

Plan d'études pour les

## **Branches propédeutiques**

et les

## **Branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences et de médecine  
dans le cadre du Bachelor of Science  
ou d'autres formations universitaires  
dans lesquelles ces branches sont reconnues

### **Branches complémentaires en sciences biomédicales**

Accepté par la Faculté des sciences et de médecine le 22.03.2004  
Version révisée du 27.05.2019

## 3.12 Sciences biomédicales

[Version 2018, paquet de validation : PV-SME.0000031 et PV-SME.0000032]

La Section de médecine propose deux branches complémentaires en Sciences biomédicales à 30 ECTS, accessibles aux étudiant-e-s inscrit-e-s 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<sup>e</sup> année d'études, la branche principale constituant un prérequis. La validation des UE (unités d'enseignement) de la 1<sup>ère</sup> année (60 ECTS) est obligatoire pour la poursuite des études en Sciences biomédicales et le suivi des branches complémentaires. *Pour accéder à la 3<sup>e</sup> 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 ( $\geq 4$ ) 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 étudiant-e-s en sciences biomédicales » à 60 crédits ECTS (BC-60BMS) permet le passage vers le programme de Master en biologie, option Biochimie. La branche complémentaire « Sport pour étudiant-e-s en sciences biomédicales » à 60 crédits ECTS (BCo-Sport60-BMS) permet le passage vers le programme de Master en sciences du sport, option Santé et recherche. L'étudiant-e qui souhaite choisir une autre branche complémentaire s'adresse au conseiller d'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	h. tot. <sup>1</sup>	ECTS
SME.05304	Pathologie générale	30	3
SPY.05301	Recherche cardiovasculaire	40	4
UBE.01629	Biostatistique et épidémiologie	cours bloc*	4
SME.05103	Microbiologie générale et médicale	24	3
SME.05310	Pharmacologie générale I	12	1
SPY.05004	Physiologie I (travaux pratiques avancés)	10	1.5
			<b>16.5</b>

<sup>1</sup> Les chiffres indiquent des nombres d'heures par semestre.

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

##### Semestre 2 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	h. tot. <sup>1</sup>	ECTS
SME.06306	Immunologie II	12	1.5
SME.06309	Microbiologie (travaux pratiques)	8	1
SME.06310	Pharmacologie générale II	10	1
SME.06100	Système nerveux : chapitres choisis I	24	3
SME.05302	Stage dans un groupe de recherche (partie A)	20	3
SBL.06002	Modèles classiques en biologie	28	3
SBL.00058	Mécanismes de régénération	11	1
			<b>13.5</b>

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

Code	Unité d'enseignement	h. tot. <sup>1</sup>	ECTS
SPY.05303	Nutrition et métabolisme	40	4
SIN.00121	Programmation scientifique [pour sciences biomédicales]	36	3.5
SME.05306	Ethique en recherche biomédicale	24	3
SME.05003	Méthodes moléculaires en recherche biomédicale (travaux pratiques)	48	2
SME.05303	Introduction aux techniques d'imagerie médicale	10	1
SBC.07003	Introduction à la bioinformatique et à la génomique (cours avec exercices)	56	4.5
			<b>18</b>

<sup>1</sup> Les chiffres indiquent des nombres d'heures par semestre.

**Semestre 2 (printemps)**

Code	Unité d'enseignement	h. tot. <sup>1</sup>	ECTS
SME.06200	Système nerveux : chapitres choisis II	24	3
SMO.06002	Morphologie (travaux pratiques avancés)	40	3
SPY.06004	Physiologie II (travaux pratiques avancés)	8	1.5
SME.06302	Stage dans un groupe de recherche (partie B)	50	4.5
			<b>12</b>

