

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
sciences biomédicales**

Accepté par la Faculté des Sciences le 22 mars 2004
Version révisée du 25 mai 2009



3.12 Sciences biomédicales

[Version 2009, paquet de validation : BC30-ME.0014 et BC30-ME.0015]

Le département de Médecine propose deux branches complémentaires en Sciences biomédicales à 30 ECTS, accessibles aux étudiant-es inscrit-es en *BSc en sciences biomédicales* :

1. Sciences biomédicales approfondies (BMS-A)

2. Sciences biomédicales appliquées (BMS-B)

Prérequis : Ces deux branches complémentaires ne peuvent être suivies qu'en 3^{ème} année d'études, la branche principale constituant un prérequis. La validation des UE (unités d'enseignement) de la 1^{ère} année (60 ECTS) est obligatoire pour la poursuite des études en Sciences biomédicales et le suivi des branches complémentaires. *Pour accéder à la 3^{ème} année d'études du BSc en sciences biomédicales, l'étudiant doit soit avoir réussi l'année précédente (paquet de validation attesté) soit les UE du paquet de validation avec évaluation « réussie » ou avec note suffisante (≥ 4) doivent totaliser au moins 48 ECTS.*

Le choix des branches complémentaires BMS-A et BMS-B facilite la poursuite des études de *Master of Science in Biomedical Sciences* à l'Université de Berne. Il est recommandé de ne suivre la branche complémentaire BMS-B qu'en complément de la branche BMS-A. La branche complémentaire « Biochimie pour sciences biomédicales » à 30 ECTS permet le passage vers le programme de *MSc in Biology, option Biochemistry*. Il est recommandé à l'étudiant-e qui souhaite suivre cette option d'études de choisir comme autre branche complémentaire à 30 ECTS la branche BMS-A. L'étudiant-e qui souhaite choisir une autre branche complémentaire s'adresse au conseiller aux études des sciences biomédicales.

3.12.1 Unités d'enseignement

3.12.1.1 Sciences biomédicales approfondies (BMS-A)

Semestre 1 (automne)

Code	Unité d'enseignement	heures ¹	ECTS
BE-ME.5001	Pathologie générale	2.5	3
PY.5301	Recherche cardiovasculaire	3	4
BE-ME.5002	Biostatistique et épidémiologie	cours bloc*	4
PY.5003	Travaux pratiques avancés de physiologie (partie I)		2
ME.5301	Stage dans un groupe de recherche (partie A)		2
BC.0026	Immunologie I	1	1.5
			16.5

¹ Les chiffres indiquent des nombres d'heures hebdomadaires moyennes durant le semestre. Les cours pour lesquels le nombre d'heures n'est pas indiqué ont un horaire irrégulier défini en début de semestre et indiqué dans Gestens.

* Cours de deux semaines entières, une au semestre d'automne et l'autre au semestre de printemps

Semestre 2 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	heures ¹	ECTS
BC.0027	Immunologie II	1	1.5
BL.0016	Microbiologie	3	4
ME.6304	Pharmacologie générale		2
ME.6100	Système nerveux : chapitres choisis I		3
MA.6001	Modélisation	2	3
			13.5

3.12.1.2 Sciences biomédicales appliquées (BMS-B)**Semestre 1 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures ¹	ECTS
PY.5302	Nutrition et métabolisme (partie I)	1.5	2
IN.0112	Logiciels programmables	2+2	5
FS.0001	Philosophie et éthique des sciences	2	3
BC.5003	Travaux pratiques avancés de biochimie (partie I)		1
ME.5303	Introduction aux techniques d'imagerie médicale		1
BL.0050	Méthodes de biologie cellulaire		1
BC.0018	Bioinformatique	Cours bloc	1.5
			14.5

¹ Les chiffres indiquent des nombres d'heures hebdomadaires moyennes durant le semestre. Les cours pour lesquels le nombre d'heures n'est pas indiqué ont un horaire irrégulier défini en début de semestre et indiqué dans Gestens.

