



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG  
FACULTÉ DES SCIENCES

Extrait du plan d'études pour  
**les branches propédeutiques**  
et  
**les branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences dans le cadre des  
certificats universitaires (« Bachelors of Science »)  
ou d'autres formations universitaires dans lesquelles ces  
branches sont reconnues

**Branches complémentaires  
en biologie**

### 3.7 Biologie

Le Département de biologie propose 4 choix de branches complémentaire: une variante à 30 ECTS (BIOLOGIE SPECIALE) pour étudiants en biologie, une variante à 30 ECTS (BIOLOGIE A) pour étudiant-es n'ayant pas la biologie en branche principale, une variante à 60 ECTS (BIOLOGIE B) pour étudiants-es n'ayant pas la biologie en branche principale et une variante à 60 ECTS (Biologie C) pour étudiants-es en DAESII n'ayant pas la biologie comme branche principale.

Il est conseillé aux étudiant-es qui désirent prendre la BIOLOGIE A ou B comme 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 toutes les autres UE de ces branches complémentaires excepté la *Biologie des organismes I et II* (BL.0005, BL.0006).

#### 3.7.1 Unités d'enseignement

##### 3.7.1.1 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE SPECIALE à 30 ECTS pour étudiant-es en biologie [version 2004, Paquet : BC30-BL.0003]

La branche complémentaire BIOLOGIE SPECIALE s'adresse aux étudiant-es de biologie. 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) et *Biologie des organismes I et II* (BL.0005, BL.0006).

##### Semestre d'hiver

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0004	Travaux pratiques de biochimie	3	1.5
BC.0008	Biochimie III : biologie cellulaire*	3	4.5
MO.0001	Anatomie fonctionnelle*	4	6
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I* (B)	4	6
–	Cours à choix dans le cadre BeNeFri* #		
			1.5-18

##### Semestre d'été

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0001	Biochimie IA : protéines et enzymes	5	6
BC.0007	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	3	1.5
BC.0009	Méthodes de biochimie*	1	1.5
BC.0005	Biochimie II : expression génique et biologie moléculaire*(A)	3	3
BC.0006	Biochimie II : exercices*(A)	1	1.5
BC.0014	Immunologie*	1	1.5
BL.0026	Travaux pratiques en microbiologie*	2	1
BL.0027	Microbiologie médicale*	3	4.5
BL.0028	Travaux pratiques de microbiologie médicale*	3	1.5
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II*(B)	4	6
–	Cours à choix dans le cadre BeNeFri* #		
			7.5-28

\* à choix

# avec accord préalable du conseiller d'études

A,B ces UE doivent être prises ensemble

3.7.1.2 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE A à 30 ECTS pour étudiant-es n'ayant pas la biologie en branche principale [version 2004, Paquet : BC30-BL.0004]

La branche complémentaire BIOLOGIE A s'adresse aux étudiant-es de la Faculté des sciences ou d'autres facultés excepté les étudiant-es en biologie.

Code	Unité d'enseignement	semestr e	heures	ECTS
BL.0001	Biologie générale I cours*	SH	3-4	5
BL.0003	Biologie générale I travaux pratiques*	SH	2	1
BL.0002	Biologie générale II cours*	SE	3-4	5
BL.0004	Biologie générale II travaux pratiques*	SE	2	1
BL.0005	Biologie des organismes I cours et travaux pratiques**	SH	5	6
BL.0006	Biologie des organismes II cours et travaux pratiques/ excursions**	SE	4-5	6
BL.0015	Physiologie animale**	SE	2	3
BL.0013	Écologie** (A)	SH	2-3	4
BL.0017	Écologie expérimentale, TP** (A)	SE	4	4
BL.0014	Biologie moléculaire**	SH	2	3
BL.0009	Biologie végétale I** (B)	SH	2	3
BL.0011	Travaux pratiques biologie végétale I** (B)	SH	2	1
BL.0010	Biologie végétale II**	SE	2	3
BL.0012	Travaux pratiques biologie végétale II**	SE	3	1.5
BL.0018	Biologie moléculaire des plantes**	SH	2	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire**	SH	2	3
BL.0020	Neurobiologie**	SH	1-2	2
BL.0022	Interactions plantes-pathogènes**	SH	2	3
BL.0023	Écologie et évolution des interactions plantes-herbi- vores**	SH	2	3
BL.0021	Biologie de l'évolution**	SH	2	3
BL.0016	Microbiologie** (C)	SE	2-3	4
BL.0026	Travaux pratiques en microbiologie** (C)	SE	2	1
BL.0027	Microbiologie médicale**	SE	3	4.5
BL.0028	Travaux pratiques de microbiologie médicale**	SE	3	1,5
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I** (D)	SH	4	6
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II** (D)	SE	4	6
MO.0001	Anatomie fonctionnelle**	SH	4	6
				<u>30</u>

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

\*\* à choix

A à D ces UE doivent être prises ensemble

3.7.1.3 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE B à 60 ECTS pour étudiants-es n'ayant pas la biologie en branche principale [version 2004, Paquet : BC60-BL.0005]

La branche complémentaire BIOLOGIE B s'adresse à tou-tes les étudiants-es de la Faculté des sciences ou d'autres facultés, excepté les étudiants-es en biologie.

