

# Neurosciences (part I)

## Titulaires

Jean-Marie VANDERWINDEN (Coordonnateur), Alban DE KERCHOVE D'EXAERDE, David GALL et Hugo Levillain

## Mnémonique du cours

MEDI-G4411

## Crédits ECTS

5 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Anglais

## Période du cours

Premier quadrimestre

## Campus

Erasme

## Contenu du cours

Imagerie fonctionnelle cellulaire et moléculaire par imagerie photonique : Les photons - Capturer les photons, les principes généraux de microscopie conventionnelle - Enregistrer les photons (Camera CCD, Microscopie confocale). Le matériel biologique : - Tissus et cellules fixé(e)s, tissus et cellules in vitro, microscopie intravitale - Les marqueurs: Immunomarquages, Composés chimiques, Protéines fluorescentes - Méthodes moléculaires dynamiques: FRAP, FRET, BRET, Photoactivation.

Neuroimagerie : la compréhension des bases physiques de l'imagerie médicale fonctionnelle et moléculaire (IRM et médecine nucléaire) : cartographies structurales, fonctionnelles et moléculaires du cerveau – les processus en jeu en neuroimagerie fonctionnelle, métabolique ou moléculaire. Et les différents traceurs existants à partir de ces principes. - Apprendre à quantifier une image médicale : identifier les principaux paramètres physico-chimiques qui modulent le signal d'imagerie et les mesurer pour les principales modalités d'imagerie – Applications aux maladies neurologiques la compréhension des bases physiques de l'imagerie médicale fonctionnelle et moléculaire (IRM et médecine nucléaire) : cartographies structurales, fonctionnelles et moléculaires du cerveau – les processus en jeu en neuroimagerie fonctionnelle, métabolique ou moléculaire. Et les différents traceurs existants à partir de ces principes. - Apprendre à quantifier une image médicale : identifier les principaux paramètres physico-chimiques qui modulent le signal d'imagerie et les mesurer pour les principales modalités d'imagerie – Applications aux maladies neurologiques

Stratégies expérimentales pour étudier la neurotransmission et la signalisation intracellulaire : approches moléculaires et cellulaires : ciblage génétique des populations neuronales, caractérisations des cellules et des circuits. Approches électrophysiologiques : enregistrements extracellulaires, technique du patch-clamp sur des tranches de cerveau aiguës,

enregistrements multi-électrodes, voltampérométrie. Approches in vivo : optogénétique, chimiogénétique, imagerie calcique.

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

L'objectif de cet enseignement est de fournir les notions essentielles permettant la compréhension et l'utilisation de base des principales techniques d'imagerie fonctionnelle in vitro, imagerie photonique cellulaire et moléculaire, et in vivo, neuroimagerie.

A l'issue de ce cours, les étudiants#e#s seront en mesure de décrire de manière exhaustive les principes de base des principales techniques d'imagerie fonctionnelle et moléculaire in vivo. D'expliquer les principes physiques des imageurs IRM, TEMP et TEP et leurs principaux modes de fonctionnement. De justifier le choix d'un radiotracer, et d'établir les caractéristiques des principaux radioisotopes utilisés. Les étudiant#e#s seront capables d'expliquer les concepts d'imagerie métabolique, de récepteurs et de voies de synthèse en imagerie cérébrale. Définir les deux types de quantification : absolue vs relative. Indiquer les différents paramètres qui ont un impact sur la quantification des images SPECT et PET et comment les corriger. Décrire les différentes analyses d'images. Enfin, les étudiant#e#s seront capables d'expliquer les applications de l'imagerie fonctionnelle et moléculaire dans différentes maladies neurologiques (Alzheimer, Parkinson, épilepsie, cancers). Ainsi que d'expliquer l'apport différentiel des différentes techniques d'imagerie dans différentes pathologies neurologiques.

Les neurotransmetteurs agissent en modifiant la perméabilité des canaux ioniques et en activant de multiples voies de signalisation intracellulaire, modifiant ainsi l'activité des réseaux neuronaux à court et à long terme. Ce cours s'adresse aux étudiants maîtrisant déjà les concepts de base des neurosciences présentés dans la partie bachelor de leur cursus. Ce cours présente les sujets d'actualité en neurosciences et les méthodes qui permettent de les étudier. Des exemples de situations physiopathologiques, dues à des altérations de la neurotransmission et de la signalisation cellulaire, sont également abordés.

## Pré-requis et co-requis

### Cours pré-requis

MORF-G3308 | Neurosciences | 5 crédits

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Cours ex cathedra, démonstrations de techniques, analyse d'articles scientifiques.

## Contribution au profil d'enseignement

Le cours contribue à l'enseignement des neurosciences en apportant des connaissances sur le fonctionnement des synapses, le rôle des neurotransmetteurs et les techniques électrophysiologiques, ainsi que les connaissances nécessaires pour mettre en œuvre et comprendre les méthodes d'imagerie in vitro et in vivo utilisées dans les sciences biomédicales,

## Références, bibliographie et lectures recommandées

Imagerie photonique: liens sur le site <http://limif.ulb.be>

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Erasme

### Contact(s)

jean-marie.vanderwinden@ulb.be 02 555 4120 (Secrétariat)

## Méthode(s) d'évaluation

Autre

## Méthode(s) d'évaluation (complément)

examen oral

## Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

Moyenne arithmétique (non pondérée) des notes pour chaque UA.

Si une ou plusieurs notes sont < 10/20, la note la plus basse est la note de l'UE, quelle que soit la note des autres UA.

En cas d'échec, l'examen des UA dont la note est < 10/20 doit être repassé.

Le report des notes d'UA d'une année académique à l'autre n'est possible que pour des notes de 10/20 et plus et pour autant que la demande de report ait été faite auprès des enseignants concernés.

## Langue(s) d'évaluation principale(s)

Anglais et Français

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à la faculté de Médecine

MA-BIMED | **Master en sciences biomédicales** | finalité Approfondie/bloc 1 et finalité Spécialisée/bloc 1