

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 27 mai 2013



3.8 Biochimie

La biochimie offre la possibilité de choisir quatre branches complémentaires différentes :

- Sciences médicales fonctionnelles-30 SMF-30 comprenant 30 ECTS
- Branche complémentaire Biochimie-30 BC-30 comprenant 30 ECTS
- Branche complémentaire Biochimie-30 pour étudiant-es en sciences biomédicales BC-30BMS comprenant 30 ECTS
- 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 Branches complémentaires

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	h. tot.	ECTS
PY.0101	Physiologie et pathophysiologie des grandes régulations I	56	6
MO.0005	Histologie pour biochimistes I	5*	0.5
			6.5

Deuxième Semestre (printemps)

Code	Unités d'enseignement	h. tot.	ECTS
PY.0102	Physiologie et pathophysiologie des grandes régulations II	56	6
MO.0006	Histologie pour biochimistes II	5*	0.5
			6.5

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

Troisième Semestre (automne)

Code	Unités d'enseignement	h. tot.	ECTS
BC.0016	Biochimie médicale (cours ou travail personnel) ¹	-	1.5
BC.0025	Génomique	14	1.5
ME.5102	Microbiologie médicale I	24	2.5
			5.5

Quatrième Semestre (printemps)

Code	Unités d'enseignement	h. tot.	ECTS
BC.0056	Travaux pratiques avancés : Genotyping	90	2.5
BC.7002	Bioinformatique (travaux pratiques)	90	2.5
ME.6103	Microbiologie médicale II	24	2.5
BL.0015	Physiologie animale*	28	3
BL.0029	Microbiologie médicale – laboratoires : théorie et pratique	24	1.5
			12

* si BL.0015 est pris en branche principale, cette UE doit être remplacée par deux des UEs suivantes, valant chacune 1.5 ECTS : BC.0116, BC.0117 et BC.0118

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	h. tot.	ECTS
CH.1014	Chimie générale (avec exercices)	SA	84	6
BL.0001	Biologie générale I cours ²	SA	46	5
BL.0003	Biologie générale I travaux pratiques ²	SA	12	1
<i>plus une des UE suivantes</i>				
CH.1024	Chimie générale (travaux pratiques)	SP	84	3
CH.1054	Chimie analytique (avec exercices)	SP	42	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	42	3
CH.1072	Chimie organique de base	SP	42	3
BL.0002	Biologie générale II, cours ³	SP	46	5
BL.0004	Biologie générale II, travaux pratiques ³	SP	12	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 Le cours BL.0001 et les travaux pratiques BL.0003 doivent être suivi en même temps.

³ Le cours BL.0002 et les travaux pratiques BL.0004 doivent être suivi en même temps.

Biochimie obligatoire

Code	Unités d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
BC.0111	Fondements de biochimie	SP	42	5
ME.2111	Introduction à la microbiologie	SP	12	1
BC.0113	Compléments de biologie moléculaire	SA	35	3
BC.0114	Biochimie générale	SA	22	3.5
BC.7001	Introduction à la bioinformatique (cours avec exercices)	SA	56	3
BC.0025	Génomique	SA	14	1.5
BC.0047	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	SP	60	3
BC.0050	Travaux pratiques de biochimie pour avancés : Purification de protéines	SA	90	2.5
BC.0051	Travaux pratiques de biochimie pour avancés : Fractionnement cellulaire	SP	90	2.5
BC.0057	Travaux pratiques de biochimie pour avancés : Hybridisation in Situ	SP	90	2.5
				27.5

À choix (jusqu'à 30 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
BC.0106	Biologie cellulaire	SP	39	4
BC.0009	Méthodes de biochimie	SP	14	1.5
BC.0012	Lunch Seminars	SA	14	0.5
BC.0112	Lunch Seminars	SP	14	0.5
ME.5305	Immunologie I	SP	14	1.5
ME.6306	Immunologie II	SP	12	1.5
BC.0115	Génétique moléculaire humaine	SP	13	1.5
BC.0016	Biochimie médicale	SP	-	1.5
BC.0019	Journal club pour biochimistes et chimistes	SP	8	0.75
BC.0059	Travaux pratiques avancés : Criblages génétiques et marquage fluorescent chez la levure	SA	90	2.5
BC.0060	Travaux pratiques avancés : Méthodes "two-hybrid" et "pull-down"	SP	90	2.5
BC.0055	Travaux pratiques avancés : Lipid Labeling and Analysis	SP	90	2.5
BC.0056	Travaux pratiques avancés : Genotyping	SP	90	2.5
BC.7002	Bioinformatique (travaux pratiques)	SP	90	2.5
CH.1024	Chimie générale (travaux pratiques)	SP	84	3
CH.1054	Chimie analytique (avec exercices)	SP	42	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	42	3
CH.1072	Chimie organique de base	SP	42	3
BL.0002	Biologie générale II, cours ⁴	SP	46	5
BL.0004	Biologie générale II, travaux pratiques ⁴	SP	12	1
BL.0014	Biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	28	2
BL.0057	Biologie du développement	SP	16	1.5
ME.6307	Microbiologie générale	SP	28	3
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	SP	6	1