Plan d'études des branches propédeutiques et complémentaires

Code	Unité d'enseignement	semestre	heures	ECTS
BL.0001	Biologie générale I cours*	SH	3-4	5
BL.0003	Biologie générale I travaux pratiques*	SH	2	1
BL.0002	Biologie générale II cours*	SE	3-4	5
BL.0004	Biologie générale II travaux pratiques*	SE	2	1
BL.0005	Biologie des organismes I cours et travaux pratiques**	SH	5	6
BL.0006	Biologie des organismes II cours et travaux pratiques/ excursions**	SE	4-5	6
BL.0015	Physiologie animale**	SE	2	3
BL.0013	Écologie** (A)	SH	2-3	4
BL.0017	Écologie expérimentale, TP** (A)	SE	4	4
BL.0014	Biologie moléculaire**	SH	2	3
BL.0009	Biologie végétale I** (B)	SH	2	3
BL.0011	Travaux pratiques biologie végétale I** (B)	SH	2	1
BL.0010	Biologie végétale II**	SE	2	3
BL.0012	Travaux pratiques biologie végétale II**	SE	3	1.5
BL.0018	Biologie moléculaire des plantes**	SH	2	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire**	SH	2	3
BL.0020	Neurobiologie**	SH	1-2	2
BL.0022	Interactions plantes-pathogènes**	SH	2	3
BL.0023	Écologie et évolution des interactions plantes-herbivores**	SH	2	3
BL.0021	Biologie de l'évolution**	SH	2	3
BL.0016	Microbiologie** (C)	SE	2-3	4
BL.0026	Travaux pratiques en microbiologie** (C)	SE	2	1
BL.0027	Microbiologie médicale**	SE	3	4.5
BL.0028	Travaux pratiques de microbiologie médicale**	SE	3	1,5
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I** (D)	SH	4	6
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II** (D)	SE	4	6
MO.0001	Anatomie fonctionnelle**	SH	4	6
BC.0001	Biochimie IA : protéines et enzymes**	SE	5	6
BC.0002	Biochimie IB : métabolismes** (E)	SH	5	5
BC.0003	Biochimie I : exercices** (E)	SH	1	1.5
				60

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

\*\* à choix

A à E ces UE doivent être prises ensemble

3.7.1.4 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BIOLOGIE C à 60 ECTS pour étudiants-es en DAESII [version 2004, Paquet : BC60-BL.0006]

La branche complémentaire BIOLOGIE C s'adresse à tou-tes les étudiants-es en DAESII n'ayant pas la Biologie comme branche principale

Code	Unité d'enseignement	semestre	heures	ECTS
<b>1<sup>ère</sup> année (obligatoire)</b>				
BL.0001	Biologie générale I cours*	SH	3-4	5
BL.0003	Biologie générale I travaux pratiques*	SH	2	1
BL.0002	Biologie générale II cours*	SE	3-4	5
BL.0004	Biologie générale II travaux pratiques*	SE	2	1
<b>1<sup>ère</sup> année ou années suivantes (obligatoire)</b>				
BL.0005	Biologie des organismes I cours et travaux pratiques	SH	5	6
BL.0006	Biologie des organismes II cours et travaux pratiques/ excursions	SE	4-5	6
<b>Années suivantes (obligatoire)</b>				
BL.0010	Biologie végétale II	SE	2	3
BL.0012	Travaux pratiques biologie végétale II	SE	3	1.5
BL.0013	Écologie	SH	2-3	4
BL.0014	Biologie moléculaire	SH	2	3
BL.0015	Physiologie animale	SE	2	3
BL.0016	Microbiologie	SE	2-3	4
BL.0021	Biologie de l'évolution	SH	2	3
MO.0001	Anatomie fonctionnelle	SH	4	6
FS.0001	Philosophie et éthique des sciences	SH	2	3
<b>À choix</b>				
BL.0009	Biologie végétale I (A)	SH	2	3
BL.0011	Travaux pratiques biologie végétale I (A)	SH	2	1
BL.0017	Écologie expérimentale	SE	4	4
BL.0018	Biologie moléculaire des plantes	SH	2	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SH	2	3
BL.0020	Neurobiologie	SH	1-2	2
BL.0022	Interactions plantes-pathogènes	SH	2	3
BL.0023	Écologie et évolution des interactions plantes-herbivores	SH	2	3
BL.0026	Travaux pratiques en microbiologie	SE	2	1
BL.0027	Microbiologie médicale	SE	3	4.5
BL.0028	Travaux pratiques de microbiologie médicale	SE	1,5	1,5
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I (B)	SH	4	6
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II (B)	SE	4	6
FS.0002	Sciences et société	SE	2	3
BC.0001	Biochimie IA : protéines et enzymes	SE	5	6
BC.0002	Biochimie IB : métabolismes (C)	SH	5	5
BC.0003	Biochimie I : exercices (C)	SH	1	1.5
				60

