

Module B3- Biologie 2

1ère année du Bachelor of Medicine

TABLE DES MATIÈRES

- 1. GOUVERNANCE DU MODULE**
- 2. DESCRIPTIF DU MODULE**
 - a. Physiologie générale**
 - b. Histologie**
 - c. Génétique médicale**
 - d. TP Médecine**
- 3. PRÉREQUIS**
- 4. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE**
 - a. Buts**
 - b. Objectifs généraux**
 - c. Structure des cours**
- 5. DÉROULEMENT DU MODULE**
 - a. Organisation du calendrier horaire**
 - b. Approches pédagogiques**
- 6. RESSOURCES D'APPRENTISSAGE (LITTÉRATURE, MULTIMÉDIA)**
 - a. Physiologie générale**
 - b. Histologie**
 - c. Génétique médicale**
 - d. TP Médecine**

1. GOUVERNANCE DU MODULE

Responsable du cursus

Prof. Jacob Koella

Institut de biologie
Jacob.Koella@unine.ch

Responsable du module

NN

Enseignants du module

Dr. A. Brandenburg

Institut de biologie
Anna.Brandenburg@unine.ch

Prof. Maarten Voordouw

Institut de biologie
Maarten.Voordouw@unine.ch

Dr. G. Roeder

Institut de biologie
Gregory.Roeder@unine.ch

Par souci de lisibilité, toute désignation de personne ou de fonction s'entend indifféremment au féminin ou au masculin.

2. DESCRIPTIF DU MODULE

Ce module présente les bases de la biologie humaine, depuis les gènes jusqu'à l'organisme entier. Il fait le lien entre les processus génétiques, cellulaires et physiologiques chez les êtres humains. Il couvre le fonctionnement du génome aussi bien que celui des tissus, des organes et des grands systèmes vitaux de l'organisme.

a. Physiologie générale

Ce cours expose les modes de communication dans l'organisme par des phénomènes électriques, décrit les propriétés des cellules excitables au repos et actives, présente les principaux types de cellules excitables et leurs propriétés. Il présente en particulier l'organisation générale de l'organisme vivant, du système cardiovasculaire, de la physique des échanges capillaires, du transport des gaz dans le sang, du système respiratoire, du système rénal et urinaire, de l'équilibre acide-base, des systèmes endocrinien, digestif et donne un aperçu de la théorie des systèmes de contrôle d'un point de vue physiologique.

b. Histologie

Les tissus sont composés de cellules, l'histologie et la cytologie sont étroitement liées. Ce cours présente l'histologie, l'étude des structures, de l'organisation et de la fonction des tissus animaux et végétaux, et la cytologie, l'étude des structures et de la fonction des cellules.

c. Génétique médicale

La génétique est une branche incontournable dans les sciences du vivant. Une compréhension et des moyens techniques sans cesse en hausse dans ce domaine expliquent qu'elle soit également devenue indispensable en médecine humaine. Cet enseignement entend donner des bases solides dans les domaines de l'hérédité, du fonctionnement et de l'évolution des génomes. En parallèle, des aspects liés à la santé humaine sont abordés (maladies génétiques, thérapies géniques, diagnostics et dépistages génétiques, dopage génétique, conservation de cellules souches, etc.).

d. TP Médecine

La matière du cours d'Histologie est approfondie par des travaux pratiques d'embryologie humaine et de dissections.

3. PRÉREQUIS

Niveau maturité : connaissances de chimie, physique, biologie et mathématiques.
Connaissances de base acquises dans le module de Biologie 1.

4. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

a. Buts

Physiologie générale

Introduire de manière synthétique les grands systèmes de l'organisme humain pour reconnaître les grands principes de physique et de chimie qui sont à la base de chaque système et permettre à l'étudiant d'inscrire les concepts de biologie cellulaire et moléculaire dans une vision systémique.

Histologie

Les organismes multicellulaires (incluant les êtres humains) se composent de plusieurs sortes de cellules spécialisées et sont organisées en divers types de tissus. Le but de cet enseignement est d'apprendre la corrélation entre la structure et la fonction des cellules et des tissus.

