

Master 2

Sciences, Technologies, Santé

2024-2025

Biologie-Santé

Neurobiologie Cellulaire Moléculaire



M2 NCM



CONNAISSANCES
université
angers

DIPLÔME
NATIONAL DE
MASTER
CONTRÔLÉ
PAR L'ÉTAT

SOMMAIRE

CONTENUS

03

Contacts de la formation

04

Calendrier

05

Présentation de la formation

06

Volumes horaires et évaluations

08

Contenu des enseignements
Semestre 3

14

Contenu des enseignements
Semestre 4

Sommaire interactif
pour revenir au sommaire
cliquer sur 



CONTACTS

Valérie RAYMOND : *Responsable pédagogique et Présidente de jury*

Tél. : 02 41 73 50 70

valerie.raymond@univ-angers.fr

Bruno LAPIED : *Responsable pédagogique*

Tél. : 02 41 73 54 38

bruno.lapied@univ-angers.fr

Cécile ANGEBAULT : *Gestion de la scolarité et des examens*

Tél. : 02 41 73 54 96

cecile.angebault@univ-angers.fr

Scolarité - Examens

Bâtiment A, Rez-de-chaussée

Horaires d'ouverture

8h30 – 12h30

13h30 – 16h30



Du lundi au vendredi

Fermé le mercredi après-midi



CALENDRIER

Semestre 3

Rentrée	Jeudi 05 septembre 2024
Début des cours	Lundi 09 septembre 2024
Vacances d'automne 	Du samedi 26 octobre 2024 au dimanche 03 novembre 2024
Fin des cours du Semestre 1	Vendredi 13 décembre 2024
Examens Semestre 1 - Session 1	Vendredi 20 décembre 2024
Vacances de fin d'année 	Samedi 21 décembre 2024 au dimanche 05 janvier 2025
Jury Semestre 1 - Session 1	Jeudi 06 février 2025

Semestre 4

Date de stage	Lundi 06 janvier 2025
Date Remise des mémoires de stage	Mercredi 28 mai 2025
Soutenance de stage	Mardi 10 et mercredi 11 juin 2025
Jury Semestre 2 - Session 1	Vendredi 13 juin 2025
Examens Semestre -Session 2	Du lundi 01 septembre 2025 au vendredi 05 septembre 2025
Soutenance - Session 2	Vendredi 12 septembre 2025
Jury Semestre 1 et 2 Session 2	Lundi 15 septembre 2025

Planning susceptible de modifications



PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Ce master pluridisciplinaire a pour objectif de former les étudiants aux derniers développements fondamentaux, technologiques et appliqués à la recherche médicale. La formation dispensée par des enseignants chercheurs et des chercheurs (INRAE, INSERM, CNRS) est orientée principalement vers les métiers de la recherche fondamentale ou appliquée dans les domaines de la biologie cellulaire et moléculaire. La formation pratique par la recherche sera dispensée lors du stage de 5 mois minimum en S4 effectué dans un laboratoire de recherche ou dans des sociétés de biotechnologies en France ou à l'étranger.

Les étudiants du Master Biologie-Santé bénéficient de la proximité de plusieurs unités INSERM et/ou CNRS reconnues au niveau régional.

Le parcours **Neurobiologie Cellulaire et Moléculaire (NCM) propose aux étudiants scientifiques et des filières santé**, des enseignements plus particulièrement sur les aspects fondamentaux, de transferts et thérapeutiques de la recherche médicale en neurobiologie cellulaire et moléculaire. Les enseignements seront axés sur la comparaison des mécanismes neurobiologiques en conditions physiologique et pathologiques afin d'analyser et de comprendre les dysfonctionnements cellulaires et moléculaires observés.

Objectif de la formation

Former les étudiants à l'étude des mécanismes neurobiologiques physiologiques et impliqués dans les pathologies du système nerveux et aux développements thérapeutiques potentiels.

Former les scientifiques aux métiers de chercheurs et enseignants-chercheurs mais aussi leur donner un socle de connaissances et de compétences nécessaires à toutes les professions liées aux métiers de la recherche en santé.

Former les cliniciens investigateurs et les professionnels de la santé à la conception et à la mise en place d'un protocole de recherche.

Poursuite d'études/Insertion

La formation de master permet aux étudiants scientifiques de postuler comme ingénieur de recherche et d'étude dans les structures publics ou privées, de postuler comme attaché de recherche clinique avec un complément de formation. La possibilité pour les étudiants en master 2 d'obtenir le niveau 1 d'expérimentation animale dispensé par ONIRIS devrait faciliter l'insertion des étudiants scientifiques. Les candidats scientifiques, médecins et pharmaciens peuvent poursuivre leur cursus par un doctorat d'Université en biologie sous réserve d'obtenir un financement de thèse.

