

PÉRIODE D'ACCREDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS MASTER

## Mention Bio-technologies

### M1 biotechnologies

---

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>

<http://www.mbbt.ups-tlse.fr/>

2016 / 2017

1<sup>er</sup> AVRIL 2017

# SOMMAIRE

---

PRÉSENTATION . . . . .	3
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .	3
Mention Bio-technologies . . . . .	3
Parcours . . . . .	3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 biotechnologies . . . . .	3
RUBRIQUE CONTACTS . . . . .	6
CONTACTS PARCOURS . . . . .	6
CONTACTS MENTION . . . . .	6
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo . . . . .	6
Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .	7
LISTE DES UE . . . . .	13
GLOSSAIRE . . . . .	47
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	47
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	47
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	47

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION BIO-TECHNOLOGIES

**L'objectif du master Biotechnologies est la maîtrise des fondamentaux scientifiques et techniques dans le domaine de la biochimie, des biotechnologies et de la microbiologie.**

Nous voulons : i) permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances concernant le décryptage des mécanismes moléculaires du vivant, ii) faire d'eux des scientifiques capables de maîtriser les concepts et les outils nécessaires à l'exploitation des développements récents dans les domaines de la biochimie, de la biologie moléculaire et de la microbiologie, iii) les former à l'expérimentation en laboratoire dans les domaines concernés, iv) leur apprendre à communiquer et à transmettre leurs connaissances, et v) exercer leur esprit critique.

Il s'agit d'un enseignement large abordant, aux niveaux moléculaire et supramoléculaire, les structures, les mécanismes d'action et l'évolution du vivant, et notre capacité à intervenir sur son fonctionnement dans des conditions normales ou pathologiques. La conception de molécules destinées à la pharmacologie ou la thérapeutique et le développement de stratégies innovantes dans le domaine des biotechnologies est un puissant thème fédérateur des enseignements de la mention.

### PARCOURS

**L'objectif du master Biotechnologies est la maîtrise des fondamentaux scientifiques et techniques dans le domaine de la biochimie, des biotechnologies et de la microbiologie.**

Nous voulons : i) permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances concernant le décryptage des mécanismes moléculaires du vivant, ii) faire d'eux des scientifiques capables de maîtriser les concepts et les outils nécessaires à l'exploitation des développements récents dans les domaines de la biochimie, de la biologie moléculaire et de la microbiologie, iii) les former à l'expérimentation en laboratoire dans les domaines concernés, iv) leur apprendre à communiquer et à transmettre leurs connaissances, et v) exercer leur esprit critique.

Il s'agit d'un enseignement large abordant, aux niveaux moléculaire et supramoléculaire, les structures, les mécanismes d'action et l'évolution du vivant, et notre capacité à intervenir sur son fonctionnement dans des conditions normales ou pathologiques. La conception de molécules destinées à la pharmacologie ou la thérapeutique et le développement de stratégies innovantes dans le domaine des biotechnologies est un puissant thème fédérateur des enseignements de la mention.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 BIOTECHNOLOGIES

### Compétences attestées à la fin du Master :

- Représenter la structure des biomolécules (protéines, lipides, acides nucléiques, glucides...), pour :
  - . en déduire leurs propriétés physico-chimiques et biologiques,
  - . prévoir les interactions intra- et inter-moléculaires ;
- Utiliser et adapter les protocoles expérimentaux permettant la séparation, la purification et l'analyse structurale et fonctionnelle des biomolécules ;
- Utiliser et adapter les techniques courantes de dosage et d'analyse spectrophotométriques (spectrophotométrie UV-visible, spectrofluorescence...), localiser et doser une activité enzymatique, mesurer une vitesse de réaction ;
- Reconnaître et analyser les principales voies métaboliques et leurs inter-connexions ;
- Utiliser et adapter les technologies de clonage de gènes, de quantification de leur expression, de mutagenèse, de mise en évidence des interactions ADN/protéine et protéine/protéine, mettre en œuvre les techniques fondamentales de biologie moléculaire (extraction d'ADN, carte de restriction, séparation d'ADN sur gel) ;

- Utiliser et adapter les technologies de génétique moléculaire et de génomique/transcriptomique pour l'étude et la modification des microorganismes ;
- Actualiser ses connaissances par une veille dans son domaine de spécialité, en relation avec l'état de la recherche et l'évolution de la réglementation ;
- Synthétiser l'état de l'art dans son domaine de spécialité en utilisant les principales sources d'information en exerçant son sens critique ;
- Concevoir et mettre en place une stratégie expérimentale pour répondre à une question de recherche ou tester une hypothèse scientifique, en conduisant le projet seul ou avec une équipe, de la collecte des données jusqu'à la restitution des résultats ;
- Conduire dans son domaine une démarche innovante qui prenne en compte la complexité d'une situation en utilisant des informations qui peuvent être incomplètes ou contradictoires ;
- Interpréter et modéliser des résultats expérimentaux en :
  - . utilisant les outils mathématiques, statistiques et/ou informatiques pour l'analyse de données,
  - . en interrogeant les banques de données de séquences et de structures protéiques et nucléotidiques ;
- Rédiger et exposer en français (par oral et par écrit) un projet ou un rapport scientifique d'une activité de recherche bibliographique ou expérimentale, en respectant un format imposé, à l'aide d'un support illustré approprié au public cible, en utilisant les outils courants de bureautique (Word, Excel, Power Point) ;
- Comprendre l'Anglais et s'exprimer aisément à l'oral et à l'écrit dans cette langue, en particulier être capable de lire, critiquer et présenter un document de la discipline ;
- Développer et animer un projet de recherche ou développement en biotechnologies au sein d'une équipe ;
- Respecter l'éthique scientifique ;
- Evaluer et s'autoévaluer dans une démarche qualité ;
- Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation (publique ou privée) pour s'adapter et prendre des initiatives.

**La mention de Master " Biotechnologies" est déclinée en 6 parcours permettant d'acquérir des compétences complémentaires :**

« Structural and Functional Biochemistry » (SFB)  
 Microbiologie Moléculaire (M& M)  
 Expression Génique et Protéines Recombinantes (EGPR)  
 Diagnostic microbiologique : approches innovantes (DIAG)  
 Bio-Ingénierie : Santé, Aliments (BING)  
 Droit de l'Immatériel et Technologies de l'Information (DITI)

**Débouchés et métiers :**

L'ensemble des connaissances et compétences acquises permet de former des cadres qui s'intégreront dans les domaines de la recherche ou au sein des départements de recherche et développement, aussi bien dans le service public que dans les entreprises du secteur privé, mais également de préparer par la suite un doctorat menant à un recrutement en tant que chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur... dans le service public ou sur des postes de niveau équivalent dans le secteur privé.

A travers la diversité des parcours proposés, nous souhaitons également apporter aux étudiants du master BT, en plus de leur formation dans le domaine de la biochimie, des biotechnologies et de la microbiologie, un ensemble de connaissances leur permettant d'évoluer vers des métiers de double compétence. La formation convient donc aussi aux étudiants qui se destinent à la communication scientifique, à ceux qui envisagent un métier dans le contrôle de la qualité et la certification d'entreprise (parcours BING), la veille technologique et concurrentielle, le marketing et la propriété intellectuelle (parcours DITI), ainsi que le management de la recherche.

Enfin, le master BT est également adapté à la préparation des concours d'enseignement (CAPET et Agrégation de biochimie-génie biologique).

**Liste des activités visées par le diplôme :**

- Gestion, analyse et traitement de données bibliographiques ou expérimentales pour élaborer un projet ou un rapport de recherche en Biotechnologie, Santé humaine et animale, Agro-alimentaire, Qualité ou Propriété Intellectuelle ;
- Rédaction de documents : projet ou rapport de recherche, bibliographique ou expérimentale ;
- Expérimentation en laboratoire ;

- Interprétation des données expérimentales, modélisation ;
- Gestion et résolution de problèmes complexes dans les Biotechnologies (production, purification et/ou analyse de biomolécules ; détection et identification de microorganismes ; détection d'une activité enzymatique ...) ;
- Contrôle de l'application des procédures (hygiène, sécurité, qualité) ;
- Communication orale : restitution de travaux en réunion publique auprès d'acteurs et d'opérateurs du domaine des biotechnologies (élus, associations, services et agences de l'Etat, chambres consulaires...) ;
- Veille documentaire : scientifique, méthodologique ou réglementaire dans le domaine des biotechnologies.

