

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Extrait du plan d'études pour les

branches propédeutiques

et les

branches complémentaires

offertes par la Faculté des sciences dans le cadre
du Bachelor of Science
ou d'autres formations universitaires
dans lesquelles ces programmes sont reconnus

**Branches complémentaires
en biochimie**

Accepté par la Faculté des Sciences le 22 mars 2004
Version révisée du 26 mai 2008



3.8 Biochimie

La biochimie offre la possibilité de choisir quatre branches complémentaires:

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|
| 1. Sciences médicales fonctionnelles-30 | SMF-30 | comprenant 30 ECTS |
| 2. Branche complémentaire Biochimie-30 | BC-30 | comprenant 30 ECTS |
| 3. Branche complémentaire Biochimie-30
pour étudiant-es en sciences biomédicales | BC-30BMS | comprenant 30 ECTS |
| 4. Branche complémentaire Biochimie-60 | BC-60 | comprenant 60 ECTS |

Prérequis: pour la branche complémentaire **SMF-30**, 2 x 12 ECTS des programmes propédeutiques de Chimie et de Biologie sont requis: pour la branche complémentaire **BC-30** 12 ECTS d'un des programmes propédeutiques, soit de chimie soit de biologie, est requis. La branche complémentaire **BC-60** est prévue pour des étudiant-es qui n'ont aucune de ces branches propédeutiques. Les unités d'enseignement qui doivent avoir été suivies préalablement pour bénéficier avec profit d'un cours donné sont énumérés sous 3.8.2.

BC-30BMS est prise par les étudiant-es en *BSc en sciences biomédicales* qui souhaitent, au terme de leur 2^{ème} année, un approfondissement en biochimie en vue d'un *MSc in Biology, option Biochemistry*.

Liberté de choix dans BC-30 et BC-60. Les unités d'enseignement indiquées dans la liste obligatoire ci-dessous ne doivent être suivies que dans la mesure où elles n'ont pas déjà été prises dans le cadre de la branche principale, car une unité d'enseignement ne peut pas être comptabilisée deux fois. Également les branches non-propédeutiques ne peuvent être suivies que si elles ne sont pas incluses de la branche principale ou dans une autre branche secondaire. Parmi les unités d'enseignement à choix, l'étudiant-e peut sélectionner des unités de manière à ce que le nombre de points ECTS total exigé de la branche complémentaire choisie soit atteint.

3.8.1.1 Unités d'enseignement de la branche complémentaire SMF-30 (Sciences médicales fonctionnelles à 30 ECTS)

[Version 2007, paquet de validation : BC30-BC.0022]

Cette variante est recommandée aux étudiant-es souhaitant approfondir leur domaine en biochimie ou biologie expérimentale par une orientation médicale.

Premier Semestre (automne)

Code	Unités d'enseignement	heures	ECTS
PY.0101	Physiologie et pathophysiologie des grandes régulations I	4	6
MO.0005	Histologie pour biochimistes I	0.5*	0.5
			6.5

Deuxième Semestre (printemps)

Code	Unités d'enseignement	heures	ECTS
PY.0102	Physiologie et pathophysiologie des grandes régulations II	4	6
MO.0006	Histologie pour biochimistes II	0.5*	0.5
			6.5

* tous les 15 jours ou selon informations données par l'enseignant

Troisième Semestre (automne)

Code	Unités d'enseignement	heures	ECTS
BC.0016	Biochimie médicale (cours ou travail personnel) ¹	1	1.5
BC.0025	Génomique	1	1.5
BC.0031	Biochimie IV: chapitres choisis	2	3
			6

Quatrième Semestre (printemps)

Code	Unités d'enseignement	heures	ECTS
BC.0056	Travaux pratiques en biochimie pour étudiants avancés	5	2.5
BC.0057	Travaux pratiques en biochimie pour étudiants avancés	5	2.5
BL.0027	Microbiologie médicale ²	3	4.5
BL.0029	Microbiologie médicale – laboratoires : théorie et pratique	3	1.5
			11

3.8.1.2 Unités d'enseignement de la branche complémentaire Biochimie-30

[Version 2007, paquet de validation : BC30-BC.0023]

Prérequis: cette variante s'adresse aux étudiant-es qui ont achevé au moins une branche propédeutique (soit en chimie soit en biologie).

