

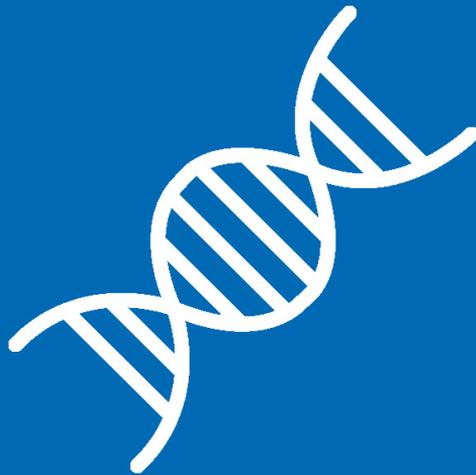
# Licence 3

Sciences, Technologies, Santé

2024-2025

*Sciences de la vie et de la terre*

## Biologie Cellulaire Moléculaire et Physiologie



L3 BCMP



---

# SOMMAIRE

# CONTENUS

**03**

Contacts de la formation

**04**

Calendrier

**06**

Présentation de la formation

**07**

Volumes horaires et évaluations

**09**

Index des enseignements

**11**

Contenu des enseignements

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



# CALENDRIER 24-25

**P11**

du 03 sept. au 18 oct.

EXAM! CC  
14-18 octobre

**P12**

du 21 oct. au 06 déc.

EXAM! CC  
02-06 décembre

**P13**

du 06 déc. au 31 jan.

EXAM! CC  
27-31 janvier



22-24 janvier  
inscription 2<sup>nd</sup>e chance  
P11-P12

2<sup>nd</sup>e chance P11-P12  
09-07 février



VACANCES

du 25 oct. au soir  
au dimanche 01 nov.



VACANCES

du 20 déc. au soir  
au dimanche 05 jan.

**P14**

du 10 fév. au 28 mars

EXAM! CC  
24-28 mars

**P15**

du 31 mars au 23 mai

EXAM! CC  
19-23 mai



12-15 juin  
inscription 2<sup>nd</sup>e chance  
P13-P14-P15

2<sup>nd</sup>e chance P13-P14-P15  
19-20 juin, 23-25 juin



VACANCES

du 14 fév. au soir  
au dimanche 23 fév.



VACANCES

du 11 avril au soir  
au lundi 21 avril

**JURY**



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, entre 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>BLOC 1 : Outils d'analyse et communication</b>		<b>Note plancher 7</b>							
<b>BI-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>BI-UE2- Communications in Science (Anglais + TER) ①</b>									
P11	Communications in Science			12,0	12,0	6	5,8	CC 100%	CT 100% - 1h
P12	Communications in Science			12,0	12,0				
P13	Communications in Science			8,0	8,0				
P14	Communications in Science			8,0	8,0				
P15	Communications in Science			8,0	8,0			CC1 30%	CT 100% - 1h30
	Suivi de projet TER			1,0	1,0	CC2 70%			
P15	Équivalence à un niveau CERCL écrit ②							CC 100%	
	Équivalence à un niveau CERCL oral ③								
<b>TOTAL BLOC 1</b>			4,0	61,0	65,0	<b>8</b>	<b>7,7</b>		
<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	4,0		9,3	3	2,6	CC 50%	CT 100% - 1h
P15	Bioinformatique	5,3	6,7		12,0			CC 50%	
<b>TOTAL BLOC 2</b>		58,7	57,0	16,0	125,4	<b>15</b>	<b>15,1</b>		
<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 (OPTION 1)</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-organismes (OPTION 1)</b>									
P15	Génétique	10,7	8,0	6,0	24,7	3	2,6	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>TOTAL BLOC 3 OPTION 1</b>		48,0	21,3	36,0	105,4	<b>13</b>	<b>12,6</b>		
<b>TOTAL BLOC 3 OPTION 2</b>		30,7	12,0	16,0	58,7	<b>7</b>	<b>7,0</b>		
<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 (OPTION 1)</b>									
P14	BMC			12,0	12,0	1	1,4	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>TOTAL BLOC 4 OPTION 1</b>		73,3	29,3	19,0	121,6	<b>14</b>	<b>14,6</b>		
<b>TOTAL BLOC 4 OPTION 2</b>		73,3	29,3	7,0	109,7	<b>13</b>	<b>13,2</b>		



