



B 2.3 – 19-20

Ecole de Médecine

Module

Neurosciences

Gouvernance du module

Responsable du module

Anita Lüthi

Département des Neurosciences Fondamentales (DNF)
Tél. 021 692 5294
anita.luthi@unil.ch

Coordinateur de la 2^{ème} année :

Romano Regazzi

Département des neurosciences fondamentales
Romano.Regazzi@unil.ch

Enseignants

Cours :

Bagni Claudia	Claudia.Bagni@unil.ch
Benninger David	David.Benninger@chuv.ch
Broome Martin	Martin.Broome@chuv.ch
Brouland Jean-Philippe	Jean-Philippe.Brouland@chuv.ch
Cadas Hugues	Hugues.Cadas@unil.ch
Cotecchia Susanna	Susanna.Cotecchia@unil.ch
Decosterd Isabelle	Isabelle.Decosterd@unil.ch
Geiser Eveline	Eveline.Geiser@unil.ch
Hirt Lorenz	Lorenz.Hirt@chuv.ch
Kunzser Thierry	Thierry.Kuntzer@chuv.ch
Lüthi Anita	Anita.Luthi@unil.ch
Maeder Philippe	Philippe.Maeder@chuv.ch
Maire Raphael	Raphael.Maire@chuv.ch
Mameli Manuel	Manuel.Mameli@unil.ch
Michel Patrik	Patrik.Michel@chuv.ch
Pot Caroline	Caroline.Pot-Kreis@chuv.ch
Puyal Julien	JulienPierre.Puyal@unil.ch

Travaux pratiques – responsables :

Cadas Hugues	Hugues.Cadas@unil.ch
Kielar Michel	Michel.Kielar@unil.ch
Maeder Philippe	Philippe.Maeder@chuv.ch
Puyal Julien	JulienPierre.Puyal@unil.ch
Schneider Pascal	Pascal.Schneider@unil.ch

Table des matières

Gouvernance du module _____	1
Table des matières _____	2
1. Descriptif du module _____	3
2. Objectifs d'apprentissage _____	4
A. Prérequis _____	4
B. Objectifs généraux _____	5
C. Objectifs spécifiques _____	6
a. Développement et structure du cerveau _____	6
b. Organisation fonctionnelle du cerveau _____	7
c. Pathologie du cerveau _____	12
d. Nerfs crâniens, orbite, oreille moyenne & interne, fosses nasales _____	13
D. Ressources d'apprentissage (livres, multimédia) _____	14
3. Déroulement du module _____	16
3.1. Organisation du calendrier horaire _____	16
3.2. Approches pédagogiques _____	16
3.2.1. Cours _____	16
3.2.2. Vignettes Cliniques _____	16
3.2.3. Travaux pratiques _____	16
3.2.4. Travail individuel dirigé _____	19

1. Descriptif du module

Le troisième module de la deuxième année s'attache à l'étude du système nerveux central, du crâne, et de deux organes sensoriels – l'œil et l'oreille interne.

En considérant la nature complexe du système nerveux central, autant dans sa structure que dans sa fonction, nous proposons aux étudiants, comme première étape, une introduction à sa morphologie. Les principes d'organisation du cerveau seront introduits en morphologie et en imagerie médicale. Ceci formera la base pour l'analyse de différents systèmes fonctionnels : le système somato-sensoriel (y compris la douleur), le système moteur, les systèmes visuel, auditif et vestibulaire.

L'étude du système nerveux est complétée par l'enseignement des principes de base de la neuropharmacologie et son application dans le traitement de maladies qui affectent le système moteur qui à leur tour seront introduites par la neurologie.

Ce module permettra d'étudier le cerveau dans son enveloppe naturelle, la tête. En supplément aux cours, les étudiants seront guidés pendant les travaux pratiques d'anatomie par leurs confrères/sœurs aîné(e)s dans l'exploration approfondie de la morphologie du crâne et de l'orbite.

