

cahier de module

B1.4

systeme
Locomoteur

printemps 2024

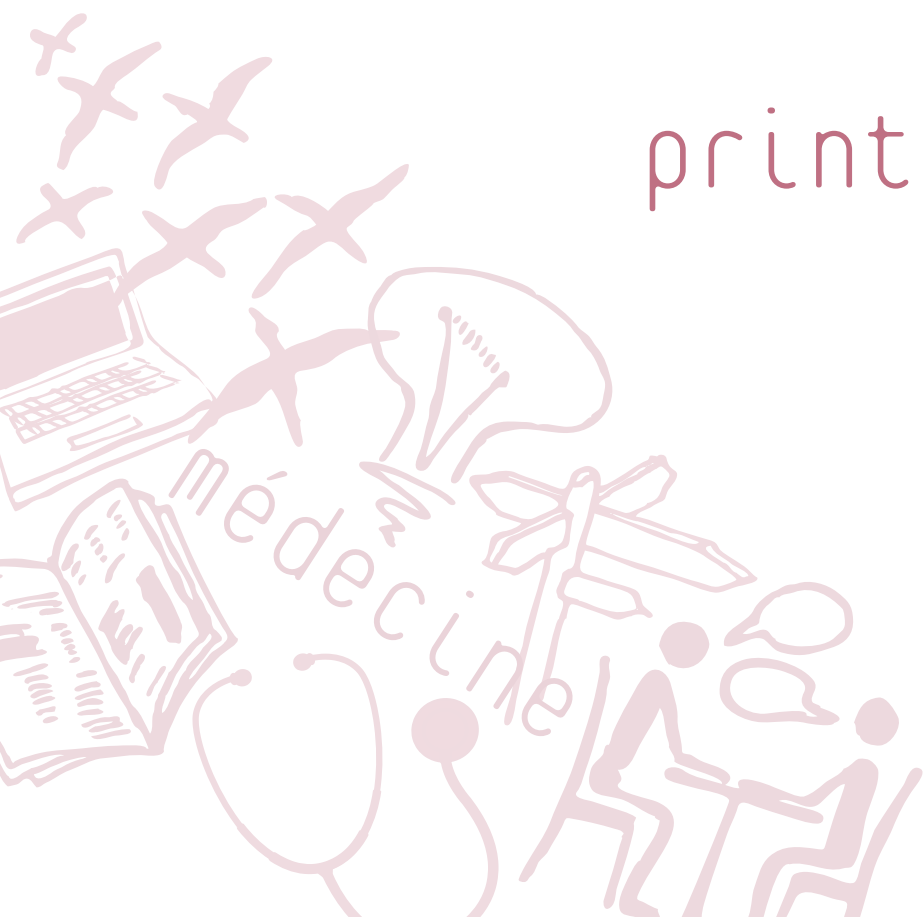


Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	2
GOVERNANCE DU MODULE B1.4	3
DESCRIPTIF DU MODULE	4
INTÉGRATION DU MODULE DANS LE CURSUS	5
ORGANISATION DU MODULE ET OBJECTIFS PAR UE	6
ENSEIGNEMENT PRATIQUE (TP)	8
OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	10
ANATOMIE DU SYSTÈME LOCOMOTEUR	10
PHYSIOLOGIE DU SYSTÈME LOCOMOTEUR	15
ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES	17
RESSOURCES D'APPRENTISSAGE	17

Gouvernance du module B1.4

Responsable du module

Puyal Julien Pierre

julienpierre.puyal@unil.ch

Enseignant·e·s

Cadas Hugues

Cadas.hugues@unil.ch

Fahrni Stella

Stella-fahrni@unil.ch

Fajas Coll Lluís

lluis.fajas@unil.ch

Favre Julien

Julien.Favre@chuv.ch

Götti Patrick

patrick.goetti@chuv.ch

Lüthi Anita

Anita.Luthi@unil.ch

Pioletti Dominique

Dominique.Pioletti@epfl.ch

Puyal Julien Pierre

julienpierre.puyal@unil.ch

Wehrli Laurent

Laurent.Wehrli@chuv.ch

Organisation des TPs

Cadas Hugues

Fahrni Stella

Puyal Julien Pierre

Descriptif du module

Le module **B1.4 Système Locomoteur** dure 5 semaines ; il est composé de 2 sections (« Anatomie du système locomoteur » et « Physiologie du système locomoteur ») et 9 unités d'enseignement (UE), dans lesquelles interviennent 4 disciplines ([cf. tabl.1](#)).