Public visé

Le Master 2 Biologie-Santé accueillera les étudiants issus

- du M1 Biologie Santé d'Angers (cursus sciences et cursus santé)
- d'un autre M1 ou cursus équivalent après validation des acquis.



VOLUMES HORAIRES - ÉVALUATIONS

SEMESTRE 3

30 ECTS

UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coeff.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			1 ^{ère} session		2 ^{ème} session	
								Assidus	D.A.	Examen	Durée
UE1 Tronc commun											
	Introduction méthodologique en recherche Bio/santé ¹	24	0	0	24	4	0,2	CC	CT	CT	1h00
	Préparation de projet de stage	0	16	0	16	6	0,2	Oral	Oral	Oral	15mn
UE2 Enseignements approfondis optionnels (choix de 1 EC parmi 2)											
	Choix 1 - Recherche clinique approfondie ²	24	0	0	24	5	0,1	CC	CC	CT	-
	Choix 2 - Pharmacologie moléculaire ³	24	0	0	24	5	0,1	CC	CC	CT	-
UE3 Enseignement spécialisé											
	Choix 1 - Séminaires cancéroimmunologie	20	0	0	20			P	Rapport V/NV	Rapport V/NV	-
	Choix 2 - Séminaires NCM	20	0	0	20			P	Rapport V/NV	Rapport V/NV	-
	Neuropathologie et médicaments de thérapies innovantes	20	0	0	20	15	0,5	0,6 CT 0,4 CC (écrit ou oral)	CT	CT	3h00
	Immunorégulation, Neuroimmunologie	20	0	0	20						
	Fonctionnement du système nerveux central	20	0	0	20						
	Neurogénétique et neurohistologie	20	0	0	20						
	Approches expérimentales innovantes adaptées au SNC	20	0	0	20						
	Neuropharmacologie et épidémiologie	20	0	0	20						
UE4 Enseignement facultatif											
	Science et médecine des animaux de laboratoire (ONIRIS) ⁴										
Total		188	16	0	204	30					

¹ Effectué par UFR santé. Enseignement à distance dématérialisé. Évaluation prévue par questionnaire en ligne.

² Effectué par l'UFR santé. Assiduité exigée. En cas d'absence, validation de l'assiduité par une autre formation qualifiante équivalente.

³ Effectué par UFR santé

⁴ Pas d'incidence sur le calcul du semestre. *Les étudiants qui souhaitent suivre cette option doivent payer la formation auprès de l'ONIRIS à tarif préférentiel.*



Conditions de validation du semestre 3

Admise si moyenne des UE $\geq 10/20$

CT = Contrôle Terminal

P = Présentiel

V = Validé

CC = Contrôle Continu

DA = Dispensé d'Assiduité

NV = Non Validé



SEMESTRE 4							30 ECTS				
UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coeff.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			1 ^{ère} session		2 ^e session	
								Assidus	D.A.	Examen	Durée
UE1 Stage en laboratoire et communication											
Stage		0	0	0	0	28	1	rapport 0,2 Oral 0,8	rapport 0,2 Oral 0,8	rapport 0,2 Oral 0,8	20mn
UE2 Module professionnalisant											
Participation à des conférences scientifiques		0	0	0	0	2	0	P	-	P	-
	Total	0	0	0	0	30					

Total année	188	16	0	204	60
--------------------	-----	----	---	-----	----



**Conditions de validation
du semestre 4**

Admis-e si moyenne des UE ≥ 10
et si UE2 module professionnalisant validé par la présence



**Conditions de validation
de l'année**

Moyenne générale $(S3+S4/2) \geq 10/20$
Compensation entre les semestres

CT = Contrôle Terminal

P = Présentiel

CC = Contrôle Continu

DA = Dispensé d'Assiduité



CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

SEMESTRE 3

Tronc commun parcours ICAT, NCM, PPV

UE OBLIGATOIRES

UE1

INTRODUCTION MÉTHODOLOGIQUE EN RECHERCHE BIO/SANTÉ

Research methodology

Responsable : Marc-Antoine Custaud

OBJECTIFS

Introduction aux principes de base de la recherche préclinique et clinique en santé humaine.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Comprendre les éléments de mise en place d'un projet de recherche.

CONTENUS

- Rappel de statistique, principes généraux d'expérimentation animale et de la recherche clinique.
- Introduction à la pharmacologie préclinique.
- Modalité de présentation orale.

