

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 28.05.2018

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, BL.0001 et BL.0003) et *Biologie générale II* (cours et travaux pratiques, BL.0002 et BL.0004) déjà en première année car c'est un pré-requis 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* (BL.0001, BL.0003, BL.0002, BL.0004). 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
BC.0114	Biochimie générale	32	3.5
BC.7003	Introduction à la bioinformatique et à la génomique (cours avec exercices)	56	4.5
BL.0032	Interactions plantes-pathogènes	18	2
BL.0049	Population genetics	28	3
BL.0060	Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine	14	1.5
BL.0061	Diversité fonctionnelle des microorganismes ¹	14	1.5
BL.0063	Bases de bactériologie	14	1.5
FS.0001	Philosophie et éthique des sciences	28	3
MO.0004	Anatomie humaine fonctionnelle	56	6
MO.0630	Anatomie descriptive	28	3
PY.0110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	28	3
PY.1001	Neurobiologie I (deutsch) [§]	28	3
PY.1011	Neurobiologie I (français) [§]	28	3
ST.0203	Paléontologie (cours) (B)	28	3
ST.0218	Paléontologie (travaux pratiques) (B)	28	2
–	Cours à choix dans le cadre BeNeFri [#]		3

Semestre de printemps

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
BC.0106	Biologie cellulaire	39	4
BC.0009	Méthodes de biochimie	14	1.5
BC.0047	Biochimie pour débutants (travaux pratiques)	60	3
BC.0113	Compléments de biologie moléculaire	28	3
BC.0115	Génétique moléculaire humaine	13	1.5
ME.6309	Microbiologie (travaux pratiques)	8	1
BL.0037	Écologie expérimentale (travaux pratiques)	45	3
BL.0042	Biologie des organismes III : champignons et plantes	72	6
BL.0058	Mécanismes de régénération	11	1
BL.0062	Biologie marine (stage)	30	3
FS.0002	Sciences et société	28	3
ME.5305	Immunologie I	14	1.5
ME.6306	Immunologie II ²	12	1.5
ME.6104	Microbiologie clinique spécialisée ³	24	2.5
MO.4002	Neuroanatomie (travaux pratiques)	32	1.5
PY.0111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	28	3
PY.2001	Neurobiologie II (deutsch) [§]	28	3
PY.2011	Neurobiologie II (français) [§]	28	3
–	Cours à choix dans le cadre BeNeFri [#]		3

avec accord préalable du conseiller aux études

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

¹ prérequis : BL.0063 ou ME.5103

² prérequis : ME.5305

³ prérequis : ME.5103

[§] PY.2011 et PY.1011 sont les versions françaises de PY.1001, PY.2001. On choisit PY.2011 et PY.1011 ou PY.1001 et PY.2001.

Les UEs 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 excepté les 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
1^e année (obligatoire)				
BL.0001	Biologie générale I (cours)*	SA	46	5
BL.0003	Biologie générale I (travaux pratiques)*	SA	12	1
BL.0002	Biologie générale II (cours)*	SP	46	5
BL.0004	Biologie générale II (travaux pratiques)*	SP	12	1
1^e année ou années suivantes (à choix)				
BL.0040	Biologie des organismes I : vertébrés	SA	28	3
BL.0041	Biologie des organismes II : invertébrés	SP	28	3
BL.0042	Biologie des organismes III : champignons et plantes	SP	72	6
BL.0013	Écologie	SA	42	4
BL.0037	Écologie expérimentale (travaux pratiques) ¹	SP	45	3
FS.0001	Philosophie et éthique des sciences	SA	28	3
FS.0002	Science et société	SP	28	3

2^e année ou années suivantes (à choix)				
BL.0045	Hormones et développement des plantes	SP	28	3
BL.0014	Biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0015	Physiologie animale	SP	28	3
BL.0018	Biologie moléculaire des plantes ³	SA	28	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire ⁴	SA	28	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	28	2
BL.0021	Biologie de l'évolution	SA	28	3
BL.0032	Interactions plantes-pathogènes	SA	18	2
BL.0049	Population genetics	SA	28	3
BL.0057	Biologie du développement	SP	16	1.5
BL.0061	Diversité fonctionnelle des microorganismes ²	SA	14	1.5
BL.0063	Bases de bactériologie	SA	14	1.5
ME.5103	Microbiologie générale et médicale ⁵	SA	24	3
SME.05104	Microbiologie générale ⁵	SA	14	1.5
MO.0004	Anatomie humaine fonctionnelle	SA	56	6
PY.0110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	SA	28	3
PY.0111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	SP	28	3
				30

