

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Biologie-Santé

M2 neurosciences, comportement, cognition

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
<http://www.masterbiosante.ups-tlse.fr/>

2018 / 2019

5 AVRIL 2019

SOMMAIRE

PRÉSENTATION	3
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS	3
Mention Biologie-Santé	3
Parcours	3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 neurosciences, comportement, cognition	3
RUBRIQUE CONTACTS	4
CONTACTS PARCOURS	4
CONTACTS MENTION	4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo	4
Tableau Synthétique des UE de la formation	5
LISTE DES UE	7
GLOSSAIRE	23
TERMES GÉNÉRAUX	23
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	23
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	23

PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION BIOLOGIE-SANTÉ

La formation s'adresse à des étudiant-e-s de Biologie et des corps de Santé. Elle met l'accent sur la compréhension de processus physiologiques et pathologiques chez l'animal et l'homme, à travers une vision intégrée. Ceci implique une approche pluridisciplinaire présentant les différents niveaux d'étude (molécules, cellules, organismes, populations) en faisant appel aux connaissances et outils de différents domaines : biologie moléculaire, génétique et génomique, biologie cellulaire et du développement, physiologie animale, immunologie, neurosciences, éthologie... L'enseignement vise également à sensibiliser fortement aux liens entre recherches fondamentale et clinique en insistant sur les liens entre les aspects physiologiques et pathologiques, et en illustrant comment les approches intégrées permettent d'envisager ou de développer des applications thérapeutiques.

Les principaux débouchés professionnels visés sont dans les domaines de la recherche et de l'enseignement supérieur (y compris en secteur hospitalo-universitaire), des industries biotechnologiques, pharmaceutiques et agroalimentaires, et des agences publiques de contrôle dans le secteur agroalimentaire et sanitaire.

PARCOURS

Cette formation vise à donner aux étudiant-e-s les moyens d'une recherche basée sur une approche intégrée du comportement, considérant les fondements neurobiologiques, cognitifs et éthologiques au niveau individuel et/ou collectif. La formation scientifique combine une approche multi-échelles (société, individu, cellule, molécule), pluridisciplinaire (génétique, électrophysiologie, psychologie expérimentale, modélisation) et translationnelle (systèmes de mémoire et leurs pathologies apprentissages et neurotoxiques, dysfonctionnements cognitifs et neuroprothèses). Des techniques innovantes dans les domaines des neurosciences, de la biologie moléculaire et du comportement (imagerie cérébrale, modélisation et programmation, robotique, informatique, prothèse..) sont abordées au cours d'ateliers et d'enseignements dirigés. Une immersion théorique et pratique au cours du stage de recherche permet d'aborder les questions d'éthique et de l'évaluation du bien-être chez l'Homme et l'animal (invertébrés et vertébrés).

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 NEUROSCIENCES, COMPORTEMENT, COGNITION

La **formation théorique**(35 ECTS) est organisée en un *tronc commun (29 ECTS) complété par 2 UE à choix* parmi 3 (2x3 ECTS). Les UE à choix peuvent être substituées par des UE d'autres formations sous réserve d'obtenir un nombre d'ECTS équivalent, et avec l'accord de l'équipe pédagogique. Certaines UE sont mutualisées avec d'autres M2 : *Statistiques et Comportement, Neurosciences et Neuropsychologie* et *Cognition*(M2 Neuropsychologie et Neurosciences Cliniques), *Comportements Collectifs dans les Systèmes Biologiques* (M2 Physique du Vivant), *Modélisation et Analyse Numérique Approfondie*(M2 Modélisation des Systèmes Ecologiques).

La **formation pratique**(deuxième semestre, 25 ECTS) consiste en un stage de recherche de 5 mois (de début janvier à début juin) dans l'une des équipes ou entreprises d'accueil, en France ou à l'étranger, validé par un rapport écrit et une soutenance orale en fin d'année.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M2 NEUROSCIENCES, COMPORTEMENT, COGNITION

COTTEREAU Benoit

Email : benoit.cottureau@cerco.univ-tlse3.fr

FLORIAN Cédric

Email : cedrick.florian@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 03

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

FORLINO Caroline

Email : caroline.forlino@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558966

Université Paul Sabalier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION BIOLOGIE-SANTÉ

LACAZETTE Eric

Email : eric.lacazette@inserm.fr

Téléphone : 0531224086

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel

Email :

Téléphone : 05 61 17 59 57

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

ROLS Véronique

Email :