UE1

PRÉPARATION DE PROJET DE STAGE

Research proposal

Responsables : Valérie Raymond, Bruno Lapied

OBJECTIFS

Présentation du contexte scientifique du projet dans le cadre d'une étude bibliographique, des objectifs du stage et de la méthodologie envisagée.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Gérer un projet scientifique.

CONTENUS

- Recherche bibliographique.
- Analyse des données issues de la littérature.
- Capacité à présenter oralement le projet de stage.



UE OPTIONNELLES

Choix 1

UE2

RECHERCHE CLINIQUE

Clinical investigation

Responsable : **Marc-Antoine Custaud**

OBJECTIFS

Comprendre les principes scientifiques, réglementaires et formaliser un projet de recherche clinique en biologie humaine.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Être capable de concevoir un projet de recherche clinique.

CONTENUS

Réglementation, organisation, éléments statistiques et mise en situation de rédaction d'un projet.

Choix 2

UE2

PHARMACOLOGIE MOLÉCULAIRE ET APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

Molecular pharmacology and therapeutic applications

Responsable : **Nicolas Clere**

OBJECTIFS

Comprendre le mécanisme d'action moléculaire des principales cibles pharmacologiques et leur implication en physiopathologie.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Être capable de décrire le rôle des principales cibles moléculaires en physiopathologie ou en thérapeutique.

CONTENUS

- Rappels de pharmacologie et de biologie cellulaire
- Introduction à la physiopathologie (oncologie, cardiovasculaire et neurologie)
- Introduction à la thérapeutique et la prise en charge des pathologies



UE OBLIGATOIRES de SPÉCIALISATION

Choix 1

UE3

SÉMINAIRES CANCÉRO-IMMUNOLOGIE

Conferences in cancer immunology

Responsable : Tournant entre Angers
Nantes et Rennes

Responsables locaux : Dominique Couez,
Nicoles Clere

OBJECTIFS

Participer à des conférences spécialisées
et présenter son projet de recherche en
cancéro-immunologie.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Échanger avec les conférenciers et les étu-
diants en cancéro-immunologie.

CONTENUS

Cycle de conférences en cancéro-immu-
nologie renouvelé chaque année.

Choix 2

UE3

SÉMINAIRE NCM

Conferences in Neurosciences

Responsables : Valérie Raymond,
Bruno Lapied

OBJECTIFS

Participer à des conférences spécialisées
par des experts et par les doctorants en
neurobiologie.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Échanger avec les conférenciers et les étu-
diants en neurobiologie.

CONTENUS

Cycle de conférences renouvelé chaque
année et présentation des projets de re-
cherche de doctorants en neurobiologie.



UE OBLIGATOIRES de SPÉCIALISATION

UE3

NEUROPATHOLOGIE ET MÉDICAMENTS DE THÉRAPIES INNOVANTES

Neuropathology and advanced therapy drugs

Responsable : **Claudia Montero**

OBJECTIFS

Les approches thérapeutiques innovantes pour les pathologies du système nerveux central seront développées : vecteurs viraux innovants, acides nucléiques interférant, cellules souches pluripotentes/multipotentes ou neuroinduites, micro/nanoparticules polymériques et cellulaires, ainsi que des combinaisons de ces différentes stratégies.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

- Connaître les principales pathologies du système nerveux central et les modèles animaux de ces pathologies.
- Connaître les différentes stratégies innovantes pouvant être utilisées pour les pathologies du système nerveux central.
- Pouvoir mettre en place (approches *in vitro*, *in vivo*) une stratégie innovante pour une pathologie du système nerveux.

CONTENUS

Revue des approches thérapeutiques innovantes des neuropathologies

UE3

IMMUNORÉGULATION, NEUROIMMUNOLOGIE

Immunology and Neuroimmunology

Responsable : **Dominique Couez**

OBJECTIFS

Comprendre le rôle du système immunitaire dans le développement et les opportunités de traitement des cancers périphériques et du système nerveux central (SNC) ainsi que son interaction avec le mi-

crobiote.

CONTENUS

- Rôle des cellules de l'immunité innée dans l'élimination des cellules mortes, dans le maintien de l'homéostasie et la réparation tissulaire ainsi que dans la réponse anti-tumorale.
- Statut immunologique particulier du système nerveux central : BHE, système glymphatique, microglie,...
- Point et perspectives des immunothérapies anticancéreuses.

UE3

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Central nervous system physiological functions

Responsable : **Valérie Raymond**

OBJECTIFS

Décrire les principales fonctions du système nerveux central dans les conditions physiologiques ainsi que les mécanismes impliqués dans l'auto-régulation positive et négative des principales fonctions cérébrales.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Connaître les principales caractéristiques fonctionnelles spécifiques du système nerveux central.