## 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	6	6,2	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	1	1,2	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>B5-BCMP-UE3- Neurophysiologie</b>									
P15	Physiologie	14,7	2,7	6,7	24,0	3	2,9	CC 100%	CT 100% - 1h
<b>B5-BCMP-UE4- Toxinologie -Toxicologie et Écotoxicologie (OPTION 2)</b>									
P13	Toxicologie	20,0	8,0		28,0	7	6,2	CC 40%	CT 100% - 1h
P14	Toxicologie	12,0	5,3	6,7	24,0			CC 60%	
TOTAL BLOC 5 OPTION 1		49,3	21,4	14,7	85,4	<b>10</b>	<b>10,3</b>		
TOTAL BLOC 4 OPTION 2		81,3	34,7	21,3	137,4	<b>17</b>	<b>16,5</b>		
					<b>OPTION 1</b>	<b>502,8</b>	<b>60</b>	<b>60,3</b>	
					<b>OPTION 2</b>	<b>496,1</b>	<b>60</b>	<b>59,5</b>	

- ❶ CC (P11,P12)= note anglais / CC1 (P13) = note oral intro projet / CC2 (P14,P15) = note soutenance & suivi (60%) avec une note d'anglais (40%)  
E2 - 1h anglais et 0,30h sciences
- ❷ 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
- ❸ 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** 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  $\geq 10$  ET sous validation du responsable de UE)

👍 **Conditions de validation de l'année** 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  $\geq 10$  ET sous validation du responsable de UE)  
Si 60 ECTS validés (moyenne générale  $\geq 10$  et pas de note de UE < note plancher)



# INDEX DES ENSEIGNEMENTS

## Période 11

	Page
Mathématiques / Statistiques appliquées à la Biologie	11
Communications in Science	11
Bioinformatique : Programmation Python	12
Biochimie : Métabolisme Cellulaire	12
Microbiologie : Bactériologie et Mycologie	14
BMC : Matrices, Membranes et Transports	15
BMC : Immunologie fondamentale	16
Physiologie des grandes fonctions	17

## Période 12

	Page
Mathématiques / Statistiques appliquées à la Biologie	11
Communications in Science	11
Bioinformatique : Programmation Python	12
Biochimie : Métabolisme Cellulaire	12
Structure et techniques d'analyse des génomes	14
BMC : Virologie	16
BMC : Immunité anti-infectieuse Immunologie	16
Physiologie des grandes fonctions	17

Index interactif  
pour revenir utiliser  
sur les pages >>



## Période 13

	Page
Communications in Science	11
Biochimie : Outils analytiques	13
Structure et techniques d'analyse des génomes	14
BMC : Différenciation cellulaire et Activation génique	17
Différenciation Neuronale	18

### Option 1

	Page
Microbiologie : Microbiote	20

### Option 2

	Page
Toxinologie - Toxicologie et Écotoxicologie	22

## Période 14

	Page
Communications in Science	11
Biochimie : Outils analytiques	13
Bioinformatique : Les données OMICS	13
BMC : Différenciation cellulaire et Activation génique	17

### Option 1

	Page
Microbiologie : Microbiote	20
BMC : Différenciation cellulaire et Activation génique approfondies	21

### Option 2

	Page
Toxinologie - Toxicologie et Écotoxicologie	22

## Période 15

Page

Communications in Science	11
Bioinformatique : Les données OMICS	13
BMC : Cycle Cellulaire et Apoptose	17
Neurophysiologie	19

### Option 1

Page

Génétique des micro-organismes	20
--------------------------------	----

*Index interactif  
pour revenir utiliser  
sur les pages* 



# CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

B1-UE1

P11

P12

## MATHÉMATIQUES / STATISTIQUES APPLIQUÉES À LA BIOLOGIE

Responsable : Jean Secondi  
Intervenants : Jean Secondi, Christophe Lemaire, Didier Peltier, Jérémy Clotault,

### 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

Numéro de cours sur Moodle - 114

B1-UE2

P11

P12

P13

P14

P15

## COMMUNICATIONS IN SCIENCE (CIS)

Responsable : Laëtitia Aymeric  
Référente d'Anglais du parcours : Virginie Picquet  
intervenante (anglais) : Gaëlle Leitch, Virginie Picquet, Sabrina Sebti  
intervenante (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 (exercices, jeux de rôles, débats, présentations orales, etc...). Assister les étudiants dans la réalisation de la présentation de leur poster/ rapport scientifique.