En plus des approches pédagogiques auxquelles les étudiants sont habitués (cours, travaux pratiques, présentations des Vignettes Cliniques et auto-apprentissage), deux modalités s'ajoutent à cette gamme de base. L'autre modalité est les skills de neurologie, ophtalmologie et ORL. Les TP/skills permettent aux étudiants de faire l'intégration entre le fonctionnement du système nerveux/organes sensoriels et les gestes des investigations médicales de base sous la supervision de cliniciens expérimentés.

Le curriculum, dans lequel ce module s'intègre, offre aux étudiants une ouverture progressive pour se projeter dans le monde médical. Cette démarche passe par un approfondissement de la connaissance de soi-même. Dans cette optique, ce module invite les étudiants à la réflexion sur un élément important de cette connaissance de soi : les fondements biologiques du siège de la personnalité – le cerveau. A chacun de découvrir la manière par laquelle nous transformons l'information sensorielle dans une sensation unique qu'on utilise pour construire l'expérience pendant les différentes étapes de la vie et qui est au bénéfice d'une action coordonnée et adéquate. Cet élément essentiel évoluera dans la suite du curriculum lorsque d'autres connaissances viendront s'ajouter à celles-ci. Ainsi, la valeur de ce module évoluera en fonction de la progression de l'étudiant dans sa carrière médicale.

2. Objectifs d'apprentissage

A. Prérequis

Histologie :

- Caractéristiques du tissu nerveux (module BMed 1.2)

Embryologie :

- Développement précoce de l'embryon et en particulier la différenciation du système nerveux central (module BMed 1.3 – cours et TP d'embryologie)

Anatomie, Neurosciences :

- Organisation du SNC et du SNP, organisation fonctionnelle de la moelle épinière (module 1.4)

Radiologie :

- Connaissance des techniques d'imagerie (module BMed 1.3)
- Connaissances de base de l'interprétation d'un cliché radiologique (module BMed 2.1)

B. Objectifs généraux

	Objectifs	Disciplines
A	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Connaître les bases de la structure et du développement du cerveau 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sciences biomédicales fondamentales ▫ Imagerie médicale
B	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Comprendre l'organisation et le fonctionnement du : <ol style="list-style-type: none"> 1. système somato-sensoriel (douleur incluse) 2. système moteur (oculomotricité incluse) 3. système visuel 4. système auditif et vestibulaire ▫ Savoir distinguer une lésion du système nerveux périphérique et du système nerveux central. ▫ Se familiariser avec l'examen clinique des systèmes étudiés. ▫ Connaître les principes de base de la neuropharmacologie et son application au traitement des syndromes extrapyramidaux. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sciences biomédicales fondamentales ▫ Neurologie ▫ ORL ▫ Ophtalmologie ▫ Pharmacologie ▫ Skills ▫
C	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Connaître la vascularisation du cerveau et les conséquences cellulaires d'un infarctus cérébral et la physiopathologie de l'ischémie cérébrale et les différents types d'affections cérébrovasculaires 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sciences biomédicales fondamentales ▫ Imagerie médicale ▫ Pathologie
D	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Connaître les nerfs crâniens et l'organisation de l'orbite et l'oreille moyenne et interne ▫ Savoir décrire la structure des fosses nasales et sinus paranasaux! 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sciences biomédicales fondamentales

C. Objectifs spécifiques

Au terme de ce module, l'étudiant(-e) doit maîtriser les objectifs suivants :

a. Développement et structure du cerveau

Configuration SNC

- Connaître les principales étapes du développement du système nerveux central
- Comprendre le développement du système nerveux périphérique à partir de cellules des crêtes neurales et connaître la systématique des nerfs crâniens
- Comprendre le développement du système nerveux central à partir du tube neural
- Connaître la morphologie macroscopique du cerveau, ses sous-divisions et le système ventriculaire

Cours vascularisation SNC

- Connaître les artères à destinée cérébrale et le polygone de Willis
- Connaître la vascularisation des hémisphères cérébraux, du tronc cérébral et du cervelet
- Connaître le retour veineux cérébral, les veines et les sinus cérébraux
- Connaître la vascularisation de la moelle épinière
- Connaître la physiopathologie de l'ischémie cérébrale
- Connaître les différents types d'affections cérébrovasculaires