* * *

Après l'étude du vivant au niveau de la structure cellulaire (module B1.2), du développement et de la différenciation des tissus et des organes (module B1.3), ce module sert d'introduction à **l'anatomie** et présente la complexité d'un ensemble d'organes regroupés dans un ensemble fonctionnel (un système) avec comme exemple celui du **Système Locomoteur**. Ce dernier est composé d'os, d'articulations et de muscles, qui sont essentiels aux mouvements multiples du corps humain.

Dans ce module, nous montrons la diversité des os, la complexité des articulations ainsi que le rôle des muscles pour les mouvements. Le système locomoteur dépend étroitement d'autres systèmes comme le système nerveux pour le contrôle moteur et pour la coordination des mouvements complexes. Les **bases neurobiologiques** nécessaires à la compréhension du système nerveux et de son lien avec le système locomoteur sont également introduites. Les lois fondamentales de la **biomécanique** sont traitées dans les cours de physique appliquée.

Sur le plan **physiologique**, la transmission synaptique entre les neurones et le contrôle nerveux de la contraction musculaire squelettique sont abordés au niveau cellulaire. En outre, les mécanismes responsables de la production et de la régulation de la force dans différents types de muscles sont étudiés aux niveaux cellulaire et moléculaire. Pour compléter, les lésions nerveuses et les maladies neuromusculaires illustrent certains aspects physiopathologiques du système locomoteur.

Ce module traitera des os, des articulations, des muscles et des principes généraux de la fonction musculaire au niveau anatomique, physiologique et biomécanique. L'étude de la topographie anatomique du système locomoteur est approfondie par des séances pratiques d'auto-apprentissage en salle de dissection sur des pièces anatomiques du membre supérieur, de la colonne vertébrale et de la moelle épinière, et du membre inférieur ainsi que par un module e-learning.