Génétique médicale

Cet enseignement aborde les notions indispensables que tout scientifique travaillant dans un domaine lié au vivant doit savoir. Les allèles, les gènes, leur expression, leur régulation, le génome, l'hérédité, l'évolution, etc. seront considérés dans un contexte de médecine humaine. Les thèmes abordés incluent la structure, les rôles, le fonctionnement, les dysfonctionnements et l'évolution du matériel génétique, ainsi que les mécanismes qui s'y rapportent.

TP Médecine

Focaliser les compétences théoriques des étudiants qu'ils ont acquis dans les cours sur les aspects pratiques de l'embryologie humaine et des tissus humains.

b. Objectifs généraux

Au terme de ce module l'étudiant doit :

Physiologie générale

Connaître l'organisation générale de l'organisme vivant :

- Comprendre l'importance de la stabilité de l'environnement interne et du contrôle strict des bilans (input = output) ;
- Comprendre les limitations de la diffusion pour le transport des molécules ;
- Comprendre les concepts de base concernant les solutions (concentration, solubilité) ;
- Connaître les principaux compartiments liquidiens de l'organisme avec la composition des ions les plus importants ;
- Enumérer les principaux systèmes du corps humain et décrire leurs fonctions générales ;
- Être capable de décrire l'anatomie générale du système nerveux central ;
- Décrire le neurone, la glie, le neurone au repos ;

- Être capable de décrire le neurone « actif » ;
- Connaître la synapse ;
- Décrire les principales modalités sensorielles (somesthésie, vision, audition, gustation) ;
- Avoir la capacité de décrire le système de contrôle des mouvements (involontaires et volontaires) ;
- Connaître les propriétés des muscles squelettiques ;
- Comprendre le contrôle exercé par le système nerveux sur l'ensemble des organes du corps via le système nerveux autonome.

Histologie

Connaître les structures des divers tissus qui composent le corps animal ;

Comprendre la corrélation entre la structure et la fonction des tissus ;

Comprendre comment l'agrégation des cellules dans les tissus produit les nouvelles propriétés émergentes qui n'existent pas au niveau cellulaire.

Génétique médicale

- comprendre les phénomènes de mitose, méiose et du cycle de reproduction, avec leurs mécanismes et leurs dysfonctionnements potentiels ;
- être capable d'expliquer à une tierce personne le rôle, l'importance et le fonctionnement d'éléments primordiaux en génétique médicale : ARN (différents types), ADN, allèle, gène, croisement, lignée pure, hybridation, consanguinité, fécondation aléatoire, mutation, translocation, recombinaison, enjambement, expression, dominance, récessivité, pénétrance, transfert de gènes, insertion, polyploïdie, aneuploïdie, chromosome, déterminisme du sexe, etc. ;
- avoir une bonne compréhension des modes de transmission des caractéristiques héréditaires, génétiques ou non (mitochondries p.ex.) ;
- avoir de solides bases concernant l'évolution du génome humain et des mécanismes multiples qui permettent celle-ci ;
- être en possession des outils adéquats pour travailler sur des problématiques simples en génétique médicale au sein d'une population humaine ;
- avoir un bon aperçu des mécanismes de régulation et d'expression des gènes au sein des cellules humaines matures ou lors du développement embryonnaire ;
- être conscient des différents types de maladies dites génétiques et avoir un premier aperçu des moyens de lutte actuels contre ces maladies très diverses ;
- être capable de lire et de comprendre, dans les grandes lignes, un article scientifique de première importance dans le domaine de la génétique médicale.

TP Médecine

- expliquer les processus qui ont lieu lors de l'ovulation, de la fécondation et de la nidation ;
- identifier des tissus sur la base des coupes et des images histologiques.

c. Structure des cours

Physiologie générale

Cet enseignement est entièrement donné sous forme de cours magistraux, répartis en 13 cours de 3 heures :

1. Introduction aux systèmes nerveux et tissus excitables, propriétés « au repos » ;
2. Cellules excitables « actives » : potentiel d'action ;

