

Plan d'études pour les

## **Branches propédeutiques**

et les

## **Branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences et de médecine  
dans le cadre du Bachelor of Science  
ou d'autres formations universitaires  
dans lesquelles ces branches sont reconnues

### **Branches complémentaires en biologie**

Accepté par la Faculté des sciences et de médecine le 22.03.2004  
Version révisée du 27.05.2019

## 3.7 Biologie

Le Département de biologie propose 4 branches complémentaires à choix:

- 30 ECTS (BIOLOGIE SPÉCIALE) pour étudiant-e-s en biologie et en biochimie
- 30 ECTS (BIOLOGIE A) pour étudiant-e-s n'ayant pas la biologie en branche principale
- 60 ECTS (BIOLOGIE B) pour étudiant-e-s n'ayant pas la biologie en branche principale
- 60 ECTS (BIOLOGIE E) pour étudiant-e-s en DEEM n'ayant pas la biologie en branche principale.

Il est conseillé aux étudiant-e-s qui désirent prendre la BIOLOGIE A, B ou E en branche complémentaire de suivre la *Biologie générale I* (cours et travaux pratiques, SBL.00001 et SBL.00003) et *Biologie générale II* (cours et travaux pratiques, SBL.00002 et SBL.00004) déjà en première année car c'est un prérequis pour de nombreuses UE de ces branches complémentaires.

### 3.7.1 Unités d'enseignement

#### 3.7.1.1 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE SPÉCIALE à 30 ECTS pour étudiant-e-s en biologie ou en biochimie

[Version 2018, paquet de validation : PV-SBL.0000042]

La branche complémentaire BIOLOGIE SPÉCIALE s'adresse aux étudiant-e-s en biologie et en biochimie. Ceux-ci et celles-ci ont déjà suivi les cours et travaux pratiques de la branche propédeutique *Biologie générale I et II* (SBL.00001, SBL.00003, SBL.00002, SBL.00004) et de la *Biologie des organismes I et II* (SBL.00040 et SBL.00041). Les UE de la liste ci-dessous sont toutes à choix, le total devant atteindre 30 ECTS.

#### Semestre d'automne

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
SBC.00114	Biochimie générale	32	3.5
SBC.07003	Introduction à la bioinformatique et à la génomique (cours avec exercices)	56	4.5
SBL.00013	Ecologie	42	4
SBL.00020	Neurobiologie	28	2
SBL.00021	Biologie de l'évolution	28	3
SBL.00032	Interactions plantes-pathogènes	18	2
SBL.00049	Génétique des populations	28	3
SBL.00060	Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine	14	1.5
SBL.00061	Diversité fonctionnelle des microorganismes <sup>1</sup>	14	1.5
SBL.00063	Bases de bactériologie	14	1.5
SFS.00001	Philosophie et éthique des sciences	28	3
SMO.00004	Anatomie humaine fonctionnelle	56	6
SMO.00630	Anatomie descriptive	28	3
SPY.00110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	28	3
SPY.01001	Neurobiologie I (deutsch) §	28	3
SPY.01011	Neurobiologie I (français) §	28	3
SST.00203	Paléontologie (cours) (B)	28	3
SST.00218	Paléontologie (travaux pratiques) (B)	28	2
–	Cours à choix dans le cadre BeNeFri #		3

**Semestre de printemps**

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
SBC.00106	Biologie cellulaire	39	4
SBC.00009	Méthodes de biochimie	14	1.5
SBC.00047	Biochimie pour débutants (travaux pratiques)	60	3
SBC.00113	Compléments de biologie moléculaire	28	3
SBC.00115	Génétique moléculaire humaine	13	1.5
SME.06309	Microbiologie (travaux pratiques)	8	1
SBL.00037	Écologie expérimentale (travaux pratiques)	45	3
SBL.00042	Biologie des organismes III : champignons et plantes	72	6
SBL.00058	Mécanismes de régénération	11	1
SBL.00045	Hormones et développement des plantes	28	3
SBL.00062	Biologie marine (stage)	30	3
SFS.00002	Sciences et société	28	3
SME.05305	Immunologie I	14	1.5
SME.06306	Immunologie II <sup>2</sup>	12	1.5
SME.06104	Microbiologie clinique spécialisée <sup>3</sup>	24	2.5
SMO.04002	Neuroanatomie (travaux pratiques)	32	1.5
SPY.00111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	28	3
SPY.02001	Neurobiologie II (deutsch) <sup>§</sup>	28	3
SPY.02011	Neurobiologie II (français) <sup>§</sup>	28	3
–	Cours à choix dans le cadre BeNeFri <sup>#</sup>		3

