

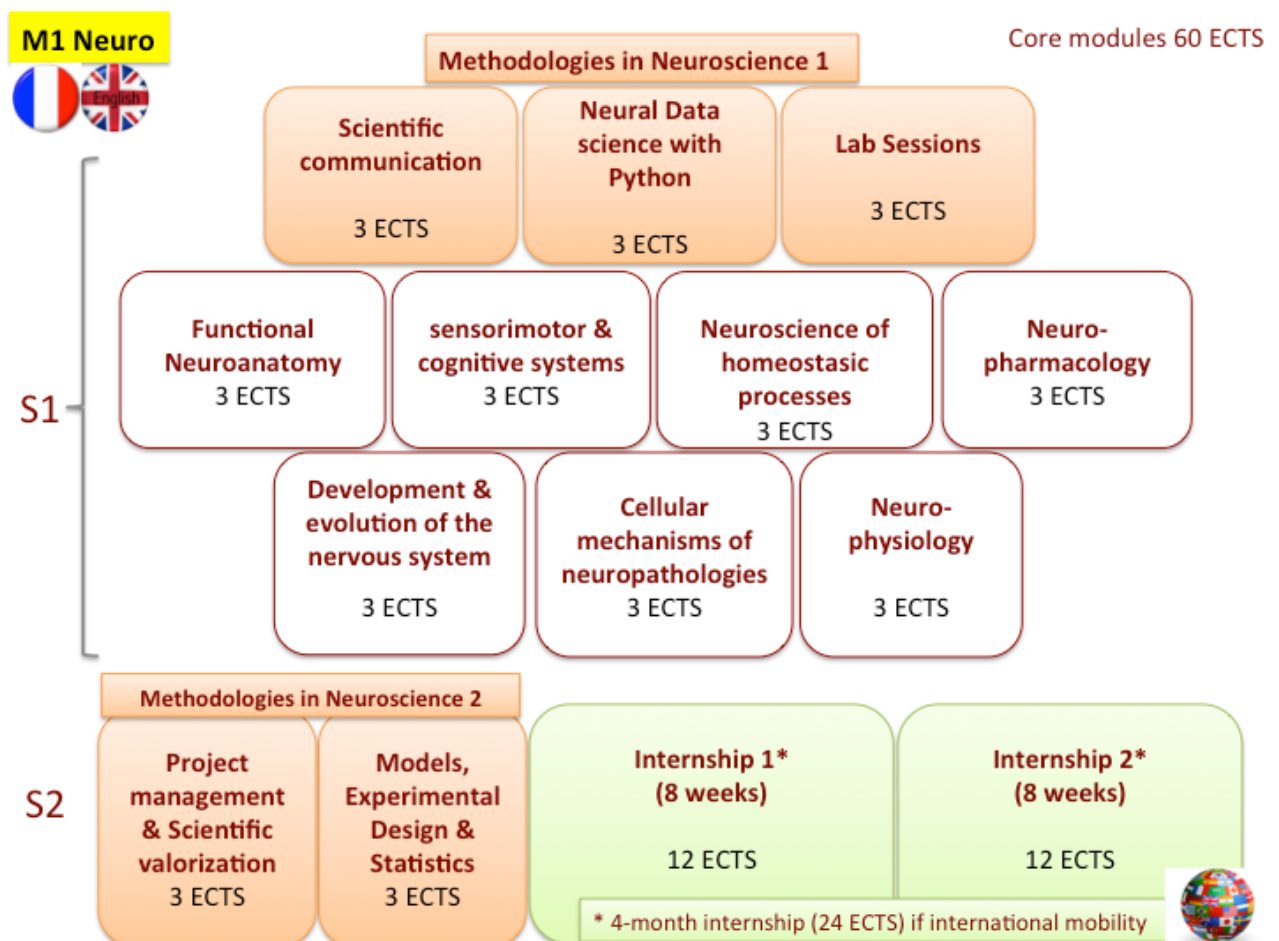
MASTER'S PROGRAM IN NEUROSCIENCE

First year M1

List of core modules at a glance

Core modules are taught either in English or in French or both depending on the speaker.

No optional module is offered at the M1 level.