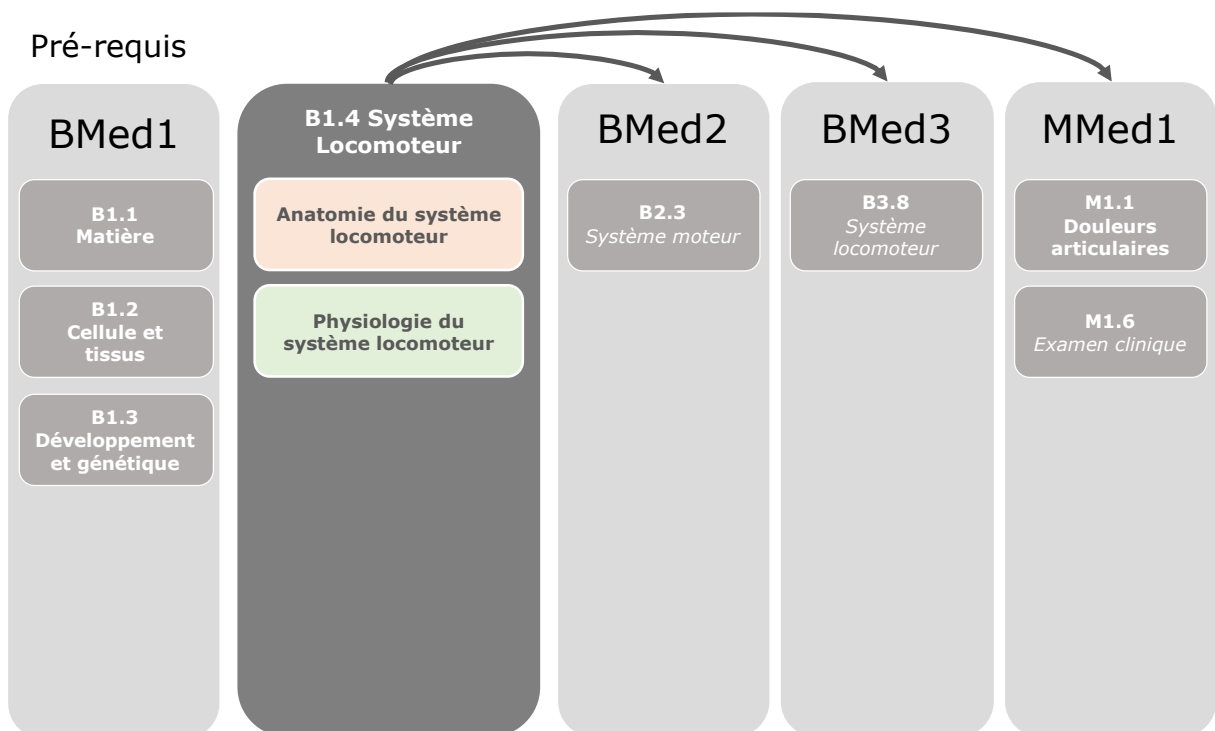
© Momentsintime | Dreamstime.co

Intégration du module dans le cursus

Le schéma ci-dessous indique comment le module B1.4 s'intègre avec les modules qui le précèdent (et forment les prérequis) ainsi qu'avec les modules suivants qui se servent des connaissances acquises dans ce module.

Les connaissances acquises dans les modules B1.1 à B1.3 sont essentielles, en particulier:

- les notions de base de mécanique physique
- la composition chimique des cellules et des fonctions des organelles intracellulaires
- les caractéristiques structurelles et fonctionnelles des différents types cellulaires (en particulier de l'os, du cartilage, du muscle squelettique et des neurones)
- la physiologie générale et cellulaire (transport membranaire, potentiel de membrane, excitabilité)
- l'organisation et le développement du système nerveux central, et plus particulièrement de la moelle épinière et du cortex cérébral



Organisation du module et objectifs par UE

Tabl. 1 : nb de périodes (P), enseignant·e·s, disciplines et objectifs par unité d'enseignement

Sections	UE	P Cours	P TP	Enseignant·e·s	Discipline/s	Objectifs d'apprentissage par UE
Anatomie du système locomoteur	Organisation de l'appareil locomoteur	4	1	J-P. Puyal P. Götti L. Wehrli H. Cadas (TP) S. Fahrni (TP)	Morphologie (Anatomie)	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser la terminologie générale d'anatomie (position, axes, ...) - Expliquer l'organisation générale des os, des articulations et des muscles - Expliquer comment mettre en application clinique les connaissances anatomiques musculo-squelettiques
	Anatomie du membre supérieur	10	6	J-P. Puyal H. Cadas (TP)		<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différentes articulations (type, composition et mouvements associés), les insertions et fonctions des muscles du membre supérieur. - Décrire les différents nerfs du membre supérieur et expliquer leurs innervations associées. - Décrire en grandes lignes la vascularisation, i.e. vascularisation des loges musculaires du membre supérieur. - Décrire la topographie des différentes structures (os, muscles, vaisseaux et nerfs) du membre supérieur.
	Anatomie du rachis	3	2	S. Fahrni H. Cadas (TP)		<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différentes articulations (type, composition et mouvements associés) du rachis. - Décrire les insertions et fonctions des muscles du cou et du dos.
	Anatomie du membre inférieur	12	6	S. Fahrni H. Cadas (TP)		<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différentes articulations (type, composition et mouvements associés), les insertions et fonctions des muscles du membre inférieur. - Décrire les innervations et en grandes lignes la vascularisation, i.e. vascularisation des compartiments musculaires du membre inférieur. - Décrire la topographie des différentes structures (os, muscles, vaisseaux et nerfs) du membre inférieur.
	Système moteur	4		J-P. Puyal		<ul style="list-style-type: none"> - Décrire l'organisation anatomique et fonctionnelle de la moelle épinière - Expliquer le rôle de la moelle épinière dans le mouvement
	Biomécanique	10		D. Pioletti J. Favre	Biomécanique	<ul style="list-style-type: none"> - Faire une analyse qualitative des forces agissant dans une articulation - Décrire les méthodes pour analyser le mouvement - Décrire l'importance de la biomécanique pour l'appareil locomoteur et dans des traitements médicaux -

Sections	UE	P Cours	P TP	Enseignant-e-s	Discipline/s	Objectifs d'apprentissage par UE
Physiologie du système locomoteur	Physiologie neuronale	8		A. Lüthi	Physiologie	– Décrire les mécanismes cellulaires et moléculaires responsables de la transmission synaptique
	Physiologie musculaire	6		L. Fajas Coll		– Décrire les mécanismes cellulaires et moléculaires responsables de la production de la force et de sa modulation au niveau des muscles squelettique, cardiaque et lisse
	Physiopathologie	4		A. Lüthi J-P. Puyal	Physiopathologie	– Décrire les mécanismes faisant suite à une lésion d'un nerf périphérique ou d'un faisceau central – Expliquer les mécanismes neurobiologiques principaux impliqués dans les maladies neuromusculaires – Décrire les différents types de canalopathies et en expliquer les causes
	TOTAL	61	15			

Enseignement pratique (TP)

Le module **B1.4** est complété par des travaux pratiques / séances d'auto-apprentissage (AAP) dont le but est d'étudier les structures du squelette, des articulations et des muscles des membres supérieurs et inférieurs, et du tronc, ainsi que la structure macroscopique de la moelle épinière.