Anomalies de développement du cerveau – implications dans les maladies d'origine neuro-développementale

- Anomalies de la migration neuronale
- Anomalies de la formation des voies
- Anomalies de la formation des connexions synaptiques

- Configuration interne et externe du cerveau – en imagerie médicale
- Visualisation du trajet des nerfs crâniens du cerveau à la base du crâne
- Méthodologie utilisée pour visualiser les vaisseaux
- Visualisation des vaisseaux cérébraux et cervicaux
- Introduction à l'imagerie de l'infarctus cérébral

Le cours de radiologie est complété par 1 séance de travaux pratiques. Les

Anatomie

Embryologie

Radiologie et
TP Radiologie

objectifs de ces travaux pratiques sont de réviser et d'entraîner la reconnaissance des structures anatomiques externes et internes du cerveau ainsi que de ses vaisseaux.

Se familiariser avec l'imagerie de l'infarctus cérébral.

b. Organisation fonctionnelle du cerveau

Système somato-sensoriel

- Connaître la base physiologique de la transduction sensorielle
- Connaître les classifications des récepteurs sensoriels et des fibres afférentes
- Connaître l'organisation des dermatomes
- Connaître la voie des colonnes dorsales et du lemnisque médial
- Connaître la voie des colonnes latérales ou spino-thalamiques
- Connaître la voie trigéminal
- Connaître le principe d'organisation somatotopique dans les voies et centres
- Connaître le principe d'organisation du thalamus

Système moteur

Circuits spinaux et contrôle moteur

- Les types d'unités motrices
- La régulation de la force musculaire
- Analyse approfondie du réflexe d'étirement
- Un réflexe complexe : la marche spinale

Les voies descendantes et le contrôle du mouvement

- Les aires corticales motrices et leurs connexions
- Rôle des aires corticales dans l'organisation du mouvement et dans la planification de l'action (ou de la posture)
- Voies cortico-spinale (pyramidale) et cortico-nucléaire (cortico-bulbaire)
- Voies descendantes motrices depuis le tronc cérébral
- Conséquences d'une lésion du cortex moteur ou de la voie cortico-spinal

Cervelet

- Le rôle du cervelet dans le contrôle de la posture et du mouvement
- Organisation anatomique du cervelet
- Les trois divisions fonctionnelles du cervelet
- Localisation de fonctions dans le cervelet
- Les longues connexions afférentes et efférentes du cervelet
- Effets de lésions dans les différentes parties du cervelet

Neurosciences

Ganglions de la base (noyaux gris centraux)

- Les noyaux qui composent les ganglions de la base
- Les connexions des ganglions de la base et les neurotransmetteurs impliqués
- Neurodégénérescence pathologique dans les ganglions de la base
- Implication des ganglions de la base dans certaines formes de mémoire

Douleur

- Connaissance de l'anatomie et de la fonction du système nerveux périphérique et de la moelle épinière associés à la nociception
- Connaissance des circuits de la nociception dans le système nerveux central et de son rétro-contrôle.
- Expliquer les mécanismes d'activation, de transmission, d'intégration de l'information douloureuse dans le système nerveux périphérique et central
- Identifier les points d'interventions pharmacologiques sur le contrôle de la douleur, principalement le système opioïde.
- Décrire les différents types de sensations douloureuses qui peuvent être perçues dans des contextes pathologiques.