S1: Semester 1; **S2:** Semester 2; **ECTS:** European Credit Transfer and Accumulation System

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Scientific communication

Course(s) supervisor(s):

Title: CR CNRS

First name: Cendra

LAST NAME: AGULHON

Title: PR Université Paris Cité

First name: Mehrnaz

LAST NAME: JAFARIAN-TEHRANI

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: The main objective is to learn how to communicate scientific information: writing skills and oral presentations. Workgroup of students will (i) follow seminars delivered in English by our guest renowned neuroscientists, (ii) interview them, and (iii) organize mini-symposiums to present scientific articles (*via* talks and posters) as well as present scientific concepts and discoveries to general public.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Scientific background in biology

Key words: Scientific communication *via* oral and poster presentations, interviews of guest researchers, team working

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD)

Assessment: continuous assessment

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Neural Data Science with Python

Course(s) supervisor(s):

Title: CR CNRS

First name: Michael

LAST NAME: GRAUPNER

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: Le domaine des neurosciences devient de plus en plus quantitatif et ce développement s'accompagne d'un torrent sans cesse croissant de données dérivées du cerveau. Il est essentiel que ce développement soit réalisé par les neuroscientifiques qui sont prêts et capables de traiter ces données. La science des données est un domaine émergent qui se consacre à la compréhension des modèles dans les ensembles de données. Cette UEs vise à introduire la science des données neuronales - les principes de la science des données appliquées aux données neuronales.

Ce cours a pour but d'apprendre à analyser des données neurophysiologiques, de réaliser des modèles et des simulations de systèmes neuronaux en utilisant le langage de programmation Python. Les étudiants seront initiés à l'utilisation de différentes bibliothèques de Python générales et spécifiques telles que numpy, scipy, matplotlib, pandas, brian et à l'utilisation de l'environnement de Jupyter Notebook par navigateur.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Bases en neuroanatomie et physiologie du système nerveux central. Aucune connaissance préalable en programmation n'est requise car ce cours s'adresse aux débutants.

Key words: Python, analyse des données, analyse des trains de spikes, modélisation biophysique, réseaux neuronaux, analyse spectrale, régression, classification et regroupement, bioinformatique.

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD)

Assessment: contrôle continue et travail de projet

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: TRAVAUX PRATIQUES

Course(s) supervisor(s):

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Delphine

LAST NAME: MEFFRE

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Damien

LAST NAME: CARREL

Total number of hours: 28h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: L'objectif de cet enseignement est de proposer aux étudiants 6 demi-journées de TP en neurosciences en s'appuyant sur les enseignements théoriques dispensés au premier semestre :

- neurosciences cognitives : électrophysiologie humaine
- sensorimotricité : TP plateforme
- neuropharmacologie: tests de comportement
- neurobiologie cellulaire : culture organotypique/cellulaire
- Imagerie : TP plateforme
- électrophysiologie sur tranche

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Biologie niveau Licence

Key words: neurosciences cognitives, sensorimotricité, neuropharmacologie, comportement, neurobiologie cellulaire, électrophysiologie, culture organotypique, imagerie, TP plateforme

Teaching methods and activities: Lab sessions (TP)

Assessment: continuous assessment

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Mécanismes cellulaires des neuropathologies

Course(s) supervisor(s):

Title: PR Université Paris Cité

First name: Isabelle

LAST NAME: CAILLE

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Damien Carrel

LAST NAME: CARREL

Title: DR INSERM

First name: Thierry

LAST NAME: GALLI

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1) ☒

Description: Comprendre les problématiques de biologie cellulaire spécifiques des cellules neuronales et leur dysfonctionnement dans différentes pathologies du système nerveux.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course ☒

Prerequisites/skills needed: Biologie Cellulaire

Key words: neuroscience cellulaire, neuroscience moléculaire, neuropathologies

Teaching methods and activities: lectures (CM) ☒ Practical sessions (TD) ☒

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Neuro-développement et évolution

Course(s) supervisor(s):

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Pierre

LAST NAME: KERNER

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Delphine

LAST NAME: MEFFRE

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: Comprendre l'origine embryonnaire et la connectivité des différents types cellulaires qui constituent le système nerveux central et périphérique des mammifères.