Tabl. 2 : travaux pratiques liés aux UE

Sections	UE	TP
Anatomie du système locomoteur	Organisation de l'appareil locomoteur	TP anatomie : - Introduction aux TP d'anatomie
	Anatomie du membre supérieur	TP anatomie : - Membre supérieur : Épaule et bras - Membre supérieur : Coude et avant-bras - Membre supérieur : Poignet et main
	Anatomie du rachis	TP anatomie : - Cou, dos et moëlle épinière
	Anatomie du membre inférieur	TP anatomie : - Membre inférieur : Hanche et cuisse - Membre inférieur : Genou et jambe - Membre inférieur : Cheville et pied
	Système moteur	TP anatomie : - Cou, dos et moëlle épinière
	Biomécanique	
Physiologie du système locomoteur	Physiologie neuronale	
	Physiologie musculaire	
	Physiopathologie	

Déroulement

Ces enseignements se déroulent par 1/4 de volée, à la **salle de dissection** (salle 409), UFAM, Rue du Bugnon 9. La matière étudiée pendant les travaux pratiques est évaluée lors de l'examen **QCM**.

La répartition des étudiant·e·s, la matière à réviser pour chaque séance ainsi les heures de passage seront précisées lors de la séance d'introduction du module, disponibles sur moodle et sur le calendrier personnalisé de MyUnil. La présence aux séances d'auto-apprentissage (AAP) est fortement conseillée. Elle est nécessaire pour l'acquisition des objectifs d'apprentissage propres des AAP et permet de réviser le programme des cours d'anatomie en posant des questions aux enseignant·e·s et assistant·e·s qui encadrent les AAP.

Une guide d'AAP sera disponible sur MyUnil 2-3 jours avant le début de la première séance. Il est demandé aux étudiant·e·s de **préparer chaque séance pratique en lisant à l'avance le contenu concerné dans le guide et en révisant la théorie présentée lors des cours ex-cathedra**.

Pendant la séance, les étudiant·e·s travaillent par groupes (de 10 ou plus) pour identifier les différentes structures indiquées dans le guide, de façon autonome dans un premier temps. Dans un deuxième temps, les assistant·e·s et les enseignant·e·s passent de table en table afin de vérifier la bonne identification et compréhension des structures.

Le port d'une blouse et de gants est obligatoire.

Il est interdit de photographier les pièces anatomiques ou autre matériel présent à l'intérieur de la salle de travaux pratiques.

e-learning Appareil locomoteur

Tou·te·s les étudiant·e·s ont accès sur moodle à un module e-learning pour l'appareil locomoteur (<https://moodle.unil.ch/course/view.php?id=29266>) regroupant des photographies de pièces anatomiques annotées de façon interactive. Les étudiant·e·s peuvent y retrouver la grande majorité des pièces anatomiques manipulées lors des séances d'AAP, et ainsi réviser et compléter leurs connaissances. Les images qui apparaissent dans le module e-learning peuvent être utilisées pour formuler des questions d'examen.

Les séances de révision

Lors de la semaine qui suit la fin des cours, des séances de révision seront organisées pour réviser la matière du système locomoteur. Ces séances permettront de revenir sur des notions du cours en mode autonome par une étude individuelle des pièces mises à disposition.

Objectifs d'apprentissage spécifiques

Ci-dessous figure la liste des connaissances et compétences que les étudiant·e·s doivent maîtriser au terme de l'enseignement.

Anatomie du système locomoteur

UE Organisation du système locomoteur (J-P. Puyal)

Introduction Anatomie et appareil locomoteur (2 h)

- Décrire et expliquer la position anatomique, les plans et axes principaux, les termes anatomiques spécifiques permettant l'orientation des structures anatomiques.
- Décrire l'organisation et la composition du squelette (axial et appendiculaire), sa classification, la structure et l'organisation des os ainsi que les mécanismes de l'ossification
- Identifier les différents types d'articulations (classification structurelle et fonctionnelle).
- Expliquer et décrire l'organisation et la composition d'une articulation synoviale
- Énumérer et différencier les articulations synoviales et comprendre les mouvements qu'elles génèrent.
- Décrire l'organisation générale des différents muscles squelettiques (muscles axiaux et appendiculaires), leur classification, leurs moyens d'insertions et leurs éléments associés (gaines péri-tendineuses, bourses séreuses...).