Attention: certaines unités d'enseignement de biochimie requièrent d'avoir suivi certains cours au préalable. Une liste des conditions se trouve au chapitre 3.8.2.

Branches propédeutiques obligatoires (15-18 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
CH.1014	Chimie générale (avec exercices)	SA	6	6
BL.0001	Biologie générale I cours ³	SA	4	5
BL.0003	Biologie générale I travaux pratiques ³	SA	1.5	1
<i>plus une des UE suivantes</i>				
CH.1024	Travaux pratiques de chimie générale	SP	6	3
CH.1054	Chimie analytique (avec exercices)	SP	3	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	3	3
CH.1077	Structure et réactivité des molécules organiques (avec exercices)	SP	3	3
BL.0002	Biologie générale II, cours ⁴	SP	4	5
BL.0004	Biologie générale II, travaux pratiques ⁴	SP	1.5	1
			15-18	

¹ L'étudiant-e peut effectuer ce travail n'importe quand durant les 4 semestres et se faire examiner à la période d'examen suivante.

² BL.0027 peut également être suivi au cours du 2^{ème} semestre. Les travaux pratiques correspondants (BL.0029) sont indépendants et peuvent être suivis en 3^{ème} semestre.

³ Le cours BL.0001 et les travaux pratiques BL.0003 doivent être suivis en même temps.

⁴ Le cours BL.0002 et les travaux pratiques BL.0004 doivent être suivis en même temps.

Biochimie obligatoire

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
BC.0100	Fondements de biochimie, avec exercices	SP	5	6
BC.0103	Biochimie I, avec exercices	SA	5	6.5
BC.0018	Bioinformatique	SA	2	1.5
BC.0025	Génomique	SA	1	1.5
BC.0047	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	SP	4	3
BC.0050	Travaux pratiques de biochimie pour avancés : Protein Purification	SA	5	2.5
BC.0051	Travaux pratiques de biochimie pour avancés : Cell Fractionation	SP	5	2.5
BC.0052	Travaux pratiques de biochimie pour avancés : Electrophoretic Techniques	SA	5	2.5
				26

À choix (jusqu'à 30 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
BC.0105	Biochimie II : biologie cellulaire I, avec exercices	SP	3	4.5
BC.0108	Biochimie II : biologie cellulaire II	SA	4	4.5
BC.0009	Méthodes de biochimie	SP	1	1.5
BC.0012	Lunch Seminars	SA	0.5	0.5
BC.0112	Lunch Seminars	SP	0.5	0.5
BC.0026	Immunologie I	SA	1	1.5
BC.0027	Immunologie II	SP	1	1.5
BC.0115	Génétique moléculaire humaine	SP	1	1.5
BC.0016	Biochimie médicale	SP	1	1.5
BC.0019	Journal club pour biochimistes et chimistes	SP	1.5	0.75
BC.0030	Biochimie IV : chapitres choisis	SP	2	3
BC.0031	Biochimie IV : chapitres choisis	SA	2	3
BC.0053	Travaux pratiques avancés : Molecular Biology and Histochemistry	SA	5	2.5
BC.0054	Travaux pratiques avancés : Protein-Protein Interactions	SP	5	2.5
BC.0055	Travaux pratiques avancés : Lipid Labeling and Analysis	SP	5	2.5
BC.0056	Travaux pratiques avancés : Genotyping	SP	5	2.5
BC.0057	Travaux pratiques avancés : In Situ Hybridization	SP	5	2.5
CH.1024	Travaux pratiques de chimie générale	SP	6	3
CH.1054	Chimie analytique (avec exercices)	SP	3	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	3	3
CH.1077	Structure et réactivité des molécules organiques (avec exercices)	SP	3	3
BL.0002	Biologie générale II, cours ⁵	SP	4	5
BL.0004	Biologie générale II, travaux pratiques ⁵	SP	1	1
BL.0014	Biologie moléculaire	SA	2	3
BL.0016	Microbiologie	SP	3	4
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SA	2	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	2	2
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	SP	1	1

⁵ Le cours BL.0002 et les travaux pratiques BL.0004 doivent être suivis en même temps.