Retracer l'histoire évolutive du système nerveux par l'étude et la comparaison, chez différentes espèces, des caractères embryologiques et des processus qui gouvernent son développement.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Avoir de connaissance de base du développement embryonnaire

Key words: Neuro-développement, évolution

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Neuroanatomie fonctionnelle

Course(s) supervisor(s):

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Clément

LAST NAME: RICARD

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: Donner aux étudiants du Master en Neurosciences une connaissance des bases de la neuroanatomie humaine d'un point de vue descriptif et fonctionnel qui leur sera utile dans la compréhension de toutes les autres UE du Master. Donner une vue d'ensemble des principales fonctions (somesthésie, olfaction, goût, audition et équilibration). Ouvrir ces connaissances anatomiques à la neuroanatomie des rongeurs, mettre en évidence les ressemblances et différences. Présenter les différentes méthodes d'imagerie utiles pour la réalisation d'études neuroanatomiques descriptives et/ou fonctionnelles.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: : Aucun prérequis

Key words: Neuroanatomie descriptive, Neuroanatomie fonctionnelle, Neuroimagerie.

Teaching methods and activities: lectures (CM) lab sessions (TP)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Neuro-régulations homéostatiques

Course(s) supervisor(s):

Title: PR Université Paris Cité

First name: Giuseppe

LAST NAME: GANGAROSSA

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: NeuroHome a l'objectif de donner aux étudiants une vision intégrative des processus homéostatiques (prise alimentaire et dépense énergétique, maintien température, régulation hydrique, rythme circadien, adaptation au stress, etc) et de leur control/régulation par le système nerveux. L'étudiant sera mené à considérer l'intégration des systèmes et des circuits neuronaux come la résultante des mécanismes homéostatiques et adaptatifs. Possibilité d'explorer les liens étroits entre fonctions cognitives (mémoire, apprentissage, motivation) et modifications homéostatiques centrales (glucose/lactate, respiration mitochondriale, adenosine).

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Bases solides en physiologie, biologie cellulaire

Key words: Homéostasie, Neurosciences intégratives, Neurophysiologie des systèmes

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Du Neurone aux réseaux neuronaux

Course(s) supervisor(s):

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Aude

LAST NAME: MARZO

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1) ☒

Description: L'UE "Du neurone au réseau neuronaux" a pour objectif de vous permettre de comprendre des enregistrements électrophysiologiques en partant sur des bases claires en électrophysiologie cellulaire. Il s'agit d'identifier les propriétés intrinsèques des neurones et des synapses afin de pouvoir aborder leur communication au sein de réseaux. Une initiation aux neurosciences computationnelles complète cette formation.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course ☒

Prerequisites/skills needed: Des connaissances solides en Biologie et Physiologie Cellulaire seront nécessaires

Key words: Neurone, propriétés passives et actives, synapses

Teaching methods and activities: lectures (CM) ☒ Practical sessions (TD) ☒

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Systèmes sensorimoteurs et cognitifs

Course(s) supervisor(s):

Title: PR Université Paris Cité

First name: Nicolas

LAST NAME: GUEROUT

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Laura

LAST NAME: DUGUE

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: MotorCog a pour objectif (1) de permettre aux étudiants de comprendre comment la motricité est finement régulée et contrôlée par le système sensoriel, via les récepteurs sensoriels spécialisés ou non; (2) de comprendre comment des fonctions cognitives supérieures peuvent émerger à partir de processus neurophysiologiques.

Dans la partie sensori-motrice, nous détaillerons dans un premier temps les structures anatomiques périphériques et centrales qui permettent de réaliser des mouvements volontaires et réflexes. Puis dans un second temps nous nous intéresserons aux structures qui permettent de moduler et de corriger finement le mouvement et de réaliser ainsi des tâches motrices complexes. Nous prendrons l'exemple du contrôle de la saccade oculaire et de la motricité volontaire afin de définir les régions cérébrales impliquées dans ces contrôles moteurs, leurs moyens d'intégration des informations multiples et la diversité des réponses possibles.

Dans la partie cognitive, nous détaillerons la manière dont des principes basiques de neurophysiologie visuelle permettent d'étudier des fonctions cognitives supérieures telles la mémoire de travail, la prise de décision ou l'attention.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Bases en neuroanatomie, physiologie du système nerveux central, physiologie du système musculaire squelettique et biologie cellulaire de niveau Bac+3

Key words: Récepteurs sensoriels, unités motrices, réseaux neuronaux, neuroanatomie, cognition

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD) lab sessions (TP)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Neuropharmacologie

Course(s) supervisor(s):

Title: CR CNRS

First name: Nicolas Marie

LAST NAME: MARIE

Title : PR Université Paris Cité

First name: Mehrnaz

LAST NAME: JAFARIAN-TEHRANI

Total number of hours: 24h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 1 (M1)

Description: La neuropharmacologie étudie l'effet d'un médicament ou d'une drogue sur le système nerveux. L'étudiant sera amené à acquérir les bases de la pharmacologie (pharmacométrie, pharmacocinétique, pharmacodynamie) avec une initiation à la neuropharmacologie moléculaire et comportementale.

