

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES

Options :

Biomécanique et imagerie médicale

Génétique et biologie moléculaire

Neurosciences

Physiologie et physiopathologie

Cancérologie et agents cancérogènes

Langue principale d'enseignement :

Français ☒ Anglais ☐ Arabe ☐

Campus où le programme est proposé : CSM

OBJECTIF

Le programme de Master en sciences biologiques et médicales a pour objectif de former des étudiants aptes à construire une démarche réflexive et analytique par une initiation à la recherche par la recherche dans les domaines les plus modernes et les plus compétitifs des sciences de la vie et de la santé. Ce Master permettra aux futurs médecins et aux médecins de poursuivre ultérieurement des études doctorales (PhD), de mener une carrière académique parallèlement à leur activité clinique, et/ou d'intégrer un centre de recherche spécialisé (santé-médecine).

Le Master en sciences biologiques et médicales propose cinq options, chacune définissant un parcours spécialisé, avec les options suivantes :

1. Physiologie et physiopathologie
2. Neurosciences
3. Génétique et biologie moléculaire
5. Biomécanique et imagerie médicale
4. Cancérologie et agents pathogènes

COMPÉTENCES

- Scientifique : Utiliser les connaissances biologiques et médicales ainsi que les compétences acquises dans votre recherche
- Communicateur : Communiquer efficacement les résultats avec les membres de l'équipe de recherche
- Collaborateur : Travailler avec les membres de l'équipe de recherche
- Gestionnaire : Utiliser les outils de recherche
- Éthique : Assumer la responsabilité en matière d'intégrité scientifique

CONDITIONS D'ADMISSION

Les candidats sont sélectionnés suite à l'étude du dossier fourni par l'étudiant et à un entretien oral.

- Admission en Master 1 (premier et deuxième semestre du Master en sciences biologiques et médicales) pour les étudiants de médecine ayant terminé et validé leur premier cycle d'études médicales et entamé le deuxième cycle.
- Admission en Master 1 (premier et deuxième semestre du Master en sciences biologiques et médicales) pour les résidents en spécialité et les médecins praticiens.
- Admission en Master 2 (troisième et quatrième semestres du Master en sciences biologiques et médicales) des étudiants de :

La Faculté de pharmacie de l'USJ ayant obtenu leur Diplôme de pharmacie et effectué un Master 1 dans leur Faculté, sous condition que l'option choisie n'y soit pas délivrable.

La Faculté des sciences de l'USJ ayant obtenu leur Licence et Master 1 dans leur Faculté, sous condition que l'option choisie n'y soit pas délivrable.

UE/CRÉDITS ATTRIBUÉS PAR ÉQUIVALENCE

Master 1 (premier et deuxième semestres)

Pour les étudiants de DCEM, les 30 crédits suivants sont attribués par équivalence du cursus PCEM : Statistique biomédicale (2 Cr.). Biochimie métabolique (2 Cr.). Nutrition et métabolisme de l'être humain sain (2 Cr.). Immunologie fondamentale (3 Cr.). English for Specific Purposes: Health Studies (4 Cr.). Introduction à la pharmacologie (3 Cr.). Bactériologie médicale (3 Cr.). Parasitologie et mycologie médicale (2 Cr.). Physiologie du vieillissement (3 Cr.). Virologie médicale (2 Cr.). Santé mentale (2 Cr.). Introduction aux troubles biophysiques et biomécaniques (2 Cr.).

Pour les résidents et médecins-praticiens, les 35 crédits suivants sont attribués par équivalence du cursus PCEM et du concours de spécialité les UE suivantes : Statistique biomédicale (2 Cr.). Biochimie métabolique (2 Cr.). Nutrition et métabolisme de l'être humain sain (2 Cr.). Immunologie fondamentale (3 Cr.). English for Specific Purposes: Health Studies (4 Cr.). Introduction à la pharmacologie (3 Cr.). Bactériologie médicale (3 Cr.). Parasitologie et mycologie médicale (2 Cr.). Physiologie du vieillissement (3 Cr.). Virologie médicale (2 Cr.). Santé mentale (2 Cr.). Introduction aux troubles biophysiques et biomécaniques (2 Cr.). Médecine spécialisée (5 Cr.).