3.8.1.3 Unités d'enseignement de la branche complémentaire Biochimie-60

[Version 2007, paquet de validation : BC60-BC.0024]

Prérequis: Pour cette variante, aucune branche propédeutique n'est prérequisée.**Attention:** certaines unités d'enseignement de biochimie requièrent d'avoir suivi certains cours au préalable. Une liste des conditions se trouve au chapitre 3.8.2.**Branche propédeutique obligatoire (12 ECTS)**

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
CH.1014	Chimie générale (avec exercices)	SA	6	6
BL.0001	Biologie générale I, cours	SA	4	5
BL.0003	Biologie générale I, travaux pratiques	SA	1	1
				12

Biochimie obligatoire (35 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
BC.0100	Fondements de biochimie, avec exercices	SP	5	6
BC.0103	Biochimie I, avec exercices	SA	5	6.5
BC.0105	Biochimie II : biologie cellulaire I, avec exercices	SP	3	4.5
BC.0108	Biochimie II : biologie cellulaire II	SA	4	4.5
BC.0018	Bioinformatique	SA	2	1.5
BC.0025	Génomique	SA	1	1.5
BC.0047	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	SP	4	3
BC.0050	Travaux pratique de biochimie pour avancés : Protein Purification	SA	5	2.5
BC.0051	Travaux pratique de biochimie pour avancés : Cell Fractionation	SP	5	2.5
BC.0052	Travaux pratique de biochimie pour avancés : Electrophoretic Techniques	SA	5	2.5
				35

Choix obligatoire de 4 ECTS de chimie parmi les Unités d'enseignement suivantes:

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
CH.1054	Chimie analytique	SP	3	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	3	3
CH.1077	Structure et réactivité des molécules organiques (avec exercices)	SP	3	3
CH.2214	Méthodes synthétiques I	SA	2	2
CH.2224	Méthodes synthétiques II (avec exercices)	SP	2	2
CH.2254	Analyse instrumentale organique I	SA	2	2
CH.2264	Analyse instrumentale organique II (avec exercices)	SP	2	2
CH.2314	Thermodynamique classique (avec exercices)	SA	2	2
CH.2324	Thermodynamique statistique (avec exercices)	SA	2	2
				4

À choix (jusqu'à 60 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
BC.0009	Méthodes de biochimie	SP	1	1.5
BC.0012	Lunch Seminars	SA	0.5	0.5
BC.0112	Lunch Seminars	SP	0.5	0.5
BC.0026	Immunologie I	SA	1	1.5
BC.0027	Immunologie II	SP	1	1.5
BC.0115	Génétique moléculaire humaine	SP	1	1.5
BC.0016	Biochimie médicale	SP	1	1.5
BC.0019	Journal club pour biochimistes et chimistes	SP	1.5	0.75
BC.0030	Biochimie IV : chapitres choisis	SP	2	3
BC.0031	Biochimie IV : chapitres choisis	SA	2	3
BC.0053	Travaux pratiques avancés : Molecular Biology and Histochemistry	SA	5	2.5
BC.0054	Travaux pratiques avancés : Protein-Protein Interactions	SP	5	2.5
BC.0055	Travaux pratiques avancés : Lipid Labeling and Analysis	SP	5	2.5
BC.0056	Travaux pratiques avancés : Genotyping	SP	5	2.5
BC.0057	Travaux pratiques avancés : In Situ Hybridization	SP	5	2.5
CH.0234	Travaux pratiques de chimie organique (pour branche complémentaire)	SA	10	5
CH.1054	Chimie analytique	SP	3	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	3	3
CH.1077	Structure et réactivité des molécules organiques (avec exercices)	SP	3	3
CH.1084	Travaux pratiques de chimie analytique	SP	8	4
CH.2114	Introduction à la chimie des complexes	SA	2	2
CH.2127	Analyse instrumentale générale I (avec exercices)	SA	1	1
CH.2137	Analyse instrumentale générale II	SP	1	1
CH.2214	Méthodes synthétiques I	SA	2	2
CH.2224	Méthodes synthétiques II (avec exercices)	SP	2	2
CH.2235	Travaux pratiques de chimie organiques pour chimistes et biochimistes	SA	16	8
CH.2254	Analyse instrumentale organique I	SA	2	2
CH.2264	Analyse instrumentale organique II (avec exercices)	SP	2	2
CH.2274	Travaux pratiques d'analyse instrumentale	SP	16	8
CH.2314	Thermodynamique classique (avec exercices)	SA	2	2
CH.2324	Thermodynamique statistique (avec exercices)	SA	2	2
BL.0002	Biologie générale II, cours	SP	4	5
BL.0004	Biologie générale II, travaux pratiques	SP	1	1
BL.0014	Biologie moléculaire	SA	2	3
BL.0016	Microbiologie	SP	3	4
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SA	2	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	2	2
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	SP	1	1
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I	SA	4	6
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II	SP	4	6
PY.0106	Travaux pratiques de physiologie pour biochimistes	SA/SP	3	1