CONTENUS

Étude des canaux ioniques dépendants du potentiel impliqués dans l'activité neuronale, régulation de ces canaux, transmission synaptique et modulation de cette transmission.



UE OBLIGATOIRES de SPÉCIALISATION

UE3

APPROCHES EXPÉRIMENTALES INNOVANTES ADAPTÉES AU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Novel experimental approaches adapted on central nervous system

Responsable : [Bruno Lapied](#)

OBJECTIFS

Ce module a pour but de présenter les approches expérimentales innovantes regroupant des méthodologies complémentaires utilisées à la fois en sciences expérimentales et en clinique.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Maîtriser les bases théoriques des différentes approches expérimentales utilisées pour obtenir une meilleure compréhension du système nerveux central dans les conditions physiologiques et pathologiques.

CONTENUS

Ce module est axé sur les approches expérimentales basées sur l'utilisation de techniques de stéréotaxie, de nanoencapsulation, de marqueurs fluorescents et de transplantation neuronale.

UE3

NEUROPHARMACOLOGIE ET ÉPIDÉMIOLOGIE

Neuropharmacology and Epidemiology

Responsable : [Bruno Lapied](#)

OBJECTIFS

Décrire les principes généraux de la pharmacologie et de la toxicologie du système nerveux central, connaître les méthodes d'étude de base utilisées en neuropharmacologie ainsi que la mise en place de modèles prédictifs (interaction ligand-récepteur) par docking, impact de l'épidémiologie dans les études biologiques.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Comprendre l'action des molécules endogènes ou exogènes sur le système nerveux.

CONTENUS

Techniques permettant d'étudier l'interaction entre une molécule et son effecteur, mode d'action et effet des répulsifs, mécanismes d'action des perturbateurs endocriniens.

UE3

NEUROGÉNÉTIQUE ET NEUROHISTOLOGIE

Neurogenetic and Neurohistology

Responsables : [Frank Letournel](#),
[Arnaud Chevrollier](#)

OBJECTIFS

Connaître l'implication de la génétique dans la compréhension des maladies héréditaires du système nerveux. Savoir associer les mécanismes cellulaires et moléculaires aux lésions neuropathologiques. Savoir comprendre et critiquer les techniques cellulaires et moléculaires : culture de cellules souches, différenciations neuronales ; imagerie neuronale *in vivo* ; métabolisme bioénergétique du tissu nerveux; bases de données bioinformatiques.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

Être capable de caractériser des mécanismes cellulaires et moléculaires altérés dans le cadre de pathologies neuronales d'origine génétique..

CONTENUS

– Neurogénétique: méthodes d'analyse et de manipulation du génome / transcriptome; conseil génétique; stratégies d'identification des gènes dans les malformations du système nerveux central (exemple de la maladie de Huntington).
– Neurohistologie et neuropathologie : maladies neurodégénératives et neuromusculaires et rôle de la mitochon-



drie; bases cellulaires et moléculaires des glioblastomes; maladies à prions; pathologies des ARN (DFT-SLA).



SEMESTRE 4

UE OBLIGATOIRES

UE1

STAGE EN LABORATOIRE

Laboratory research training

Responsables : Valérie Raymond,
Bruno Lapied

OBJECTIFS

Au sein d'une équipe de recherche, définir une hypothèse de recherche et les objectifs scientifiques à atteindre, mettre en place les schémas expérimentaux et appliquer avec rigueur les méthodologies proposées pour vérifier l'hypothèse. Rédiger un rapport scientifique des travaux réalisés, les présenter et les argumenter devant un jury d'experts.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

- Mettre en pratique expérimentale le projet élaboré au semestre 3 durant l'ensemble du semestre 4 dans un laboratoire de recherche.
- Produire un rapport scientifique écrit et oral argumentés des travaux réalisés par le candidat.

CONTENUS

Intégration dans un laboratoire de recherche et participation à la vie collective du laboratoire (réunions, présentation scientifique, choix des méthodes expérimentales...).

UE2

MODULE PROFESSIONNALISANT PARTICIPATION À DES CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES

Professional module – Scientific conference training

Responsables : Valérie Raymond,
Bruno Lapied

OBJECTIFS

Participation aux séminaires scientifiques proposés soit par la structure d'accueil et organismes de recherche (séminaire interne, présentation technologique, colloque...) structure fédérative de recherche universitaire ou autres. Une attestation de présence devra être validée pour chaque manifestation.