**Types d'emplois accessibles :**

- Cadre de recherche et développement ;
- Cadre de laboratoire ;
- Ingénieur d'étude ;
- Communication scientifique ;
- Conseiller en propriété intellectuelle.

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE M1 BIOTECHNOLOGIES

TROPIS Maryelle  
Email : [tropis@ipbs.fr](mailto:tropis@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 67

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

METENIER Denise  
Email : [denise.metenier@univ-tlse3.fr](mailto:denise.metenier@univ-tlse3.fr)

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION BIO-TECHNOLOGIES

POUPOT Remy  
Email : [remy.poupot@inserm.fr](mailto:remy.poupot@inserm.fr)

Téléphone : 05 62 74 86 61

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel  
Email : [christel.lutz@univ-tlse3.fr](mailto:christel.lutz@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 17 59 57

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

ROLS Véronique  
Email : [vrols@adm.ups-tlse.fr](mailto:vrols@adm.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabatier  
118 route de Narbonne  
31062 TOULOUSE cedex 9

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

2B2M avec stage (60 ECTS)

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
<b>Premier semestre</b>										
14	EMBTA1AM	MÉTHODOLOGIES	9	O	42		30	18		
15	EMBTA1BM	ANALYSE ET TRAITEMENT DE DONNÉES BIOLOGIQUES	3	O	16			14		
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
16	EMBTA1CM	MÉMOIRE BIBLIOGRAPHIQUE	3	O				40		
17	EMBTA1DM	MICROBIOLOGIE POUR L'ALIMENTAIRE ET LA SANTE	3	O			20	10		
18	EMBTA1EM	INITIATION À LA RECHERCHE	15	O			24			2
23	EMBTA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5
<b>Second semestre</b>										
<b>Choisir 1 UE parmi les 5 UE suivantes :</b>										
26	EMBTA2CM	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	3	O	12		6	12		
27	EMBTA2DM	INITIATION JURIDIQUE	3	O			24			
28	EMBTA2EM	MODÉLISATION MOLÉCULAIRE	3	O			20		4	
29	EMBTA2FM	SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR	3	O			30			
30	EMBTA2GM	INNOVATIVE TRAINING IN BIOTECHNOLOGY	3	O			12	12		
31	EMBTA2HM	STRATÉGIES	6	O	36		54			
<b>Choisir 3 UE parmi les 8 UE suivantes :</b>										
36	EMBTA2NM	BIOTECHNOLOGIE	6	O	14		28	12		
37	EMBTA2OM	BASE MOLÉCULAIRE DES MALADIES ET THÉRAPIES INNOVANTES	6	O	20		20	12		
38	EMBTA2PM	BIOLOGIE STRUCTURALE INTÉGRATIVE	6	O			48	12		
39	EMBTA2QM	BIOCHIMIE DES MEMBRANES ET ENZYMOLOGIE	6	O			48	12		
40	EMBTA2RM	ANALYSE STRUCTURALE ET MÉTABOLOMIQUE	6	O			48	12		
41	EMBTA2SM	DÉVELOPPEMENT ET ADAPTATION DES MICROORGANISMES	6	O		30	30			

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
33	EMBTA2KM	DIAGNOSTIC ET STRATÉGIES INFECTIEUSES DES MICROORGANISMES	6	O		18	18	24		
42	EMBTA2UM	INGÉNIERIE MOLÉCULAIRE DES MICROORGANISMES	6	O		18	18	24		
<b>Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :</b>										
43	EMBTA2VM	ANGLAIS	3	O			24			
44	EMBTA2WM	ALLEMAND	3	O			24			
45	EMBTA2XM	ESPAGNOL	3	O			24			
46	EMBTA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O			24			

## 2B2M sans stage (60 ECTS)

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
<b>Premier semestre</b>										
23	EMBTA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5
14	EMBTA1AM	MÉTHODOLOGIES	9	O	42		30	18		
15	EMBTA1BM	ANALYSE ET TRAITEMENT DE DONNÉES BIOLOGIQUES	3	O	16			14		
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
16	EMBTA1CM	MÉMOIRE BIBLIOGRAPHIQUE	3	O				40		
17	EMBTA1DM	MICROBIOLOGIE POUR L'ALIMENTAIRE ET LA SANTE	3	O			20	10		
19	EMBTA1FM	PROJET EXPÉRIMENTAL EN BIOTECHNOLOGIES	9	O				90		
<b>Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :</b>										
20	EMBTA1GM	QUALITÉ ET VALIDATION DE MÉTHODES	6	O			34	26		
21	EMBTA1HM	ALIMENTATION ET SCIENCE DES ALIMENTS	6	O			54	6		
22	EMBTA1IM	L'ADN, DU NANO-OBJET À LA CIBLE PHARMACOLOGIQUE	6	O			40	20		
<b>Second semestre</b>										
<b>Choisir 1 UE parmi les 5 UE suivantes :</b>										



page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
26	EMBTA2CM	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	3	O	12		6	12		
27	EMBTA2DM	INITIATION JURIDIQUE	3	O			24			
28	EMBTA2EM	MODÉLISATION MOLÉCULAIRE	3	O			20		4	
29	EMBTA2FM	SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR	3	O			30			
30	EMBTA2GM	INNOVATIVE TRAINING IN BIOTECHNOLOGY	3	O			12	12		
31	EMBTA2HM	STRATÉGIES	6	O	36		54			
<b>Choisir 3 UE parmi les 8 UE suivantes :</b>										
36	EMBTA2NM	BIOTECHNOLOGIE	6	O	14		28	12		
37	EMBTA2OM	BASE MOLÉCULAIRE DES MALADIES ET THÉRAPIES INNOVANTES	6	O	20		20	12		
38	EMBTA2PM	BIOLOGIE STRUCTURALE INTÉGRATIVE	6	O			48	12		
39	EMBTA2QM	BIOCHIMIE DES MEMBRANES ET ENZYMOLOGIE	6	O			48	12		
40	EMBTA2RM	ANALYSE STRUCTURALE ET MÉTABOLOMIQUE	6	O			48	12		
41	EMBTA2SM	DÉVELOPPEMENT ET ADAPTATION DES MICROORGANISMES	6	O		30	30			
33	EMBTA2KM	DIAGNOSTIC ET STRATÉGIES INFECTIEUSES DES MICROORGANISMES	6	O		18	18	24		
42	EMBTA2UM	INGÉNIERIE MOLÉCULAIRE DES MICROORGANISMES	6	O		18	18	24		
<b>Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :</b>										
43	EMBTA2VM	ANGLAIS	3	O			24			
44	EMBTA2WM	ALLEMAND	3	O			24			
45	EMBTA2XM	ESPAGNOL	3	O			24			
46	EMBTA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O			24			

Biolngénierie (60 ECTS)

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
------	------	-------------	------	---------------------------	-------	----------	----	----	-------	-------

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
<b>Premier semestre</b>										
14	EMBTA1AM	MÉTHODOLOGIES	9	O	42		30	18		
15	EMBTA1BM	ANALYSE ET TRAITEMENT DE DONNÉES BIOLOGIQUES	3	O	16			14		
17	EMBTA1DM	MICROBIOLOGIE POUR L'ALIMENTAIRE ET LA SANTE	3	O			20	10		
23	EMBTA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5
19	EMBTA1FM	PROJET EXPÉRIMENTAL EN BIOTECHNOLOGIES	9	O				90		
<b>Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :</b>										
20	EMBTA1GM	QUALITÉ ET VALIDATION DE MÉTHODES	6	O			34	26		
21	EMBTA1HM	ALIMENTATION ET SCIENCE DES ALIMENTS	6	O			54	6		
22	EMBTA1IM	L'ADN, DU NANO-OBJET À LA CIBLE PHARMACOLOGIQUE	6	O			40	20		
<b>Second semestre</b>										
<b>Choisir 1 UE parmi les 5 UE suivantes :</b>										
26	EMBTA2CM	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	3	O	12		6	12		
27	EMBTA2DM	INITIATION JURIDIQUE	3	O			24			
28	EMBTA2EM	MODÉLISATION MOLÉCULAIRE	3	O			20		4	
29	EMBTA2FM	SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR	3	O			30			
30	EMBTA2GM	INNOVATIVE TRAINING IN BIOTECHNOLOGY	3	O			12	12		
32	EMBTA2JM	STAGE DE BIOINGÉNIERIE	18	O						6
<b>Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :</b>										
43	EMBTA2VM	ANGLAIS	3	O			24			
44	EMBTA2WM	ALLEMAND	3	O			24			
45	EMBTA2XM	ESPAGNOL	3	O			24			
46	EMBTA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O			24			
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
24	EMBTA2AM	SÉCURITÉ DES ALIMENTS 1 : CONNAIS. ET MAÎTRISE DES DANGERS	6	O			54	6		
25	EMBTA2BM	PHARMACOLOGIE, DE LA CIBLE MOLÉCULAIRE AU MÉDICAMENT	6	O			42	18		