3.8.1.4 Unités d'enseignement de la branche complémentaire Biochimie-30 pour étudiant-es en sciences biomédicales (BC-30BMS)

[Version 2008, paquet de validation : BC30-BC.0025]

Prérequis: cette variante s'adresse aux étudiant-es de la filière *BSc en sciences biomédicales*. Cette variante est indispensable pour les étudiant-es qui souhaitent ensuite entreprendre un *MSc in Biology, option Biochemistry*.

Biochimie obligatoire

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
BC.0108	Biochimie II : biologie cellulaire II	SA	4	4.5
BC.0050	Travaux pratiques avancés de biochimie. 4 UE sont à choisir	SA/SP	4x5	4x2.5
BC.0056				
BC.0018	Bioinformatique	SA	2	1.5
BC.0025	Génomique	SA	1	1.5
BC.0030	Biochimie IV : chapitres choisis	SP	2	3
BC.0031	Biochimie IV : chapitres choisis	SA	2	3
				23.5

À choix (jusqu'à 30 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	heures	ECTS
BC.0009	Méthodes de biochimie	SP	1	1.5
BC.0050	Travaux pratiques avancés de biochimie, 1 UE à supplémentaire	SA/SP	5	2.5
BC.0056				
BC.0050	Travaux pratiques avancés de biochimie, 1 UE à supplémentaire	SA/SP	5	2.5
BC.0056				
BC.0019	Journal Club for Biochemist and Chemist	SA/SP	1.5	0.75
CH.1024	Travaux pratiques de chimie générale	SP	6	3
CH.1054	Chimie analytique	SP	3	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	3	3
CH.1077	Structure et réactivité des molécules organiques (avec exercices)	SP	3	3
BL.0016	Microbiologie	SP	3	4
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SA	2	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	2	2
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	SP	1	1
				≥6.5

3.8.2. Liste des conditions pour la fréquentation des unités d'enseignement de biochimie

Les unités d'enseignement suivantes requièrent d'avoir au préalable d'avoir suivi les unités d'enseignement figurant dans la table suivante.

UE	Prérequis
BC.0100	CH.1014
BC.0105	BC.0100, BC.0103
BC.0108	BC.0100, BC.0103
BC.0009	BC.0100, BC.0103
BC.0012	BC.0100, BC.0103
BC.0014	BC.0103, Immunologie I (BC.0026)
BC.0115	BC.0100, BC.0103
BC.0016	BC.0100, BC.0103
BC.0018	BC.0100, BC.0103, BC.0105, BC.0108
BC.0019	BC.0100, BC.0103
BC.0030	BC.0100, BC.0103, BC.0105, BC.0108
BC.0031	BC.0100, BC.0103, BC.0105, BC.0108
BC.0047	BC.0100
BC.0112	BC.0100, BC.0103
BC.0050	BC.0100, BC.0103, BC.0047
-BC.0057	

3.8.3 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentaires

Cours

- 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 de *Biochimie médicale* (BC.0016) présente les aspects moléculaires de certains processus physiologiques et pathologiques. Le cours a lieu en commun avec les étudiants de médecine de 2^{ème} année.
- Le cours de *Bioinformatique* (BC.0018) est une introduction aux méthodes analytiques de certaines banques de données (BLAST, NCBI), permettant l'étude comparative de séquences de protéines ou d'acides nucléiques. Ce cours a lieu sous forme d'un cours bloc d'une semaine à la fin d'un semestre et comprend une partie théorique et une partie pratique.
- Le cours *Génomique* (BC.0025) traite de l'étude du génome de différents organismes et présente divers aspects de certains gènes et leur fonction dans la recherche médicale et biologique actuelle.
- Les cours *Immunologie I* et *Immunologie II* (BC.0026 et BC.0027) sont une introduction puis un approfondissement des fondements de l'immunologie. Les cours encadrent des travaux pratiques consacrés aux techniques immunologiques.
- Le cours *Biochimie IV : chapitres choisis* (BC.0030 et BC.0031) présente des aspects modernes et avancés de la biochimie et de la biologie moléculaire 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 *Fondements de biochimie, avec exercices* (BC.0100) offre une introduction à la biochimie; il décrit la composition, la structure et le métabolisme des principaux composés de la cellule et des organismes (c'est-à-dire les acides aminés, les glucides et les lipides).
- Le cours *Biochimie I, avec exercices* (BC.0103) est un approfondissement du cours Fondements de biochimie avec un accent particulier sur les métabolismes spéciaux et les mécanismes moléculaires.
- Le cours *Biochimie II : biologie cellulaire I, avec exercices* (BC.0105) présente l'étude de la structure des gènes et du génome, des mécanismes de la réplication, de la transcription génique, de la translation et les mécanismes de régulation de ces processus.

