

# Licence 3

Sciences, Technologies, Santé

2023-2024

*Sciences de la vie et de la terre*

## Biologie Cellulaire Moléculaire et Physiologie




L3 BCMP



# SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Calendrier	04
Présentation de la formation	05
Volumes horaires et évaluations	06
Contenu des enseignements	08

*Sommaire interactif  
pour revenir  
au sommaire  
cliquer sur *



## CONTACTS

– Sandrine TRAVIER : **Directrice Adjointe à la Pédagogie**  
[sandrine.travier@univ-angers.fr](mailto:sandrine.travier@univ-angers.fr)

– Benjamin BARRÉ : **Directeur des études portail SVTC**  
[benjamin.barre@univ-angers.fr](mailto:benjamin.barre@univ-angers.fr)

– Élisabeth PLANCHET : **Responsable pédagogique et Présidente du Jury**  
*Bureau Maison de la Recherche en Végétal*  
Tél. : 02 49 18 04 76  
[elisabeth.planchet@univ-angers.fr](mailto:elisabeth.planchet@univ-angers.fr)

– Catherine GARREAU : **Gestion de la scolarité et des examens**  
Tél. : 02 41 73 54 32  
[catherine.garreau@univ-angers.fr](mailto:catherine.garreau@univ-angers.fr)

### SCOLARITÉ – EXAMENS

*Bâtiment A, Rez-de-chaussée*

*Horaires d'ouverture*

*9h00 – 12h30*

*13h30 – 17h00*

*Du lundi au vendredi*

*Fermé le mercredi après-midi*



# CALENDRIER

## Semaine

36	Début des cours	05 septembre 2023
36-41	Période 11	Du 05 septembre 2023 au 13 octobre 2023
42	Période 11 - Contrôle continu	Du 16 octobre 2023 au 20 octobre 2023
43	Période 12	Du 23 octobre 2023 au 27 octobre 2023
44	<i>Vacances d'automne</i>	<i>Du 28 octobre 2023 au 05 novembre 2023</i>
45-48	Période 12	Du 06 novembre 2023 au 01 décembre 2023
49	Période 12 – Contrôle continu	Du 04 décembre 2023 au 08 décembre 2023
50-51	Période 13	Du 11 décembre 2023 au 22 décembre 2023
52-1	<i>Vacances de fin d'année</i>	<i>Du 23 décembre 2023 au 07 janvier 2024</i>
2-4	Période 13	Du 08 janvier 2024 au 26 janvier 2024
4	Inscription E1	Du 24 janvier 2024 au 26 janvier 2024
5	Période 13 – Contrôle continu	Du 29 janvier 2024 au 02 février 2024
6	E1	Du 05 février 2024 au 09 février 2024
7-9	Période 14	Du 12 février 2024 au 01 mars 2024
10	<i>Vacances d'hiver</i>	<i>Du 02 mars 2024 au 10 mars 2024</i>
11-12	Période 14	Du 11 mars 2024 au 22 mars 2024
13	Période 14 – Contrôle continu	Du 25 mars 2024 au 29 mars 2024
14-17	Période 15	Du 02 avril 2024 au 26 avril 2024
18	<i>Vacances de printemps</i>	<i>Du 27 avril 2024 au 05 mai 2024</i>
19-20	Période 15	Du 06 mai 2024 au 17 mai 2024
21	Période 15 – Contrôle continu	Du 21 mai 2024 au 24 mai 2024
24	Inscription E2	Du 14 juin 2024 au 15 juin 2024
25	Tutorat	Du 17 juin 2024 au 19 juin 2024
25-26	E2	Du 20 juin 2024 au 28 juin 2024
28	Jury	10 juillet 2024

*Sous réserve de modifications*



# PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le parcours « Biologie Cellulaire Moléculaire et Physiologie » est axé sur les mécanismes dynamiques de la vie du niveau moléculaire jusqu'aux systèmes biologiques intégrés. Il permet l'acquisition des bases fondamentales et techniques de la biologie post-génomique qui cherche à relier l'expression des gènes et les fonctions physiologiques.

Une formation, à la fois théorique et pratique, est dispensée dans les domaines de la biochimie, la biologie cellulaire, la génétique, la physiologie, la microbiologie, l'immunologie et la bio-informatique. Cette formation s'appuie sur les thématiques et les compétences développées dans les laboratoires impliqués, et a pour objectif de permettre aux étudiants de profiter des compétences locales (laboratoires de recherche angevins). Il est destiné, en autres, à préparer à une poursuite d'études dans le domaine de la Biologie-Santé et de la Toxicologie.

## VOUS SEREZ CAPABLE DE MOBILISER LES COMPÉTENCES SUIVANTES :

### COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES

- Travailler en autonomie (élaborer un projet personnel de formation, établir des priorités, gérer son temps).
- Effectuer une recherche documentaire en utilisant les technologies de l'information et de la communication.
- Mettre en oeuvre un projet : définir les objectifs et le contexte, réaliser et évaluer l'action.

### COMPÉTENCES RELATIONNELLES

- Communiquer : rédiger clairement, préparer des supports de communication adaptés, prendre la parole en public et savoir présenter des supports, s'exprimer correctement, notamment en anglais (niveau B1).
- Travailler en équipe : s'intégrer, se positionner, collaborer.

### COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES GÉNÉRALES

- Réaliser une étude : poser une problématique, construire et développer une argumentation, interpréter des résultats, élaborer une synthèse en faisant preuve d'esprit d'abstraction, proposer des prolongements.
- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale : utiliser les appareils et techniques de mesure les plus courants, identifier les sources d'erreur, analyser des données expérimentales et envisager leur modélisation, valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux.
- Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données
- Utiliser des outils mathématiques et statistiques
- Adopter une approche pluridisciplinaire pour résoudre des questions complexes.

### MODALITÉ D'ACCÈS

Étudiants titulaires d'une L2 Mention « Sciences de la vie et de la terre », d'un BTS et/ou d'un BUT ayant acquis un nombre suffisant d'ECTS dans les domaines spécifiques du parcours BCMP du portail SVT.