Pour les étudiants venant du DCEM, trois UE optionnelles fermées, de cinq crédits chacune, seront choisies de la liste proposée, faisant un total de 15 Cr. ;

Pour les résidents et médecins-praticiens, deux UE optionnelles fermées, de cinq crédits chacune, seront choisies de la liste proposée, faisant un total de 10 Cr. (une UE intitulée « Médecine spécialisée » est accordée par équivalence et est ajoutée aux 30 accordées au préalable).

EXIGENCES DU PROGRAMME

120 crédits : UE obligatoires (105 crédits), UE optionnelles fermées (15 crédits)

Master 1 (premier et deuxième semestres) (60 Cr.)

UE obligatoires (45 Cr.) dont 30 crédits sont attribués par équivalence du PCEM.

Les UE attribuées par équivalence du PCEM sont les suivantes : Statistique biomédicale (2 Cr.). Biochimie métabolique (2 Cr.). Nutrition et métabolisme de l'être humain sain (2 Cr.). Immunologie fondamentale (3 Cr.). English for Specific Purposes: Health Studies (4 Cr.). Introduction à la pharmacologie (3 Cr.). Bactériologie médicale (3 Cr.). Parasitologie et mycologie médicale (2 Cr.). Physiologie du vieillissement (3 Cr.). Virologie médicale (2 Cr.). Santé mentale (2 Cr.). Physiopathologie des troubles biomécaniques (2 Cr.). Médecine spécialisée (5 Cr.).

À ces 30 crédits attribués par équivalence, 15 crédits sont exigés. Il s'agit de :

Méthodologie et éthique de la recherche fondamentale (5 Cr.). Stage d'observation et d'initiation à la recherche (10 Cr.).

UE optionnelles fermées (15 Cr.)

Biomécanique et imagerie médicale : analyse de la marche et étude du squelette humain (5 Cr.). Génétique et biologie moléculaire : oncogénétique, caryotypage et techniques (5 Cr.). Bases physiopathologiques moléculaires et cellulaires des maladies humaines (5 Cr.). Neurosciences : neuromodulation de la douleur (5 Cr.). Cancérologie et agents cancérogènes (5 Cr.). Systèmes et politiques de santé publique (5 Cr.).

Master 2 (troisième et quatrième semestres) (60 Cr.)

UE obligatoires - Tronc commun (10 Cr.)

Méthodologie de la scientifique (3 Cr.). Bio statistiques (2 Cr.). Biotechnologies (1 Cr.). Initiation au travail de laboratoire (1 Cr.). Bio-informatique (1 Cr.). Biologie cellulaire (2 Cr.).

UE obligatoires du tronc spécifique (10 Cr.) : Un tronc spécifique par option et par laboratoire de recherche. Les options sont les suivantes :

UE obligatoires du tronc spécifique - Option : physiologie et physiopathologie (10 Cr.)

Physiologie expérimentale (2 Cr.). Introduction aux canalopathies (2 Cr.). Physiologie et pharmacologie des transporteurs membranaires (2 Cr.). Stress et cœur (2 Cr.). Stress et rein (2 Cr.).

UE obligatoires du tronc spécifique - Option : biomécanique et imagerie médicale (10 Cr.)

Analyse du mouvement (3 Cr.). Reconstruction 3D du squelette (4 Cr.). Analyse des données. Présentation des résultats et rédaction médicale (3 Cr.).

UE obligatoires du tronc spécifique - Option : cancérologie et agents cancérigènes (10 Cr.)

La biologie et la nature du cancer (2 Cr.). Les caractéristiques des cellules cancéreuses (2 Cr.). Le métabolisme des cellules cancéreuses (2 Cr.). Techniques biochimiques moléculaires et cellulaires (2 Cr.). Analyse d'articles et rédaction des projets de recherche (2 Cr.).

UE obligatoires du tronc spécifique - Option : neurosciences (10 Cr.)

Douleur : neurobiologie normale et pathologique (2 Cr.). Prise en charge de la douleur (2 Cr.). Levée du mystère du lobe de l'insula (1 Cr.). Neurosciences cognitives (2 Cr.). Neurostimulation pour le traitement des pathologies du système nerveux (2 Cr.). Électrophysiologie du système nerveux (1 Cr.).

UE obligatoires du tronc spécifique – Option : génétique et biologie moléculaire (10 Cr.)