# avec accord préalable du conseiller aux études

A, B les UE qui ont les mêmes lettres entre parenthèses doivent être prises ensemble

<sup>1</sup> prérequis : SBL.00063 ou SME.05103

<sup>2</sup> prérequis : SME.05305

<sup>3</sup> prérequis : SME.05103

<sup>§</sup> SPY.02011 et SPY.01011 sont les versions françaises de SPY.01001, SPY.02001. On choisit SPY.02011 et SPY.01011 ou SPY.01001 et SPY.02001.

**Les UE de cette liste ne peuvent pas être prises si elles figurent déjà dans la branche principale.**

**3.7.1.2 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE A à 30 ECTS pour étudiant-e-s n'ayant pas la biologie en branche principale**

[Version 2018, paquet de validation : PV-SBL.0000038]

La branche complémentaire BIOLOGIE A s'adresse aux étudiant-e-s de la Faculté des sciences et de médecine ou d'autres facultés, à l'exception des étudiant-e-s en biologie. Le programme est constitué de 12 ECTS d'UE obligatoires, mais qui doivent être remplacées par des UE à choix si elles sont comptabilisées dans un autre programme. Le reste doit être pris dans la liste de UE à choix.

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
<b>1<sup>e</sup> année (obligatoire)</b>				
SBL.00001	Biologie générale I (cours)*	SA	46	5
SBL.00003	Biologie générale I (travaux pratiques)*	SA	12	1
SBL.00002	Biologie générale II (cours)*	SP	46	5
SBL.00004	Biologie générale II (travaux pratiques)*	SP	12	1

<b>1<sup>e</sup> année ou années suivantes (à choix)</b>				
SBL.00040	Biologie des organismes I : vertébrés	SA	28	3
SBL.00041	Biologie des organismes II : invertébrés	SP	28	3
SBL.00042	Biologie des organismes III : champignons et plantes	SP	72	6
SBL.00013	Écologie	SA	42	4
SBL.00037	Écologie expérimentale (travaux pratiques) <sup>1</sup>	SP	45	3
SFS.00001	Philosophie et éthique des sciences	SA	28	3
SFS.00002	Science et société	SP	28	3
<b>2<sup>e</sup> année ou années suivantes (à choix)</b>				
SBL.00045	Hormones et développement des plantes	SP	28	3
SBL.00014	Biologie moléculaire	SA	28	3
SBL.00015	Physiologie animale	SP	28	3
SBL.00018	Biologie moléculaire des plantes <sup>3</sup>	SA	28	3
SBL.00019	Méthodes de biologie moléculaire <sup>4</sup>	SA	28	3
SBL.00020	Neurobiologie	SA	28	2
SBL.00021	Biologie de l'évolution	SA	28	3
SBL.00032	Interactions plantes-pathogènes	SA	18	2
SBL.00049	Génétique des populations	SA	28	3
SBL.00057	Biologie du développement	SP	16	1.5
SBL.00061	Diversité fonctionnelle des microorganismes <sup>2</sup>	SA	14	1.5
SBL.00063	Bases de bactériologie	SA	14	1.5
SME.05103	Microbiologie générale et médicale <sup>5</sup>	SA	24	3
SME.05104	Microbiologie générale <sup>5</sup>	SA	14	1.5
SMO.00004	Anatomie humaine fonctionnelle	SA	56	6
SPY.00110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	SA	28	3
SPY.00111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	SP	28	3
				<b>30</b>