Liens entre morphologie musculo-squelettique et clinique (L. Wehrli, 1h)

- Expliquer comment mettre en application clinique les connaissances anatomiques musculo-squelettiques

Apport des connaissances anatomiques pour la chirurgie des membres (P. Götti, 1h)

- Expliquer l'apport de l'anatomie pour les abords cliniques du membre supérieur.

UE Anatomie du membre supérieur (J-P. Puyal)

Membre supérieur, épaule (2h)

- Identifier les os de l'épaule (humérus, scapula et clavicule), les surfaces articulaires ainsi que les lieux d'insertions des muscles.
- Décrire l'organisation structurelle et comprendre ainsi la fonction (mouvements associés) des différentes articulations de l'épaule : scapulo-humérale, acromio-claviculaire, sterno-costoclaviculaire, espaces de glissements scapulo-thoracique et sous-acromio-deltoïdien.
- Nommer les muscles de la ceinture scapulaire insérés sur l'humérus, identifier leurs insertions et pouvoir en déduire leurs mouvements associés.
- Nommer les muscles de la ceinture scapulaire que ne s'insèrent pas sur l'humérus, identifier leurs insertions et pouvoir en déduire leurs mouvements associés.
- Expliquer les mouvements de l'épaule limités au déplacement de l'humérus
- Expliquer les mouvements de l'épaule impliquant la scapula
- Trouver les structures de la région de l'épaule identifiables en anatomie de surface

Membre supérieur, bras et coude (2h)

- Décrire le squelette du bras et du coude : humérus, radius et ulna.
- Expliquer l'organisation de l'articulation du coude : triade articulaire humérus-ulna-radius et son système de contention (ligaments et muscles).
- Identifier les muscles (et leurs insertions) des compartiments antérieur et postérieur du bras, expliquer leurs mouvements associés.
- Décrire et identifier les muscles impliqués dans les mouvements de pronation/supination de l'avant-bras.
- Expliquer les mouvements du coude : flexion/extension ; pronation/supination.
- Trouver les structures de la région du bras et du coude identifiables en anatomie de surface.

Membre supérieur, avant-bras et poignet (2h)

- Décrire et identifier le squelette de l'avant-bras et du poignet : parties distales du radius et de l'ulna, les os du carpe.
- Identifier les muscles des compartiments antérieur et postérieur de l'avant-bras; expliquer les mouvements de ces différents muscles.
- Identifier et décrire les différentes articulations du poignet, expliquer les mouvements de ces différentes articulations.
- Citer les principaux ligaments des os du carpe.
- Décrire l'organisation des coulisses ostéofibreuses du poignet et les tendons des muscles extenseurs associés.
- Citer les limites et le contenu du canal carpien.
- Expliquer les mouvements du poignet : flexion/extension; abductions radiale et ulnaire.
- Repérer les structures de la région de l'avant-bras et du poignet identifiables en anatomie de surface.

Membre supérieur, la main (2h)

- Décrire et identifier les os formant le métacarpe et les phalanges.
- Identifier les muscles intrinsèques de la main et expliquer les mouvements associés.
- Décrire les articulations de la main : carpo-métacarpiennes, métacarpo-phalangiennes et inter-phalangiennes.
- Décrire et expliquer la localisation et l'organisation des gaines synoviales et tendineuses, de l'aponévrose palmaire superficielle et de l'expansion aponévrotique du tendon commun des muscles extenseurs des doigts.
- Expliquer les mouvements des doigts et les différences en fonction des doigts et des types d'articulations.
- Caractériser la position de référence de la main (anatomique vs. fonctionnelle).
- Repérer les structures de la région de la main identifiables en anatomie de surface.

