



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 biochimie**

3.8 Biochimie

La biochimie propose 4 branches complémentaires à choix : trois à 30 ECTS (Biochimie-30, Sciences médicales fonctionnelles ou SMF-30 et Biochimie-30 pour Biologistes) et une à 60 ECTS (Biochimie-60). Le choix d'une branche complémentaire implique certaines connaissances qui ne sont pas apportées par les unités d'enseignement obligatoires. Il est donc important de bien se renseigner sur les pré-requis.

Les unités d'enseignement des branches complémentaires sont distribuées dans un ordre approprié à la branche principale biochimie. Toutefois, en respectant l'ordre chronologique, l'étudiant-e a la possibilité de les répartir différemment dans le temps suivant ses disponibilités.

3.8.1 Unités d'enseignement

3.8.1.1 Unités d'enseignement de la branche complémentaire Biochimie-30 [version 2004, paquet BC30-BC.0003]

Cette variante est particulièrement adaptée aux étudiant-es ayant des connaissances propédeutiques en chimie et en biologie. Pour les autres, la branche complémentaire Biochimie-60 est recommandée.

Pré-requis : Avoir suivi ou suivre les cours de Chimie, Biologie et Physique propédeutiques.

Semestre 1 (hiver)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0002	Biochimie IB : métabolismes	5	5
BC.0003	Exercices de biochimie	1	1.5
BC.0004	Travaux pratiques de biochimie	3	1.5
BC.0008	Biochimie III : biologie cellulaire	3	4.5
			12.5

Semestre 2 (été)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0001	Biochimie IA : protéines et enzymes	5	6
BC.0005	Biochimie II : expression génique et biologie moléculaire	2	3
BC.0006	Biochimie II : exercices	1	1.5
BC.0007	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	3	1.5
BC.0014	Immunologie	1	1.5
BC.0020	Travaux pratiques avancés de biochimie ou travail personnel dans un groupe*	8	4
			17.5

* Organisé en travaux pratiques ou en travail personnel, selon le nombre d'étudiant-es inscrit-es. La forme d'enseignement choisie sera communiquée en début de semestre.

3.8.1.2 Unités d'enseignement de la branche complémentaire SMF-30 (Sciences médicales fonctionnelles à 30 ECTS) [version 2004, paquet BC30-BC.0004]

Cette variante est recommandée pour des étudiant-es qui aimeraient continuer dans une voie expérimentale de biologie ou de biochimie avec une orientation médicale.

Pré-requis : Avoir suivi ou suivre les unités d'enseignement de la *Biologie propédeutique* et de la *Chimie propédeutique* ainsi que les cours de 2^{ème} année de biologie ou de biochimie.

Semestre 1 (hiver)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0016	Biochimie médicale : cours ou travail personnel*	1	1.5
			1.5

* Organisé en cours ou en travail personnel, selon le nombre d'étudiant-es inscrit-es. La forme d'enseignement choisie sera communiquée en début de semestre.

Semestre 3 (hiver)

BC.0031	Biochimie IV : chapitres choisis	2	3
BC.0018	Bioinformatique*	1	1.5
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I	4	6
BC.0021	Travaux pratiques avancés de biochimie	11	5.5
			16

* Cours bloc d'une semaine en fin de semestre

Semestre 4 (été)

BL.0027	Microbiologie médicale	3	4.5
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie médicale	2	1
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II	4	6
PY.0106	Travaux pratiques physiologie	1	1
			12.5

3.8.1.3 Unités d'enseignement de la branche complémentaire Biochimie-30, pour biologistes

[version 2004, paquet BC30-BC.0005]

Cette variante est particulièrement adaptée aux étudiant-es ayant des connaissances propédeutiques en biologie et souhaitant un approfondissement en biologie moléculaire.

Pré-requis : Avoir suivi ou suivre les cours de *Biologie propédeutique* et de *Chimie propédeutique*.

Semestre 1 (hiver)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0004	Travaux pratiques de biochimie	3	1.5
			1.5

Semestre 2 (été)

BC.0001	Biochimie IA : protéines et enzymes	5	6
			6

Semestre 3 (hiver)

BC.0031	Biochimie IV : chapitres choisis	2	3
BC.0008	Biochimie III : biologie cellulaire	3	4.5
			7.5

Semestre 4 (été)

BC.0005	Biochimie II : expression génique et biologie moléculaire	2	3
BC.0006	Biochimie II : exercices	1	1.5
BC.0009	Méthodes de biochimie	1	1.5
BC.0014	Immunologie	1	1.5
BC.0015	Biologie cellulaire	1	1.5
BC.0011	Journal-club	0.5	0.25
BC.0022	Travaux pratiques avancés	11.5	5.75
			15

3.8.1.4 Unités d'enseignement de la branche complémentaire Biochimie-60 [version 2004, paquets BC60-BC.0006, BC60-BC.0007, BC60-BC.0086]

Cette branche complémentaire est constituée de 45 ECTS de biochimie et de 15 ECTS préparatoires qui peuvent être acquis selon 3 variantes A, B et C. Elle peut être choisie pour compléter une branche principale d'une autre filière à 120 ECTS.