Semestre 2 (printemps)

MO.6301	Mécanismes de régénération		1
ME.6305	Biologie des tumeurs		1
PY.6302	Nutrition et métabolisme (partie II)	1.5	2
ME.6200	Système nerveux : chapitres choisis II		3
BC.0115	Génétique moléculaire humaine	1	1.5
BC.6003	Travaux pratiques avancés de biochimie (partie II)		1
MO.6001	Travaux pratiques avancés de morphologie		2
PY.6003	Travaux pratiques avancés de physiologie (partie II)		2
ME.6301	Stage dans un groupe de recherche (partie B)		2
			15.5

3.12.2 Contenu des unités d'enseignement de la branche complémentaire BMS-ALes cours

- Le cours *Recherche cardiovasculaire* offre un approfondissement des UE de Systèmes II suivies dans la 2^{ème} année. Des chapitres choisis seront proposés aux étudiant-es afin d'illustrer les aspects scientifiques des certains domaines de cette discipline. Dans le cadre de ces cours, des « Journal clubs » sont organisés pour discuter des articles scientifiques d'actualité dans les différents domaines.
- Le cours *Système nerveux : chapitres choisis I* offre un approfondissement des cours relatifs au système nerveux suivis pendant la deuxième année d'études. Les thèmes choisis illustrent différents aspects scientifiques des certains domaines de cette discipline et seront offerts par les groupes de recherche en neurosciences actifs dans notre université ou dans d'autres universités suisses. Les thèmes choisis seront communiqués au début de semestre.
- Les cours de *Pathologie générale, Immunologie I et II* et *Microbiologie* peuvent être réunis sous le thème Pathogens and Host-defense. Le cours de Pathologie générale offrira une vue d'ensemble de la pathogenèse et ses aspects moléculaires ainsi que des procédures expérimentales liés à son étude. Les cours d'Immunologie et de Microbiologie sont des cours offerts respectivement aux biochimistes et aux biologistes. Le cours de Microbiologie décrit la structure, la physiologie et l'évolution des microorganismes. Les cours *Immunologie I* et *Immunologie II* sont une introduction puis un approfondissement des fondements de l'immunologie. Les cours encadrent une période de travaux pratiques consacré à des techniques immunologiques.
- Le cours de *Pharmacologie générale* offre une introduction à la pharmacocinétique, pharmacodynamique, toxicologie et à l'évaluation des effets des médicaments.

- Le cours de *Biostatistique et épidémiologie* (cours bloc de deux semaines sur les deux semestres) se compose d'une partie de Biostatistique qui a comme objectif d'approfondir les concepts et les méthodes en statistique dans les domaines médical et scientifique, abordés en première année d'études. Une deuxième partie du cours est relative à l'épidémiologie et au « study design » : elle permet de se familiariser avec les méthodes et la terminologie de l'épidémiologie et d'avoir un regard critique sur différentes études dans le domaine de la santé. Ces notions seront approfondies dans les études de Master. Exercices et discussions de la littérature sont inclus dans le cours.
- Le cours de *Modélisation* introduit les principes de base de la modélisation mathématique en biologie. Des exercices sont incorporés aux leçons.

Les Travaux pratiques avancés (skills)

- Des *Travaux pratiques de Neurophysiologie et de Physiologie cardiovasculaire* permettent à l'étudiant-e de se familiariser plus concrètement avec la fonction du système nerveux et du système cardiovasculaire chez l'être humain. Pour la Neurophysiologie, les étudiant-es pourront pratiquer des expériences pour investiguer l'activité cérébrale et/ou des méthodes qualitatives et quantitatives du comportement. Pour la Physiologie cardiovasculaire, les étudiant-es pourront se familiariser avec certaines techniques utilisées en recherche cardiovasculaire (biologie vasculaire) et/ou pour le monitoring cardiovasculaire chez l'homme.

Autres enseignements

- *Stage dans un groupe de recherche*. Le stage demandera un effort personnel de l'étudiant sur toute l'année (partie A dans la branche complémentaire BMS-A et partie B dans la branche complémentaire BMS-B) sous forme de lecture de plusieurs articles sur le thème retenu et rédaction d'un rapport final, ainsi qu'une partie en contact direct avec le groupe de recherche. Le stage a pour objectif de permettre à l'étudiant de se familiariser avec la démarche scientifique en recherche biomédicale et d'aborder différents aspects qui y sont liés (recherche bibliographique, analyse des résultats, travail en groupe, présentation des données, etc.). Une liste de thèmes de recherche sera proposée parmi lesquels l'étudiant-e donnera 3-4 indications de préférence. La répartition finale des étudiant-es sera faite sur la base des indications données et les disponibilités des divers groupes de recherche.