Projet tutoré : Ce travail d'études et de recherche (TER), 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. Ce projet tutoré porte sur un sujet de Recherche donné, et s'effectue 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 scientifiques)
- Identifier et maîtriser les différentes étapes de la construction d'un projet scien-



tifique

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

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

Numéro de cours sur Moodle - 27291

**B2-BCMP/BV-UE2**

**P11**

**P12**

## BIOCHIMIE : MÉTABOLISME CELLULAIRE

Responsable : Benjamin Barré

Intervenants : Benjamin Barré, Jérémy Lothier, Elisabeth Planchet, Marie-Anne Pou, Isabelle Tournier

### 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

Numéro de cours sur Moodle - 7489

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

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, 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 vues en cours seront complétées par des travaux dirigés en salle infor-



matique où les méthodes vues 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**

**P11**

## 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)

[Numéro de cours sur Moodle - 27388](#)

**B3-BCMP/BV-UE2**

**P12**

**P13**

## STRUCTURE ET TECHNIQUES D'ANALYSE DES GÉNOMES

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 réplication. 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 (polyploïdie, 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

[Numéro de cours sur Moodle - 7539](#)

**B4-BCMP-UE1**

**P11**

## 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 elles 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

[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

- Connaître l'organisation générale du système immunitaire et des mécanismes de défense
- Maîtriser les techniques de visualisation des réactions Antigène-Anticorps
- Connaître 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 P11 :

- 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 P12 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 et connaître leur fonctionnement
- Comprendre les trois fonctions fondamentales du système immunitaire : (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

## 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
- Connaître 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

- Connaître les principales caractéristiques des grandes familles d'agents infectieux (bactéries, virus, parasites).
- Connaître les grandes stratégies d'échappement immunitaire des pa-

thogènes, 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](#)

Intervenants : [Éric Lelièvre](#), [Benjamin Barré](#), [Olivier Coqueret](#)

**B4-BCMP-UE5**

**P15**

## **BMC : CYCLE CELLULAIRE ET APOPTOSE**

Responsable : [Olivier Coqueret](#)

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 abouti 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

*Numéro de cours sur Moodle - 9492*

**B5-BCMP-UE1**

**P11**

**P12**

## **PHYSIOLOGIE DES GRANDES FONCTIONS**

Responsable : [César Mattei](#)

Intervenants : [César Mattei](#), [Hervé Le Corrionc](#)

### **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

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 neuronale
- Savoir identifier le rôle d'une population cellulaire (prolifération, différenciation, mort...) en fonction de son environnement et du temps.

Numéro de cours sur Moodle - 27438



## 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 modes 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 sera utilisée 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 1

B3-BCMP/BV-UE3

P13

P14

### MICROBIOLOGIE : MICROBIOTE

Responsable : [Laetitia Aymeric](#)

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

#### 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 (Bactériologie/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'association 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)

Numéro de cours sur Moodle - 11252

**B4-BCMP-UE6 P14**

## BMC : DIFFÉRENCIATION CELLULAIRE ET ACTIVATION GÉNIQUE APPROFONDIES

Responsable : [Éric Lelièvre](#)

Intervenants : [Éric Lelièvre](#), [Benjamin Barré](#)



## OPTION 2

B5-BCMP-UE5

P13

P14

### TOXINOLOGIE - TOXICOLOGIE ET ÉCOTOXICOLOGIE

Responsable : César Mattei

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

#### PRÉ-REQUIS

##### Notions et contenus

Connaitre les principales fonctions physiologiques animales et humaines.

##### Compétence

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.