Pré-requis : Avoir suivi ou suivre les cours propédeutiques dans l'une des filières proposée par la Faculté des sciences. Selon la filière d'études choisie, trois variantes permettent d'acquérir les bases minimales requises pour aborder les fondements de la biochimie.

Variante A : Pour étudiants sans crédits ECTS en chimie ou en biologie :**Semestre 1 (hiver)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
CH.1014	Chimie générale, avec exercices	6	6
BL.0001	Biologie générale I cours	3-4	5
BL.0003	Biologie générale I travaux pratiques	1	1
			12

Semestre 2 (été)

CH.1054	Chimie analytique, avec exercices	3	3
			3

Variante B : Pour étudiants ayant acquis les 12 crédits ECTS de biologie propédeutique :**Semestre 1 (hiver)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
CH.1014	Chimie générale, avec exercices	6	6
CH.1024	Travaux pratiques de chimie générale	6	3
			9

Semestre 2 (été)

CH.1054	Chimie analytique, avec exercices	3	3
CH.1074	Bases chimiques de la biochimie, avec exercices	3	3
			6

Variante C : Pour étudiants ayant acquis les 12 crédits ECTS de chimie propédeutique :**Semestre 1 (hiver)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
CH.2254	Analyse instrumentale organique I	2	2
BL.0001	Biologie générale I, cours	3-4	5
BL.0003	Biologie générale I, travaux pratiques	1	1
			8

Semestre 2 (été)

CH.2264	Analyse instrumentale organique II, avec exercices	2	2
BL.0002	Biologie générale II	3-4	5
			7

Biochimie de 45 ECTS (pour les trois variantes A, B et C)

Semestre 1 (hiver)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
BC.0002	Biochimie IB : métabolismes	5	5
BC.0003	Exercices de biochimie I	1	1.5
BC.0004	Travaux pratiques de biochimie	3	1.5
			8

Semestre 2 (été)

BC.0001	Biochimie IA : protéines et enzymes	5	6
BC.0007	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	3	1.5
			7.5

Semestre 3 (hiver)

BC.0018	Bioinformatique*	1	1.5
BC.0008	Biochimie III : biologie cellulaire	3	4.5
BC.0009	Méthodes de biochimie	1	1.5
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	2	3
BL.0014	Biologie moléculaire	2	3
			13.5

* Cours bloc d'une semaine en fin de semestre

Semestre 4 (été)

BC.0005	Biochimie II : expression génique et biologie moléculaire	2	3
BC.0014	Immunologie	1	1.5
BC.0011	Journal-club pour biochimistes et chimistes	0.5	0.25
BC.0023	Travaux pratiques avancés	3.5	1.75
BL.0016	Microbiologie	2-3	4
BL.0027	Microbiologie médicale	3	4.5
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	2	1
			16

3.8.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentairesLes cours

- 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) 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) présente l'étude de la structure des gènes et du génome, de la réplication, de la translation, de la transcription génique, et les mécanismes de régulation de ces processus.
- 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 *Biologie moléculaire* (BL.0014) est une introduction à la régulation génique chez les eucaryotes.
- 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 *Biochimie IV : chapitres choisis* (BC.0030) présente des aspects particuliers et avancés de la biochimie, sous forme de blocs de cours de 8 heures, chaque bloc couvrant un domaine particulier présenté par un spécialiste du sujet (par des enseignants internes ou externes de l'Unité de Biochimie).
- Le cours *Immunologie* (BC.0014) présente une introduction aux fondements de l'immunologie. Le cours encadre une période de travaux pratiques consacré à des techniques immunologiques.
- Le cours *Microbiologie* (BL.0016) décrit la structure, la physiologie et l'évolution des micro-organismes.
- Le cours *Microbiologie médicale* (BL.0027) traite de la bactériologie et de la virologie médicale (relations hôtes-bactéries, facteurs de pathogénicité, défense, manifestation de l'infection, les principales bactéries et virus causant des infections, leurs caractéristiques, le type d'infection, leur traitement et leur prévention).
- Le cours *Méthodes de biologie moléculaire* (BL.0019) est une introduction aux méthodes de la biologie moléculaire.
- Les cours *Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I et II* (PY.0101 et PY.0102) présentent la physiologie des grandes régulations et des bases de morphologie et d'histologie des organes. Ces cours offrent un complément intégratif à la biochimie structurale et métabolique.
- Le cours *Bioinformatique* (BC.0018) présente une approche sur les méthodes d'analyse de bases données (BLAST, NCBI) pour comparer des séquences de protéines ou d'acides nucléiques. Le cours est donné sous forme de cours bloc de une semaine en fin de semestre et comprend une partie théorique et une partie pratique sur ordinateurs.
- Le cours *Biochimie médicale* (BC.0016) présente quelques chapitres de biochimie en relation avec certaines pathologies. Le cours est donné avec les étudiants de médecine de 2^{ème} année.