Bases moléculaires des pathologies (2 Cr.). Oncogénétique (2 Cr.). Ateliers nouvelles technologies (2 Cr.). Thérapies et médecine personnalisée (2 Cr.). Empreinte et régulation génomique (2 Cr.).

Mémoire de recherche (10 Cr.).

Stage de recherche (30 Cr.).

PLAN D'ÉTUDES PROPOSÉ

Semestre 1

30 crédits sont attribués par équivalence du PCEM

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
	UE optionnelles fermées	
002BIOMM2	Biomécanique et imagerie médicale : analyse de la marche et étude du squelette humain	5
002CGENM2	Génétique et biologie moléculaire : oncogénétique, caryotypage et techniques	5
002BPCMM2	Bases physiopathologiques moléculaires et cellulaires des maladies humaines	5
002NEURM2	Neurosciences : neuromodulation de la douleur	5
002METAM2	Cancérologie et agents cancérigènes	5
496PGSPM2	Systèmes et politiques de santé publique	5
	UE par équivalence du PCEM	30
	Total	45

* Choisir 3 des 6 UE pour les étudiants de DCEM et 2 UE pour les résidents et les médecins- praticiens.

Semestre 2

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
	UE obligatoires	
002MERFM2	Méthodologie et éthique de la recherche fondamentale	5
002STAGM2	Stage d'observation et d'initiation à la recherche	10
	Total	15

Semestre 3

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
UE obligatoires - Tronc commun		
002TCMSM8	Méthodologie de la recherche scientifique	3
002TCBIM8	Bio-informatique	1
002TCTLM8	Initiation au travail de laboratoire	1
002TCBTM8	Biotechnologie	1
002TCBCM8	Biologie cellulaire	2
002TCEBM8	Biostatistiques	2
Total		10
UE obligatoires du tronc spécifique - Option : physiologie et physiopathologie		
002PHECM3	Physiologie expérimentale	2
002INCAM3	Introduction aux canalopathies	2
002TSPPM8	Physiologie et pharmacologie des transporteurs membranaires	2
002STCOM3	Stress et cœur	2
002STREM3	Stress et rein	2
Total		10
UE obligatoires du tronc spécifique - Option : biomécanique et imagerie médicale		
002ANDMM4	Analyse du mouvement	3
002RTDSM4	Reconstruction 3D du squelette	4
002ADRM4	Analyse des données, présentation des résultats et rédaction médicale	3
Total		10
UE obligatoires du tronc spécifique - Option : cancérologie et agents cancérogènes		
002BNDCM4	La biologie et la nature du cancer	2
002CDCCM4	Les caractéristiques des cellules cancéreuses	2
002MDCCM4	Le métabolisme des cellules cancéreuses	2
002TBMCM4	Techniques biochimiques moléculaires et cellulaires	2
002ADRM4	Analyse d'articles et rédaction des projets de recherche	2
Total		10
UE obligatoires du tronc spécifique - Option : neurosciences		
002DNNPM4	Douleur : neurobiologie normale et pathologique	2
002PECDM4	Prise en charge de la douleur	2
002LMLIM4	Levée du mystère du lobe de l'insula	1
002NECOM4	Neurosciences cognitives	2
002TPSNM4	Neurostimulation pour le traitement des pathologies du système nerveux	2
002EDSNM4	Électrophysiologie du système nerveux	1
Total		10
UE obligatoires du tronc spécifique - Option : génétique et biologie moléculaire		
002BMDPM4	Bases moléculaires des pathologies	2
002ONGEM4	Oncogénétique	2

002AENTM4	Ateliers nouvelles technologies	2
002TEMPM4	Thérapies et médecine personnalisée	2
002EERGM4	Empreinte et régulation génomique	2
Total		10

Semestre 4

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
002STLBM4	Stage de recherche	30
002MMIIM2	Mémoire de recherche	10
Total		40

DESCRIPTIFS DES UE

UE obligatoires du Master 1

002MERFM2	Méthodologie et éthique de la recherche fondamentale	5 Cr.
------------------	---	--------------

Expliquer aux étudiants les démarches à entreprendre et décrire les protocoles à suivre pour mener des projets de recherche sur l'animal ou sur l'humain ; les aspects éthiques sont développés tels que le consentement, la Déclaration d'Helsinki, les directives européennes pour l'expérimentation animale ainsi que la loi libanaise sur la recherche scientifique.