##### Compétence

– 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 envenima-

tions et composition des venins, analyser des données de la littérature scientifique relatives à l'activité d'un venin

#### BIBLIOGRAPHIE

– La fonction venimeuse, Édition Lavoisier,

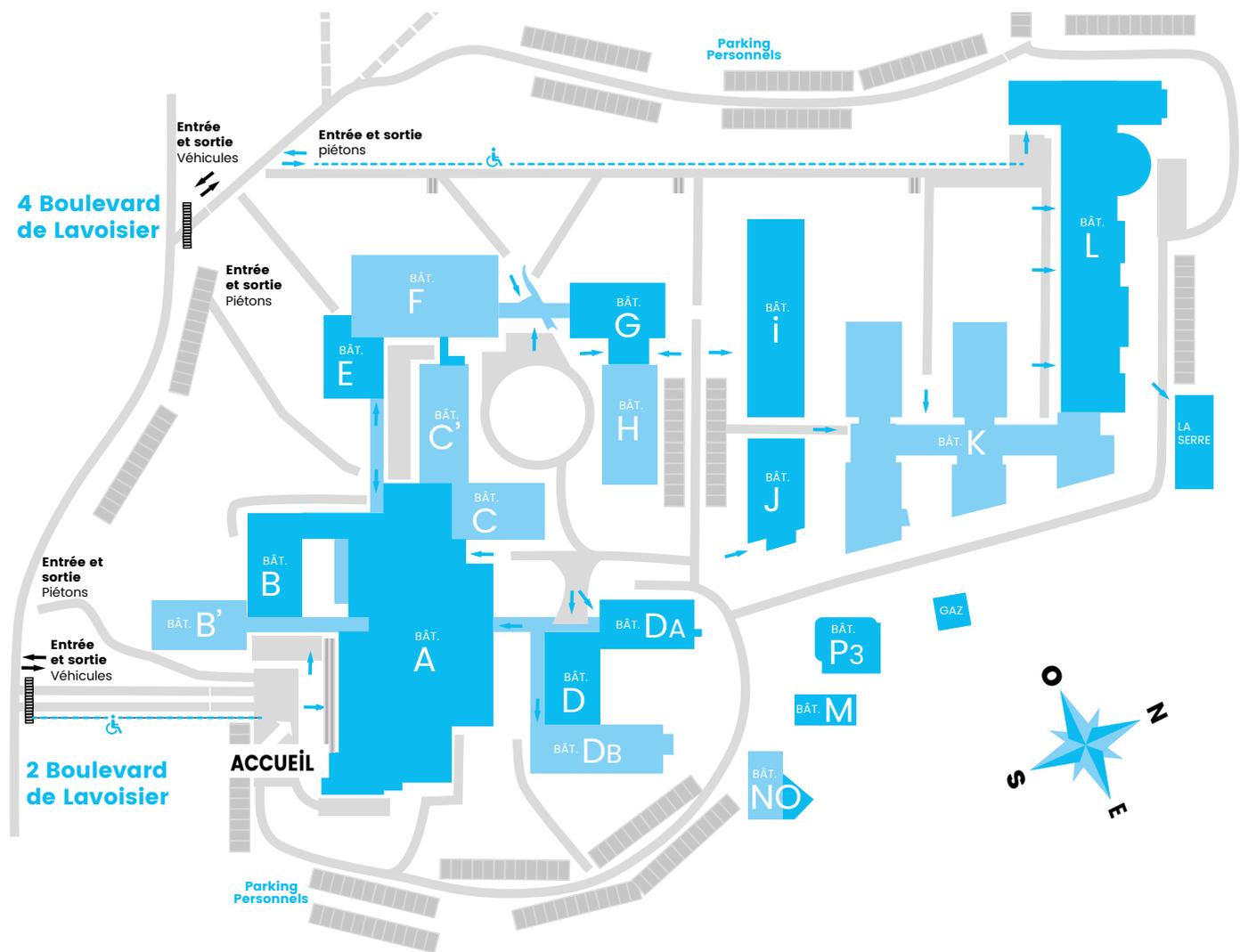
– Toxicologie, Édition Dunod,

– Écotoxicologie, Édition Dunod

Numéro de cours sur Moodle - 7441







- A** Scolarité | Accueil | Enseignement (Amphi A à E) | Administration
- B** Enseignement biologie
- B'** Enseignement biologie
- B''** Enseignement chimie
- C** Recherche
- C'** Recherche
- D** Enseignement physique
- Da** Enseignement physique
- Db** Recherche
- E** Enseignement biologie
- F** Enseignement biologie | Recherche
- G** Enseignement géologie | informatique
- H** Enseignement informatique | Recherche
- I** Enseignement mathématiques | Recherche
- J** Enseignement chimie
- K** Recherche
- L** Enseignement transversaux | Enseignement (Amphi L001 à L006)

Impression Service Reprographie UA