Double compétence (60 ECTS)

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
<b>Premier semestre</b>										
14	EMBTA1AM	MÉTHODOLOGIES	9	O	42		30	18		
15	EMBTA1BM	ANALYSE ET TRAITEMENT DE DONNÉES BIOLOGIQUES	3	O	16			14		
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
16	EMBTA1CM	MÉMOIRE BIBLIOGRAPHIQUE	3	O				40		
17	EMBTA1DM	MICROBIOLOGIE POUR L'ALIMENTAIRE ET LA SANTE	3	O			20	10		
19	EMBTA1FM	PROJET EXPÉRIMENTAL EN BIOTECHNOLOGIES	9	O				90		
23	EMBTA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5
<b>Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :</b>										
20	EMBTA1GM	QUALITÉ ET VALIDATION DE MÉTHODES	6	O			34	26		
21	EMBTA1HM	ALIMENTATION ET SCIENCE DES ALIMENTS	6	O			54	6		
22	EMBTA1IM	L'ADN, DU NANO-OBJET À LA CIBLE PHARMACOLOGIQUE	6	O			40	20		
<b>Second semestre</b>										
<b>Choisir 1 UE parmi les 5 UE suivantes :</b>										
26	EMBTA2CM	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	3	O	12		6	12		
27	EMBTA2DM	INITIATION JURIDIQUE	3	O			24			
28	EMBTA2EM	MODÉLISATION MOLÉCULAIRE	3	O			20		4	
29	EMBTA2FM	SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR	3	O			30			
30	EMBTA2GM	INNOVATIVE TRAINING IN BIOTECHNOLOGY	3	O			12	12		
31	EMBTA2HM	STRATÉGIES	6	O	36		54			
<b>Choisir 3 UE parmi les 10 UE suivantes :</b>										
34	EMBTA2LM	MARKETING	6	O			50	10		
35	EMBTA2MM	PROJET DE CRÉATION D'ENTREPRISE	6	O			40	20		
36	EMBTA2NM	BIOTECHNOLOGIE	6	O	14		28	12		
37	EMBTA2OM	BASE MOLÉCULAIRE DES MALADIES ET THÉRAPIES INNOVANTES	6	O	20		20	12		
38	EMBTA2PM	BIOLOGIE STRUCTURALE INTÉGRATIVE	6	O			48	12		

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Stage
39	EMBTA2QM	BIOCHIMIE DES MEMBRANES ET ENZYMOLOGIE	6	O			48	12		
40	EMBTA2RM	ANALYSE STRUCTURALE ET MÉTABOLOMIQUE	6	O			48	12		
41	EMBTA2SM	DÉVELOPPEMENT ET ADAPTATION DES MICROORGANISMES	6	O		30	30			
33	EMBTA2KM	DIAGNOSTIC ET STRATÉGIES INFECTIEUSES DES MICROORGANISMES	6	O		18	18	24		
42	EMBTA2UM	INGÉNIERIE MOLÉCULAIRE DES MICROORGANISMES	6	O		18	18	24		
<b>Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :</b>										
43	EMBTA2VM	ANGLAIS	3	O			24			
44	EMBTA2WM	ALLEMAND	3	O			24			
45	EMBTA2XM	ESPAGNOL	3	O			24			
46	EMBTA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O			24			

---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>MÉTHODOLOGIES</b>	<b>9 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBT1AM</b>	Cours : 42h , TD : 30h , TP : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCOUX-PETIT Manuelle

Email : [manuelle.ducoux@ipbs.fr](mailto:manuelle.ducoux@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 54 95

GUTIERREZ Claude

Email : [claud.gutierrez@ipbs.fr](mailto:claud.gutierrez@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 54 62

PAQUEREAU Laurent

Email : [Laurent.Paquereau@ipbs.fr](mailto:Laurent.Paquereau@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 58 59

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est de rappeler et approfondir les principales méthodologies utilisées en biochimie, biologie et microbiologie moléculaires afin d'analyser le fonctionnement des systèmes biologiques et de les utiliser dans des applications biotechnologiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Rappel et approfondissement des principales méthodes biochimiques (Analyse et caractérisation de molécules par RMN, cristallographie, et spectrométrie de masse. ), biotechnologiques (clonage, expression et purification de protéines, interruption de gène, mutagenèse in vitro, expression génique, Q-PCR) et microbiologiques (techniques d'étude de l'expression génique et sa régulation chez les procaryotes. Mutagénèse et transgénèse in vivo : transposons, recombineering, plasmides intégratifs. Génomique comparative et transcriptomique. Rapporteurs fluorescents et microscopie).

### PRÉ-REQUIS

Avoir de préférence suivi une licence sur les aspects moléculaires de la biologie.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADN Recombinant, De Boeck ed.

### MOTS-CLÉS

Méthodologies, biotechnologie, génomique, mutagenèse, PCR, biomembrane, production protéique, RMN, cristallographie, spectrométrie de masse.

<b>UE</b>	<b>ANALYSE ET TRAITEMENT DE DONNÉES BIOLOGIQUES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1BM</b>	Cours : 16h , TP : 14h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOURAD Raphael

Email : [raphael.mourad@ibcg.biotoul.fr](mailto:raphael.mourad@ibcg.biotoul.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de l'Unité d'Enseignement Traitement de données est de fournir au biologiste/biochimiste/microbiologiste un ensemble de concepts et d'outils statistiques qui lui seront indispensables pour planifier les expériences, traiter les données expérimentales et savoir interpréter les résultats.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'UE traitement de données comprends un grand nombre de connaissances et de compétences en statistique et probabilité. Dans le premier cours, les concepts de base en statistique, telles que la variable, l'échantillon, la population, la moyenne, la médiane, l'écart-type, le coefficient de corrélation, ainsi que les connaissances de probabilité comme la distribution normale ou la loi de Student, seront rappelés. Dans le second cours, seront abordés les tests statistiques paramétriques de conformité (conformité d'une moyenne), d'homogénéité (homogénéité de moyennes), d'indépendance (Chi<sup>2</sup>, corrélation) et d'adéquation à une distribution (Chi<sup>2</sup> d'adéquation). Quelques exemples de tests non-paramétriques seront aussi présentés. Dans les troisième et quatrième cours, seront abordés le modèle ANOVA à 1 et 2 facteurs avec interaction, et la régression linéaire simple et multiple. Dans le cinquième cours, l'analyse en composante sera présentée, et l'accent sera porté sur son utilisation en pratique.

### PRÉ-REQUIS

Mathématiques du niveau Bac S.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Gilbert SAPORTA, Probabilités, analyse des données et statistique, 3ème édition, 2011.

### MOTS-CLÉS

Statistiques ; Probabilités ; Analyse de données

<b>UE</b>	<b>MÉMOIRE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1CM</b>	TP : 40h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CLOTTES Eric  
 Email : [clottes@ipbs.fr](mailto:clottes@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 40

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A partir d'un article scientifique rédigé en anglais ayant un rapport avec le sujet développé dans le module "Projet Expérimental en Biotechnologies", ou durant le stage d'initiation à la recherche, les étudiants (1) effectuent une recherche bibliographique, (2) rédigent un rapport synthétique en français présentant une analyse de la publication, (3) exposent ce travail oralement.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une recherche bibliographique (sujet scientifique, techniques utilisées dans l'étude, résultats obtenus, conclusions tirées) est réalisée à partir d'un article scientifique en anglais. Un rapport synthétique en français présentant l'analyse de la publication est rédigé et évalué par un jury. Devant ce jury d'enseignants-chercheurs l'étudiant expose oralement son travail en un temps court et répond à des questions sur son mémoire et sa présentation orale.