### ET APRÈS

Accès au Master Biologie-Santé de la Faculté des Sciences de l'Université d'Angers :

- Parcours : Interactions Cellulaires et Applications Thérapeutiques (iCAT)
- Parcours : Neurobiologie Cellulaire et Moléculaire (NCM)
- Parcours : Physiopathologie et Pharmacologie Vasculaire (PPV)
- Parcours : Coordination de la Recherche Clinique (CRC)

Accès au Master Toxicologie et Écotoxicologie de la Faculté des Sciences de l'Université d'Angers :

- Mention : Toxicologie Humaine & Environnementale.



# VOLUMES HORAIRES - ÉVALUATIONS

Période	Intitulés	Volumes horaires				ECTS	Coef	Chance	
		CM	TD	TP	Total			Chance 1 Assidus	Chance 2 Assidus
<b>Tronc Commun</b>									
<b>BLOC 1 : Outils d'analyse et communication</b>								<b>Note plancher 7</b>	
<b>B1-UE1- Mathématiques appliquées aux SVT</b>									
P11	Mathématiques appliquées aux SVT		4,0	4,0	8,0	2	1,9	CC1 40%	CT 100% - 1h
P12	Mathématiques appliquées aux SVT		8,0		8,0			CC2 60%	
<b>B1-UE2- Communications in Science (Anglais + TER) (1)</b>									
P11	Communications in Science			12,0	12,0	6	5,8		CT 100% - 1h
P12	Communications in Science			12,0	12,0			CC1 30%	
P13	Communications in Science			8,0	8,0			CC2 20%	
P14	Communications in Science			8,0	8,0				
P15	Communications in Science			8,0	8,0			CC3 50%	
P15	Équivalence à un niveau CERCL écrit (2)							CC 100%	
	Équivalence à un niveau CERCL oral (3)								
<b>BLOC-2-BCMP : Biochimie &amp; Bioinformatique</b>								<b>Note plancher 7</b>	
<b>B2-BCMP/BV-UE1 - Bioinformatique : Programmation</b>									
P11	Bioinformatique	2,7	5,3		8,0	1	1,4	CC 50%	CT 100% - 1h
P12	Bioinformatique		4,0		4,0			CC 50%	
<b>B2-BCMP/BV-UE2 - Biochimie : Métabolisme cellulaire</b>									
P11	Biochimie métabolique	10,7	6,7	16,0	33,4	6	6,3	CC 50%	CT 100% - 1h
P12	Biochimie métabolique	10,7	8,0		18,7			CC 50%	
<b>B2-BCMP/BV-UE3 - Biochimie : Outils analytiques</b>									
P13	Outils analytiques	12,0	8,0		20,0	5	4,8	CC 50%	CT 100% - 1h
P14	Outils analytiques	12,0	8,0		20,0			CC 50%	
<b>B2-BCMP/BV-UE4 - Bioinformatique : les données OMICS</b>									
P14	Bioinformatique	5,3	6,7		12,0	3	2,6	CC 50%	CT 100% - 1h
P15	Bioinformatique	5,3	4,0		9,3			CC 50%	
<b>BLOC-3-BCMP : Génétique &amp; Microbiologie</b>								<b>Note plancher 7</b>	
<b>B3-BCMP/BV-UE1 - Microbiologie : Bactériologie et Mycologie</b>									
P11	Microbiologie	12,0		8,0	20,0	2	2,4	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>B3-BCMP/BV-UE2 - Structure et techniques d'analyse des génomes</b>									
P12	Génétique	10,0	8,0		18,0	5	4,6	CC 40%	CT 100% - 2h
P13	Génétique	8,7	4	8,0	20,7			CC 60%	
<b>B3-BCMP/BV-UE3 - Microbiologie : Microbiote (OPTION1)</b>									
P13	Microbiologie	6,7		8,0	14,7	3	3	CC 40%	CT 100% - 1h
P14	Microbiologie		1,3	6,0	7,3			CC 60%	
<b>B3-BCMP/BV-UE4 - Génétique des micro-organisme (OPTION1)</b>									
P15	Génétique	10,7	8,0	6,0	24,7	3	2,6	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>BLOC-4-BCMP : Biologie Cellulaire et Moléculaire</b>								<b>Note plancher 7</b>	
<b>B4-BCMP-UE1 - BMC : Matrices, Membranes et Transports</b>									
P11	BCM	6,7	2,7		9,3	1	1,1	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>B4-BCMP-UE2- BMC : Immunologie fondamentale et virologie</b>									
P11	Immunologie	14,7	1,3		16,0	3	2,7	CC 70%	CT 100% - 1h
P12	Virologie	5,3	1,3		6,7			CC 30%	
<b>B4-BCMP-UE3 - BMC : Immunité anti-infectieuse</b>									
P12	Immunologie	5,3	6,7	7,0	19,0	2	2,3	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>B4-BCMP-UE4 - BMC : Différenciation cellulaire et Activation génique</b>									
P13	BMC	13,3	5,3		18,7	4	4,2	CC 40%	CT 100% - 1h
P14	BMC	10,7	5,3		16,0			CC 60%	
<b>B4-BCMP-UE5 - BMC : Cycle cellulaire et Apoptose</b>									
P15	BMC	17,3	6,7		24,0	3	2,9	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>B4-BCMP-UE6 - BMC : Différenciation cellulaire et Activation génique Approfondies (OPTION1)</b>									
P14	BMC			12,0	12,0	1	1,4	CC 100%	CT 100% - 1h



## Licence 3 Parcours BCMP

BLOC-5-BCMP : Physiologie						Note plancher 7				
<b>B5-BCMP-UE1- Physiologie des grandes fonctions</b>										
P11	Physiologie	12,0	8,0		20,0	<b>6</b>	<b>6,2</b>	CC 40%	CT 100% - 1h	
P12	Physiologie	16,0	8,0	8,0	32,0			CC 60%		
<b>B5-BCMP-UE2- Différenciation Neuronale</b>										
P13	Physiologie	6,7	2,7		9,3	<b>1</b>	<b>1,2</b>	CC 100%	CT 100% - 1h	
<b>B5-BCMP-UE3- Neurophysiologie</b>										
P15	Physiologie	14,7	2,7	6,7	24,0	<b>3</b>	<b>2,9</b>	CC 100%	CT 100% - 1h	
<b>B5-BCMP-UE4- Toxinologie -Toxicologie et Écotoxicologie (OPTION2)</b>										
P13	Toxicologie	20,0	8,0		28,0	<b>7</b>	<b>6,2</b>	CC 40%	CT 100% - 1h	
P14	Toxicologie	12,0	5,3	6,7	24,0			CC 60%		
<b>OPTION 1</b>					<b>501,8</b>	<b>60</b>	<b>60,3</b>			
<b>OPTION 2</b>					<b>495,1</b>	<b>60</b>	<b>59,5</b>			