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabalier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Stage ne
Premier semestre										
8	EIBSF3AM	ÉTHIQUE EN EXPÉRIMENTATION ANIMALE, BIEN-ÊTRE ET STRESS	3	O		16				
9	EIBSF3BM	STATISTIQUES EN COMPORTEMENT, NEUROSCIENCES ET NEUROPSYCHOLOGIE	3	O		8	16			
11	EIBSF3DM	COMPORTEMENTS COLLECTIFS DANS LES SYSTÈMES BIOLOGIQUES	3	O		20	4			
12	EIBSF3EM	NEUROÉTHOLOGIE ET ÉTHOLOGIE COGNITIVE	3	O		20	4			
13	EIBSF3FM	OUTILS ET TECHNIQUES EN NEUROSCIENCES COGNITIVES ET ÉTHOLOGIE	3	O			24			
14	EIBSF3GM	SYSTÈMES SENSORIELS ET APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES	6	O		55				
Choisir 2 UE parmi les 4 UE suivantes :										
16	EIBSF3IM	COGNITION	3	O	10	12				
17	EIBSF3JM	MODÉLISATION ET ANALYSE APPROFONDIE	3	O		10	14			
10	EIBSF3CM	MODÉLISATION, TRAITEMENT DU SIGNAL, RÉSEAUX EN COMPORTEMENT ET NEUROSCIENCES	3	O		10	14			
18	EIBSF3KM	ÉCOLOGIE COMPORTEMENTALE	3	O	20					
15	EIBSF3HM	PROCESSUS MNÉSQUES ET PLASTICITÉ	3	O		24				
Second semestre										
19	EIBSF4AM	GESTION DE PROJETS SCIENTIFIQUES	4	O		20		17,5		
20	EIBSF4BM	IMMERSION EN LABORATOIRE ET INSERTION PROFESSIONNELLE	1	O		4				
Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :										
21	EIBSF4CM	STAGE EN LABORATOIRE	25	O						4
22	EIBSF4DM	STAGE EN ENTREPRISE	25	O					4	

LISTE DES UE

UE	ÉTHIQUE EN EXPÉRIMENTATION ANIMALE, BIEN-ÊTRE ET STRESS	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3AM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BON Richard

Email : richard.bon@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 69.13

FLORIAN Cédric

Email : cedrick.florian@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 03

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est d'aborder les questions de législation en éthique et expérimentation animale et humaine, du stress dans ses composantes psychobiologiques et neurologiques et des questions de sélection phénotypique de l'animal d'élevage.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction à la législation sur l'expérimentation animale et humaine et à l'éthique. Directive européenne. Histoire de l'expérimentation. Douleur et souffrance de l'animal. Formation des expérimentateurs, habilitations obligatoires, bonnes pratiques de laboratoire et hygiène/sécurité en animalerie.
- Concept d'adaptation et physiologie du stress. Du stress à la psychobiologie de l'adaptation (de la physique des matériaux à la résilience du milieu intérieur, mécanismes biologiques). Variabilité individuelle des processus d'adaptation (dimensions de la réactivité émotionnelle, mécanismes génétiques et moléculaires).
- Bien-être et génétique du comportement. Introduction à la génétique du comportement (concept, la variation génétique et ses mesures, travaux en populations animales et chez l'humain). Méthodes et résultats chez les espèces domestiques soumises à la sélection (docilité, stéréotypie, comportements sociaux maladaptatifs).
- Neurobiologie du stress/émotion. Rôle critique de l'interaction entre noyaux amygdaliens et de l'hippocampe dans le traitement d'informations émotionnelles. Effets de son dysfonctionnement en cas normal et pathologique (stress post traumatique).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Belzung C. (2007). Biologie des émotions. De Boeck.

MOTS-CLÉS

Ethique en expérimentation animale, règle des 3R, zootechnie, physiologie et neurobiologie du stress et des émotions, sélection phénotypique, animal d'élevage

UE	STATISTIQUES EN COMPORTEMENT, NEUROSCIENCES ET NEUROPSYCHOLOGIE	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3BM	TD : 8h , TP : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURCASSIE Vincent

Email : vincent.fourcassie@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05.61.55.88.71