3. Communication entre cellules : la synapse ;
4. Survol de quelques systèmes neuraux : récepteurs sensoriels des divers sens ;
5. Musculature squelettique, réflexes, survol de quelques principes du contrôle moteur ;
6. Système nerveux autonome ;
7. Homéostasie, introduction aux systèmes corporels, bases physiques du système cardiovasculaire, échanges transcapillaires ;
8. Electrophysiologie cardiaque, mécanique du muscle cardiaque ;
9. Mécanismes de transport des gaz dans le sang, principes généraux du système respiratoire ;
10. Principes généraux de la fonction rénale, mécanismes de transport transmembranaire et transépithélial : illustration par la réabsorption rénale ;
11. Principes généraux du système digestif, mécanismes d'action des hormones, organisation générale du système endocrinien ;
12. Théorie des systèmes de contrôle (feedback positif et négatif, gain, setpoint explicite et implicite) ;
13. Importance des systèmes de contrôle : exemples illustratifs.

Histologie

1. Exploration de la cellule
2. Tissu épithélial et épithéliums glandulaires
3. Tissu conjonctif
4. Cartilage
5. Tissu adipeux et tissu osseux
6. Sang et hématopoïèse

7. Tissu musculaire
8. Tissu nerveux
9. Système digestif
10. Système urinaire
11. Revue

Génétique médicale

Cet enseignement est majoritairement donné sous forme de cours *ex cathedra* qui traitent de grands thèmes en génétique humaine et médicale (« concept de gène et génétique mendélienne » ou « structure, fonctionnement et évolution du génome humain » par exemple). En outre, des exercices de génétique sont proposés au sein de deux documents à travailler individuellement ou en groupe en dehors des heures du cours. Un corrigé succinct est fourni par l'enseignant et les étudiants ont toujours la possibilité de demander des éclaircissements à celui-ci en cas de besoin. Finalement, de petits APP en groupe, liés à une maladie génétique déterminée, sont proposés selon l'avancée du cours.

TP Médecine

3 demi-journées au semestre de printemps

1. embryologie humaine
2. dissection
3. histologie

1. DÉROULEMENT DU MODULE

a. Organisation du calendrier horaire

Les cours sont donnés selon un rythme hebdomadaire pendant le semestre d'automne. Les horaires sont disponibles sur le site de l'UniNE : <http://vm-delta-13.unine.ch/pidhoweb/>

b. Approches pédagogiques

Cours

Les cours magistraux exposent les principales connaissances pour atteindre les objectifs d'apprentissage du module. Ils n'ont pas pour but de couvrir tous les objectifs.

Les chapitres correspondant à la matière traitée chaque semaine sont connus ou annoncés à l'avance pour permettre une étude préparatoire.

Travaux pratiques et exercices

Les travaux pratiques consistent en diverses expériences qui peuvent être exécutées en une demi-journée et font l'objet d'un rapport. L'étudiant se familiarise avec les techniques de bases de l'histologie humaine. Il apprend à identifier des tissus sur la base des échantillons mis à disposition.

2. RESSOURCES D'APPRENTISSAGE (LITTÉRATURE, MULTIMÉDIA)

a. Physiologie générale

Les enseignants mettent à disposition toutes les figures qui sont présentées et discutées lors du cours, ainsi qu'une liste des objectifs et des principaux mots-clés. Une liste d'ouvrages est proposée pour les étudiants qui désirent approfondir la matière. Toutefois, l'examen ne porte que sur la matière présentée et discutée durant les cours.

b. Histologie

- Stevens, J.-St. Lowe, *Histologie humaine*, De Boeck, 1997

Des résumés sont disponibles sur le serveur:

- [vert/biol_cours/enseignants/1 Bachelor/1ère année/2Printemps/cytologie et histologie](http://vert/biol_cours/enseignants/1%20Bachelor/1ère%20année/2Printemps/cytologie%20et%20histologie)

c. Génétique médicale

- Cours disponible en format pdf
- Articles scientifiques mentionnés en cours disponibles en format pdf
- Biology Campbell - 9ème édition - Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky & Jackson - Pearson
- Concepts of Genetics - 10th edition - Klug, Cummings, Spencer & Palladino - Pearson
- Génétique - 8ème édition - Klug, Cummings & Spencer - Pearson

d. TP Médecine

- www.embryology.ch