⁴ 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	h. tot.	ECTS
CH.1014	Chimie générale (avec exercices)	SA	84	6
BL.0001	Biologie générale I, cours	SA	46	5
BL.0003	Biologie générale I, travaux pratiques	SA	12	1
				12

Biochimie obligatoire (30 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
BC.0111	Fondements de biochimie	SP	42	5
ME.2111	Introduction à la microbiologie	SP	12	1
BC.0113	Compléments de biologie moléculaire	SA	35	3
BC.0114	Biochimie générale	SA	22	3.5
BC.0106	Biologie cellulaire	SP	39	4
BC.7001	Introduction à la bioinformatique (cours avec exercices)	SA	56	3
BC.0025	Génomique	SA	14	1.5
BC.0047	Travaux pratiques de biochimie pour débutants	SP	60	3
BC.0050	Travaux pratique de biochimie pour avancés : Purification de protéines	SA	90	2.5
BC.0051	Travaux pratique de biochimie pour avancés : Fractionnement cellulaire	SP	90	2.5
BC.0057	Travaux pratique de biochimie pour avancés : Hybridisation in Situ	SP	90	2.5
				30

Choix obligatoire de 6 ECTS de chimie parmi les Unités d'enseignement suivantes:

Code	Unités d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
CH.1054	Chimie analytique	SP	42	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	42	3
CH.1072	Chimie organique de base	SP	42	3
CH.2212	Méthodes synthétiques (cours)	SA	42	3
CH.2222	Méthodes synthétiques (exercices)	SA	14	2
CH.2252	Analyse instrumentale organique (avec exercices)	SP	56	5
CH.2312	Thermodynamique classique (avec exercices)	SA	28	3
CH.2322	Thermodynamique statistique (avec exercices)	SA	28	3
				6

À choix (jusqu'à 60 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
BC.0009	Méthodes de biochimie	SP	14	1.5
BC.0012	Lunch Seminars	SA	14	0.5
BC.0016	Biochimie médicale	SP	–	1.5
BC.0019	Journal club pour biochimistes et chimistes	SP	8	0.75
BC.0112	Lunch Seminars	SP	14	0.5
BC.0115	Génétique moléculaire humaine	SP	13	1.5
BC.0116	Génétique de la levure	SP	12	1.5
BC.0117	Contrôle du cycle cellulaire	SA	12	1.5
BC.0059	Travaux pratiques avancés : Criblages génétiques et marquage fluorescent chez la levure	SA	90	2.5
BC.0060	Travaux pratiques avancés : Méthodes "two-hybrid" et "pull-down"	SP	90	2.5
BC.0055	Travaux pratiques avancés : Lipid Labeling and Analysis	SP	90	2.5
BC.0056	Travaux pratiques avancés : Genotyping	SP	90	2.5
BC.7002	Bioinformatique (travaux pratiques)	SP	90	2.5
ME.5305	Immunologie I	SP	14	1.5
ME.6306	Immunologie II	SP	12	1.5
CH.0234	Chimie organique (travaux pratiques pour branche complémentaire)	SA	140	5
CH.1054	Chimie analytique	SP	42	3
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	SP	42	3
CH.1072	Chimie organique de base	SP	42	3
CH.1084	Chimie analytique (travaux pratiques)	SP	112	4
CH.2112	Introduction à la chimie des complexes	SA	28	3
CH.2212	Méthodes synthétiques (cours)	SA	42	3
CH.2222	Méthodes synthétiques (exercices)	SA	14	2
CH.2235	Synthèse organique (travaux pratiques pour chimistes)	SA	224	8
CH.2252	Analyse instrumentale organique (avec exercices)	SP	56	5
CH.2274	Analyse instrumentale (travaux pratiques)	SP	224	8
CH.2312	Thermodynamique classique (avec exercices)	SA	28	3
CH.2322	Thermodynamique statistique (avec exercices)	SA	28	3
BL.0002	Biologie générale II, cours	SP	46	5
BL.0004	Biologie générale II, travaux pratiques	SP	12	1
BL.0014	Biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0057	Biologie du développement	SP	16	1.5
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	28	2
ME.6307	Microbiologie générale	SP	28	3
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	SP	6	1
PY.0101	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations I	SA	56	6
PY.0102	Physiologie et physiopathologie des grandes régulations II	SP	56	6
PY.0106	Travaux pratiques de physiologie pour biochimistes	SA/SP	12	1

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

[Version 2012, paquet de validation : BC30-BC.0026]