Travaux pratiques

- Travaux pratiques de biochimie (2^{ème} année, BC.0004) : ces travaux pratiques sont une brève introduction aux méthodes biochimiques simples utilisées au laboratoire de recherche et en chimie clinique. Ils sont suivis également par les étudiant(e)s en pharmacie.
- Travaux pratiques avancés de biochimie (BC.0020, BC.0021, BC.0022, BC.0023) : travaux pratiques avancés de 3^{ème} année, qui permettent de développer l'habileté personnelle dans la conduite et l'utilisation des techniques expérimentales et dans l'analyse des données. Ils sont exécutés sous la direction d'un-e assistant-e et couvrent diverses méthodes de base utilisées en biochimie (purification de protéines, électrophorèse, méthodes radiochimiques, techniques de caractérisation de lipides, clonage de gènes, analyses enzymatiques et techniques de biologie moléculaire et cellulaire, méthodes immunologiques, etc). Divers programmes sont proposés, selon le nombre de points ECTS requis. Selon les circonstances, ces travaux pratiques peuvent parfois aussi être effectués dans un groupe de recherche.

3.8.3 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.

Les exercices et travaux pratiques sont évalués par des critères fixés en début d'année. Leur contenu fait partie des épreuves orales ou écrites.

3.8.3.1 Évaluation de la branche complémentaire Biochimie-30

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

1. Biochimie IA (BC.0001) : épreuve écrite de 2h
2. Biochimie IB (BC.0002) : épreuve écrite de 3h

3. Biochimie II (BC.0005) : épreuve écrite ou oral
4. Biochimie III (BC.0008) : épreuve écrite de 2h

3.8.3.2 Évaluation de la branche complémentaire SMF-30

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

5. Bioinformatique (BC.0018) : épreuve de fin de cours
6. Biochimie IV (BC.0030) : épreuve de fin de cours
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).
8. Microbiologie médicale (BL.0027) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes)

3.8.3.3 Évaluation de la branche complémentaire Biochimie-30

L'évaluation comprend les épreuves suivantes :

9. Biochimie IA (BC.0001) : épreuve écrite de 2h
10. Biochimie IB (BC.0002) : épreuve écrite de 3h
11. Biochimie II (BC.0005) : épreuve écrite de 90 min ou orale de 20 min
12. Biochimie III (BC.0008) : épreuve écrite de 90 min ou orale de 20 min
13. Bioinformatique (BC.0018) : épreuve de fin de cours
14. Biochimie IV (BC.0030) : épreuve de fin de cours
15. Méthodes de biochimie (BC.0009) : épreuve orale de 15 min
16. Immunologie (BC.0014) : épreuve orale de 15 min

3.8.3.4 Évaluation de la branche complémentaire Biochimie-60

L'évaluation des 15 crédits préparatoires se fait selon les modalités fixées par les unités de chimie et de biologie concernées. L'évaluation des branches de biochimie comprend les épreuves suivantes :

17. Biochimie IA (BC.0001) : épreuve écrite de 2h
18. Biochimie IB (BC.0002) : épreuve écrite de 3h
19. Biochimie II (BC.0005) : épreuve écrite ou oral
20. Biochimie III (BC.0008) : épreuve écrite de 2h
21. Bioinformatique (BC.0018) : épreuve de fin de cours
22. Biochimie IV (BC.0030) : épreuve de fin de cours
23. Méthodes de biochimie (BC.009) : épreuve orale de 15 min
24. Immunologie (BC.0014) : épreuve orale de 15 min
25. Méthodes de biologie moléculaire (BL.0019) : épreuve écrite de 15 min
26. Microbiologie (BL.0016) et Microbiologie médicale (BL.0027) : épreuve orale (20 ou 30 minutes) ou écrite (90 minutes).