Membre supérieur, topographie vasculaire et nerveuse (2h)

- Décrire l'organisation générale de la vascularisation du membre supérieur et être capable de citer et localiser les principales artères du membre supérieur.
- Décrire l'organisation générale de la circulation veineuse du membre supérieur et être capable de citer et localiser les principales veines du membre supérieur.
- Citer les différents nerfs issus du plexus brachial et savoir expliquer l'organisation de ce plexus.
- Décrire et expliquer les rapports topographiques (muscles, nerfs, vaisseaux) dans les différentes régions du membre supérieur : épaule et creux axillaire, bras, coude et région du pli du coude, avant-bras

UE Anatomie du rachis (S. Fahrni)

Colonne vertébrale, cou et dos (3h)

- Reconnaître les différents types de vertèbres, les structures communes et leurs différences
- Décrire les courbures de la colonne vertébrale et expliquer leur rôle
- Décrire la structure des disques intervertébraux, leur rôle normal et leur implication pathologique dans la formation des hernies discales
- Désigner les principaux ligaments de la colonne vertébrale et expliquer leur rôle
- Décrire l'organisation de la cage thoracique
- Décrire les muscles du rachis et leur fonction
- Décrire l'organisation générale de l'innervation et de la vascularisation du rachis

UE Anatomie du membre inférieur (S. Fahrni)

Membre inférieur, hanche et région glutéale (2h)

- Décrire le type ainsi que les différents éléments composant l'articulation coxo-fémorale
- Expliquer la fonction des différents ligaments dans les mouvements de cette articulation
- Expliquer les mouvements de l'articulation coxo-fémorale
- Décrire et identifier les muscles de la hanche et de la région glutéale
- Désigner les muscles responsables de chaque mouvement de l'articulation coxo-fémorale
- Démontrer l'importance des différents muscles dans la mobilité du bassin lors de la marche

Membre inférieur, cuisse et genou (2h)

- Décrire le type ainsi que les différents éléments composant l'articulation du genou
- Expliquer la fonction des différents ligaments et des ménisques dans les mouvements de cette articulation
- Expliquer les mouvements de l'articulation du genou
- Décrire et identifier les muscles des trois compartiments de la cuisse
- Désigner les muscles responsables de chaque mouvement de l'articulation du genou

Membre inférieur, jambe et cheville (2h)

- Décrire le type ainsi que les différents éléments composant l'articulation talo-crurale (cheville) ainsi que l'articulation sub-talaire
- Expliquer la fonction des différents ligaments dans les mouvements de ces articulations
- Expliquer les mouvements de l'articulation talo-crurale et de celles du tarse
- Décrire et identifier les muscles des trois compartiments de la jambe
- Désigner les muscles responsables de chaque mouvement de l'articulation talo-crurale et de celles du tarse
- Décrire et expliquer la localisation et l'organisation des rétinaculum au niveau de la cheville et du pied

Membre inférieur, pied (2h)

- Décrire le type ainsi que les différents éléments composant les articulations du pied (médio-tarsienne, tarso-métatarsiennes, métatarso-phalangiennes, inter-phalangiennes)
- Expliquer la fonction des différents ligaments principaux du pied
- Identifier les ligaments et les interlignes de Chopart et de Lisfranc.
- Décrire et identifier les voûtes plantaires ainsi que les éléments de renforcement
- Décrire et identifier les muscles intrinsèques de la face dorsale et plantaire du pied
- Expliquer les mouvements et les différences en fonctions des orteils : Position de référence du pied (anatomique vs. fonctionnelle), flexion / extension, abduction / adduction.

Vascularisation et innervation du membre inférieur (2h)

- Décrire l'organisation générale de la vascularisation du membre inférieur et être capable de citer et localiser les principales artères du membre inférieur.
- Décrire l'organisation générale de la circulation veineuse du membre inférieur et être capable de citer et localiser les principales veines du membre inférieur.
- Citer les différents nerfs issus des plexus lombal et sacral et savoir expliquer l'organisation de ces plexus.

Membre inférieur, topographie (2h)

- Repérer les structures des différentes régions du membre inférieur identifiables en anatomie de surface.
- Décrire et expliquer les rapports topographiques (muscles, nerfs, vaisseaux) dans les différentes régions du membre inférieur : hanche et région glutéale, cuisse, genou et région poplitée, jambe, cheville, pied.

UE Système moteur (J-P. Puyal)

Organisation de la moelle épinière et de l'innervation des membres (2h)

- Décrire l'organisation externe et interne de la moelle épinière.
- Expliquer les principes de l'organisation fonctionnelle de la moelle épinière.
- Décrire et expliquer l'organisation du nerf spinal et de ses branches.
- Expliquer et décrire l'organisation des faisceaux nerveux (plexus) qui contrôlent la contraction des muscles des membres supérieur et inférieur.
- Identifier les nerfs principaux du plexus brachial et leur organisation par loge musculaire et par fonction.