Ecorce cérébrale

- Connaître la structure de l'écorce cérébrale et ses principes d'organisation en aires corticales
- Connaître les afférences et efférences de l'écorce cérébrale
- Connaître les propriétés physiologiques des neurones corticaux et leur plasticité

Intégration sensorimotrice

- Connaître les différents sites d'intégration de l'information somato-sensorielle et motrice
- L'implication de l'intégration sensori-motrice dans le cadre du développement et la réhabilitation

Système visuel**Globe oculaire et organes annexes**

- Connaître les stades du développement de l'œil
- Connaître les éléments du globe oculaire, de la conjonctive, des paupières et de la glande lacrymale
- Connaître la formation de l'image rétinienne et la contribution du système autonome

- Connaître la phototransduction et les circuits neuronaux de la rétine

Voies visuelles

- Connaître les passages des axones rétiniens dans les nerfs optiques, chiasme optique, tract/bandelette optique et leur terminaison dans les noyaux du diencéphale et des structures du mésencéphale
- Connaître les projections vers le cortex visuel primaire et associatif
- Connaître la contribution des aires corticales dans l'analyse des différents aspects des stimuli visuels (en particulier couleurs, mouvement, reconnaissance des visages)
- Comprendre la relation entre les lésions des voies et centres visuels et les amputations du champ visuel

Mouvements oculaires

- Connaître les différents types de mouvement oculaires – saccades, mouvements de poursuite et nystagmus et leur rôle dans la vision – et leur contrôle nerveux
- Connaître les muscles extra-oculaires, leur innervation et leur contribution dans les mouvements oculaires

Système auditif

- Connaître les différentes caractéristiques des stimuli sonores et les échelles utilisées pour les décrire (Hz, dB)
- Connaître l'anatomie et la fonction de l'oreille externe, moyenne et interne, en particulier la modulation de l'onde sonore au niveau de l'oreille externe et moyenne et les bases physiologiques de la transduction sensorielle au sein de l'oreille interne
- Connaître les principes d'organisation tonotopique au niveau de l'oreille interne, des noyaux cochléaires et des voies auditives
- Connaître les principes de localisation sonore
- Connaître les modes d'évaluation cliniques et paracliniques de l'audition

Système vestibulaire

- Connaître l'anatomie du vestibule, des noyaux vestibulaires et des voies centrales en rapport avec ces noyaux
- Connaître la fonction du système vestibulaire dans la stabilisation des images sur la rétine et dans l'équilibre à travers les différents réflexes (noyaux oculomoteurs, cervelet, moelle épinière)
- Connaître les symptômes et signes présents lors d'une atteinte vestibulaire (oculomoteurs, posturaux, neuro-végétatifs)

Les cours de neurosciences sur l'organisation fonctionnelle des systèmes sont complétés par 3 séances de travaux pratiques pour les notions de neuroanatomie. Les objectifs de ces travaux pratiques sont de réviser et d'entraîner la reconnaissance des structures du cerveau impliquées dans les systèmes étudiés en cours, ainsi que de réviser avec les tuteurs les concepts théoriques du fonctionnement des systèmes.

TP
Neuroscience

Une séance de travaux pratiques d'histologie est dédiée à l'étude de la composition cellulaire de l'écorce cérébrale.

TP Histologie

Neuropharmacologie

Pharmacologie

- o connaître le concept, la fonction et l'anatomie de la barrière hémato- encéphalique
- o connaître les cibles pharmacologiques importantes pour l'action des médicaments dans le système nerveux central, ainsi que les neurotransmetteurs qui y sont liés :
 - acides aminés excitateurs et inhibiteurs
 - noradrénaline, dopamine, sérotonine, opiacées
- o Connaître les fonctions principales de ces différents systèmes de neurotransmission

Connaître les principales classes de médicaments agissant sur le système nerveux central, comprendre leur effet et pouvoir citer quelques exemples type de substances actives : les anesthésiques, les analgésiques, les sédatifs-hypnotiques, les neuroleptiques, les antidépresseurs.