- (1) Gestion/suivi de projet (TER - 1hr/étudiant) associé aux cours d'anglais ; CC1 = note anglais / CC2 = note oral intro projet / CC3 = note soutenance & suivi (60%) avec une note d'anglais (40%)
- (2) affichage d'un niveau d'équivalence CECRL écrit (1=A1; 2=A2; 3=B1; 4=B2; 5=C1 et 6=C2) Attente d'une note de 1 à 6
- (3) affichage d'un niveau d'équivalence CECRL oral (1=A1; 2=A2; 3=B1; 4=B2; 5=C1 et 6=C2) Attente d'une note de 1 à 6

► **Conditions de validation du tronc commun**

► **Conditions de validation de l'année**

- **Pas de validation indépendante du tronc commun ; Compensation au sein du bloc pour atteindre la note plancher ; Validation des ECTS au niveau des UE (conservation des ECTS en cas de redoublement si > 10 ET sous validation du responsable de UE) ;**
- **Pas de validation indépendante du parcours ; Compensation au sein des blocs pour atteindre la note plancher ; Validation des ECTS au niveau des UE (conservation des ECTS en cas de redoublement si > 10 ET sous validation du responsable de UE)**
- **si 60 ECTS validés (moyenne générale > 10 et pas de note de UE < note plancher)**



# CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

BI-UE1

PI1

PI2

## MATHÉMATIQUES / STATISTIQUES APPLIQUÉES À LA BIOLOGIE

Responsable : Jean Secondi  
Intervenants : Jean Secondi, Olivier Pays-Volard, Christophe Lemaire, Pierre-Cyril Renaud, Romain Berruyer, Didier Peltier, Jérémy Clotault, Robin Fentimen

### • PRÉ-REQUIS

#### *Notions et contenus*

Probabilités

Distributions statistiques

#### *Compétences*

Savoir remobiliser les connaissances en statistiques issues du lycée et des années antérieures de licence

### • CONTENUS DE L'UE

#### *Objectifs pédagogiques*

– Préparation d'un jeu de données pour l'analyse statistique

– Principe de construction des tests statistiques

– Tester les différences entre 2 groupes et plus de 2 groupes

– Tester la relation entre variables continues (corrélation et régression linéaire)

– Test binomial

– Test de variables catégorielles (khi-deux)

#### *Compétences*

– Savoir appliquer les méthodes de calculs à la main et sur un logiciel (tableur)

– Comprendre le principe d'échantillonnage et d'inférence pour une population

– Connaître le fonctionnement de base d'un logiciel d'analyses statistiques

### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 114

BI-UE2

PI1

PI2

PI3

PI4

PI5

## COMMUNICATIONS IN SCIENCE (CIS)

Responsable : Responsable d'année /  
Réfèrent d'Anglais du parcours  
Intervenant (anglais) : : Sabrina Sebti  
Intervenant (Sciences) : Laëtitia Aymeric

### • PRÉ-REQUIS

#### *Compétences*

Niveau B1 du cadre européen de référence

### • CONTENUS DE L'UE

#### *Objectifs pédagogiques*

Anglais : Renforcer les 5 compétences du cadre européen : à travers des supports authentiques (documents audio ou vidéo ou écrit) et des activités variées (exercice, jeux de rôles, débats, présentation orales, etc...). Assister les étudiants dans la réalisations de la présentation de leur poster/ rapport scientifique.

TER (Travaux d'Etudes et de Recherche) : Ce travail du TER, qui est un projet tutoré, est un exercice fondamental dans la préparation aux enseignements de Master et à la vie professionnelle en initiant les étudiants à la démarche transversale de l'analyse scientifique. Le TER est un projet tutoré portant sur un sujet de Recherche donné, et s'effectuant à partir d'articles issus de revues scientifiques à comité de lecture et écrits en Anglais.

#### *Compétences*

– Compétences du cadre européen Niveau B2 : <https://europa.eu/europass/fr/common-european-framework-reference-language-skills>

– Concevoir une réflexion scientifique permettant l'identification d'un projet/ problématique scientifique

– Rechercher les arguments scientifiques et construire une synthèse scientifique (état des lieux scientifique)

– Identifier et maîtriser les différentes étapes de la construction d'un projet scientifique





– Identifier et maîtriser les différents modes/règles de restitution d'informations scientifiques

#### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle – 11761

B2-BCMP/BV-UE1

P11

P12

### BIOINFORMATIQUE : PROGRAMMATION PYTHON

Responsable : Claudine Landès

Intervenants : Claudine Landès,  
Emmanuel Jaspard

#### • PRÉ-REQUIS

##### *Compétences*

Utilisation des outils ENT & installation logiciel

#### • CONTENUS DE L'UE

##### *Objectifs pédagogiques*

Initiation à la programmation en python pour la biologie :

– Les variables, environnement de programmation VScode, les tests, les chaînes (P11)

– Les listes, les boucles et les fonctions (P11)

– Les fichiers : accès aux fichiers locaux ou distants (P12)

– Les expressions rationnelles pour rechercher des motifs dans un texte (P12)

##### *Compétences*

– Savoir écrire des commandes de base en python

– Savoir lire des instructions python et en biopython plus complexes

#### • BIBLIOGRAPHIE

Apprendre à programmer avec python 3, Gérard Swinner, Editions Eyrolles

#### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle – 27291

B2-BCMP/BV-UE2

P11

P12

### BIOCHIMIE : MÉTABOLISME CELLULAIRE

Responsable : Benjamin Barré

Intervenants : Benjamin Barré, Jérémy Lothier, Françoise Montrichard, Elisabeth Planchet, Marie-Anne Pou

#### • PRÉ-REQUIS

##### *Notions et contenus*

Biochimie P7 : Enzymologie et Bioénergétique

Chimie organique P8

Biochimie métabolique P8

##### *Compétences*

– Définir les mécanismes de production et d'utilisation d'énergie par la cellule

– Différencier les principales séquences métaboliques des êtres vivants

– Construire un schéma des différentes voies métaboliques se déroulant à l'intérieur de la cellule.