L'étudiant-e qui choisira une autre branche complémentaire à 30 ECTS à la place de la branche BMS-B suivra un stage comportant seulement 2 ECTS selon des modalités à définir avec le conseiller aux études en début de la 3^{ème} année d'études.

3.12.3 Contenu des unités d'enseignement de la branche complémentaire BMS-B

Les cours

- Les cours *Nutrition et métabolisme I et II* offrent un approfondissement des UE de Systèmes II suivies en 2^{ème} année. Des chapitres choisis seront proposés aux étudiant-es afin d'illustrer les aspects scientifiques des certains domaines de cette discipline.
- Le cours *Système nerveux : chapitres choisis II* offre un approfondissement des cours relatifs au système nerveux suivis pendant la deuxième année d'études. Les thèmes choisis illustrent différents aspects scientifiques des certains domaines de cette discipline et seront offerts par les groupes de recherche en neurosciences actifs dans notre université ou dans d'autres universités suisses. Les thèmes choisis seront communiqués au début de semestre.
- Le cours *Biologie des tumeurs* offre des connaissances de base sur la génétique, la biologie moléculaire et l'épidémiologie des tumeurs.
- Le cours *Mécanismes de régénération* décrit les bases de la régénération chez les Invertébrés, les Vertébrés et l'homme.
- Le cours *Génétique moléculaire humaine* 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 but du cours *Philosophie et éthique des sciences* 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 les connaissances actuelles.
- L'objectif du cours *Logiciels programmables* est de se familiariser avec l'application et la programmation des logiciels spécialisés pour le besoin des scientifiques dans différents domaines (mathématiques, sciences naturelles, économie, etc.).
- Le cours *Introduction aux techniques d'imagerie médicale* présente un survol des techniques utilisées en imagerie médicale et en thérapie et de leurs principes de fonctionnement, avec des exemples d'utilisation.
- Le cours *Méthodes de biologie cellulaire* offre une vision d'ensemble de différentes techniques de microscopie électronique et confocale avec des démonstrations.
- Le cours *Bioinformatique* présente une approche sur les méthodes d'analyse de bases données (BLAST, NCBI) pour comparer des séquences de protéines ou d'acides nucléiques.

Les Travaux pratiques avancés (skills)

- Des *Travaux pratiques avancés de neurophysiologie* permettent à l'étudiant-e de se familiariser plus concrètement avec la fonction du système nerveux chez l'être humain. Les étudiant-es pourront pratiquer des expériences pour investiguer l'activité cérébrale et/ou des méthodes qualitatives du comportement.
- Des *Travaux pratiques avancés en recherche biomédicale métabolique* permettent à l'étudiant-e d'avoir un aperçu des techniques utilisées pour la surveillance métabolique chez l'homme et l'évaluation biochimique du métabolisme.
- Des *Travaux pratiques avancés en biochimie* permettent à l'étudiant-e de se familiariser avec les techniques de biochimie et de biologie moléculaire. Les étudiant-es devraient acquérir la compétence d'exécuter des protocoles expérimentaux simples et utiliser différents types d'appareils pour les exécuter.
- L'objectif des *Travaux pratiques avancés en morphologie* est d'apprendre des techniques permettant de visualiser les tissus et les cellules. En particulier, des techniques de coloration et marquage des structures ainsi que l'observation au microscope optique, la photographie et la reconstruction en trois dimensions sont présentées dans ce cours.

Autres enseignements

- *Stage dans un groupe de recherche*. Suite et fin du stage décrit sous la branche complémentaire BMS-A.

L'étudiant-e qui choisira une autre branche complémentaire à 30 ECTS à la place de la branche BMS-B suivra un stage comportant seulement 2 ECTS selon des modalités à définir avec le conseiller aux études en début de la 3^{ème} année d'études.

3.12.4 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 médecine, de la biochimie, de la biologie, de l'informatique, des mathématiques et de l'éthique et philosophie des sciences.