- Le cours *Biochimie II : biologie cellulaire II* (BC.0108) décrit les fonctions biologiques et les fonctionnements du cytosquelette, les mécanismes de sécrétion, le cycle cellulaire et les processus d'activation du génome, etc.
- Le cours *Génétique moléculaire humaine* (BC.0115) fournit d'une part des connaissances de base en génétique humaine et d'autre part un aperçu des mécanismes moléculaires impliqués dans des pathologies relevant de la médecine. De plus, ce cours inclut des informations sur les méthodes de diagnostic et de thérapie de ces maladies.
- Les cours *Biologie générale I* (BL.0001) et *II* (BL.0002) sont une introduction à la biologie (biologie cellulaire, génétique, écologie, biologie des plantes, biologie du développement) et décrivent les structures et fonctions biologiques des organismes ainsi que leur processus génétiques et moléculaires correspondants.
- Le cours *Biologie moléculaire* (BL.0014) est une introduction à la régulation génique chez les eukaryotes.
- Le cours *Microbiologie* (BL.0016) décrit la structure, la physiologie et l'évolution des microorganismes.
- Le cours *Méthodes de biologie moléculaire* (BL.0019) est une introduction aux méthodes de biologie moléculaire.
- Le cours *Neurobiologie* (BL.0020) porte sur des chapitres choisis de neurobiologie avancée, avec des facettes allant des molécules aux cellules et aux fonctions neuronales y compris le comportement.
- Le cours de *Microbiologie médicale* (BL.0027) traite de la bactériologie et de la virologie médicale.
- Le cours d'*Histologie pour biochimistes I et II* (MO.0005 et MO.0006) donne un aperçu des divers types de tissus et des méthodes employées en histologie. Avec cette connaissance, on discute de la composition histologique de systèmes et organes sélectionnés (système nerveux, système cardiovasculaire, muscle, appareil respiratoire et appareil digestif). Durant les travaux pratiques ces structures peuvent être examinées au microscope par l'étudiant lui-même
- Le cours de *Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I et II* (PY.0101 et PY.0102) traite de la physiologie de grands systèmes de régulation et des bases morphologiques et histologiques des organes.
- Le cours *Chimie générale* (CH.1014) établit les bases de la chimie et complète les connaissances acquises au gymnase pour les amener au niveau universitaire.
- Le cours *Chimie analytique* (CH.1054) transmet les connaissances théoriques correspondant aux travaux pratiques du même nom.
- Le cours de *Chimie des éléments* (CH.1067) présente une introduction sur la structure chimique des matériaux ainsi que leurs propriétés et réactivité.
- Le cours sur la *Structure et réactivité des molécules* (CH.1077) porte un regard approfondi sur les différentes classes de substances biochimiques ainsi que leurs réactions.
- Le cours *Introduction à la chimie des complexes* (CH.2114) offre la possibilité d'approfondir la formation en chimie inorganique.
- Les cours *Méthodes synthétiques I et II* (CH.2214, CH.2224), *Analyse instrumentale générale I et II* (CH.2127 et CH.2137) et *Analyse instrumentale organique I et II* (CH.2254, CH.2264) fournissent les connaissances théoriques nécessaires pour les travaux pratiques correspondants.
- Les cours *Thermodynamique classique et statistique* (CH.2314 et CH.2324) font partie du premier cycle de chimie physique.

Travaux pratiques

- *Travaux pratiques de biochimie pour débutants* (2^{ème} année, BC.0047) : 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-es en pharmacie.