\* ne peut pas être prise si l'UE a déjà été examinée avec succès dans le cadre de la branche principale

A les UE qui ont les mêmes lettres entre parenthèses doivent être prises ensemble

<sup>1</sup> prérequis : Ecologie (SBL.00013)

<sup>2</sup> prérequis : Bases de bactériologie (SBL.00063)

<sup>3</sup> prérequis : Hormones et développement des plantes (SBL.00045)

<sup>4</sup> prérequis : Biologie moléculaire (SBL.00014)

<sup>5</sup> SME.05103 et SME.05104 ne peuvent pas être pris ensemble

### 3.7.1.3 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE B à 60 ECTS pour étudiant-e-s n'ayant pas la biologie en branche principale

[Version 2018, paquet de validation : PV-SBL.0000045]

La branche complémentaire BIOLOGIE B s'adresse aux étudiant-e-s de la Faculté des sciences et de médecine ou d'autres facultés, à l'exception des étudiant-e-s en biologie. Le programme est constitué de 12 ECTS d'UE obligatoires, mais qui doivent être remplacées par des UE à choix si elles sont comptabilisées dans un autre programme. Le reste doit être pris dans la liste des UE à choix.

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
<b>1<sup>e</sup> année (obligatoire)</b>				
SBL.00001	Biologie générale I (cours)*	SA	46	5
SBL.00003	Biologie générale I (travaux pratiques)*	SA	12	1
SBL.00002	Biologie générale II (cours)*	SP	46	5
SBL.00004	Biologie générale II (travaux pratiques)*	SP	12	1

<b>1<sup>e</sup> année ou années suivantes (à choix)</b>				
SBL.00040	Biologie des organismes I : vertébrés	SA	28	3
SBL.00041	Biologie des organismes II : invertébrés	SP	28	3
SBL.00042	Biologie des organismes III : Champignons et plantes	SP	72	6
SBL.00013	Écologie	SA	42	4
SBL.00037	Écologie expérimentale (travaux pratiques) <sup>1</sup>	SP	45	3
<b>2<sup>e</sup> année ou années suivantes (à choix)</b>				
SBC.00119	Fondements de biochimie	SP	52	6
SBL.00014	Biologie moléculaire	SA	28	3
SBL.00015	Physiologie animale	SP	28	3
SBL.00018	Biologie moléculaire des plantes <sup>3</sup>	SA	28	3
SBL.00019	Méthodes de biologie moléculaire <sup>4</sup>	SA	28	3
SBL.00020	Neurobiologie <sup>5</sup>	SA	28	2
SBL.00021	Biologie de l'évolution	SA	28	3
SBL.00032	Interactions plantes-pathogènes	SA	18	2
SBL.00045	Hormones et développement des plantes	SP	28	3
SBL.00049	Génétique des populations	SA	28	3
SBL.00057	Biologie du développement	SP	16	1.5
SBL.00060	Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine	SA	14	1.5
SBL.00061	Diversité fonctionnelle des microorganismes <sup>6</sup>	SA	14	1.5
SBL.00063	Bases de bactériologie	SA	14	1.5
SME.05103	Microbiologie générale et médicale <sup>#</sup>	SA	24	3
SME.05104	Microbiologie générale <sup>#</sup>	SA	14	1.5
SME.06104	Microbiologie clinique spécialisée <sup>2</sup>	SP	24	2.5
SME.06309	Microbiologie (travaux pratiques) <sup>7</sup>	SP	8	1
SMO.00004	Anatomie humaine fonctionnelle	SA	56	6
SPY.00110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	SA	28	3
SPY.00111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	SP	28	3
SFS.00001	Philosophie et éthique des sciences	SA	28	3
SFS.00002	Science et société	SP	28	3
				<b>60</b>

\* ne peut pas être prise si l'unité d'enseignement a déjà été examinée avec succès dans le cadre de la branche principale