- Identifier les nerfs principaux du plexus lombo-sacré et leur organisation par loge musculaire et par fonction.
- Expliquer l'implication de la division segmentaire de l'innervation pour les territoires cutanés (dermatomes) et décrire le territoire d'innervation cutané des membres supérieurs et inférieurs

Moelle épinière : circuits moteurs et réflexes (2h)

- Expliquer que la moelle épinière est le siège des mouvements réflexes.
- Décrire la composition d'un arc réflexe.
- Décrire et expliquer l'organisation spinale de l'innervation somatique.
- Décrire les mécanismes du réflexe myotatique et les mécanismes associés assurant la coordination motrice du mouvement.
- Décrire les mécanismes du réflexe tendineux (ou réflexe myotatique inverse ou inhibition autogénique).
- Expliquer les mécanismes du réflexe ipsilatéral de flexion et du réflexe de flexion/extension croisée.

UE Biomécanique

Biomécanique du dos (D. Pioletti, 2h)

- Expliquer les lois principales de la mécanique et de la biomécanique.
- Appliquer le calcul vectoriel pour la biomécanique du rachis.
- Expliquer le concept et les équilibres des forces et des moments.
- Décrire les données anthropométriques.
- Faire l'analyse biomécanique d'un segment du rachis

Biomécanique de la hanche (D. Pioletti, 2h)

- Décrire la modélisation biomécanique.
- Expliquer le concept des contraintes et tenseur.
- Expliquer le concept des déformations.
- Expliquer la relation contrainte/déformation.
- Expliquer le module d'élasticité, cisaillement
- Réaliser le calcul de la force de contact dans une hanche
- Décrire l'illustration du calcul par éléments finis d'un implant

Biomécanique du genou (D. Pioletti, 2h)

- Réaliser le calcul de la force de contact dans un genou.
- Décrire le rôle biomécanique des tissus composant le genou.
- Expliquer la biomécanique du ligament.
- Expliquer le comportement dynamique du ligament.
- Expliquer l'apport des connaissances biomécaniques pour la chirurgie

Biomécanique de la marche et instrumentation biomécanique (J. Favre, 4h)

- Décrire les principaux paramètres utilisés pour décrire la marche
- Expliquer le schéma de marche normal et être capable d'identifier des altérations
- Décrire les variations individuelles
- Décrire les outils de mesures de la marche
- Appliquer les principes de l'analyse de la marche à d'autres tâches

Physiologie du système locomoteur

UE Physiologie neuronale (A. Lüthi)

Synapse et plaque motrice (8h)

- Décrire l'organisation d'une synapse électrique
- Décrire l'organisation d'une synapse chimique : exemple de la jonction neuromusculaire.
- Nommer les différents types de neurotransmetteurs.
- Nommer et décrire les différents types de synapses chimiques : cholinergique, adrénérgique, glutamatergique, gabaergique.
- Décrire les différentes étapes de la transmission synaptique : synthèse, libération et action d'un neurotransmetteur.
- Expliquer les particularités des récepteurs ionotropes et métabotropes
- Décrire les potentiels postsynaptiques excitateurs et inhibiteurs
- Expliquer les mécanismes de sommation spatiale et temporelle, et d'intégration synaptique
- Expliquer les mécanismes associés à la plasticité synaptique à court et à long terme.

UE Physiologie musculaire (L. Fajas Coll)

Physiologie musculaire 1 : Muscle squelettique (2h)

- Décrire les protéines et les propriétés du sarcomère
- Expliquer les mécanismes d'interaction actine-myosine et du cycle de glissement des myofilaments
- Expliquer les mécanismes impliqués dans le couplage excitation-contraction
- Décrire l'homéostasie du calcium intracellulaire
- Expliquer les notions de contraction isotonique et isométrique
- Expliquer les notions de travail / puissance
- Décrire les différents mécanismes impliqués dans la modulation de la force : types d'unités motrices et de cellules musculaires, sommation mécanique / téтанos, relation longueur-tension, forces active et passive, fatigue musculaire.
- Nommer les sources énergétiques au repos et en activité

Physiologie musculaire 2 : Muscle cardiaque (2h)