002STAGM2	Stage d'observation et d'initiation à la recherche	10 Cr.
------------------	---	---------------

Les étudiants passent par groupe visiter tous les laboratoires de recherche de la Faculté de médecine. Cette visite sera suivie d'un court séjour d'observation d'une durée de 20 heures par laboratoire. Ce stage d'observation permet aux étudiants de s'initier à la dynamique de la recherche et de choisir leur terrain de stage pour le Master 2.

TRONC COMMUN du Master 2

002TCMSM8	Méthodologie de la recherche scientifique	3 Cr.
------------------	--	--------------

Expliquer et décrire des techniques et les outils utilisés dans un laboratoire de recherche dans différentes disciplines biomédicales : Western blot, immunofluorescence, immunohistochimie, GST Tag ou His tag pull down, recherche de partenaire : double hybride, modélisation ; co-immunoprécipitation, protéomique, culture cellulaire, cellules immortalisées, transfections cellulaires, clonage moléculaire, transgénèse et applications, études de l'apoptose et de la nécrose, cytométrie en flux, modèles animaux en recherche médicale, PCR qualitative, RT-PCR, PCR en temps réel, recherche de mutations, séquençage, cartographie de restriction, Southern blot, puces à ADN, stratégies d'identification de nouveaux gènes impliqués en pathologie.

002TCEBM8	Biostatistiques	2 Cr.
------------------	------------------------	--------------

Identifier et appliquer les outils statistiques dans un projet de recherche : statistiques et probabilités: statistiques, population et échantillon, rappels mathématiques : ensemble, éléments, fonction, fonction inverse, intégrales, variables aléatoires : représentation d'une loi de probabilité finie, espérance mathématique d'une loi finie, variance et écart type, loi de probabilité produit, Exemple de distributions : lois discrètes, lois continues, loi du χ^2 , loi de Student, loi exponentielle, fluctuations de la moyenne expérimentale (la variable aléatoire moyenne expérimentale) : propriétés de la moyenne expérimentale, étude de la distribution normale, évaluation de l'intérêt diagnostique des informations médicales : introduction (le diagnostic, les informations médicales, la situation expérimentale et l'estimation), les paramètres de l'évaluation (un échantillon représentatif, deux échantillons représentatifs), notion d'aide à la décision : notion d'utilité, arbres de décision, utilisation d'un logiciel statistique.

002TCBTM8	Biotechnologie	1 Cr.
------------------	-----------------------	--------------

Expliquer l'importance et l'apport de la biotechnologie dans la recherche : biotechnologie pharmaceutique : identification de cibles moléculaires et conception des médicaments dans le domaine des maladies cardiovasculaires, dégénératives et inflammatoires ainsi que le cancer. Bioprocédés : innovation et développements des procédés de la conception à la production industrielle en exploitant l'utilisation de microorganismes, d'enzymes et de cellules animales ou d'insectes comme biocatalyseurs. Bio-environnement (biopolymères, biopesticides, biosurfactants). Biotechnologie végétale et animale (organismes génétiquement modifiés) : production d'applications, enjeux sur la santé publique ; culture des tissus ; production d'enzymes (biomatériaux).

002TCTLM8	Initiation au travail de laboratoire	1 Cr.
------------------	---	--------------

Expliquer les dangers de manipulation des produits, les mesures de protection de l'environnement et les bonnes pratiques de l'expérimentation animale.

002TCBIM8	Bio-informatique	1 Cr.
------------------	-------------------------	--------------

Expliquer l'importance et l'apport de la biotechnologie dans la recherche : recherche de séquence de gènes et de protéines, recherche d'amorces, alignement de bases, prédiction des structures 3D des protéines et de leurs interactions avec ADN ou protéines, cartographie (répartition des gènes sur les chromosomes), comparaison des génomes de différents organismes, application : OGM, bactéries, champignons, levures.

002TCBCM8	Biologie cellulaire	2 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Expliquer la géopolitique de la cellule et son impact sur l'homéostasie de l'organisme : rappel sur l'organisation générale de la cellule eucaryote (méthodologies de la biologie cellulaire), The Hallmarks of Cancer ; le In et le Out de la cellule (membranes cellulaires, macrodomaines et micro-domaines, transports transmembranaires), cytosquelette, dynamique cellulaire, mécanismes moléculaires, relation cellule-cellule et cellule avec son environnement.