- Les *Travaux pratiques avancés de biochimie* (BC.0050 – BC.0057) 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). Au cours d'une année, 8 blocs de 3 ou 4 semaines sont offerts. Exceptionnellement, un travail pratique peut être exécuté au sein d'un groupe de recherche.
- Les *Travaux pratiques de biologie générale I* (BL.0003) et *II* (BL.0004) sont une illustration des connaissances de la biologie des cellules, des organismes et de l'évolution.
- Durant les *Travaux pratiques de microbiologie* (BL.0026) les étudiant-es découvrent le monde des champignons et des bactéries, particulièrement du point de vue physiologique et biochimique.
- La *Microbiologie médicale – laboratoires : théorie et pratique* (BL.0029) donne un aperçu des techniques de laboratoire permettant de diagnostiquer l'origine des maladies infectieuses bactériennes, virales, fongicides et parasitaires. Elle comprend des exercices de détermination de bactéries et de champignons et des tests de sensibilités aux antibiotiques.
- Les *Travaux pratiques de chimie organique* (CH.0234 et CH.2235) s'adressent aux étudiant-es d'une branche complémentaire et présentent une version abrégée des travaux pratiques de synthèse organique. Les travaux pratiques donnent un aperçu de la synthèse organique
- Les *Travaux pratiques de chimie générale* (CH.1024) illustrent divers concepts du cours sur la base d'expériences concrètes et sont suivis par presque tou-tes les étudiant-es de ce cours.
- Les *Travaux pratiques de chimie analytique* (CH.1084) présentent les principales techniques classiques d'analyse.
- Les *Travaux pratiques d'analyse instrumentale* (CH.2274) présentent une introduction pratique aux principales méthodes spectroscopiques de la chimie.

Séminaire

- Dans le *Journal club* (BC.0019), l'étudiant-e présente un article de littérature sur un domaine actuel de recherche.
- Dans les séminaires BC.0012 et BC.0112, l'étudiant-e suit un séminaire présenté par un-e doctorant-e de l'Unité de biochimie ou par un chercheur invité.

3.8.4 Évaluation des unités d'enseignement

L'étudiant-e qui souhaite s'annoncer aux examens de la branche complémentaire doit avoir participé régulièrement aux cours et obtenu pour les exercices et travaux pratiques une performance jugée suffisante par les assistant-es et enseignant-es. Les exigences des travaux pratiques et des exercices doivent être fixés au début de l'année, éventuellement avec l'aide du conseiller d'études. Leur contenu est partie intégrante de la matière de l'épreuve écrite ou orale du cours théorique correspondant.

3.8.4.1 Évaluation des Branches complémentaires de biochimie

1. *Fondements de biochimie* (BC.0100): épreuve écrite de 3 heures
2. *Biochimie I* (BC.0103): épreuve écrite de 3 heures
3. *Biochimie II : biologie cellulaire I* (BC.0105): épreuve écrite de 2 heures ou oral de 20 minutes
4. *Biochimie II : biologie cellulaire II* (BC.0108): épreuve écrite de 2 heures ou oral de 20 minutes
5. *Méthodes de biochimie* (BC.0009): épreuve orale de 15 minutes
6. *Lunch Seminars* (BC.0012 et BC.0112): présence à au moins 80 % des séminaires

7. *Génétique moléculaire humaine* (BC.0115): épreuve orale de 15 minutes ou écrite de 1 heure
8. *Biochimie médicale* (BC.0016): épreuve écrite de 2 heures
9. *Bioinformatique* (BC.0018): épreuve de fin de cours et contrôle de présence
10. *Journal Club* (BC.0019): contrôle de présence et présentation acceptée
11. *Génomique* (BC.0025) : épreuve écrite de 60 minutes ou orale de 15 minutes
12. *Immunologie I et Immunologie II* (BC.0026 et BC.0027): épreuve orale de 15 minutes chacun
13. *Biochimie IV* (BC.0030 et BC.0031): épreuve de fin de cours
14. *Travaux pratiques de biochimie pour débutants* (BC.0047): mode d'évaluation communiqué au début du semestre
15. *Travaux pratiques de biochimie pour avancés* (BC.0050 - BC.0057): rapport scientifique écrit pour chaque expérience effectuée et remis au plus tard un mois après le module concerné. Tous les rapports doivent être acceptés pour que l'unité d'enseignement soit réussie.

L'évaluation des autres unités d'enseignement, suivies au sein d'autres divisions et départements, est effectuée selon les critères fixés par les départements concernés.