Connaissances préalables recommandées : communication, législation.

Contenu de la matière **Cours (01h30)**

THEME 1 : L'ENTREPRISE : DEFINITION, FINALITES ET CLASSIFICATION

1. Définition
2. Les finalités de l'entreprise
 - 2.1. La notion de finalité
2. Les finalités de l'entreprise
 - 2.1. La notion de finalité
 - 2.2. Les différents types de finalités
 - A. Les finalités économiques
 - B. Les finalités humaines
3. Classification des entreprises
 - 3.1. La classification selon la nature économique
 - A. La classification par secteur
 - B. La classification selon le type d'opérations accomplies
 - 1- Les opérations agricoles
 - 2- Les entreprises industrielles
 - 3- Les entreprises commerciales
 - 4 – Les entreprises de prestations

THEME 2 : L'ENTREPRISE ET SON ENVIRONNEMENT

1. Définition de l'environnement de l'entreprise
2. Le macro-environnement de l'entreprise
3. Le microenvironnement de l'entreprise

THEME 3 : L'ENTREPRENEUR

1. Définition
2. Typologie des entrepreneurs orientés vers l'action
3. Principales caractéristiques entrepreneuriales
4. Choix de l'idée de projet
5. Méthodologie de recherche et de validation d'idée de création d'entreprises
 - 1 - Sélection d'un axe de recherche
 - 2 - La recherche des idées
 - 3- Sélection de certaines idées
 - 4-Conclusion finale sur la validation de chaque idée retenue

THEME 4 : L'ETUDE DE MARCHE

1. Définition

2. Méthodologie de réalisation d'une étude de marché
3. Principales sources d'informations pour la connaissance de l'environnement et du secteur d'activité

THEME 5 : L'ELABORATION D'UNE STRATEGIE MARKETING

1. La segmentation
2. le ciblage
3. Le positionnement

THEME 6 : LE MARKETING MIX

- 1- Le produit ou le service.
- 2- Le prix de vente
 - A- selon les coûts
 - B- selon la concurrence
 - C- selon la demande
3. La distribution
4. La communication

THEME 7 : L'ESTIMATION DU CHIFFRE D'AFFAIRE ET L'ETUDE TECHNIQUE

1. L'estimation du chiffre d'affaire (CA)
2. L'étude technique
 - A. Les moyens de production
 - B. Le local
 - C. Les ressources humaines

THEME 8 : L'ETUDE FINANCIERE

1. La description de l'investissement et de son financement
2. Le détail des crédits
3. Le détail des crédits
3. Le compte de produits et charges (CPC)
4. Le plan de trésorerie
5. Détermination des besoins en fonds de roulement
6. Le seuil de rentabilité

THEME 9 : L'ETUDE JURIDIQUE

1. L'entreprise individuelle
2. La société en nom collectif SNC
3. La société en commandite simple
4. La société en commandite par actions
5. La société à responsabilité limitée SARL
6. La société anonyme SA
 - 6.1. La SA avec conseil d'administration
 - 6.2. La SA avec directoire et conseil de surveillance

ANNEXE : GUIDE DES FORMALITES ADMINISTRATIVES DE CREATION D'ENTREPRISES

- Formalité 1 : certificat négatif
- Formalité 2 : établissement des statuts (Acte notarié ou sous seing privé)
- Formalité 3 : établissement des bulletins de souscription et le cas échéant des actes d'apport
- Formalité 4 : blocage du montant du capital libéré
- Formalité 5 : établissement de la déclaration de souscription et de versement
- Formalité 6 : dépôt des actes de création de société et formalités d'enregistrement
- Formalité 7 : inscription à la patente et identifiant fiscal (IS - IGR -TVA)
- Formalité 8 : immatriculation au registre de commerce

Formalité 9 : affiliation à la CNSS

Formalité 10 : publication au journal d'annonces légales et au bulletin officiel

Mode d'évaluation :

Examen final 100 %.

Références bibliographiques :

- Robert Papin. 2011. La création d'entreprise -14ème édition - Création, reprise, développement : Création, reprise, développement (Hors collection). Dunod, Paris, France. 824p. ISBN : 978-2-1005-5912-1.