* 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

¹ prérequis : Ecologie (BL.0013)

² prérequis : Bases de bactériologie (BL.0063)

³ prérequis : Hormones et développement des plantes (BL.0045)

⁴ prérequis : Biologie moléculaire (BL.0014)

⁵ ME.5103 et ME.5104 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.0000039 / OP-SBL.0000006]

La branche complémentaire BIOLOGIE B s'adresse aux étudiant-e-s de la Faculté des sciences et de médecine ou d'autres facultés, à 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
1^e année (obligatoire)				
BL.0001	Biologie générale I (cours)*	SA	46	5
BL.0003	Biologie générale I (travaux pratiques)*	SA	12	1
BL.0002	Biologie générale II (cours)*	SP	46	5
BL.0004	Biologie générale II (travaux pratiques)*	SP	12	1
1^e année ou années suivantes (à choix)				
BL.0040	Biologie des organismes I : vertébrés	SA	28	3
BL.0041	Biologie des organismes II : invertébrés	SP	28	3
BL.0042	Biologie des organismes III : Champignons et plantes	SP	72	6
BL.0013	Écologie	SA	42	4
BL.0037	Écologie expérimentale (travaux pratiques) ¹	SP	45	3

2^e année ou années suivantes (à choix)				
BC.0119	Fondements de biochimie	SP	52	6
BL.0014	Biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0015	Physiologie animale	SP	28	3
BL.0018	Biologie moléculaire des plantes ³	SA	28	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire ⁴	SA	28	3
BL.0020	Neurobiologie ⁵	SA	28	2
BL.0021	Biologie de l'évolution	SA	28	3
BL.0032	Interactions plantes-pathogènes	SA	18	2
BL.0045	Hormones et développement des plantes	SP	28	3
BL.0049	Population genetics	SA	28	3
BL.0057	Biologie du développement	SP	16	1.5
BL.0060	Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine	SA	14	1.5
BL.0061	Diversité fonctionnelle des microorganismes ⁶	SA	14	1.5
BL.0063	Bases de bactériologie	SA	14	1.5
ME.5103	Microbiologie générale et médicale [#]	SA	24	3
ME.5104	Microbiologie générale [#]	SA	14	1.5
ME.6104	Microbiologie clinique spécialisée ²	SP	24	2.5
ME.6309	Microbiologie (travaux pratiques) ⁷	SP	8	1
MO.0004	Anatomie humaine fonctionnelle	SA	56	6
PY.0110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	SA	28	3
PY.0111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	SP	28	3
FS.0001	Philosophie et éthique des sciences	SA	28	3
FS.0002	Science et société	SP	28	3
				60

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

ME.5103 et ME.5104 ne peuvent pas être pris ensemble

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

¹ prérequis : Ecologie (BL.0013)

² prérequis : Microbiologie générale et médicale (ME.5103)

³ prérequis : Hormones et développement des plantes (BL.0045)

⁴ prérequis : Biologie moléculaire (BL.0014)

⁵ prérequis : Physiologie animale (BL.0015)

⁶ prérequis : Bases de bactériologie (BL.0063)

⁷ prérequis : Microbiologie générale (ME.5103 ou ME.5104)

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

[Version 2018, paquet de validation : PV-SBL.0000039 / OP-SBL.0000005]

Cette branche complémentaire peut être suivie par les étudiant-e-s de la Faculté des sciences et de médecine ou d'autres Facultés. Elle ne peut pas être prise par les étudiant-e-s qui sont en branche principale de biologie. 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, étudiant-e-s s'informe dans le plan d'études Biologie E+30 pour obtenir les UE prérequis.