Chaque étudiant est encadré par un tuteur qui, au cours de réunions personnalisées périodiques l'accompagne dans sa recherche. Il s'agit pour chaque étudiant de s'approprier la publication initiale et être capable de l'expliquer en profondeur.

### PRÉ-REQUIS

Les étudiants doivent avoir des compétences rédactionnelles en français, un niveau d'anglais proche du B1, et utiliser des logiciels type Word et PowerPoint.

### MOTS-CLÉS

analyse d'articles scientifique, outils bibliographiques, expression écrite, expression orale



<b>UE</b>	<b>MICROBIOLOGIE POUR L'ALIMENTAIRE ET LA SANTE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1DM</b>	TD : 20h , TP : 10h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LE BOURGEOIS Pascal

Email : [pascal.lebourgeois@univ-tlse3.fr](mailto:pascal.lebourgeois@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 94 38

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Présentation des microorganismes et des écosystèmes microbiens rencontrés dans le domaine de l'alimentation (bactéries lactiques, agent responsables des Toxi-Infections Alimentaires Collectives, microbiote intestinal).

Formation des étudiants aux principes et applications de l'identification et du typage des microorganismes par approches phénotypiques (immunodétection, méthodes biochimiques à haut débit, méthodes biophysiques,...) et génotypiques (qPCR, PCR digitale, séquençage NGS, métagénomique,...).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Diagnostic moléculaire : seront abordées les différentes méthodes appliquées au diagnostic microbiologique utilisant des critères phénotypiques (immunodétection, méthodes biochimiques et physiques) et génotypiques (qPCR, PCR digitale, amplification isotherme, PFGE, méthodes microfluidiques, MLST, métagénomique...).

Microbiologie alimentaire : description des grands groupes bactériens utilisés dans les procédés de fermentation (bactéries lactiques, microorganismes probiotiques) et des microorganismes pathogènes opportunistes (Enterobactéries, Firmicutes, virus).

Microbiote intestinal : Caractérisation et dynamique de l'écosystème microbien intestinal. Impact du microbiote sur la physiologie de l'hôte. Dysbioses et maladies métaboliques.

### PRÉ-REQUIS

Microbiologie et Biologie moléculaire de L3

### MOTS-CLÉS

Diagnostic microbiologique, bactéries lactiques, bactéries probiotiques, contaminant alimentaires microbiens, microbiote intestinal.

<b>UE</b>	<b>INITIATION À LA RECHERCHE</b>	<b>15 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBT1EM</b>	TD : 24h , Stage : 2 mois minimum		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NIETO Laurence  
Email : [nieto@ipbs.fr](mailto:nieto@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 09

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est i) de former l'étudiant « à et par » la recherche scientifique en lui proposant un véritable projet scientifique sous la direction d'un professionnel de la recherche, en immersion complète dans un laboratoire scientifique pendant 2 mois; ii) lui apporter une formation pratique approfondie aux méthodes modernes de la biochimie, de la génétique microbienne, de la microbiologie et des biotechnologies.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

La formation débute par des enseignements théoriques sur la recherche et l'analyse bibliographiques, le cahier et les bonnes pratiques de laboratoire, l'hygiène et la sécurité, et la formation aux techniques de communication scientifique (présentation orale et rédaction de rapport).

Les étudiants effectuent un stage de 8 semaines dans un laboratoire de recherche (public ou privé). Ils y conduisent une activité de recherche, sous l'encadrement étroit d'un chercheur appartenant à une équipe validée par l'équipe pédagogique de l'UE, ainsi que sous l'encadrement de l'équipe pédagogique de l'UE. Les étudiants présentent régulièrement devant l'équipe pédagogique les avancées de leurs travaux, avec des points précis effectués sur les aspects bibliographiques et théoriques de leur sujet, sur les méthodes mises en œuvre, et sur les résultats (obtention et analyse de données). Ils assistent à des conférences de recherche en français et en anglais.

L'étudiant rédigera un rapport écrit sur ses réalisations et le présentera oralement devant le jury de l'UE. L'encadrant de stage rédigera un rapport sur l'étudiant. Ces trois évaluations constitueront la base de la notation du module.

### PRÉ-REQUIS

L3 en biologie validée ou équivalent et une formation en adéquation avec le sujet de stage

### MOTS-CLÉS

Stage, analyse et interprétation de résultats, communication scientifique

<b>UE</b>	<b>PROJET EXPÉRIMENTAL EN BIOTECHNOLOGIES</b>	<b>9 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1FM</b>	TP : 90h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUBOUCH Marie-Pierre

Email : [marie-pierre.bousquet@ipbs.fr](mailto:marie-pierre.bousquet@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 44

LEMASSEU-JACQUIER Anne

Email : [anne.lemassu@ipbs.fr](mailto:anne.lemassu@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 68

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le projet expérimental a pour objectifs principaux d'approfondir les connaissances théoriques et de les appliquer à un cas concret, ainsi que de développer l'autonomie des étudiants en matière :

- de planification des manipulations,
- d'expertise technique sur des méthodologies expérimentale et sur des instruments,
- d'aptitude à interpréter des résultats et à proposer des expériences,
- de rédaction d'un rapport écrit et de présentation orale ...

Ceci pour confronter les étudiants à des situations proches de celles que qu'ils vivront rapidement en stage puis plus tard au cours de leur cursus professionnel.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants réaliseront sur trois semaines consécutives choisiront un projet sur une des thématiques suivantes :

- Bioingénierie , biologie cellulaire et moléculaire appliquée à la santé : les projets portent sur l'immunologie et la virologie.

- Bioingénierie analytique en nutrition et santé : développements méthodologiques sur l'extraction, la séparation, la détection, et la quantification de biomolécules dans des matrices alimentaires ou pharmaceutiques.

- Biologie moléculaire : analyse de l'expression du facteur transcriptionnel HIF-2 (induit par l'hypoxie) et de ses partenaires protéiques (RT-qPCR, immunofluorescence et Western blot).

- Biochimie structurale : étude des composants de lécithines de soja, compléments et émulsifiants alimentaires : purifications, analyses structurales qualitatives et quantitatives, GC-MS, interprétations de données de RMN et SM.

- Microbiologie et génétique moléculaires : approches classiques de génétique bactérienne (transformation, transduction, crible génétique, analyse de croissance, études de mutations...), de biologie moléculaire (PCR mutagène, clonages, productions de protéines...).

### PRÉ-REQUIS

Connaître les consignes de sécurité relatives au risque chimique et biologique, maîtriser les gestes de base en expérimentation en biologie.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

La bibliographie concernant chaque projet sera recherchée par les étudiants en début de module

### MOTS-CLÉS

biotechnologie, biologie moléculaire, biochimie structurale et analytique, biologie cellulaire, virologie, immunologie, microbiologie et génétique moléculaires

<b>UE</b>	<b>QUALITÉ ET VALIDATION DE MÉTHODES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1GM</b>	TD : 34h , TP : 26h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GENTHON Jean-Noel  
 Email : [jgenthon@cict.fr](mailto:jgenthon@cict.fr)

Téléphone : 06 74 63 50 64

MARTY Jean-Daniel  
 Email : [marty@chimie.ups-tlse.fr](mailto:marty@chimie.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de l'enseignement est de former l'étudiant à la démarche analytique telle qu'elle est mise en œuvre dans les départements d'analyse et de contrôles des industries des secteurs biotechnologique, pharmaceutique, agro-alimentaire et biochimique. Une attention particulière sera portée à la méthodologie à mettre en place dans le cadre d'une démarche qualité pour obtenir la validation d'une méthode analytique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement de ce module se déclinera dans une première partie autour de l'apprentissage des méthodes statistiques mises en œuvre dans une démarche qualité pour la validation de méthodes :

- Qualité de la mesure - normes - Règlementation pharmaceutique et alimentaire.
- Cartes de contrôles - validation de modèles.
- Validation de méthodes - échantillonnage, extraction, limites de détection, de quantification, calibration, zones de linéarité, analyse interlaboratoire (répétabilité, reproductibilité), modes opératoires normalisés.
- Analyse multivariée.