#### • CONTENUS DE L'UE

##### *Objectifs pédagogiques*

Les cours magistraux abordent les régulations moléculaires des différentes voies du métabolisme primaire et secondaire.

Les travaux dirigés et pratiques de cet enseignement sont des mises en situation par l'étude de données expérimentales et la conception/manipulation de stratégie d'analyse du métabolisme cellulaire.

##### *Compétences*

– Mobiliser les concepts fondamentaux du métabolisme cellulaire et les technologies de biochimie pour analyser un document de recherche.

– Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

– Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation et établir un diagnostic métabolique de la cellule

– Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

#### • BIBLIOGRAPHIE

Biologie moléculaire de la cellule (6. Ed.)



- Bruce Albert
- Biologie cellulaire et moléculaire de Karp (4. Ed) - Gerald Karp, Janet Isawa, Wallace Marshall
- Biochimie structurale et métabolique (3. Ed) - Christian Moussard
- Enzymologie fondamentale - Emmanuel Jaspard

#### - RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 7489

<http://view.robothumb.com/biochimej.univ-angers.fr/>

B2-BCMP/BV-UE3

P13

P14

### BIOCHIMIE : OUTILS ANALYTIQUES

Responsable : Benjamin Barré

Intervenants : Benjamin Barré, Jérémy Lothier, Jean-Marc Celton, Eric Lelièvre, Emmanuel Jaspard

#### - PRÉ-REQUIS

##### *Notions et contenus*

Biologie moléculaire et cellulaire P6/P7

Génétique P6/P7

Bioinformatique P7

Chimie organique P8

Biochimie métabolique P8

##### *Compétences*

Définir les propriétés biochimiques spécifiques et communes des biomolécules retrouvées dans une cellule animale et/ou végétale.

#### - CONTENUS DE L'UE

##### *Objectifs pédagogiques*

Les cours magistraux abordent les concepts et les stratégies de développement technologique des analyses des biomolécules.

Les travaux dirigés de cet enseignement sont des mises en situation par l'étude de résultats expérimentaux et par la manipulation de jeux de données en « Bioinformatique : les domaines OMICS » (P14/P15).

##### *Compétences*

- Mobiliser les concepts fondamentaux et technologiques de biochimie analytique

pour comprendre et critiquer un document de recherche.

- Identifier en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

#### - BIBLIOGRAPHIE

- Biologie moléculaire de la cellule (6. Ed.) - Bruce Albert

- Biologie cellulaire et moléculaire de Karp (4. Ed) - Gerald Karp, Janet Isawa, Wallace Marshall

#### - RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 27105

B2-BCMP/BV-UE4

P14

P15

### BIOINFORMATIQUE : LES DONNÉES OMICS

Responsable : Claudine Landès

Intervenants : Laetitia Aymeric, Benjamin Barré, Jean-Marc Celton, Natalia Guschinskaya, Emmanuel Jaspard, Claudine Landès

#### - PRÉ-REQUIS

##### *Notions et contenus*

Bioinformatique P7 et P9

##### *Compétences*

Maîtriser le vocabulaire de biologie moléculaire

Connaître les méthodes d'analyse des séquences

#### - CONTENUS DE L'UE

##### *Objectifs pédagogiques*

L'objectif de cet enseignement est de comprendre le principe des méthodes bioinformatiques utilisées pour traiter les données omiques. Les méthodes bioinformatiques abordées sont relatives à 5 grandes thématiques : l'assemblage et l'annotation des génomes (incluant les ontologies), la relation structure-fonction (incluant la recherche de motif), la protéomique, l'étude du microbiote ainsi qu'une introduction



aux méthodes de la métabolomique. Les notions vu en cours seront complétées par des travaux dirigés en salle informatique où les méthodes vue en cours seront utilisées pour répondre à une question biologique.

### Compétences

- Connaître le principe des méthodes bioinformatiques de traitement des données omiques
- Connaître les limites et avantages des méthodes vues en travaux dirigés
- Savoir utiliser quelques outils de génomiques et de protéomiques avec des illustrations en cancérologie, analyse du microbiote et en génomique végétale.

B3-BCMP/BV-UE1

PII

## MICROBIOLOGIE : BACTÉRIOLOGIE ET MYCOLOGIE

Responsable : [Tristan Boureau](#)

Intervenants : [Tristan Boureau](#), [Thomas Guillemette](#)

### • PRÉ-REQUIS

#### Notions et contenus

- Caractères généraux des procaryotes (structures, diversités métaboliques, diversité du monde procaryote), des mycètes et des organismes fongiformes.
- Notions de Microbiologie : diversités structurale et physiologique, techniques d'études.
- Notions concernant les maladies microbiennes : symptômes, épidémiologie et méthodes de lutte

### Compétences

- Maîtriser les techniques de base de microbiologie : manipuler en condition d'asepsie
- Utiliser les milieux de culture et les divers supports de culture,
- Observer des échantillons *in vitro*

### • CONTENUS DE L'UE

#### Objectifs pédagogiques

- Bactériologie : Notion d'espèces bactériennes, Phylogénie appliquée aux procaryotes, Identification bactérienne

- Mycologie : Modalités de reproduction, Utilisation des mycètes et de leurs produits, criblage de métabolites secondaires
- Contenu des TPs :

Identification bactérienne par des approches biochimiques

Positionnement phylogénétique des souches

### Compétences

- Comprendre la nécessité de la taxonomie bactérienne et fongique comme socle du diagnostic
- Savoir définir une espèce bactérienne et une espèce fongique
- Connaître les éléments théoriques sous-jacents à la comparaison de séquences en phylogénie.
- Recherche de séquences dans les bases de données généralistes et spécialisées.
- Identifier des isolats bactériens et fongiques inconnus par des approches biochimiques et de positionnement phylogénétique.