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
1^e année : Biologie propédeutique (obligatoire)				
BL.0001	Biologie générale I (cours)	SA	46	5
BL.0003	Biologie générale I (travaux pratiques)	SA	12	1
BL.0002	Biologie générale II (cours)	SP	46	5
BL.0004	Biologie générale II (travaux pratiques)	SP	12	1
1^e ou 2^e année : Mathématiques et chimie (obligatoire)				
CH.1014	Chimie générale (cours)	SA	84	6
CH.1072	Chimie organique de base (cours)	SP	42	3
MA.0401	Statistiques propédeutiques (cours)	SP	28	2
MA.0461	Statistiques propédeutiques (exercices)	SP	28	1
1^e année ou années suivantes (obligatoire)				
BL.0040	Biologie des organismes I : vertébrés	SA	28	3
BL.0041	Biologie des organismes II : invertébrés	SP	28	3
BL.0042	Biologie des organismes III : plantes et champignons	SP	72	6
Dès la 2^e année (obligatoire)				
BL.0013	Écologie (cours)	SA	42	4
BL.0021	Biologie de l'évolution (cours)	SA	28	3
BL.0045	Hormones et développement des plantes	SP	28	3
ME.5103	Microbiologie générale et médicale	SA	24	3
MO.0004	Anatomie humaine fonctionnelle	SA	56	6
À choix				
BC.0119	Fondements de biochimie (cours)	SP	52	6
BL.0014	Biologie moléculaire (cours) ²	SA	28	3
BL.0015	Physiologie animale (cours)	SP	28	3
BL.0020	Neurobiologie (cours)	SA	28	2
BL.0057	Biologie du développement (cours)	SP	16	1.5
BL.0060	Métabolisme des plantes et son rôle dans la santé et la nutrition humaine	SA	14	1.5
BL.0061	Diversité fonctionnelle des microorganismes ³	SA	14	1.5
BL.0063	Bases de bactériologie	SA	14	1.5
FS.0001	Philosophie et éthique des sciences ¹	SA	28	3
FS.0002	Sciences et société ¹	SP	28	3
PY.0110	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie I (A)	SA	28	3
PY.0111	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations, partie II (A)	SP	28	3
SE.0101	Écologie de l'environnement	SA	28	3
SE.0104	Éthique de l'environnement	SP	28	3

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

¹ l'un ou l'autre de ces cours doit être choisi dans cette branche complémentaire, le deuxième est à choix

² BL.0014 sera important pour la branche complémentaire Biologie E+30

³ prérequis : Bases de bactériologie (BL.0063)

3.7.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentaires

- Les cours de *Biologie générale I* (BL.0001) et *II* (BL.0002) 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* (BL.0003) et *II* (BL.0004) illustrent des notions de biologie fondamentale touchant les cellules, les organismes et l'évolution.

- Les cours de *Biologie des organismes I* (BL.0040) et *II* (BL.0041) 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 de *Biologie des organismes III* (BL.0042) 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* (BL.0045) présente les bases physiologiques, biochimiques et moléculaires du développement des plantes.
- Le cours *Écologie* (BL.0013) comprend une introduction à la biologie des populations et décrit les interactions biotiques et l'écologie des communautés.
- Le cours *Biologie moléculaire* (BL.0014) est une introduction à la régulation génique chez les eucaryotes.
- Le cours *Physiologie animale* (BL.0015) porte sur les bases de la physiologie animale et des thèmes choisis de la physiologie comparée des animaux.
- Le cours de *Microbiologie générale et médicale* (ME.5103) 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* (ME.5104) traite des grands principes de la microbiologie (bactéries, virus, parasites). Il correspond à la première moitié du cours ME.5103 et ne peut pas être pris avec ME.5103.
- Le cours *Neurobiologie* (BL.0020) 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* (BL.0021) 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 *Biologie du développement* (BL.0057) 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* (BL.0058) 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* (BL.0060): 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* (BL.0061) 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.

- BL.0062, *stage de biologie marine*: La plus grande diversité des espèces se situe dans les océans. Ce cours théorique et pratique vous permet de découvrir en 5 jours la biodiversité en observant et étudiant les différentes niches biologiques.
- Le cours *Bases de bactériologie* (BL.0063) 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 *Anatomie humaine fonctionnelle* (MO.0004) 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 d'*anatomie descriptive* (SP.0630) 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* (PY.0110, PY.0111), 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* (ST.0203) présente la systématique des fossiles et leur signification environnementale, ainsi que leur évolution. Les *Travaux pratiques de Paléontologie* (ST.0217) 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* (FS.0001) 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* (FS.0002) 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.