Dans un deuxième temps cette méthodologie de validation sera illustrée à l'aide de différentes familles de méthodes analytiques en relation avec des problématiques sociétales : Métabolomique - Contrefaçon alimentaire et de médicaments - validation de produits pharmaceutiques - RMN - Spectrométrie de masse.

Tous ces concepts seront largement illustrés en travaux pratiques où une méthodologie simplifiée de validation sera mise en œuvre.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances de bases statistiques, analyses biochimiques et chimiques (RMN, HPLC, GPC, électrophorèse...)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les ouvrages conseillés seront communiqués par les enseignants au cours du semestre.

### MOTS-CLÉS

Règlementations pharmaceutique et alimentaire, cartes de contrôles, validation, analyse multivariée, RMN, spectrométrie de masse, métabolomique, contrefaçon

<b>UE</b>	<b>ALIMENTATION ET SCIENCE DES ALIMENTS</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBT1HM</b>	TD : 54h , TP : 6h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LAURELL Isabelle

Email : [isabelle.castan@inserm.fr](mailto:isabelle.castan@inserm.fr)

Téléphone : 05 61 32 56 35

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE comportera plusieurs volets complémentaires permettant d'avoir les bases nécessaires à l'établissement des apports nutritionnels conseillés (ANC), de connaître les principaux groupes d'aliments (leurs valeurs nutritionnelles respectives), et de comprendre les aspects physiques et biochimiques de l'objet aliment, que ce soit au niveau de sa formulation, des modifications engendrées par ses processus de fabrication ou des altérations physiques ou chimiques qu'il peut subir.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement sera consacré d'une part aux notions d'apport en nutriments (glucides, protéines, lipides...) et leur rôle dans la prévention ou la survenue de certaines pathologies chez l'homme. D'autre part seront abordés plusieurs aspects de la biochimie des aliments : Notions d'ingrédients, d'additifs et d'auxiliaires technologiques, rôle des lipides, glucides et protéines dans la formulation des aliments, les texturants, le brunissement enzymatique et non enzymatique, l'auto-oxydation des lipides. Les TD illustreront des notions du cours et permettront aussi une initiation à la qualité marketing des produits alimentaires.

### PRÉ-REQUIS

Bases de biochimie structurale des principaux nutriments (glucides, lipides...), bases de physiologie de la digestion

### MOTS-CLÉS

aliment, ANC, processus de fabrication, formulation, technologie alimentaire

<b>UE</b>	<b>L'ADN, DU NANO-OBJET À LA CIBLE PHARMACOLOGIQUE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1IM</b>	TD : 40h , TP : 20h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comprendre l'organisation et la biochimie de l'ADN en tant que molécule et cible thérapeutique; connaître - avec un esprit critique - les approches technologiques et expérimentales de pointe, molécule unique, imagerie, manipulation in vitro, diagnostique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module propose d'appréhender l'organisation et la dynamique de la molécule d'ADN sous l'angle à la fois structural, moléculaire, biochimique et cellulaire.

Nous aborderons les méthodologies d'étude de l'ADN via des approches biophysiques (couplage ADN/nanoparticules, immunoprécipitation de la chromatine, micro-calorimétrie, etc.) mais aussi d'imagerie (microscopie électronique/ cryo-microscopie, microscopie à fluorescence sur cellules vivantes/ en 3D/ haute résolution), depuis l'échelle de la molécule unique jusqu'à celle du génome entier.

Nous enseignerons la façon dont ces méthodologies sont au service à la fois de l'observation de cette macromolécule, mais aussi de la compréhension des bases moléculaires qui régissent son métabolisme dans le noyau. Enfin les approches pharmacologiques, actuelles et en développement, qui ciblent l'ADN, particulièrement dans le domaine de la cancérologie, seront développées.

Les travaux pratiques aborderont une méthode originale de peignage moléculaire de l'ADN (« DNA combing ») qui permet de mesurer les paramètres cinétiques et thermodynamiques de la réplication de l'ADN.

### PRÉ-REQUIS

connaissances en biologie moléculaire, biochimie, biologie cellulaire / Licence BCP, BBM ou équivalent

### MOTS-CLÉS

cellule, noyau, génome, chromatine, réplication et réparation de l'ADN, biochimie et biophysique de l'ADN, pharmacologie de l'ADN

<b>UE</b>	<b>STAGE FACULTATIF</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBTA1TM</b>	Stage : 0,5 mois minimum		

<b>UE</b>	<b>SÉCURITÉ DES ALIMENTS 1 : CONNAIS. ET MAÎTRISE DES DANGERS</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2AM</b>	TD : 54h , TP : 6h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRUGERE Hubert

Email : [h.brugere@envt.fr](mailto:h.brugere@envt.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Objectif : Connaître les dangers biologiques, chimiques et physiques associés aux différentes étapes de production, transformation et conservation des aliments pour en comprendre les moyens de maîtrise.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction générale - Concepts et vocabulaire

Dangers bactériens transmis par les aliments

Dangers viraux transmis par les aliments

Dangers parasitaires transmis par les aliments

ESB et maladies à prions

Notions de toxicologie

Dangers chimiques et physiques transmis par les aliments

Méthodes de contrôle des aliments : bases de chimie analytique

Recherche documentaire, rédaction et présentation orale d'une note de synthèse sur un sujet d'actualité en sécurité des aliments

### PRÉ-REQUIS

Bases de microbiologie et bases de chimie organique.

### MOTS-CLÉS

Dangers bactériens, viraux, parasitaires, risque, matrice alimentaire, chimie analytique, toxicologie



<b>UE</b>	<b>PHARMACOLOGIE, DE LA MOLÉCULAIRE AU MÉDICAMENT</b>	<b>CIBLE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2BM</b>	TD : 42h , TP : 18h			

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VALET Philippe

Email : [philippe.valet@inserm.fr](mailto:philippe.valet@inserm.fr)

Téléphone : 05 61 32 56 34

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Basé sur l'étude des cibles pharmacologiques associées à des exemples physio-pathologiques, cet enseignement porte sur l'étude du mode d'action cellulaire et moléculaire des médicaments, de leur devenir dans l'organisme, de leur utilisation dans le cas de pathologies représentatives (maladies métaboliques, cardiovasculaires, neurodégénératives et cancer) et le développement de stratégies de recherche et d'étude de nouvelles cibles pharmacologiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etude des stratégies pharmacologiques à travers les modes d'action de médicaments des systèmes cardiovasculaires, métaboliques, neurologiques et du cancer. Les approches mécanistiques de pharmacologie sont abordées du point de vue moléculaire et cellulaire jusqu'à l'intégration chez l'homme. Les notions de pharmacocinétique, d'essai clinique- AMM, pharmacovigilance et pharmacoépidémiologie sont également abordées.

### PRÉ-REQUIS

Licence 3 en biologie cellulaire, physiologie ou biochimie

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pharmacologie, des cibles vers l'indication thérapeutique, Y. Landry & JP Gies, ed. Dunod

### MOTS-CLÉS

médicament, récepteur, pharmacologie.

<b>UE</b>	<b>EVOLUTION MOLÉCULAIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2CM</b>	Cours : 12h , TD : 6h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FICHANT Gwennaele

Email : [Gwennaele.Fichant@ibcg.biotoul.fr](mailto:Gwennaele.Fichant@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 26

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour but d'initier les étudiants aux analyses d'évolution moléculaire. Les concepts et méthodes développées dans cette discipline seront détaillés et seront accompagnés par leur mise en pratique sur des cas concrets de reconstruction phylogénétique. L'accent sera mis sur l'interprétation évolutive des arbres obtenus.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE introduira les concepts de l'évolution puis présentera les différents modèles d'évolution des séquences génomiques (ADN et protéines) et les différentes approches de reconstruction d'arbres (parcimonie, méthode de distances, méthode du maximum de vraisemblance). Les méthodes permettant le choix du modèle évolutif le plus adapté aux données traitées, celles utilisées pour analyser la stabilité de la topologie et celles permettant l'analyse de la congruence de plusieurs arbres seront également développées. L'étude de l'impact des forces évolutives (sélection naturelle, dérive,...) sur le polymorphisme des séquences sera aussi abordé. Les concepts et approches vus en cours seront illustrés par des cas concrets (évolution des séquences d'une famille de protéines, pression de sélection sur certains gènes et régions du génome, reconstruction de la phylogénie d'un ensemble d'espèces, etc) lors de séances de TP sur ordinateurs. Au cours des TD, l'accent sera mis sur l'interprétation évolutive des topologies d'arbres (détection des évènements de duplication et/ou perte de gène, de transferts horizontaux etc.)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Concepts et Méthodes en Phylogénie Moléculaire (2010). Guy Perrière et Céline Brochier-Armanet. Collection IRIS, Springer

Computational Molecular Evolution. Ziheng Yang. Oxford University Press.