### • BIBLIOGRAPHIE

- Microbiologie de Prescott (DeBoeck), Microbiologie (Dunod),
- Brock Biologie des microorganismes (Brock Biology of Microorganisms)

### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 27388

B3-BCMP/BV-UE2

PI2

PI3

## STRUCTURE ET TECHNIQUES D'ANALYSE DES GÉNOMES Génétique et microbiologie

Responsable : [Marie-Christine Le Paven](#)

Intervenantes : [Catherine Aubry](#),  
[Marie-Christine Le Paven](#)

### • PRÉ-REQUIS

#### Notions et contenus

Connaître les fondements de la génétique formelle et de la génétique moléculaire (S3-BG2 Génétique P6 et P7).

### Compétences

Construire un raisonnement : de l'hypothèse à la déduction.



## - CONTENUS DE L'UE

### *Objectifs pédagogiques*

Étude moléculaire approfondie de la répllication. Méthodes d'analyse des acides nucléiques. Détection de polymorphisme, marqueurs moléculaires et les différents champs d'application. Mutations spontanées et induites, origines moléculaires et conséquences sur l'expression des gènes. Mécanismes de réparation de l'ADN.

Structure des génomes. Génome nucléaire des eucaryotes (différentes classes d'ADN), génomes cytoplasmiques (structure, transmission et expression ; théorie endosymbiotique). Génomique. Expansion des génomes (polyploidie, duplication de gènes, éléments transposables). Epigénétique.

### *Compétences*

- Mobiliser les connaissances acquises lors d'analyses de résultats expérimentaux. Construire un raisonnement : de l'hypothèse à la déduction.
- Connaître et comprendre les étapes d'une démarche expérimentale.
- Rédiger un compte-rendu de type publication scientifique à partir des données obtenues en travaux pratiques.

## - BIBLIOGRAPHIE

- Introduction à l'analyse génétique (6e édition). Wessler S., Griffiths A., Carroll S. et Doebley J. Ed De Boeck
- Biologie moléculaire du gène. Watson et coll. Ed Pearson Education
- Biologie cellulaire et moléculaire. Cours et QCM tout en fiches. Ed Dunod

## - RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 7539

**B4-BCMP-UE1**

**PII**

## **BMC : MATRICES, MEMBRANES ET TRANSPORTS**

Responsable : [Claudia Montero-Menei](#)  
Intervenante : [Claudia Montero-Menei](#)

## - PRÉ-REQUIS

### *Notions et contenus*

- Notions de biologie cellulaire : structure/fonction de la cellule eucaryote
- Notions des voies de signalisation intracellulaire

### *Compétences*

- Connaître des techniques de base en biologie cellulaire et moléculaire
- Maîtriser l'organisation intracellulaire d'une cellule eucaryote et son mode de fonctionnement
- Connaître les principales interactions cellulaires

## - CONTENUS DE L'UE

### *Objectifs pédagogiques*

Communication entre les cellules et avec la matrice extracellulaire : intervention du cytosquelette, des molécules d'adhérence et des molécules de la matrice extracellulaire.

Étude du cytosquelette et son rôle dans les transports intracellulaires et les déplacements cellulaires. Les molécules d'adhérence et leurs relations avec le cytosquelette dans l'adhérence ainsi que dans diverses fonctions cellulaires (survie, différenciation, migration...). Les molécules de la matrice extracellulaire et leurs interactions entre eux et avec les cellules pour assurer certaines fonctions cellulaires.

### *Compétences*

Connaître :

- le cytosquelette et le transport intracellulaire (organites, vésicules et molécules) ainsi que le déplacement cellulaire
- les molécules d'adhérence, les bases des voies de signalisation intracellulaire et les fonctions cellulaires engagées
- les molécules de la matrice extracellulaire, leurs interactions (entre eux et avec les cellules) et leurs fonctions

## - RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 12364



## BMC : IMMUNOLOGIE FONDAMENTALE ET VIROLOGIE

Responsable : [Dominique Couez](#)  
Intervenante : [Dominique Couez](#)

### • PRÉ-REQUIS

#### *Notions et contenus*

Notions de base en hématopoïèse (P8), en immunologie (P9) et en virologie (P10)

#### *Compétences*

- Connaitre l'organisation générale du système immunitaire et des mécanismes de défense
- Maîtriser les techniques de visualisation des réactions Antigène-Anticorps
- Connaitre la structure des virus, leur cycle de multiplication cellulaire ainsi que leur propagation au sein d'un organisme et d'une population

### • CONTENUS DE L'UE

#### *Objectifs pédagogiques*

L'enseignement de la première période aborde :

- l'organisation, la structure et la fonction du système immunitaire au niveau tissulaire, cellulaire et moléculaire
- les différents types de réponses immunitaires face aux pathogènes ou au soi modifié : réponses innées immédiates (barrières superficielles, réponse inflammatoire, réponse antivirale) et réponses adaptatives plus spécifiques (humorale ou à médiation cellulaire)

L'enseignement de la seconde période concerne la virologie moléculaire avec l'étude approfondie de quelques familles virales les plus utilisées en thérapie génique : structure et organisation de leur génome viral, cycle de multiplication, transmission et pathogénicité

#### *Compétences*

- Identifier les différents composants du système immunitaire (SI) et connaître leur fonctionnement
- Comprendre les trois fonctions fondamentales du SI : (1) définition du soi, (2) reconnaissance des molécules étrangères

- et (3) organisation de la défense du soi
- Être capable de déterminer le type de réponse immunitaire et l'acteur principal de celle-ci selon le pathogène
- Être capable de comprendre le choix et la construction d'un vecteur viral recombinant adapté à la thérapie génique envisagée

### • BIBLIOGRAPHIE

Les bases de l'immunologie fondamentale et Clinique (6.Ed, 2020) Abul K.Abbas et al

## BMC : IMMUNITÉ ANTI-INFECTIEUSE immunologie

Responsable : [Laetitia Aymeric](#)  
Intervenantes : [Laetitia Aymeric](#),  
[Claudia Montero-Menei](#)

### • PRÉ-REQUIS

#### *Notions et contenus*

- Immunologie fondamentale (L2/L3 P11)
- Microbiologie générale (L2)
- Techniques fondamentales d'étude des réponses immunitaires (L2)

#### *Compétences*

- Définir les principaux acteurs du système immunitaire et connaître leurs principaux mécanismes effecteurs
- Connaitre les techniques de base de l'analyse des réponses immunitaires

### • CONTENUS DE L'UE

#### *Objectifs pédagogiques*

L'objectif de ce module est d'aborder les interactions entre les différentes catégories de micro-organismes pathogènes pour l'Homme (virus, bactéries, champignons, parasites) et le système immunitaire. L'accent sera mis sur les mécanismes moléculaires et cellulaires d'échappement immunitaire des agents infectieux.