# SME.05103 et SME.05104 ne peuvent pas être pris ensemble

A les UE qui ont les mêmes lettres entre parenthèses doivent être prises ensemble

<sup>1</sup> prérequis : Ecologie (SBL.00013)

<sup>2</sup> prérequis : Microbiologie générale et médicale (SME.05103)

<sup>3</sup> prérequis : Hormones et développement des plantes (SBL.00045)

<sup>4</sup> prérequis : Biologie moléculaire (SBL.00014)

<sup>5</sup> prérequis : Physiologie animale (SBL.00015)

<sup>6</sup> prérequis : Bases de bactériologie (SBL.00063)

<sup>7</sup> prérequis : Microbiologie générale (SME.05103 ou SME.05104)

### 3.7.1.4 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE E à 60 ECTS

[Version 2018, paquet de validation : PV-SBL.0000044]

La branche complémentaire BIOLOGIE E s'adresse aux étudiant-e-s de la Faculté des sciences et de médecine ou d'autres facultés, à l'exception des étudiant-e-s en biologie branche principale. Les étudiant-e-s ayant suivi des enseignements propédeutiques dans d'autres programmes remplacent les crédits manquants par des UE à choix. Toutes les UE sont de niveau Bachelor.

Cette branche complémentaire s'adresse aussi aux futur-e-s étudiant-e-s en DEEM qui doivent cependant la compléter avec la branche complémentaire Biologie E+30. Dans ce cas, les étudiant-e-s s'informent dans le plan d'études Biologie E+30 pour obtenir les UE requises.

La branche complémentaire Biologie E peut aussi être prise seule, si l'étudiant-e ne souhaite pas acquérir davantage de crédits en biologie.

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
<b>1<sup>e</sup> année : Biologie propédeutique (obligatoire)</b>				
SBL.00001	Biologie générale I (cours)	SA	46	5
SBL.00003	Biologie générale I (travaux pratiques)	SA	12	1
SBL.00002	Biologie générale II (cours)	SP	46	5
SBL.00004	Biologie générale II (travaux pratiques)	SP	12	1
<b>1<sup>e</sup> ou 2<sup>e</sup> année : Mathématiques et chimie (obligatoire)</b>				
SCH.01014	Chimie générale (cours)	SA	84	6
SCH.01072	Chimie organique de base (cours)	SP	42	3
SMA.00402	Statistique propédeutique (cours avec exercices)	SP	42	3
<b>1<sup>e</sup> année ou années suivantes (obligatoire)</b>				
SBL.00040	Biologie des organismes I : vertébrés	SA	28	3
SBL.00041	Biologie des organismes II : invertébrés	SP	28	3
SBL.00042	Biologie des organismes III : plantes et champignons	SP	72	6
<b>Dès la 2<sup>e</sup> année (obligatoire)</b>				
SBL.00013	Écologie (cours)	SA	42	4
SBL.00021	Biologie de l'évolution (cours)	SA	28	3
SBL.00045	Hormones et développement des plantes	SP	28	3
SME.05103	Microbiologie générale et médicale	SA	24	3
SMO.00004	Anatomie humaine fonctionnelle	SA	56	6

À choix				
SBC.00119	Fondements de biochimie (cours)	SP	52	6
SBL.00014	Biologie moléculaire (cours) <sup>2</sup>	SA	28	3
SBL.00015	Physiologie animale (cours)	SP	28	3
SBL.00020	Neurobiologie (cours)	SA	28	2
SBL.00057	Biologie du développement (cours)	SP	16	1.5
SBL.00060	Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine	SA	14	1.5
SBL.00061	Diversité fonctionnelle des microorganismes <sup>3</sup>	SA	14	1.5
SBL.00063	Bases de bactériologie	SA	14	1.5
SFS.00001	Philosophie et éthique des sciences <sup>1</sup>	SA	28	3
SFS.00002	Sciences et société <sup>1</sup>	SP	28	3
SPY.00110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	SA	28	3
SPY.00111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	SP	28	3
SSE.00101	Cours de base en sciences de l'environnement : Écologie de l'environnement	SA	28	3
SSE.00104	Cours de base en sciences de l'environnement : Éthique de l'environnement	SP	28	3
A	les UE qui ont les mêmes lettres entre parenthèses doivent être prises ensemble			
<sup>1</sup>	l'un ou l'autre de ces cours doit être choisi dans cette branche complémentaire, le deuxième est à choix			
<sup>2</sup>	SBL.00014 sera important pour la branche complémentaire Biologie E+30			
<sup>3</sup>	prérequis : Bases de bactériologie (SBL.00063)			