TRONC SPÉCIFIQUE POUR L'OPTION PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE

002PHECM3	Physiologie expérimentale	2 Cr.
------------------	----------------------------------	--------------

Cette matière est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et de travaux de paillasse. Cette matière est importante dans la spirale de l'enseignement du master, notamment pour l'intégration des connaissances techniques dans le stage de recherche, et pour savoir élaborer la démarche expérimentale adéquate.

002INCAM3	Introduction aux canalopathies	2 Cr.
------------------	---------------------------------------	--------------

Cette matière est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et de TPC. Elle vise à développer un savoir sur l'approche expérimentale à l'étude des canaux ioniques et sur leur rôle dans les processus physiologiques normaux et pathologiques.

002TSPPM8	Physiologie et pharmacologie des transporteurs membranaires	2 Cr.
------------------	--	--------------

Cette matière est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme d'un séminaire. Elle vise à développer un savoir sur les transporteurs membranaires : nature, fonctions et contrôle pharmacologique.

002STCOM3	Stress et cœur	2 Cr.
------------------	-----------------------	--------------

Cette matière est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme d'un séminaire. Elle vise à développer un savoir sur la fonction cardiaque lorsque celle-ci est sujette à des contraintes d'ordre métabolique et mécanique.

002STREM3	Stress et rein	2 Cr.
------------------	-----------------------	--------------

Cette matière est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et de TPC. Elle vise à développer un savoir sur la fonction rénale lorsque celle-ci est sujette à des contraintes d'ordre métabolique et mécanique.

TRONC SPÉCIFIQUE POUR L'OPTION BIOMÉCANIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

002ANDMM4	Analyse du mouvement	3 Cr.
------------------	-----------------------------	--------------

Développer un savoir sur les techniques et les méthodologies en biomécanique musculosquelettique, particulièrement important dans la recherche fondamentale et clinique : utilisation du matériel d'acquisition du mouvement ; calibration pré-acquisition ; pose des marqueurs sur les sujets ; acquisitions statiques et dynamiques ; traitement des données sur les différents logiciels ; sauvegarde des données sur les différents serveurs ; extraction des données et exploitation clinique ; proposition de traitement médical à la vue des résultats.

002RTDSM4	Reconstruction 3D du squelette	4 Cr.
------------------	---------------------------------------	--------------

Développer un savoir sur les techniques et les méthodologies en biomécanique musculosquelettique, particulièrement important dans la recherche fondamentale et clinique : prise en main des outils pour la radiographie EOS ; positionnement du sujet lors de l'acquisition ; contribution à la prise de radiographie et transfert aux différentes stations et serveurs ; reconstruction 3D du rachis ; reconstruction 3D des membres inférieurs ; reconstruction 3D du bassin ; reconstruction 3D de la cage thoracique ; reconstruction 3D du rachis cervical ; reconstruction 3D de la hanche saine et de la hanche prothétique ; reconstruction 3D utilisant le module posture ; extraction des données et exploitation clinique.

002ADRMM4	Analyse des données, présentation des résultats et rédaction médicale	3 Cr.
------------------	--	--------------

Développer un savoir dans les analyses statistiques, la rédaction d'abstract, la rédaction d'articles, la préparation d'un poster et la préparation d'une présentation orale : analyse statistique : choix des tests statistiques convenables, utilisation des logiciels de statistiques ; rédaction d'abstract pour un congrès ; rédaction de manuscrit de recherche ; préparer un poster ; préparer une présentation orale ; participation aux différentes réunions de recherche au laboratoire avec toute l'équipe : médecins, résidents, doctorants et stagiaires.

TRONC SPÉCIFIQUE POUR L'OPTION CANCÉROLOGIE ET AGENTS CANCÉROGÈNES

002BNDCM4	La biologie et la nature du cancer	2 Cr.
------------------	---	--------------

Ce cours a pour but d'introduire l'étudiant au monde de la cellule cancéreuse, à l'initiation et à la progression et aux modifications génétiques de la cellule cancéreuse. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable : de connaître les étapes nécessaires et les points de non-retour pour le développement d'une cellule cancéreuse ; de connaître et de comprendre les causes les plus probables et les plus étudiées, au niveau moléculaire, provoquant les cancers et de comprendre la réponse des cellules cancéreuses aux facteurs de croissance.