### MOTS-CLÉS

évolution - méthodes de reconstruction d'arbre phylogénétique - congruence - bootstrap - sélection naturelle - dérive

<b>UE</b>	<b>INITIATION JURIDIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2DM</b>	TD : 24h		

<b>UE</b>	<b>MODÉLISATION MOLÉCULAIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBT2EM</b>	TD : 20h , TP DE : 4h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CZAPLICKI Georges  
 Email : [cgeorge@ipbs.fr](mailto:cgeorge@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 54 04

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour but d'initier les étudiants aux concepts de base de la modélisation moléculaire. A l'issu de cet enseignement l'étudiant sera capable de créer une molécule et de déterminer sa structure optimale, tant in vacuo que dans un complexe récepteur-ligand.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Présentation de concepts de base de la modélisation de structures biomoléculaires. Seront abordés les aspects théoriques et computationnels de la détermination de structures tridimensionnelles de molécules d'intérêt biologique par l'approche empirique, basée sur le champ de force et l'optimisation de géométrie. La partie pratique du module sera consacrée à la création, visualisation, modification et optimisation de structures moléculaires.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Molecular Modelling : Principles and Applications, A. Leach, Prentice Hall, 2001  
 Molecular Modelling for Beginners, A. Hinchliffe, John Wiley & Sons Ltd, 2003  
 Molecular Modeling and Simulation, T. Schlick, Springer-Verlag New York Inc., 2010

### MOTS-CLÉS

Visualisation et manipulation de molécules - structure et dynamique moléculaire - champs de force - minimisation d'énergie - complexe récepteur-ligand.

<b>UE</b>	<b>SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2FM</b>	TD : 30h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GAVARD Pierre

Email : [p.gavard@gaca.fr](mailto:p.gavard@gaca.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Avoir la connaissance de l'importance de la démarche qualité dans les entreprises pharmaceutiques et alimentaires, et comment préparer son projet professionnel et maîtriser les bases du droit du travail.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours :

- Connaissance de la démarche qualité et des référentiels qualité dans les secteurs pharmaceutique et agroalimentaire incluant les mentions de similarité et de différences
- La démarche qualité dans le projet professionnel et maîtrise des bases du droit du travail

Travaux Dirigés :

- Travail sur le projet professionnel et le droit du travail

### MOTS-CLÉS

Droit du travail, principes généraux de la qualité

<b>UE</b>	<b>INNOVATIVE TRAINING IN BIOTECHNOLOGY</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2GM</b>	TD : 12h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUMAS Fabrice  
 Email : [dumas@ipbs.fr](mailto:dumas@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 58 10

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The goal of this module is to sensitise students to current research topics in the field of Biotechnology. The educational approach will be different from the "classical" lectures given at the University since it will be based on participation to scientific conferences and online courses proposed by foreign universities. This will allow students to learn the latest techniques that are in use in research laboratories and to discover the cutting-edge research topics in the field of Biotechnology.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Students will attend conferences given by researchers specialised in biochemistry, microbiology or biotechnology, and will follow online lectures provided by foreign universities. They will prepare oral presentations based on their participation to seminars and on publications.

### PRÉ-REQUIS

This module is taught in English

### MOTS-CLÉS

scientific conferences, online courses, presentation of scientific publications

<b>UE</b>	<b>STRATÉGIES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2HM</b>	Cours : 36h , TD : 54h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TROPIS Maryelle

Email : [tropis@ipbs.fr](mailto:tropis@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 67

NIETO Laurence

Email : [nieto@ipbs.fr](mailto:nieto@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 09

ARLAT Matthieu

Email : [matthieu.arlat@toulouse.inra.fr](mailto:matthieu.arlat@toulouse.inra.fr)

Téléphone : 05 61 28 50 47

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est d'apprendre aux étudiants à élaborer des stratégies expérimentales afin de répondre à une problématique scientifique dans les domaines de la biochimie, des biotechnologies, de la microbiologie et de la génétique moléculaire.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignant en charge du cours présente quelques exemples de stratégies expérimentales, souvent basées sur un système bien choisi, ayant abouti à des découvertes majeures en biologie cellulaire et moléculaire. Il en décrit les expériences-clés sur la base de résultats publiés.

Les étudiants élaborent ensuite par petits groupes (TD) des stratégies expérimentales spécifiques : dans un premier temps, l'enseignant pose une problématique ; il fournit également l'information nécessaire (publication ou portefeuille de lecture) pour permettre aux étudiants de définir i) une hypothèse ; ii) une stratégie expérimentale, iii) des plans d'expérience. En retour, les étudiants proposent des stratégies et modèles expérimentaux à l'enseignant. Une attention particulière sera portée aux contrôles (positifs et négatifs) nécessaires pour valider les expériences ainsi qu'aux méthodologies alternatives.

### PRÉ-REQUIS

UE méthodologies du premier semestre ou toute formation équivalente

### MOTS-CLÉS

Stratégies expérimentales, plan d'expérience, analyse des données de la littérature

<b>UE</b>	<b>STAGE DE BIOINGÉNIERIE</b>	<b>18 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2JM</b>	Stage : 6 mois		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ESPINOSA Eric

Email : [Eric.Espinosa@inserm.fr](mailto:Eric.Espinosa@inserm.fr)

Téléphone : 05 62 74 83 04

LAURELL Isabelle

Email : [isabelle.castan@inserm.fr](mailto:isabelle.castan@inserm.fr)

Téléphone : 05 61 32 56 35

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Promouvoir une meilleure appréhension du travail en laboratoire public ou entreprise.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

projet de recherche, écriture d'un rapport, soutenance devant un jury.

### MOTS-CLÉS

stage



<b>UE</b>	<b>DIAGNOSTIC ET STRATÉGIES INFECTIEUSES DES MICROORGANISMES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2KM</b>	Cours-TD : 18h , TD : 18h , TP : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LE BOURGEOIS Pascal

Email : [pascal.lebourgeois@univ-tlse3.fr](mailto:pascal.lebourgeois@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 94 38

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est d'une part de présenter la diversité des stratégies infectieuses mises en place par les microorganismes pour envahir leurs hôtes, et d'autre part d'initier les étudiants aux principes et applications des techniques de diagnostic moléculaire dans les domaines de la santé, de l'agroalimentaire et de l'environnement.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Stratégie infectieuse : seront abordées les différentes phases critiques du cycle infectieux : la reconnaissance, l'invasion, le détournement des défenses et la manipulation du métabolisme de l'hôte au profit des agents infectieux. Seront comparées les stratégies de plusieurs agents pathogènes importants en pathologie humaine (notamment dans le cadre des toxi-infections alimentaires), animale et végétale. Ces connaissances seront replacées dans le cadre de l'évolution des mécanismes d'interaction hôte-microorganisme (pathogénicité, commensalisme et mutualisme).

Diagnostic moléculaire : seront abordées les différentes méthodes appliquées au diagnostic microbiologique utilisant des critères phénotypiques (méthodes conventionnelles, immunodétection, méthodes biochimiques et physiques) et génotypiques (puces à ADN, qPCR, PCR digitale, amplification isotherme, PFGE, méthodes microfluidiques, MLST, séquençage NGS,...). Sera abordé la biologie des microorganismes les plus fréquemment recherchés en bactériologie médicale et alimentaire, ainsi que l'apport de la génomique microbienne dans le domaine du diagnostic (diversité génétiques des microorganismes, choix des cibles de détection).

### PRÉ-REQUIS

Biologie moléculaire, génétique procaryote, microbiologie moléculaire de L3.