Pharmacologie de la motricité volontaire et involontaire

- Connaître les fonctions cellulaires et moléculaires des récepteurs à la dopamine et des récepteurs nicotiques à l'acétylcholine
- Connaître quelques agonistes et antagonistes de ces récepteurs et leurs effets sur la motricité
- Connaître les principales classes de médicaments agissant sur ces récepteurs, comprendre leurs effets et pouvoir citer quelques exemples type de substances actives : les myorelaxants, les antiparkinsoniens.

c. Pathologie du cerveau

- Connaître la symptomatologie des mouvements anormaux : pourra citer l'anatomie des ganglions de la base et reconnaître les manifestations d'une atteinte des voies « extra-pyramidales ».
- Connaître la symptomatologie cérébelleuse clinique :
Vestibulo-cervelet : équilibre, syndrome cérébelleux vestibulaire
Stato-cervelet : posture, maintien de posture : syndrome cérébelleux statique
Cervelet cinétique : ataxie cérébelleuse (dyssynergie, dysmétrie, rebond, dysdiadococinésie, dysrythmie, dyssynchronométrie, hypotonie, tremblement d'action.
- Connaître la symptomatologie "pyramidale" : Pourra citer l'anatomie de voies corticospinales (pyramidales) et décrire/reconnaître les manifestations d'une atteinte des voies corticospinales et corticofaciales.
- Reconnaître l'infarctus cérébral en CT et IRM

Infarctus cérébral

- Connaître la vascularisation normale du cerveau
- Savoir l'étiologie des empêchements du flux sanguin (thrombose/athérosclérose, embolie, bas débit/hypoxémie)
- Connaître les réponses cellulaires et modifications fonctionnelles dans les cas de vasculite (impact sur les hémorragies)
- Connaître la base pathologique des hémorragies intra- parenchymateuse (hypertension, angiopathologie amyloïde) et sous- arachnoïdienne (anomalie structurelle vasculaire, anévrisme/malformations artério-veineuse)

Neurologie

Pathologie

d. Nerfs crâniens, orbite, oreille externe, moyenne & interne et fosses nasales

Nerfs crâniens

- Connaître les fonctionnalités de chaque nerf crânien
- Connaître leur passage à travers la base du crâne

Orbite

- Connaître les parois de l'orbite et son contenu
- Connaître l'innervation autonome du globe oculaire
- Connaître la topographie des nerfs périphériques dans l'orbite et le sinus caverneux
- Connaître l'anatomie et la fonction du système lacrymal

Oreille externe, moyenne & interne

- Connaître les parties de l'oreille externe et du conduit auditif externe et leurs innervations.
- Connaître la structure de la membrane du tympan et ses différentes parties.
- Connaître les rapports topographiques dans l'oreille moyenne et la trompe auditive
- Connaître les composants du plexus tympanique
- Connaître la structure de l'oreille interne.
- Pouvoir décrire la composition et trajectoire des nerfs vestibulo-cochléaire et facial.

Fosses nasales et sinus para-nasaux

- Connaître les os qui délimitent les fosses nasales
- Connaître les rapports topographiques des sinus para-nasaux et leur communication avec la fosse nasale

Anatomie

D. Ressources d'apprentissage (littérature, multimédia)

Anatomie:

Livres :

- F.H. Netter, Atlas of Human Anatomy, Ciba Collection, chapitre sur SNC
- K.L. Moore, A.F. Dalley & A.M.R. Agur, Anatomie médicale : aspects fondamentaux et applications cliniques, de Boeck, 4^e édition, 2017.

Internet : <http://moodle.unil.ch>

MoodleUnil/ ► Catégories de cours/ ► Faculté de Biologie et Médecine/
► Neuroanatomie

Embryologie:

Livres :

- T-W. Sadler & J. Langman (2007) Embryologie médicale (8^{ème} ed.), Pradel, ISBN : 2913996671

Internet :

- www.embryology.ch – organogénèse système nerveux central, chapitre 22

Neurosciences:

Livres :

Surtout :

- M. Baehr and M. Frotscher (2016) *Duus' Topical Diagnosis in Neurology, Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms*, Thieme 5th Edition, 2016
- Purves et coll. (2011) *Neurosciences*. Traduction de la 4^e édition américaine. De Boeck, ISBN-10 : 2804163261

aussi:

- M.F. Bear et coll. (2007) *Neurosciences : A la découverte du cerveau*. Traduction de la 3^{ème} édition américaine. Editions Pradel, ISBN-10 : 2913996663. T.C. Pritchard et K.D. Alloway (2002) *Neurosciences médicales*. Traduction de la 1^{ère} édition américaine. De Boeck, ISBN 2-7445-0133-6. Chapitres 2, 3, 11.
- T. Botez-Marguard et F. Boller (2006) *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. PU Montréal, ISBN-10: 276061946X.