#### *Compétences*

- Connaitre les principales caractéristiques des grandes familles d'agents infectieux (bactéries, virus, parasites).
- Connaitre les grandes stratégies





d'échappement immunitaire des pathogènes, et savoir les illustrer par des exemples d'intérêt en santé humaine.

– Savoir analyser des données expérimentales portant sur l'étude des réponses immunitaires induites par des pathogènes et savoir mobiliser ses connaissances pour interpréter les résultats.

– Savoir mettre en œuvre une stratégie expérimentale permettant l'étude de réponses immunitaires anti-infectieuses, à l'aide de techniques définies.

B4-BCMP-UE4

P13

P14

## BMC : DIFFÉRENCIATION CELLULAIRE ET ACTIVATION GÉNÉRIQUE

Responsable : [Éric Lelièvre](#)

B4-BCMP-UE5

P15

## BMC : CYCLE CELLULAIRE ET APOPTOSE

Responsable : [Olivier Coquet](#)

Intervenantes : [Benjamin Barré](#), [Olivier Coqueret](#)

### - PRÉ-REQUIS

#### *Notions et contenus*

Biologie Moléculaire et Cellulaire P6

#### *Compétences*

Connaître les signalisations cellulaires régulant la prolifération ou l'apoptose chez l'homme.

### - CONTENUS DE L'UE

#### *Objectifs pédagogiques*

L'enseignement aborde les régulations moléculaires du cycle cellulaire et de l'apoptose, essentiellement dans des conditions normales chez l'homme. Les cours décrivent également les principales étapes historiques ayant abouties aux connaissances actuelles. Quelques dérégulations tumorales sont présentées. Cet enseignement s'appuie fortement sur l'étude/explication des données expérimentales issues des principales publications du domaine.

Les travaux dirigés complètent l'étude de ces résultats expérimentaux mais insistent surtout sur la capacité à poser des hypothèses scientifiques et à imaginer les expériences nécessaires pour tester leurs validités.

#### *Compétences*

– Connaître les mécanismes principaux du cycle et de la mort cellulaire.

– Interpréter des résultats expérimentaux.

– Être capable de définir une hypothèse scientifique

– Être capable de concevoir les différentes étapes d'une démarche expérimentale permettant de prouver cette hypothèse.

– Maîtriser les techniques nécessaires à cette approche

### - BIBLIOGRAPHIE

– Biologie moléculaire de la cellule (7. Ed.)

- Bruce ALBERTS

– Genes XI Lewins

– The biology of cancer RA Weinberg

### - RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 9492

B5-BCMP-UE1

P11

P12

## PHYSIOLOGIE HUMAINE DES GRANDES FONCTIONS

Responsable : [César Mattéi](#)

Intervenants : [César Mattéi](#),  
[Hervé Le Corronc](#)

### - PRÉ-REQUIS

#### *Notions et contenus*

Maîtriser les principales notions de biologie cellulaire et d'homéostasie (*in vitro*, *in vivo*).

#### *Compétences*

Avoir la capacité à analyser une problématique scientifique à différentes échelles (*in vitro*, *ex vivo*, *in vivo*).

### - CONTENUS DE L'UE

#### *Objectifs pédagogiques*

Les étudiants sont amenés à se familiariser avec le fonctionnement d'ensembles physiologiques majeurs de l'organisme.



Notamment le système endocrinien, le système cardiovasculaire et le système digestif. Ils acquièrent des connaissances fondamentales sur la sécrétion et le mode d'action des hormones. Ils identifient l'activité d'une hormone dans son contexte physiologique et métabolique (glycémie, croissance, calcémie, équilibre hydrominéral).

### Compétences

- Posséder les bases scientifiques relatives à l'organisation générale de ces 3 grands systèmes
- Être à même d'analyser des données scientifiques relatifs à ces grands systèmes (restitution, analyse, interprétation, synthèse)
- Se familiariser avec certains dysfonctionnements relatifs à ces grands systèmes

### • BIBLIOGRAPHIE

- Les hormones, Édition Dunod
- Anatomie et physiologie humaines, Édition Pearson

### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 7781

**B5-BCMP-UE2** **P13**

## DIFFÉRENCIATION NEURONALE

Responsable : [Claudia Montero-Menei](#)  
Intervenante : [Claudia Montero-Menei](#)

### • PRÉ-REQUIS

#### Notions et contenus

Notions sur le développement du système nerveux :

- Neurulation et morphogénèse
- Mécanismes moléculaires et cellulaires de la neurogénèse, croissance axonale, synaptogénèse et gliogénèse
- Cellules souches nerveuses
- Notions des principaux mécanismes cellulaires et moléculaires de la différenciation cellulaire
- Notions de voies intracellulaires de la transduction des signaux

### Compétences

- Connaître les techniques de base en biologie cellulaire et moléculaire
- Connaître les techniques d'identification et suivi d'une population neuronale lors du développement
- Savoir identifier une sous population cellulaire en cours de différenciation neuronale in vitro
- Savoir évaluer l'activation d'une voie de transduction

### • CONTENUS DE L'UE

#### Objectifs pédagogiques

- Étude des cellules souches nerveuses :
  - Implication des quelques facteurs lors de l'autorenouvellement/prolifération des cellules souches - balance avec la différenciation cellulaire
  - Différenciation : de neurogénèse à gliogénèse
  - Différenciation vers un phénotype neuronale (dopaminergique)
  - Croissance axonale

### Compétences

- Connaître les principaux mécanismes moléculaires et cellulaires de la différenciation neurale
- Savoir identifier le rôle d'une population cellulaire (prolifération, différenciation, mort...) en fonction de son environnement et du temps.

### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 27438

**B5-BCMP-UE3** **P15**

## NEUROPHYSIOLOGIE

Responsable : [Valérie Raymond](#)  
Intervenante : [Valérie Raymond](#)

### • PRÉ-REQUIS

#### Notions et contenus

Physiologie cellulaire et moléculaire  
Propriétés électriques de la membrane plasmique  
Mouvements ioniques

### Compétences

Connaitre le potentiel d'action et ses mo-



des de propagation

## **- CONTENUS DE L'UE**

### ***Objectifs pédagogiques***

L'objectif de ce module est d'aborder les bases de la neurophysiologie en insistant sur les notions d'anatomie des systèmes nerveux central et périphérique et sur la communication nerveuse. Dans ce module, les interactions entre les différents éléments du système nerveux et les mécanismes de régulation de la communication nerveuse seront étudiées. La pharmacologie des récepteurs et canaux ioniques impliqués dans cette communication seront utilisés pour mieux comprendre le fonctionnement du système nerveux.

### ***Compétences***

- Identifier les différents éléments du système nerveux
- Connaître le fonctionnement d'une synapse
- Connaître la pharmacologie des récepteurs et canaux ioniques
- Comprendre la transmission des signaux dans le système nerveux



# OPTIONS AU CHOIX

## OPTION I

B3-BCMP/BV-UE3

P13

P14

### MICROBIOLOGIE : MICROBIOTES

Responsable : [Laetitia Aymeric](#)

Intervenants : [Laetitia Aymeric](#), [Natalia Guschinskaya](#), [Thomas Guillemette](#)

#### • PRÉ-REQUIS

##### *Notions et contenus*

- Notions de base de microbiologie (Diversité du monde microbien en P3, Organisation de la cellule bactérienne en P4 et Physiologie microbienne en P5).
- Notions de base d'utilisation des microorganismes (Utilisation des microorganismes en P9).
- Notions de microbiologie approfondie (Bactério/Mycologie en P11).

##### *Compétences*

- Être capable de travailler en maîtrisant les contraintes de l'asepsie, d'isoler une souche bactérienne et une souche fongique
- Savoir choisir, mettre en œuvre et interpréter des techniques de base d'observation, savoir reconnaître les différentes cellules des microorganismes
- Connaître le rôle des microorganismes dans l'environnement et dans l'associations avec les autres organismes

#### • CONTENUS DE L'UE

##### *Objectifs pédagogiques*

- La relation entre le microbiote et le microbiome et leurs définitions les plus précises.
- Les concepts de symbiose, de commensalisme, de mutualisme et de parasitisme.
- Différents types de microbiote humain et microbiote de plantes.
- Le rôle et les fonctions du microbiote humain et microbiote des plantes
- Les facteurs qui influencent la structuration du microbiote.
- Aspects qui déclenchent l'équilibre et le

déséquilibre du microbiote.

- Transmission du microbiote.
- Méthodes d'analyse du microbiote. Métagénomique et culturomique. Séquençage du gène de l'ARN16S ribosomique.
- Pilotage du microbiote comme une stratégie thérapeutique innovante.

##### *Compétences*

- Enrichir les connaissances sur le rôle du microbiote humain et du microbiote des plantes.
- Comprendre le rôle du microbiote dans la santé et dans la résistance des organismes aux facteurs biotiques et abiotiques et son utilisation dans des stratégies thérapeutiques innovantes.
- Être capable d'analyser les articles scientifiques sur la composition et le rôle du microbiote.
- Être capable d'analyser les résultats dans les expériences pratiques d'inoculation du microbiote.

B3-BCMP/BV-UE4

P15

### GÉNÉTIQUE DES MICRO-ORGANISMES

Responsable : [Tristan Boureau](#)

Intervenants : [Tristan Boureau](#), [Natalia Guschinskaya](#), [Christophe Lemaire](#), [Didier Peltier](#)

#### • PRÉ-REQUIS

##### *Notions et contenus*

- Caractères généraux des procaryotes (structures, diversité métaboliques, diversité du monde procaryote), des mycètes et des organismes fongiformes.
- Notions de Microbiologie : diversités structurale et physiologique, techniques d'études.

##### *Compétences*

- Maîtriser les techniques de base de microbiologie : manipuler en condition d'asepsie
- Utiliser les milieux de culture et les divers supports de culture,
- Observer des échantillons *in vitro*



## • CONTENUS DE L'UE

### *Objectifs pédagogiques*

L'enseignement commence par des CM présentant les concepts de base en génétique des champignons et des bactéries, tels que les concepts de mutations, d'éléments transposables, de séquences d'insertion, de transferts horizontaux, de sexualité et parasexualité. Les mécanismes moléculaires impliqués seront expliqués en détail. La compréhension de tels mécanismes permet de construire un cadre conceptuel permettant d'expliquer la plasticité des génomes bactériens et fongiques.

Lors des TDs, ces connaissances seront appliquées à des cas concrets, dans les domaines du génie génétique, de la santé, de l'environnement et de la protection des végétaux à partir de données issues d'articles scientifiques.

### *Compétences*

- Identifier les spécificités respectives de la génétique fongique et bactérienne
- Comprendre les mécanismes moléculaires exploités en génie génétique
- Comprendre les mécanismes sous-jacents à l'évolution des génomes microbiens.

## • BIBLIOGRAPHIE

- Microbiologie de Prescott (DeBoeck), Microbiologie (Dunod),
- Brock Biologie des microorganismes (Brock Biology of Microorganisms)

## • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 11252

**B4-BCMP-UE6 P14**

**BMC : DIFFÉRENCIATION CELLULAIRE ET  
ACTIVATION GÉNIQUE APPROFONDIES**



## OPTION 2

B5-BCMP-UE5

P13

P14

### TOXINOLOGIE - TOXICOLOGIE ET ÉCOTOXICOLOGIE

Responsable : César Mattéi

Intervenants : César Mattéi, Vincent Leignel, Hélène Tricoire-Leignel

#### • PRÉ-REQUIS

##### *Notions et contenus*

Connaitre les principales fonctions physiologiques animales et humaines.

##### *Compétences*

Avoir la capacité à analyser une problématique scientifique à différentes échelles du vivant (*in vitro* à *population*).