### 3.7.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentaires

- Les cours de *Biologie générale I* (SBL.00001) et *II* (SBL.00002) sont une introduction à la biologie (biologie cellulaire, génétique, écologie, biologie végétale, biologie du développement) et traitent des structures et fonctions biologiques, du niveau moléculaire à celui de l'organisme, et de la génétique. Les *travaux pratiques de Biologie générale I* (SBL.00003) et *II* (SBL.00004) illustrent des notions de biologie fondamentale touchant les cellules, les organismes et l'évolution.
- Les cours de *Biologie des organismes I* (SBL.00040) et *II* (SBL.00041) portent sur la classification des vertébrés (*Biologie des organismes I*) et des protistes et invertébrés (*Biologie des organismes II*), leur organisation, anatomie comparée et écologie du comportement. Durant les travaux pratiques, les étudiant-e-s apprennent à disséquer des animaux (poissons) et effectuent des exercices de détermination. Les excursions ont pour but l'observation des espèces dans leur milieu naturel, l'apprentissage de leur détermination et de leur écologie.
- Le cours *Écologie* (SBL.00013) comprend une introduction à la biologie des populations et décrit les interactions biotiques et l'écologie des communautés.
- Le cours *Biologie moléculaire* (SBL.00014) est une introduction à la régulation génique chez les eucaryotes.
- Le cours *Physiologie animale* (SBL.00015) porte sur les bases de la physiologie animale et des thèmes choisis de la physiologie comparée des animaux.
- Le cours *Neurobiologie* (SBL.00020) porte sur la neurobiologie avancée et présente des facettes allant des molécules aux cellules et aux fonctions neuronales y compris le comportement.
- Le cours *Biologie de l'évolution* (SBL.00021) parle des mécanismes de l'évolution et de la génétique de l'évolution ainsi que de thèmes choisis de la recherche moderne sur l'évolution.