Pharmacologie:

Livre :

- Rang and Dale's (2007) *Pharmacology* (sixth Edition) Churchill Livingstone Elsevier, ISBN : 0443069115

Neurologie:

Livres :

- Bates, Guide de l'Examen Clinique, (éditions Arnette, 6^{ème} édition, 2010).
- Cambier et al. Neurologie, (éditions Masson, 13^e édition, 2012)

Internet :

- <https://www.unige.ch/medecine/neuroclub/fr/neuroanatomie/>

3. Déroulement du module

3.1. Organisation du calendrier horaire

Le module « neurosciences » dure cinq semaines. Il héberge également une partie des deux modules longitudinaux : B2.7 « MSC - Médecine dans la communauté » et B2.8. « Compétences cliniques » (Skills).

Chaque semaine comporte en moyenn:

- 4 demi-journées de cours ou de séminaires
- 3 demi-journées de travaux pratiques (TP), Skills, ou MSC
- 3 demi-journées de travail individuel dirigé (TiD).

Le calendrier horaire détaillé est disponible sur le site web de l'école de médecine (<http://www.unil.ch/ecoledemedecine/home.html>). Votre horaire personnalisé est consultable via votre compte personnel **MyUnil**.

3.2. Approches pédagogiques

L'ensemble des activités du module doivent vous aider à atteindre les objectifs formulés sous le chapitre 3 « Objectifs d'apprentissage ». Vous trouvez ci-après un descriptif de ces différentes approches pédagogiques.

3.2.1. 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. Certains enseignants mettent à dispositions leurs supports de cours avant le cours. Ils sont téléchargeables sur le site de l'école de médecine. Nous vous conseillons fortement de vous préparer avec ce contenu pour mieux profiter de l'enseignement et préparer des questions pour améliorer votre compréhension du sujet.

3.2.2. Vignettes Cliniques

Au cours de ce module nous allons présenter deux vignettes cliniques. La première concerne une lésion du système nerveux, l'autre un problème au niveau de l'orbite. Ces deux vignettes seront distribuées après les cours correspondants et le texte sera accompagné par une série d'objectifs d'apprentissage. Dans le cadre du TiD les étudiants prépareront les objectifs qui seront discutés pendant une séance de « retour » dans l'auditoire avec le Professeur Lorenz Hirt et le Docteur Martin Broome, respectivement.

3.2.3. Travaux pratiques

3.2.3.1 Anatomie du crâne et de l'orbite

Lieu : Salle de dissection, Bugnon 9

But :

Deux séances dédiées à l'étude de la morphologie et la topographie :

- du crâne – vue d'ensemble des nerfs crâniens et fosses cérébrales, ainsi que trois régions spécifiques : l'orbite, l'oreille moyenne et interne et les fosses nasales.
- du contenu de l'orbite : globe oculaire, nerfs et muscles extrinsèques de l'oeil.

Déroulement :

Pendant la première séance les étudiants étudieront le crâne d'abord en groupes de 8 étudiants par table de dissection avec un enseignant et en suite en démonstration en groupe de 12 étudiants. Cette séance s'adresse à une demi-volée à la fois !!

Pendant la deuxième séance les étudiants observent et dissèquent les éléments macroscopiques de l'orbite.

Les étudiants préparent les séances en lisant d'une manière attentive et détaillée le protocole pour la séance du jour et en étudiant les chapitres théoriques qui s'y rapportent dans les notes de cours et les ouvrages de références.

Examen :

La matière étudiée pendant les dissections d'anatomie comprend une illustration et un complément à la matière présentée pendant les cours. Toutes les connaissances théoriques données dans les photocopiés du cours et le guide de dissection et skills sont matières pour le QCM. Les compétences techniques (reconnaissance des structures sur pièces) sont matières pour l'examen des stations sèches (B2.8).