- Expliquer les notions de tissu cardionecteur / jonctions communicantes
- Décrire l'organisation du tissu musculaire cardiaque
- Expliquer les mécanismes du couplage excitation-contraction et cycle du calcium
- Décrire le prépotentiel et potentiel d'action d'une cellule pace-maker sinusale
- Expliquer le potentiel d'action d'une cellule musculaire ventriculaire

- Expliquer les effets chrono-, dromo- et inotrope
- Expliquer les mécanismes d'action para- et orthosympathique
- Expliquer le métabolisme énergétique

Physiologie musculaire 3 : Muscle lisse et métabolisme du muscle (2h)

- Muscle lisse
 - Nommer et décrire les différents types de muscles lisses (unitaire et multi-unitaire)
 - Expliquer les notions de couplages électro-mécanique et pharmaco-mécanique
 - Expliquer les mécanismes contrôlant l'état de contraction et de relaxation
 - Décrire les voies de signalisation impliquées dans la modulation de la force
 - Expliquer les activités myogène et neurogène
 - Décrire les propriétés viscoélastiques / plasticité / activation par étirement
 - Expliquer les ondes lentes et pacemakers
- Métabolisme du muscle
 - Expliquer la notion de métabolisme musculaire
 - Expliquer les mécanismes de dépense énergétique : voies d'utilisation
 - Expliquer les mécanismes de régulation de la dépense
 - Expliquer les mécanismes du métabolisme énergétique cardiaque

UE Physiopathologie

Réaction à une lésion périphérique, maladies neuromusculaires (J-P. Puyal, 2h)

- Expliquer la dégénérescence Wallérienne et mécanismes associés à la régénération d'axones sectionnés dans le système nerveux périphérique
- Décrire les conséquences d'une section d'un axone dans un faisceau central et mécanismes associés
- Expliquer les mécanismes de récupération suite à une lésion d'un faisceau central descendant
- Distinguer les maladies premièrement myopathiques ou neurogéniques
- Citer une maladie de la jonction neuromusculaire et savoir décrire les mécanismes associés : la myasthénie grave
- Citer une maladie premièrement neurogénique et savoir décrire les mécanismes associés : la sclérose latérale amyotrophique

Pharmacologie et canalopathies (A. Lüthi, 2h)

- Décrire les différents types de dysfonctionnement des canaux ioniques dans les canalopathies
- Expliquer comment des canalopathies causent des dysfonctionnements au niveau de l'excitabilité neuronale
- Nommer des exemples de canalopathies neurologiques et cardiaques

Évaluation des apprentissages

L'atteinte des objectifs d'apprentissage sera évaluée par le biais d'un examen au format QCM.

Trouvez toutes les informations concernant les examens sur le site de l'École de médecine « [Examens et évaluations](#)>[Dates, infos pratiques](#) ».

Ressources d'apprentissage

Anatomie

Livres

- Platzer W. Atlas de poche d'anatomie. 5e édition. Lavoisier Médecine; 2014
- Lexique illustré d'anatomie Feneis. Médecines-Sciences Flammarion; 2007
- Gray's Anatomie: le manuel pour les étudiants. 4e édition. Elsevier Masson; 2020

Matériel audiovisuel montré en cours

- [CD-ROM] Locomotor apparatus. Version 3.0. Montagnola: Bio Media; 2005
[n'est présent qu'à la BCUD Biologie]

Biomécanique

Livres

- Kane/Sternheim. Physique. 4e édition. Dunod; 2018
- Kane/Sternheim. Physique (solutions des exercices de la 4e édition). Dunod; 2018
- Whittle M. Gait analysis. 4th edition. Butterworth-Heinemann; 2008 -> [Ebook](#)
- Perrey J. Gait analysis. 2nd edition. Slack; 2010 -> [Ebook](#)

Physiologie générale (A. Lüthi, L Fajas-Coll)

Livres

- Boron W. Medical physiology. 3rd edition. Elsevier; 2017 -> [Ebook](#)
- Squire L. Fundamental neuroscience. 4th edition. Elsevier; 2013 -> [Ebook](#)

Système moteur et physiopathologie (J-P. Puyal)

Livres

- Bear M. Neurosciences. 4e édition. Pradel; 2016 -> [Ebook](#)
- Purves D. Neurosciences. 6e édition. De Boeck supérieur; 2019 -> [Ebook](#)
- Duus' Topical diagnosis in neurology. 6th edition. Thieme; 2019

Retrouvez l'ensemble des titres du module *B1.4 Système locomoteur* ici > [Lien](#)