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Bases solides en physiologie.

Key words: Pharmacométrie, Pharmacocinétique, Pharmacodynamie, comportement, neuropharmacologie moléculaire

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Modèles, Experimental design & statistiques

Course(s) supervisor(s):

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Louise

LAST NAME: KIRSCH

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Eleni

LAST NAME: SIOPI

Total number of hours: 28h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 2 (M1)

Description: Ce module permettra à l'étudiant de compléter ses connaissances en méthodologies en continuité de l'UE proposée en S1. Cette UE couvre plusieurs aspects :

- Modèles animaux en neurosciences (rongeurs, animaux transgéniques, Zebrafish, Drosophile...)
- Modèles alternatifs: brain organoid, iPS
- Conception de protocoles expérimentaux en neurosciences
- Analyses statistiques appliquées en recherche expérimentale en neurosciences
- Bonnes pratiques en expérimentation animale

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Bases en sciences expérimentales et notions de statistiques ; UE communication scientifique S1 ; UE Travaux Pratiques S1

Key words: Modèles animaux (Animaux transgéniques, Zebrafish, rongeurs, Drosophile) ; Modèles alternatifs (brain organoid, iPS) ; Experimental design & Statistiques ; Bonnes pratiques en expérimentation animale

Teaching methods and activities lectures (CM) Practical sessions (TD)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Gestion de projets et valorisation scientifique

Course(s) supervisor(s):

Title: DR CNRS

First name: Mathieu

LAST NAME: BERANECK

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Delphine

LAST NAME: MEFFRE

Total number of hours: 20h

Number of ECTS: 3

Semester: Semester 2 (M1)

Description: Ce module permettra à l'étudiant de compléter ses connaissances en méthodologies en continuité de l'UE proposée en S1. Cette UE couvre plusieurs aspects :

- Ethique scientifique liée à l'expérimentation et à la communication scientifique (intégrité scientifique)
- Gestion de projets en recherche
- Valorisation scientifique (Brevet)

Exact location: Campus Saint-Germain-des-Prés, UFR Basic and Biomedical Sciences, 45 rue des Saints-Pères, 75006 Paris

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: UE communication scientifique S1

Key words: Gestion de projets ; Ethique ; intégrité scientifique ; Valorisation scientifique (Brevet)

Teaching methods and activities: lectures (CM) Practical sessions (TD) lab sessions (TP)

Assessment: continuous assessment and exam

MASTER NEURO M1

COURSE OUTLINE



Course Title: Research Internship 1 and 2

Course(s) supervisor(s):

Title: PR Université Paris Cité

First name: Isabelle

LAST NAME: CAILLE

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Damien Carrel

LAST NAME: CARREL

Title: MCU Université Paris Cité

First name: Delphine

LAST NAME: MEFFRE

Total number of hours: Two-month internship (x2)

Number of ECTS: 12 (x2)

Semester: Semester 2 (M1)

Description: An overall four-month internship is required to validate the M1 level, either a long internship abroad, or 2 different internships of 2-month period. The idea of 2 internships is to cover different research projects in Neuroscience. We strongly recommend our students to go abroad at the first year M1. Our international relations office will help Master trainees before and during their mobility project. For the international incoming students, we recommend them to perform their internship in France.

Exact location: Research teams or research facilities affiliated to the Paris University (2 internships of 2-month period each, in different fields of neuroscience) or research teams abroad (1 internship of 4-month period) (cf. Master Neuro internship offers)

Mandatory course

Prerequisites/skills needed: Master Neuro S1

Key words: Research teams, Europe, International, CNRS, INSERM, IPNP, Neurodiderot, Cochin, Necker, BFA, Institut Imagine, Campus Saint-Germain-des-Prés, Institut Pasteur

Teaching methods and activities: Experimental work Attending the neuroscience seminars

Assessment: Internship 1 (poster + defense); Internship 2 (report + defense)