3.2.3.2 TP Neurosciences

Lieu : Salle de dissection, Bugnon 9

But :

Etudier la morphologie du cerveau :

- L'organisation externe et interne du cerveau, la vascularisation du cerveau, le système liquidien du cerveau
- L'organisation fonctionnelle des systèmes étudiés : somato-sensoriel, moteur, visuel et auditif

Déroulement :

Des groupes de 12-15 étudiants par table de dissection, avec un enseignant, assistent à une démonstration sur le cerveau, suivie d'une étude autonome sur les pièces en fin de session. Les étudiants préparent la séance en lisant le protocole pour la séance du jour et en étudiant les chapitres théoriques qui s'y rapportent dans les notes de cours et les ouvrages de références. Cette séance s'adresse à une demi-volée à la fois !!

Examen :

La matière étudiée pendant les démonstrations de neurosciences comprend une illustration et un complément à la matière présentée pendant le cours. Toutes les connaissances théoriques données dans les photocopiés du cours et le guide de démonstration sont matières pour le QCM. Les compétences techniques (reconnaissance des structures sur pièces) sont matières pour l'examen des stations sèches (B2.8).

3.2.3.3

Imagerie du cerveau

Lieu : Salle Micropolis, Arzillier, Epalinges

But :

Exercer les compétences de reconnaissances des structures anatomiques du système nerveux sur les images des techniques radiologiques décrites pendant le cours de radiologie de ce module. De plus, la reconnaissance des structures du cerveau s'appuie sur les connaissances d'anatomie topographique acquises pendant les TP d'anatomie. Au terme de ce TP, l'étudiant(e) doit être capable de reconnaître la technique d'imagerie utilisée, l'orientation de l'image dans les plans anatomiques et de reconnaître les structures principales du système nerveux central.

Examen :

La matière enseignée au cours et les TP qui la complètent sont matière à des questions lors du QCM et peuvent aussi faire partie de l'examen ECOS pour ce qui est de la compétence de lecture des images radiologiques.

3.2.3.4 TP histologie du cerveau

Lieu : Salle Micropolis, Arzillier, Epalinges

But :

Exercer les compétences de reconnaissance des structures histologiques du système nerveux sur des préparations avec des marquages spécifiques pour la visualisation de populations de cellules nerveuses. Au terme de ce TP, les étudiants ont pu vérifier et consolider leurs connaissances et leur capacité de reconnaissance des cellules nerveuses et mettre en contexte les connaissances sur la mise en place des structures principales du SNC pendant le développement embryologique et leur visualisation et localisation dans des préparations histologiques.

Examen :

Les compétences techniques acquises pendant ces TP-Skills sont matières pour matières pour l'examen des stations sèches (B2.8).

3.2.3.5 TP de biochimie : Protéines recombinantes et ELISA

Lieu : Salles de TP 3110 à 3114, rue du Bugnon 21 niveau 3.

Objectifs d'apprentissage:

- Savoir décrire les étapes principales de la production d'une protéine recombinante.
- Savoir expliquer le principe de la technique de l'ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbant Assay).

Buts des manipulations:

Démontrer l'interaction spécifique de ligands recombinants avec leurs récepteurs par la technique de l'ELISA.

Examen :

La matière du polycopié est sujette à 2 question(s) QCM.
(Note : cette matière n'est pas le sujet de l'examen des stations sèches (B2.8) à vérifier avec Romano et Pascal Schneider)

3.2.4. Travail individuel dirigé (TiD)

Au cours du module 2.3, des plages de travail individuel dirigé sont prévues. En moyenne, trois demi-journées par semaine sont prévues à partir de la 2ème semaine pour vous permettre de préparer les cours et les travaux pratiques, d'approfondir vos cours et vos TP et d'étudier les objectifs d'apprentissages du module 2.3. C'est votre responsabilité d'organiser votre TiD.