002CDCCM4	Les caractéristiques des cellules cancéreuses	2 Cr.
------------------	--	--------------

Ce cours a pour but d'expliquer les caractéristiques et les comportements qui distinguent une cellule cancéreuse d'une cellule normale. Cela étant essentiel pour orienter un projet de recherche et le mettre sur les bons rails. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable : de connaître les caractéristiques spécifiques d'une cellule cancéreuse ; de distinguer les différences entre une cellule cancéreuse et une cellule normale ; de comprendre le comportement bizarre d'une cellule cancéreuse versus une cellule normale.

002MDCCM4	Le métabolisme des cellules cancéreuses	2 Cr.
------------------	--	--------------

Le métabolisme de la cellule cancéreuse diffère beaucoup du métabolisme d'une cellule normale ; d'ailleurs ces changements métaboliques peuvent être responsables de l'initiation et de la progression des cancers. Le but de ce cours est de familiariser les étudiants à la différence entre le métabolisme d'une cellule normale et celui d'une cellule cancéreuse. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable : de connaître la différence entre une cellule normale et une cellule cancéreuse ; d'expliquer l'effet Warburg et la glycolyse aérobie et de faire l'interrelation entre les voies anaboliques les plus activées dans les cellules cancéreuses.

002TBMCM4	Techniques biochimiques moléculaires et cellulaires	2 Cr.
------------------	--	--------------

Ce cours a pour but d'introduire l'étudiant aux différentes techniques de base utilisées dans un laboratoire de cancérologie. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable : d'expliquer et/ou de pratiquer la culture cellulaire ; d'expliquer et/ou de pratiquer l'extraction de l'ADN et de l'ARN d'expliquer et/ou de pratiquer la RT-PCR et le

qPCR ; d'expliquer et/ou de pratiquer la SSCP ; d'expliquer et/ou de pratiquer la mutagenèse dirigée ; d'expliquer et/ou de pratiquer l'électrophorèse des protéines.

002ARPRCM4	Analyse d'articles et rédaction des projets de recherche	2 Cr.
-------------------	---	--------------

Ce cours a pour but de former les étudiants à la rédaction d'un projet de recherche et à la lecture et l'analyse des articles scientifiques. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable : de rédiger et de monter un projet de recherche ; d'analyser un article scientifique ; de préparer et de présenter des projets scientifiques.

TRONC SPÉCIFIQUE DE L'OPTION NEUROSCIENCES

002DNNPM4	Douleur : neurobiologie normale et pathologique	2 Cr.
------------------	--	--------------

Cette UE est dispensée à partir du 3^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et d'analyse critique d'articles scientifiques. Elle est importante pour l'acquisition des connaissances sur un domaine actuellement en vogue dans le domaine des neurosciences, la douleur qui constitue un enjeu sociétal majeur. Apporter à l'étudiant une compréhension détaillée sur la douleur (classification, voies d'acheminement, structures de contrôle et de modulation, etc.) via l'analyse d'études en neuroimagerie fonctionnelle.

002PECDM4	Prise en charge de la douleur	2 Cr.
------------------	--------------------------------------	--------------

Cette UE est dispensée à partir du 3^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et d'analyse critique d'articles scientifiques. Elle permettra de développer chez l'étudiant le sens de la critique scientifique. Au cours de cette matière, seront discutés les différents moyens de prise en charge de la douleur, domaine constituant un enjeu majeur dans la société et dans le monde des neurosciences.

002LMLIM4	Levée du mystère du lobe de l'insula	1 Cr.
------------------	---	--------------

Cette UE est dispensée à partir du 3^e semestre du Master sous forme d'analyse d'articles scientifiques. Elle est importante dans la spirale de l'enseignement du Master, notamment pour permettre l'acquisition de la capacité de recherche bibliographique, comme pour développer le sens de synthèse. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable de connaître l'organisation anatomique du lobe de l'insula ; de citer les différents rôles attribués à chaque sous-partie de l'insula ; de décrire les résultats d'études électrophysiologiques ciblant l'insula et d'interpréter les résultats d'études en neuroimagerie investiguant l'insula.