**3.12.2 Contenu des unités d'enseignement de la branche complémentaire BMS-A**Les cours

- Le cours *Recherche cardiovasculaire* (SPY.05301) offre un approfondissement des UE de Systèmes II suivies dans la 2<sup>e</sup> année. Des chapitres choisis seront proposés aux étudiant-e-s 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* (SME.06100) 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* (SME.05304), *Immunologie* (SME.06306) et *Microbiologie générale et médicale* (SME.05103) 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. Le cours de *Microbiologie générale et médicale* traite des grands principes de la microbiologie (bactéries, virus, parasites). Le cours *Immunologie II* est un approfondissement des fondements de l'immunologie, enseignés en 2<sup>e</sup> année.
- Le cours *Mécanismes de régénération* (SBL.00058) décrit les bases de la régénération chez les Invertébrés, les Vertébrés et l'homme.
- Les cours de *Pharmacologie générale I* et *II* (SME.05310 et SME.06310) offrent une introduction à la pharmacocinétique, pharmacodynamique, toxicologie et à l'évaluation des effets des médicaments.
- Le cours de *Biostatistique et épidémiologie* (UBE.01629) (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* (SBL.06002) 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-e-s pourront pratiquer des expériences pour investiguer l'activité cérébrale et/ou des méthodes qualitatives et quantitatives du comportement. Pour la Physiologie cardiovasculaire, les étudiant-e-s pourront se familiariser avec certaines techniques utilisées en recherche cardiovasculaire (biologie vasculaire) et/ou pour le monitoring cardiovasculaire chez l'homme.
- Dans les travaux pratiques en *Microbiologie* (SME.06309), les techniques habituelles de l'identification, de la culture et de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries sont exposées. L'étudiant-e participe également à des expériences de génétique et de biochimie bactériennes permettant de mettre en évidence des caractères de résistance aux antibiotiques émergents.

#### Autres enseignements

- *Stage dans un groupe de recherche* (SME.05302). 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-e-s 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 3 ECTS selon des modalités à définir avec le conseiller aux études en début de la 3<sup>e</sup> année d'études.

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

#### Les cours

- Le cours *Nutrition et métabolisme* (SPY.05303) offre un approfondissement des UE de Systèmes II suivies en 2<sup>e</sup> année. Des chapitres choisis seront proposés aux étudiant-e-s afin d'illustrer les aspects scientifiques des certains domaines de cette discipline.
- Le cours *Système nerveux : chapitres choisis II* (SME.06200) 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.
- En tant que futurs chercheurs/-cheuses les étudiant-e-s en sciences biomédicales seront confrontés à de nombreuses questions éthiques. Le cours *Ethique en recherche biomédicale* (SME.05306) a pour objectif de leur donner les outils nécessaires pour devenir des professionnels responsables et conscient-e-s des enjeux éthiques indissociables de leurs activités de chercheurs/-cheuses.

- L'objectif du cours *Programmation scientifique* (SIN.00121) est de se familiariser avec les logiciels spécialisés pour le besoin des scientifiques.
- Le cours *Introduction aux techniques d'imagerie médicale* (SME.05303) 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 *Introduction à la bioinformatique et à la génomique* (SBC.07003) présente les principes généraux de la bioinformatique leur application en génomique. Ce cours 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. Il présente les nouvelles technologies de séquençage à haut débit et leur utilisation dans l'étude du génome de différents organismes et dans la recherche biomédicale actuelle.

#### Les Travaux pratiques avancés (skills)

- Des travaux pratiques avancés de *Neurophysiologie* (SPY.06004) permettent à l'étudiant-e de se familiariser plus concrètement avec la fonction du système nerveux chez l'être humain. Les étudiant-e-s pourront pratiquer des expériences pour investiguer l'activité cérébrale et/ou des méthodes qualitatives du comportement.
- Les travaux pratiques *Méthodes moléculaires en recherche biomédicales* (SME.05003) permettent à l'étudiant-e d'avoir un aperçu des techniques utilisées en médecine expérimentale.
- L'objectif des travaux pratiques avancés en *Morphologie* (SMO.06002) 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. Une introduction aux techniques de microscopie électronique et confocale avec des démonstrations pratiques est également offerte.

#### Autres enseignements

- *Stage dans un groupe de recherche* (SME.06302). Suite et fin du stage décrit sous la branche complémentaire BMS-A.

L'étudiant-e qui choisira une autre branche complémentaire à 30 crédits ECTS à la place de la branche BMS-B suivra un stage comportant seulement 3 ECTS selon des modalités à définir avec le conseiller aux études en début de la 3<sup>e</sup> 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 des sciences médicales, morphologie et physiologie, de la biologie et de l'informatique.