#### • CONTENUS DE L'UE

##### *Objectifs pédagogiques*

– La fonction venimeuse : du venin impliqué dans les stratégies de défense/prédation à l'identification des toxines à l'origine des effets sur animaux et symptômes humains.

– Principes généraux de toxicologie et d'écotoxicologie, illustrés à l'aide d'exemples concrets.

##### *Compétences*

– Posséder les principales notions relatives à la toxicologie générale à travers l'étude des toxiques, le transfert de contamination, les effets sur la santé humaine, les mécanismes de détoxification.

– Savoir calculer une dose létale 50 à partir d'un jeu de données et savoir comparer les risques induits par différents xénobiotiques

– Acquérir des connaissances de base sur les principaux groupes venimeux, bases anatomiques, physiologiques et moléculaires des fonctions venimeuses, aspects physiopathologiques des envenimations humaines, et notion de résistance à un venin

– Comprendre les principes de base d'un appareil venimeux, distinguer les espèces venimeuses dans un genre animal, être

capable de faire le lien entre envenimations et composition des venins, analyser des données de la littérature scientifique relatives à l'activité d'un venin

#### • BIBLIOGRAPHIE

– La fonction venimeuse, Édition Lavoisier,

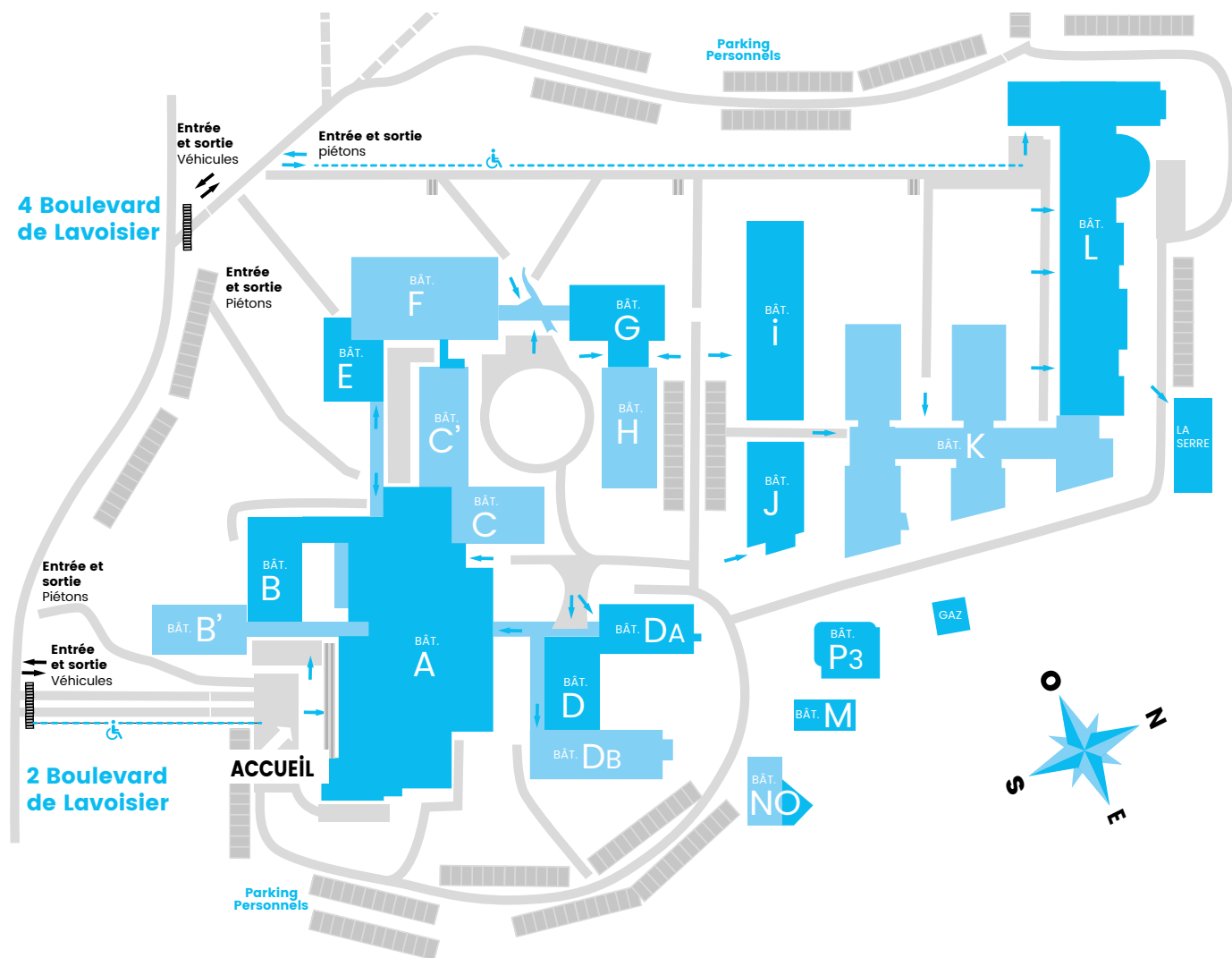
– Toxicologie, Édition Dunod,

– Écotoxicologie, Édition Dunod

#### • RESSOURCES EN LIGNE

Numéro de cours sur Moodle - 7441





- A** Administration | Scolarité | Enseignement (Amphi A à E)
- B** Biologie végétale | Physiologie végétale | Travaux pratiques biologie
- B'** Travaux pratiques biologie
- C** Travaux pratiques chimie
- C'** Département de Géologie | Recherche environnement (LETG -LEESA) | Recherche géologie (LPGN-BIAF)
- D** Travaux pratiques physique
- Da** Enseignement | Travaux pratiques physique
- Db** Département de Physique | Recherche physique (LPHiA)
- E** Travaux pratiques biologie
- F** Département de Biologie | Recherche neurophysiologie (SiFCiR) | Travaux pratiques biologie, géologie
- GH** Département informatique | Recherche informatique (LERiA) | Travaux pratiques géologie
- i** Département Mathématiques | Recherche Mathématiques (LAREMA)
- J** Chimie enseignement | Travaux pratiques
- K** Département de Chimie | Recherche Chimie (MOLTECH Anjou)
- L** Espace multimédia | Enseignement (Amphi L001 à L006) | Salle d'examen rez-de-jardin