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	h. tot.	ECTS
BC.7001	Introduction à la bioinformatique (cours avec exercices)	SA	56	3
BC.0025	Génomique	SA	14	1.5
BC.0050 à BC.0060	Travaux pratiques avancés de biochimie. 4 UE sont à choisir	SA/SP	4x90	4x2.5
				14.5

À choix (jusqu'à 30 ECTS)

Code	Unités d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
BC.0009	Méthodes de biochimie	SP	14	1.5
BC.0050 à BC.0060	Travaux pratiques avancés de biochimie, 2 UE sont à choisir	SA/SP	2x90	5
BC.0019	Journal Club for Biochemist and Chemist	SA/SP	8	0.75
CH.1024	Chimie générale (travaux pratiques)	SP	84	3
CH.1054	Chimie analytique	SP	42	3
CH.1067	Chimie des éléments	SP	42	3
CH.1072	Chimie organique de base	SP	42	3
ME.6307	Microbiologie générale	SP	28	3
BL.0015	Physiologie animale	SP	28	3
BL.0019	Méthodes de biologie moléculaire	SA	28	3
BL.0020	Neurobiologie	SA	28	2
BL.0026	Travaux pratiques de microbiologie	SP	6	1
BL.0057	Biologie du développement	SP	16	1.5
				≥15.5

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

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

UE	Prérequis
BC.0009 :	BC.0111, BC.0113, BC.0114
BC.0012 :	BC.0111, BC.0113, BC.0114
BC.0016 :	BC.0111, BC.0114
BC.7001 :	BC.0111, BC.0113
BC.0019 :	BC.0111, BC.0113, BC.0114
BC.0025 :	BC.0111, BC.0113, BC.0114, BL.0014, BL.0106
BC.0047 :	BC.0111
BC.0106 :	BC.0111, BC.0114
BC.0112 :	BC.0111, BC.0113, BC.0114
BC.0113 :	BC.0111
BC.0114 :	BC.0111
BC.0115 :	BC.0111, BC.0113, BC.0114, BL.0014
BC.0050 -	BC.0111, BC.0113, BC.0114, BC.0047
BC.0060 :	

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 2ème année.
- 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.
- Le cours de *Biologie cellulaire* (BC.0106) porte sur l'étude des mécanismes moléculaires utilisés pour maintenir la fonctionnalité et la structure de la cellule individuelle (trafic des protéines, autophagie, cytosquelette, hérédité mitochondriale), ainsi que de l'organisme en entier (cellules souches, apoptose, jonctions cellulaire, matrice extracellulaire).
- Le cours *Fondements de biochimie* (BC.0111) 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 *Compléments de biologie moléculaire* (BC.0113) approfondit les concepts de la biologie moléculaire et est focalisé sur les mécanismes de la synthèse et réparation de l'ADN, la synthèse des ribosomes, et la régulation de la traduction. De plus, le cours présente une introduction de l'utilisation d'un logiciel et de diverses bases de données permettant d'analyser et manipuler des séquences d'ADN par exemple en vue d'un clonage
- Le cours de *biochimie générale II* (BC.0114) approfondit les concepts du cours BC.0111 et décrit la structure et la fonction des composants de la cellule (acides aminés, protéines, sucres, et lipides) avec un accent sur les voies métaboliques correspondantes
- 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.
- Le cours *Introduction à la bioinformatique* (BC.7001) présente les principes généraux de la bioinformatique et permet d'acquérir une connaissance de base des outils et des bases de données utilisés pour analyser et pour comparer des séquences de protéines ou d'acides nucléiques

- 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 *Physiologie animale* (BL.0015) porte sur les bases de la physiologie animale et des thèmes choisis de la physiologie comparée des animaux.
- 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 *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.
- Les cours *Immunologie I* et *Immunologie II* (ME.5305 et ME.6306) sont une introduction puis un approfondissement des fondements de l'immunologie.
- Le cours *Introduction à la microbiologie* (ME.2111) permet aux étudiant-es d'acquérir des connaissances de base en microbiologie
- Le cours *Microbiologie générale* (ME.6307) décrit la structure, la physiologie et l'évolution des microorganismes.
- Les cours de *Microbiologie médicale I* et *II* (ME.5102 et ME.6103) 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 Chimie organique de base (CH.1072) porte un regard approfondi sur les différentes classes de substances biochimiques ainsi que leurs réactions.
- Le cours *Introduction à la chimie des complexes* (CH.2112) offre la possibilité d'approfondir la formation en chimie inorganique.
- Les cours *Méthodes synthétiques* (cours, CH.2212 et exercices, CH.2222) et *Analyse instrumentale organique* (CH.2252) fournissent les connaissances théoriques nécessaires pour les travaux pratiques correspondants.
- Les cours *Thermodynamique classique* et *statistique* (CH.2312 et CH.2322) 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.0060) 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 tous-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

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter les annexes de la biochimie, de la biologie, de la médecine et de la chimie.