### MOTS-CLÉS

Diagnostic microbiologique, agroalimentaire, santé, environnement, génotypage, interaction hôte-pathogène, symbiose, systèmes et motifs de sécrétion, toxine

<b>UE</b>	<b>MARKETING</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBT A2LM</b>	TD : 50h , TP : 10h		

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comme toute organisation, l'entreprise de biotechnologie est confrontée à son marché. La qualité d'un produit est bien souvent insuffisante pour permettre à l'entreprise de s'imposer face à sa concurrence. La maîtrise des techniques du marketing donne à l'entrepreneur un savoir-faire réel dans l'approche des marchés (en particulier des marchés industriels intéressés par la biotechnologie). De l'étude de marché à la gestion des différentes variables du marketing, cet enseignement se propose de développer les connaissances en marketing nécessaires à une entreprise de biotechnologie mais également de transmettre la philosophie de cette discipline fondée sur l'écoute du marché. Il permettra également d'initier les étudiants aux techniques de négociation et de communication

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le concept de marketing et la démarche marketing

Le diagnostic externe et interne (swot)

Les études de marché : documentaires/ quantitatives/qualitatives

Objectifs et stratégies

Le MIX : produit/prix/distribution/communication

Structure et Comportement des Organisations

Comprendre les stratégies des entreprises

Environnement économique du secteur des Biotechnologies : panorama/financement/aides/spécificités du marketing en R& D

Marketing opérationnel : outils de vente et de communication

Présentation efficace générale ou liée à l'environnement scientifique

Introduction à la Négociation commerciale

### PRÉ-REQUIS

aucun

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

le Mercator. Edition DUNOD par Jacques Lendrevie et Julien Lévy

### MOTS-CLÉS

marketing, marché national et international, études de marché, organisation, biotechnologies

<b>UE</b>	<b>PROJET DE CRÉATION D'ENTREPRISE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2MM</b>	TD : 40h , TP : 20h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DOLGOPOLOFF Hélène

Email : [helene.dolgopoloff@univ-tlse3.fr](mailto:helene.dolgopoloff@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 62 03

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'UE permet aux étudiants d'acquérir les bases de la méthodologie de gestion et de mettre en œuvre les principaux outils de gestion. Elle ouvre le projet professionnel des étudiants sur les métiers à double compétence

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Formes juridiques. Ingénierie stratégique. Ingénierie marketing. Ingénierie financière et documents financiers

### PRÉ-REQUIS

aucun

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

site internet apce

### MOTS-CLÉS

Les statuts, stratégie, marketing-mix, Business plan ou plan d'affaires, compte de résultat, bilan, seuil de rentabilité, valeur d'une société

<b>UE</b>	<b>BIOTECHNOLOGIE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2NM</b>	Cours : 14h , TD : 28h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PAQUEREAU Laurent

Email : [Laurent.Paquereau@ipbs.fr](mailto:Laurent.Paquereau@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 58 59

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maitriser les stratégies importantes en biotechnologies.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chaque Cours/TD développera une ou plusieurs stratégies faisant appel à différentes techniques dont certaines auront déjà été introduites dans d'autres UE ou en L3.

Expression génique et régulation (Micro/Macro array, quantification par PCR, IF gènes rapporteurs, SiRNA, ShRNA, miRNA, KO sur souris, système Tet on/Tet off...)

Biotechnologie (Gènes synthétiques et Evolution moléculaire in vitro, Stratégies et systèmes de production de protéines recombinantes, Domain Trapping, DNA shuffling, Split, Aptamères et stratégies de SELEX, stratégies de séquençage des génomes...)

### MOTS-CLÉS

Biotechnologie moléculaire, Stratégies expérimentales

<b>UE</b>	<b>BASE MOLÉCULAIRE DES MALADIES ET THÉRAPIES INNOVANTES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA20M</b>	Cours : 20h , TD : 20h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NIETO Laurence

Email : [nieto@ipbs.fr](mailto:nieto@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 55 09

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de cette UE sont de permettre aux étudiants d'approfondir un thème spécifique dans le domaine de la physiopathologie moléculaire et cellulaire, de connaître les bases moléculaires de différentes pathologies, en incluant les approches expérimentales et en soulignant comment ces connaissances ont permis de mettre au point différentes stratégies thérapeutiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement décrit les mécanismes qui dirigent l'initiation et le développement des maladies (voire la résistance aux traitements). A partir d'exemples concrets, nous voulons permettre aux étudiants de i) comprendre les modes de raisonnement et les méthodologies qui ont permis de faire progresser les connaissances dans ces domaines ; ii) percevoir la rapidité de l'évolution des connaissances et des méthodologies ; iii) comprendre comment la connaissance des bases moléculaires de ces maladies a permis de développer des thérapies innovantes.

Les cours seront donnés sous la forme de conférences, les TD consisteront en l'analyse détaillée de publications évoquées pendant les conférences et, pendant les TP, les étudiants choisiront, étudieront puis présenteront au groupe un exemple de thérapie ciblée trouvé dans la littérature.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances solides en biochimie, biologie moléculaire et cellulaire

### MOTS-CLÉS

Pathologies moléculaires, cibles thérapeutiques, médecine personnalisée.

<b>UE</b>	<b>BIOLOGIE STRUCTURALE INTÉGRATIVE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2PM</b>	TD : 48h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALBENNE Cecile

Email : [cecile.albenne@ibcg.biotoul.fr](mailto:cecile.albenne@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 16

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le module de Biologie Structurale Intégrative a pour objectif d'apporter une vision globale sur la complémentarité des méthodes mises en œuvre pour comprendre les relations structure/fonction des macromolécules, en particulier des protéines. Les techniques de détermination de structures tridimensionnelles de macromolécules biologiques et de complexes supramoléculaires seront présentées. L'accent sera également mis sur l'analyse des données dans un contexte biologique visant à élucider les bases moléculaires d'un mécanisme. Enfin, les méthodes d'ingénierie des protéines et de criblage seront traitées afin d'intégrer les approches biotechnologiques qui découlent de l'exploitation des données de biologie structurale.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement abordera les fondements théoriques et les applications des méthodes de biologie structurale les plus innovantes, à savoir :

- la cristallographie
- la diffusion/diffraction des rayonnements
- la résonance magnétique nucléaire
- la microscopie électronique

Une partie sera également consacrée aux techniques d'ingénierie rationnelle et combinatoire des protéines et de criblage de banques de variants.

Des notions de modélisation moléculaire seront aussi abordées au travers des différentes méthodes.

Les enseignements seront dispensés majoritairement sous forme de Cours/TD. Un travail tutoré d'analyse de publications sera proposé afin d'aborder des compléments de cours et de présenter de façon intégrée des approches biochimiques et biophysiques à partir d'exemples de la littérature. Une séance de Travaux Pratiques sera réalisée afin de caractériser la fonction de variants protéiques obtenus par ingénierie et d'établir leurs relations structure/activité.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances solides sur les structures et les propriétés des principales macromolécules biologiques et des biomolécules pouvant interagir avec elles.

### MOTS-CLÉS

Macromolécules, structures 3D et supramoléculaires, cristallographie, RMN, microscopie électronique, ingénierie protéique, criblage, relation structure/fonction

<b>UE</b>	<b>BIOCHIMIE DES MEMBRANES ET ENZYMOLOGIE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2QM</b>	TD : 48h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUMAS Fabrice  
 Email : [dumas@ipbs.fr](mailto:dumas@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 58 10

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les membranes biologiques, outre leur rôle de compartimentation des cellules et des organites, jouent un rôle central dans la cellule : de nombreux processus cellulaires (transduction de signal, transport de molécules, biosynthèse des (glyco)-protéines membranaires...) se déroulent au niveau des membranes. Ces 10 dernières années, la vision des membranes a fortement évolué, il est notamment de plus en plus évident que ce sont des structures subtilement structurées et très dynamiques.

L'objectif de ce cours est de comprendre la structuration et la dynamique des membranes biologiques. Les enseignements aborderont la synthèse, le fonctionnement et la régulation de protéines membranaires (RCPG, transporteurs, enzymes membranaires) ainsi que les principales techniques dédiées à ces études.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les cours, TD et TP aborderont les points suivants :

- Structure des lipides et des protéines membranaires
- Propriétés de phase des membranes
- Purification et reconstitution de protéines membranaires
- Dynamique latérale et transverse des lipides et des protéines
- Structure des protéines membranaires
- Fonctionnement et régulation des Récepteurs Couplés aux Protéines G
- Transporteurs membranaires
- Enzymes membranaires : l'exemple développé sera celui des glycosyltransférases (du réticulum endoplasmique, golgiennes, et bactériennes).