\* ne peut pas être prise si l'unité d'enseignement a déjà été examinée avec succès dans le cadre de la branche principale, dans ce cas elle doit être compensée par d'autres UE à choix

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

### 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 du niveau moléculaire à celui de l'organisme et parlent des structures et fonctions biologiques. 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.

Le cours de *Biologie des organismes I* (BL.0005) porte sur la classification des êtres vivants, l'organisation des animaux, l'anatomie comparée et l'écologie du comportement. Durant les travaux pratiques, les étudiant-es apprennent à disséquer des animaux et effectuent des exercices de détermination. Le cours de *Biologie des organismes II* (BL.0006) 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-es effectuent des exercices de détermination de plantes et participent à des excursions dans différentes zones végétales.

Les cours de *Biologie végétale I* (BL.0009) et *II* (BL.0010) présentent les bases physiologiques, biochimiques et moléculaires du développement des plantes. Les travaux pratiques de *Biologie végétale I* (BL.0011) illustrent les divers aspects méthodologiques utilisés pour étudier les plantes ainsi que certains aspects de leur développement. Durant les travaux pratiques de *Biologie végétale II* (BL.0012) les étudiant-es utiliseront des méthodes de biologie moléculaire.

Le cours *Écologie* (BL.0013) comprend une introduction à la biologie des populations et décrit les interactions biotiques et l'écologie des communautés.

Durant les travaux pratiques d'*Écologie expérimentale* (BL.0017), l'étudiant(e) apprend à planifier et conduire des expériences y compris le design expérimental, les analyses statistiques et la présentation des résultats.

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 *Microbiologie* (BL.0016) décrit la structure, la physiologie et l'évolution des micro-organismes.

Le cours *Biologie moléculaire des plantes* (BL.0018) approfondit les aspects moléculaires et cellulaires de la biologie végétale.

Le cours *Méthodes de Biologie moléculaire* (BL.0019) est une introduction aux principes et aux méthodes de biologie moléculaire.

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 *Interactions plantes-pathogènes* (BL.0022) présente les bases physiologiques, biochimiques et moléculaires des maladies chez les végétaux. Un accent particulier sera placé sur la résistance des plantes aux pathogènes.

Le cours *Écologie et évolution des interactions plantes-herbivores* (BL.0023) traite des thèmes suivants : reconnaissance des plantes hôtes par les insectes, réactions des plantes aux herbivores, résistance et tolérance, coévolution, dynamique de population des plantes et herbivores, lutte biologique.

Lors des *travaux pratiques en microbiologie* (BL.0026) les étudiants découvrent le monde des champignons et des bactéries, en particulier les aspects physiologiques et biochimiques.

Le cours *Microbiologie médicale* (BL.0027) traite de la bactériologie et de la virologie médicales (relations hôtes-bactéries, facteurs de pathogénicité, défense, manifestation de l'infection, les principaux bactéries et virus causant des infections, leurs caractéristiques, le type d'infection, les traitements et la prévention).

Les travaux pratiques de *microbiologie médicale* (BL.0028) donnent un aperçu des techniques de laboratoire pour diagnostiquer les maladies infectieuses d'origine bactérienne, virale, fongique et parasitaire. Ils comprennent des exercices pratiques d'identification de bactéries et champignons et des tests de sensibilité aux antibiotiques.

Le cours *Biochimie IA* (BC.0001) offre une introduction à la biochimie structurale. Il décrit la composition et la structure des principaux composés de la cellule et de l'organisme (c'est-à-dire les acides aminés, les glucides et les lipides) ainsi que la structure et les propriétés des macromolécules (acides nucléiques, protéines, polysaccharides) et des membranes.

Le cours *Biochimie IB* (BC.0002) avec les exercices (BC. 0003) présente les différents métabolismes et les voies de transformations des composés de base de la cellule (sucres, graisses, acides aminés, nucléotides).

Le cours *Biochimie II* (BC.0005) avec les exercices (BC.0006) présente l'étude de la structure des gènes et du génome, de la réplication, de la traduction, de la transcription génique, et les mécanismes de régulation de ces processus.

Le cours *Biochimie III : biologie cellulaire* (BC.0008) présente des éléments avancés de biologie moléculaire et cellulaire (cytosquelette, sécrétion, cycle cellulaire, activation génique, etc).