- Le cours de *Biologie des organismes III* (SBL.00042) porte sur la biologie des organismes appartenant aux champignons, algues, mousses, fougères et plantes supérieures et comprend une introduction à leur biologie et systématique. Durant les travaux pratiques, les étudiant-e-s effectuent des exercices de détermination et participent à des excursions dans différentes zones végétales.
- Le cours *Hormones et développement des plantes* (SBL.00045) présente les bases physiologiques, biochimiques et moléculaires du développement des plantes.
- Le cours *Génétique des populations* (SBL.00049) étudie les fluctuations des fréquences des différentes versions d'un gène (allèles) de populations dans le temps et dans l'espace, sous l'influence de la sélection naturelle, de la dérive génétique, des mutations et des migrations.
- Le cours *Biologie du développement* (SBL.00057) introduit les principaux phénomènes qui conduisent à la formation d'un organisme multicellulaire. Ce cours donne aussi un aperçu sur les stratégies et techniques utilisées dans ce domaine.
- Le cours *Mécanismes de régénération* (SBL.00058) décrit les bases de la régénération chez les Invertébrés, les Vertébrés et l'homme.
- *Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine* (SBL.00060): Les plantes sont des organismes autotrophes qui jouent un rôle très important dans la nutrition et la santé humaine. Elles sont à la fois une source très importante des principaux macronutriments (glucides, protéines et lipides) mais aussi des micronutriments telles que les vitamines essentielles à la croissance et au développement des animaux. En outre, les plantes possèdent un métabolisme secondaire produisant une myriade de composés possédant des propriétés pharmacologiques utilisées en médecine pour soigner de nombreuses pathologies. L'objectif de ce cours est de découvrir ces composés indispensables aux sociétés humaines ainsi que leurs biosynthèses chez les plantes
- Le cours *Diversité fonctionnelle des microorganismes* (SBL.00061) donne une vue d'ensemble des fonctions principales des micro-organismes dans l'environnement. Leurs rôles dans les cycles biogéochimiques, dans la biotechnologie et dans l'agronomie y sont notamment discutés. Ce cours s'intéresse également à la communication chimique et à son rôle dans l'établissement d'interactions mutualistes entre bactéries et eucaryotes.
- La plus grande diversité des espèces se situe dans les océans. Le *Stage de biologie marine* (SBL.00062), réunissant théorie et pratique, permet de découvrir en 5 jours la biodiversité, en observant et étudiant les différents habitats biologiques.
- Le cours *Bases de bactériologie* (SBL.00063) explique les bases de la physiologie bactérienne. Il traite notamment de nutrition, de métabolisme, de croissance et de motilité, ainsi que du comportement multicellulaire des bactéries (formation de biofilms, régulation des gènes par quorum-sensing). Il donne également un aperçu de la diversité du monde bactérien et de son évolution depuis les débuts de la vie sur Terre.
- Le cours de *Microbiologie générale et médicale* (SME.05103) traite des grands principes de la microbiologie (bactéries, virus, parasites) ; historique, classification, structure, facteurs de pathogénicité, génétique, interactions hôte-pathogène, antibiotiques et antiviraux ; résistances aux antibiotiques et aux antiviraux, microbiologie chez l'homme et chez l'animal et microbiologie de l'environnement.
- Le cours de *Microbiologie générale* (SME.05104) traite des grands principes de la microbiologie (bactéries, virus, parasites). Il correspond à la première moitié du cours SME.05103 et ne peut pas être pris avec SME.05103.
- Le cours *Anatomie humaine fonctionnelle* (SMO.00004) transmet des connaissances de base biomédicales dans le domaine de la morphologie de l'homme. Le but est de décrire l'organisation microscopique et macroscopique des systèmes d'organes humains et de poser les bases anatomiques nécessaires à la compréhension de leurs fonctions.
- Le cours *Anatomie descriptive* (SMO.00630) aborde l'étude du squelette et des systèmes locomoteur, circulatoire, respiratoire et digestif.



- Le cours *Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, parties I et II* (SPY.00110, SPY.00111), donné sur deux semestres, traite des grands systèmes fonctionnels du corps humain (généralités, cardiovasculaire, rénal, respiratoire, digestif et endocrinien) sous l'angle des mécanismes de régulation physiologique, avec une introduction à des situations physiopathologiques.
- Le cours *Paléontologie* (SST.00203) présente la systématique des fossiles et leur signification environnementale, ainsi que leur évolution. Les *Travaux pratiques de Paléontologie* (SST.00217) permettent à l'étudiant-e d'approfondir les sujets traités dans le cours par des observations et des interprétations personnelles.
- Le but du cours *Philosophie et éthique des sciences* (SFS.00001) est de donner à celles et ceux qui le suivront une connaissance des idées philosophiques élaborées depuis l'époque moderne jusqu'à nos jours, et de faire découvrir l'intérêt de ce dialogue entre philosophes et scientifiques pour le développement d'une réflexion personnelle sur les sciences et la connaissance actuelles.
- Le cours *Science et Société* (SFS.00002) aimerait avant tout offrir à celles et ceux qui le suivent l'occasion de découvrir des éléments importants de l'histoire des idées de la pensée occidentale en vue d'une meilleure compréhension des contenus et des enjeux des débats contemporains touchant à la connaissance scientifique, tout particulièrement dans ses aspects pratiques et dans ses influences sur la société.

### 3.7.3 Évaluation des unités d'enseignement

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter les annexes de la biologie, de la biochimie, de la géographie-géoscience, de la médecine, des sciences de la Terre et de la Faculté des sciences et de médecine.