### MOTS-CLÉS

lipides, protéines membranaires, dynamique, transporteurs, récepteurs couplés aux protéines G, glycosyltransférases

<b>UE</b>	<b>ANALYSE STRUCTURALE MÉTABOLOMIQUE</b>	<b>ET</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2RM</b>	TD : 48h , TP : 12h			

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PUECH-PAGES Virginie

Email : [puech@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:puech@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 57

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement concerne l'étude des petites molécules et leur rôle dans le métabolisme. Le premier objectif est d'acquérir les bases théoriques et expérimentales pour l'analyse des "petites" molécules essentiellement par spectrométrie de masse et par RMN. Cet enseignement vise également à extraire et à utiliser les données issues de la bibliographique pour l'analyse des petites molécules. Le second objectif est d'acquérir les prérequis indispensables à l'analyse fonctionnelle des réseaux métaboliques (métabolomique et fluxomique) qui seront largement abordés dans cet enseignement.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Dans une première partie, les outils permettant l'analyse structurale de métabolites seront détaillés, en particulier les combinaisons de dégradations chimiques contrôlées, d'analyses d'échantillons en spectrométrie de masse (SM) et en résonance magnétique nucléaire (RMN). Dans une seconde partie seront détaillés les apports des analyses de métabolites en spectrométrie de masse en haute résolution, tant pour finaliser leurs analyses structurales que pour comprendre leurs origines métaboliques. Ainsi, les approches « de métabolomique fonctionnelles » seront dans une troisième partie complétées par des approches en fluxomique (analyse des flux métaboliques) grâce aux outils analytiques (SM, RMN). Deux travaux pratiques illustreront l'analyse structurale et l'analyse des voies métaboliques. Une analyse bibliographique par groupes d'étudiants, avec présentations écrite et orale, clôtureront l'UE.

### MOTS-CLÉS

Biochimie structurale, métabolomique, réseaux métaboliques, spectrométrie de masse, RMN, interprétations bibliographiques.



<b>UE</b>	<b>DÉVELOPPEMENT ET ADAPTATION DES MICROORGANISMES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2SM</b>	Cours-TD : 30h , TD : 30h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAM Kaymeuang

Email : [Kaymeuang.Cam@ipbs.fr](mailto:Kaymeuang.Cam@ipbs.fr)

Téléphone : 05 61 17 59 78

PRUDHOMME Marc

Email : [Marc.Prudhomme@ibcg.biotoul.fr](mailto:Marc.Prudhomme@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 99

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Présenter l'état de l'art sur le fonctionnement de la bactérie en tant qu'individu vivant au sein d'une communauté et en interaction avec son environnement. Décrire les stratégies et technologies, des plus classiques aux plus innovantes, qui ont permis l'émergence des différents concepts. Souligner le potentiel biotechnologique de ces connaissances que ce soit dans le cadre de la santé ou de l'exploitation industrielle.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement est organisé en 3 parties. La première partie présente le cycle cellulaire de différents modèles bactériens avec une vision évolutive, de l'émergence de la 1ère cellule à la diversité actuelle. La deuxième partie présente la bactérie au sein d'une communauté et adressera la notion d'hétérogénéité cellulaire à l'origine des phénomènes importants pour la survie tels que la résistance, la tolérance, la persistance, le cannibalisme, la mort cellulaire programmée...ainsi que les moyens de communication au sein de la communauté. La troisième partie présente des exemples de réponses adaptatives et de programmation cellulaire comme la réponse stringente, la compétence ou mises en place dans le cadre d'interaction virus-bactérie et bactérie pathogène-hôte.

### PRÉ-REQUIS

Maitriser des notions de génétique bactérienne telles que celles enseignées en licence du parcours 2B2M sont recommandées mais pas rédhibitoire.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cours construits essentiellement sur des publications - Biologie Moléculaire du gène Watson et al (2009) ISBN 978-2-7440-7348-9.

### MOTS-CLÉS

cycle cellulaire, développement, communauté bactérienne, réponses adaptatives, relation hôte-pathogène, biologie systémique, biologie synthétique, modélisation.

<b>UE</b>	<b>INGÉNIERIE MOLÉCULAIRE DES MICROORGANISMES</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2UM</b>	Cours-TD : 18h , TD : 18h , TP : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DAVERAN-MINGOT Marie-Line  
 Email : [daveran@insa-toulouse.fr](mailto:daveran@insa-toulouse.fr)

Téléphone : 05 61 55 94 19

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de la première partie de cette UE est de comprendre les mécanismes permettant l'amélioration de souches microbiennes lors de diverses productions microbiologiques. A ces fins, l'ingénierie du chromosome et des plasmides sera développée. La deuxième partie de l'UE concernera les microorganismes d'intérêt industriel importants dans les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire et de l'environnement. Enfin, la troisième partie de l'UE décrira comment moduler des écosystèmes complexes afin de rétablir leur fonctionnalité. L'exemple du microbiote intestinal sera traité.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Productions microbiologiques : généralités, sélection et amélioration de souches microbiennes, technologie de la fermentation et récupération du bioproduit.

Ingénierie des plasmides : nouvelles techniques de clonage (Gibson, In-Fusion, SLiCE, système GATEWAY, vecteurs TOPO...).

Ingénierie du chromosome : recombineering (système Cre-lox, recombinaison Red...), édition des génômes (TALEN, CRISPR, système MAGE).

Miroorganismes d'intérêt industriel : production d'antibiotiques par les actinomycètes, utilisation des bactéries lactiques dans les domaines de l'agro-alimentaire et de la santé.

Manipulation d'écosystèmes complexes : microbiote intestinal (caractérisation et dynamique), exemple de maladies associées à des dysbioses (obésité, diabète, autisme...), transplantaion fécales pour traiter des infections récurrentes à *Clostridium difficile*.

### PRÉ-REQUIS

Biologie moléculaire et génétique procaryote développée en L3

### MOTS-CLÉS

Ingénierie du chromosome bactérien, production d'antibiotiques, bactéries lactiques, microbiote intestinal.

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBT2VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : [corinne.bonnet@univ-tlse3.fr](mailto:corinne.bonnet@univ-tlse3.fr)

MURILLO Philippe

Email : [philippe.murillo@univ-tlse3.fr](mailto:philippe.murillo@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561557495/8102/6934

NOAILLES Marie-Christine

Email : [junuriel@wanadoo.fr](mailto:junuriel@wanadoo.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

#### Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On mettra en œuvre l'accompagnement en anglais du projet scientifique. On facilitera ainsi les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire et au recrutement professionnel (recherche bibliographique, publications, communications et formalités, lettres et entretiens professionnels[u] en anglais,[/u])[color=#4F81BD] [/color]

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur l'ensemble M1, l'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant, dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau. Les étudiants travailleront les compétences liées à la synthèse bibliographique : sélection, décryptage, reformulation, synthèse. Ils s'approprieront les outils linguistiques de la publication et de la communication scientifiques (compréhension de longues publications ou communications par le biais de la contraction : abstracts minimalistes et style elliptique et non verbal des supports visuels).

Le projet scientifique de l'étudiant sera accompagné d'une aide individuelle.

Les étudiants s'approprieront les structures communicatives et linguistiques spécifiques utilisées dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

### PRÉ-REQUIS

#### Niveau B1 du CECRL

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques.

### MOTS-CLÉS

Projet Anglais scientifique - Synthèse bibliographique - Abstract - Rédaction - Publication - Communications - insertion professionnelle

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2WM</b>	TD : 24h		

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2XM</b>	TD : 24h		

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Etre capable de travailler en milieu hispanophone ou avec des partenaires hispanophones

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Activités langagières permettant la maîtrise de l'espagnol général et de la langue de spécialité

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais - Pas de pré-requis particulier en espagnolEspagnol professionnel, le cours prend en compte les différents niveaux

### MOTS-CLÉS

Espagnol professionnel

<b>UE</b>	<b>FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBTA2YM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : [leena.jasani@wanadoo.fr](mailto:leena.jasani@wanadoo.fr)

Téléphone : 65.29

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est conseillée aux étudiants ayant un niveau très faible en français

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

### MOTS-CLÉS

français scientifique

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

## TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

### DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

## TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

## TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

## PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

## TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

## STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.