Le cours *Immunologie* (BC.0014) présente une introduction aux fondements de l'immunologie. Le cours encadre une période de travaux pratiques consacrés à des techniques immunologiques.

Les *travaux pratiques de biochimie pour débutants* (BC.0007) sont une brève introduction aux méthodes biochimiques simples utilisées au laboratoire de recherche et en chimie clinique.

Le cours *Méthodes de biochimie* (BC.0009) présente des développements récents couvrant diverses technologies utilisées dans l'investigation des protéines et macromolécules et en biologie cellulaire.

Le cours *Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I et II* (PY.0101, PY.0102), donné sur deux semestres, traite des grands systèmes fonctionnels du corps humain (généralités, systèmes nerveux, cardiovasculaire, rénal, respiratoire, digestif et endocrinien) sous l'angle des mécanismes de régulation physiologique, avec une introduction à des situations physiopathologiques.

Le cours *Anatomie fonctionnelle* (MO.0001) donne une représentation de la structure et de la fonction du corps humain avec un accent sur la biologie du développement et les aspects médicaux.

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

Pour pouvoir se présenter aux épreuves de la branche complémentaire le candidat ou la candidate doit avoir suivi régulièrement les cours et avoir satisfait aux exigences minimales requises pour les exercices et les travaux pratiques.

#### 3.7.3.1 Évaluation de la branche complémentaire BIOLOGIE SPECIALE.

Les travaux pratiques sont évalués par des critères fixés en début de semestre.

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

1. *Biochimie IA* (BC.0001) : épreuve écrite de 120 minutes :
2. *Méthodes de biochimie* (BC.0009) : épreuve orale de 15 minutes
3. *Biochimie II* (BC.0005) : épreuve écrite de 90 min ou orale de 20 min
4. *Biochimie III* (BC.0008) : épreuve écrite de 120 minutes
5. *Anatomie fonctionnelle* (MO.0001) : épreuve écrite de 90 minutes
6. *Immunologie* (BC.0014) : épreuve orale de 15 minutes
7. *Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I et II* (PY.0101, PY.0102) : épreuve orale de 30 minutes (2 x 15 minutes) ou épreuve écrite de 2 h (2 x 1h), 2 notes.
8. *Microbiologie médicale* (BL.0027) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)

#### 3.7.3.2 Évaluation des branches complémentaires BIOLOGIE A, B et C

Les travaux pratiques sont évalués selon des critères communiqués en début de semestre.

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

9. Les cours de *Biologie générale I* (BL.0001) et *II* (BL.0002) sont évalués ensemble lors d'une épreuve orale (30 minutes) ou écrite (90 minutes) ; une note.
10. *Biologie des organismes I* (BL.0005) : épreuve orale (30 minutes) ou écrite (90 minutes).
11. *Biologie des organismes II* (BL.0006) : épreuve orale (30 minutes) ou écrite (90 minutes).
12. *Biologie végétale I* (BL.0009) et *II* (BL.0010) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes), une note. Les étudiants en BIOLOGIE C qui ne prennent pas la *Biologie végétale I* sont évalués seulement sur la matière de BL.0010 (épreuve orale de 15 minutes ou écrite de 45 minutes).
13. *Écologie* (BL.0013) et *Écologie expérimentale* (BL.0017) : épreuve orale (30 minutes) ou écrite (90 minutes), 2 notes. Les étudiants en BIOLOGIE C qui ne prennent pas l'*Écologie expérimentale* sont évalués seulement sur la matière de BL.0013.
14. *Biologie moléculaire* (BL.0014) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
15. *Physiologie animale* (BL.0015) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
16. *Microbiologie* (BL.0016) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
17. *Biologie moléculaire des plantes* (BL.0018) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
18. *Méthodes de biologie moléculaire* (BL.0019) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
19. *Neurobiologie* (BL.0020) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
20. *Biologie de l'évolution* (BL.0021) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
21. *Interactions plantes-pathogènes* (BL.0022) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)



22. *Écologie et évolution des interactions plantes-herbivores* (BL.0023) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
23. *Biochimie IA* (BC.0001) : épreuve écrite de 120 minutes
24. *Biochimie IB* (BC.0002) : épreuve écrite de 180 minutes
25. *Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I et II* (PY.0101, PY.0102) : épreuve orale de 30 minutes (2 x 15 minutes) ou épreuve écrite de 2 h (2 x 1h) ; 2 notes.
26. *Anatomie fonctionnelle* (MO.0001) : épreuve écrite de 90 minutes
27. *Microbiologie médicale* (BL.0027) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)
28. *Philosophie et éthique des sciences* (FS.0001) : épreuve orale (15 minutes)
29. *Sciences et société* (FS.0002) : épreuve orale (15 minutes)