002NECOM4	Neurosciences cognitives	2 Cr.
------------------	---------------------------------	--------------

Cette UE est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et d'analyse critique d'articles scientifiques. Cette matière est importante dans la spirale de l'enseignement des neurosciences, notamment pour l'acquisition des concepts de régionalisation fonctionnelle du cerveau et du connectivisme. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable de décrire la physiopathologie des divers processus de mémoire ; de citer les modèles animaux et les tests comportementaux utilisés pour l'étude de la maladie d'Alzheimer ; de connaître le principe de l'addiction ainsi que le système de récompense ; de décrire la neurobiologie des états de veille et de sommeil, ainsi que des rythmes circadiens ; de reconnaître le rôle du cortex préfrontal dans le contrôle des fonctions exécutives.

002TPSNM4	Neurostimulation pour le traitement des pathologies du système nerveux	2 Cr.
------------------	---	--------------

Cette UE est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme de cours magistraux et d'analyse critique d'articles scientifiques. Elle est importante dans l'enseignement des neurosciences, pour l'acquisition de connaissances sur les techniques de neurostimulation, de plus en plus utilisées dans le milieu neurochirurgical pour le traitement de diverses pathologies du système nerveux. Dans ce cours, seront analysés les apports de la neuro-imagerie fonctionnelle et l'électrophysiologie dans la compréhension des mécanismes d'action de diverses techniques de neurostimulation. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable de citer les structures cibles en neurostimulation pour le traitement des : douleurs, mouvements anormaux, épilepsies, acouphènes, céphalées, pathologies psychiatriques, et de décrire les mécanismes d'action de diverses techniques de neurostimulation.

002EDSNM4	Électrophysiologie du système nerveux	1 Cr.
------------------	--	--------------

Cette UE est dispensée à partir du 4^e semestre du Master sous forme de cours magistraux, de « journal club » et de stage pratique. Elle vise à apporter aux étudiants une vision large des différentes techniques d'électrophysiologie qui permettent d'appréhender le système nerveux depuis les aspects cellulaires jusqu'à la fonctionnalité de différentes structures. Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable de décrire le principe de stimulation épidurale et de stimulation sous-durale ; de reconnaître les moyens de réalisation de stimulations corticales, profondes et périphériques ; de connaître le principe d'enregistrement extracellulaire unitaire in vivo ; d'analyser un tracé électrophysiologique ; d'appliquer des enregistrements électromyographiques et de connaître les principes généraux de diverses techniques électrophysiologiques

TRONC SPÉCIFIQUE DE L'OPTION GÉNÉTIQUE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

002BMDPM4	Bases moléculaires des pathologies	2 Cr.
002ONGEM4	Oncogénétique	2 Cr.
002AENTM4	Ateliers nouvelles technologies	2 Cr.
002TEMPM4	Thérapies et médecine personnalisée	2 Cr.
002EERGM4	Empreinte et régulation génomique	2 Cr.

Ce programme fournit au candidat une mise à jour de ses connaissances en génétique clinique et moléculaire, des pathologies humaines, et lui permettra d'estimer de plus près le monde de la recherche, les procédures de publications avant d'entamer des études doctorales et de rencontrer des scientifiques hors-pair. L'étudiant assistera à la conférence du *European Society of Human genetics* (ESHG) qui a lieu chaque année en Europe pendant 4-5 jours (48 h) en anglais, ou bien aux assises de génétique qui ont lieu chaque 2 ans en France en français. Ces deux congrès sont validés en tant que crédits pour toutes les personnes qui y assistent.

002MMIIM2	Mémoire de recherche	10 Cr.
------------------	-----------------------------	---------------

Le mémoire de recherche présenté en fin de la deuxième année du Master (semestre 4) fait 10 crédits. Il décrit le travail de recherche effectué par l'étudiant durant son Master et est soutenu devant un jury à comité de lecture. Ce mémoire répond aux exigences suivantes ci-dessous, au niveau de la présentation et de la rédaction.

002STLBM4	Stage de recherche	30 Cr.
------------------	---------------------------	---------------

Il s'agit d'un stage d'une durée de 6 à 8 mois, effectué dans un laboratoire de recherche appartenant à la Faculté de médecine. Le travail porte sur un projet de recherche en rapport avec l'option choisie. La direction scientifique est confiée à un enseignant-chercheur à plein temps habilité et ayant le grade académique recommandé.