CAPACITÉS/COMPÉTENCES VISÉES

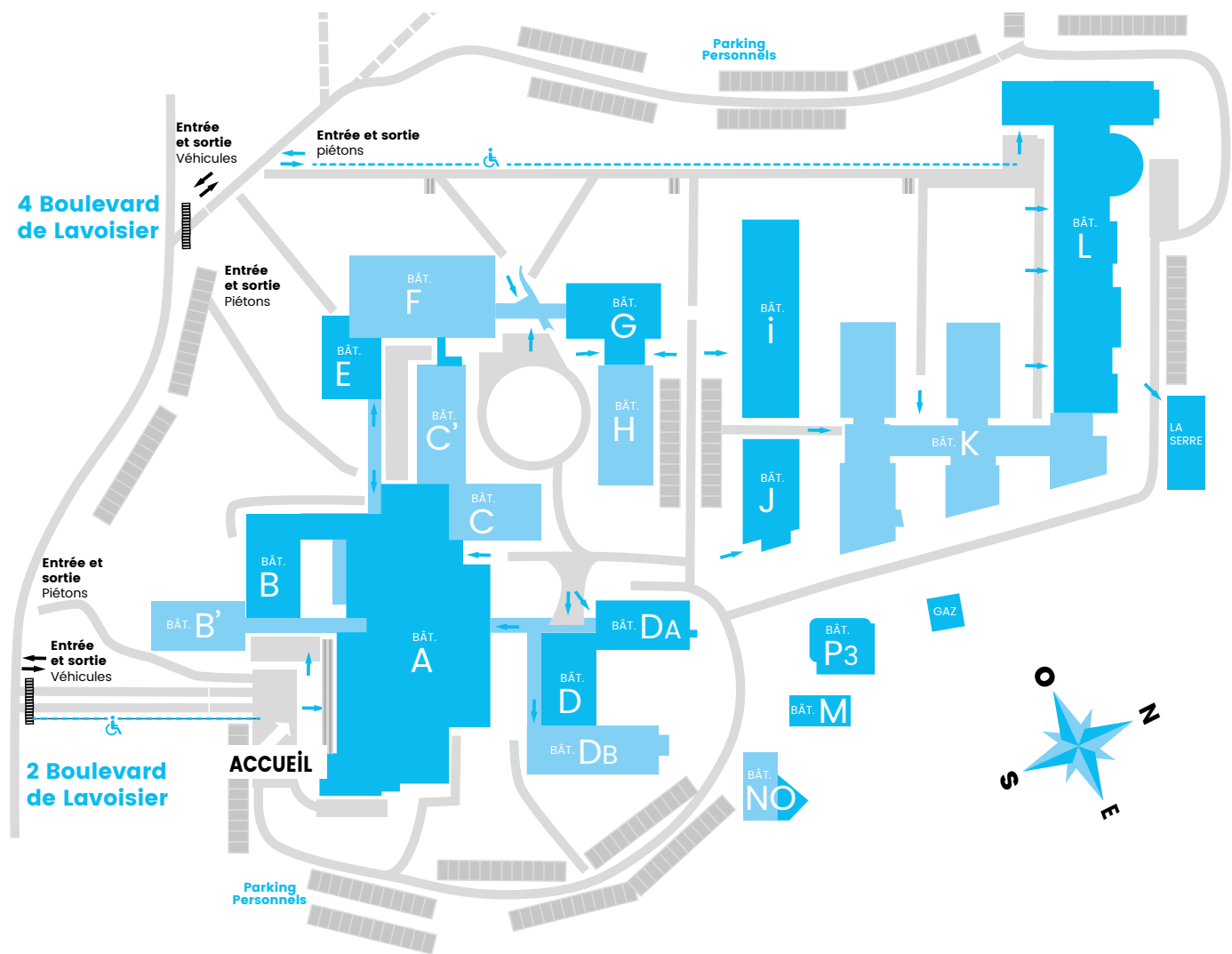
Participer à la vie scientifique, à la veille et à l'ouverture scientifique.

CONTENUS

Formation scientifique, séminaires, colloques, posters hors réunion de laboratoire pour un minimum de 20h de présentiel.







- A** Scolarité | Accueil | Enseignement (Amphi A à E) | Administration
- B** Enseignement biologie
- B'** Enseignement biologie
- B''** Enseignement biologie
- C** Enseignement chimie
- C'** Recherche
- D** Enseignement physique
- Da** Enseignement physique
- Db** Recherche
- E** Enseignement biologie
- F** Enseignement biologie | Recherche
- G** Enseignement géologie | informatique
- H** Enseignement informatique | Recherche
- I** Enseignement mathématiques | Recherche
- J** Enseignement chimie
- K** Recherche
- L** Enseignement transversaux | Enseignement (Amphi L001 à L006)

Impression Service Reprographie UA