HUPE Jean Michel

Email : jean-michel.hupe@cerco.ups-tlse.fr

Téléphone : 0561298266

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'analyse statistique, requise dans la grande majorité des études en biologie, psychologie ou médecine, pose souvent des difficultés aux étudiant-es comme aux chercheur-es, qui l'utilisent comme une recette plus que comme un raisonnement logique. Les « p-values » sont le plus souvent utilisées de façon inappropriée, constituant une des causes de la crise de validité observée aujourd'hui en psychologie et en neurosciences. L'objectif de ce cours est de permettre à toutes/tous de comprendre et maîtriser la logique du raisonnement statistique, notamment par la pratique, intuitive, de simulations.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les statistiques seront replacées dans la démarche expérimentale, consistant à confronter un/des modèle(s) à un jeu de données. On abordera les méthodes d'interprétation des données par rapport au modèle choisi et leurs conditions de validité en insistant sur l'*analyse des résidus*, les *transformations de données*, l'*analyse des valeurs extrêmes* et les problèmes posés par les petits échantillons. La notion centrale d'estimation sera traitée à partir d'*intervalles de confiance* (CI). On apprendra à sélectionner des modèles statistiques et à utiliser les méthodes d'*inférence multi-modèles* selon des *critères d'information*. La notion de *test d'hypothèses* sera expliquée pour en montrer les limites et pour expliquer comment reconstruire un CI à partir de publications basées seulement sur des p-values. L'essentiel concernera donc les statistiques *classiques* connues des étudiant-es, réexpliquées sous un nouvel angle, plus intuitif et recommandé par plusieurs sociétés savantes. On introduira également les statistiques *bayésiennes*, d'usage croissant, en discutant les domaines d'application des statistiques bayésiennes et classiques.

PRÉ-REQUIS

Les exercices se feront avec le logiciel R, dont un minimum de connaissance préalable est requis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<http://www.latrobe.edu.au/psychology/research/research-areas/cognitive-and-developmental-psychology>
esci

MOTS-CLÉS

Statistiques inférentielles, fréquentistes, Bayésiennes, puissance statistique, taille d'effet, modèles linéaires, analyse de résidus, simulation, logiciel R

UE	MODÉLISATION, TRAITEMENT DU SIGNAL, RÉSEAUX EN COMPORTEMENT ET NEUROSCIENCES	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3CM	TD : 10h , TP : 14h		

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour objectif de présenter des techniques numériques d'analyse, de modélisation et de traitement de données utilisées en comportement et neurosciences. Un accent sera mis sur la conception pratique d'outils pour mettre en œuvre les techniques présentées, au travers d'une initiation à l'algorithmique et à la programmation (logiciel R et Matlab) et l'utilisation de jeux de données.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

La première partie de l'UE abordera la modélisation des comportements individuels et collectifs en étudiant les comportements d'agrégation et de choix entre deux options. Nous présenterons des méthodes analytiques et de simulation pour estimer les paramètres associés à partir de données comportementales. La deuxième partie de l'UE est consacrée à une introduction aux méthodes d'analyses et de traitements de données, signaux et images en neurosciences cognitives : traitements de base (filtrage, moyennage, etc), analyses fréquentielles et interprétation, estimation de modèles, dynamique des réseaux cérébraux. Pour chaque technique abordée, une mise en application pratique sera faite par la conception et/ou l'utilisation d'outils numériques qui seront testés sur des jeux de données réels.

PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis pour cette UE, qui reprend les bases de la programmation

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Haccou & Meelis (1992) Statistical Analysis of Behavioural Data. Oxford University Press
Lapresté (2015) Introduction à Matlab. Ellipses
Gargour (2013) Traitement numérique des signaux. Presses de l'université du Québec

MOTS-CLÉS

Algorithmique et programmation, analyse quantitative, modélisation, comportement, traitement de signaux et images, analyses en neuroimagerie

UE	COMPORTEMENTS COLLECTIFS DANS LES SYSTÈMES BIOLOGIQUES	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3DM	TD : 20h , TP : 4h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

THERAULAZ Guy

Email : guy.theraulaz@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0617707530

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour objectif de présenter un panorama des principales familles de comportements collectifs observés dans les systèmes biologiques depuis l'échelle cellulaire jusqu'aux sociétés animales d'invertébrés et de vertébrés, ainsi qu'une vision unifiée des processus qui gouvernent ces phénomènes.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'accent est mis sur les méthodes et outils utilisés pour analyser les interactions et réseaux d'interactions entre éléments constitutifs des systèmes (cellules ou organismes), ainsi que les dynamiques complexes résultant de ces interactions. Le programme porte plus spécifiquement sur les processus de morphogenèse et de synchronisation, les processus impliqués dans la coordination des déplacements collectifs, dans les choix collectifs et le quorum sensing, et dans la division du travail. Le module s'organise autour de cours théoriques et d'ateliers d'analyse bibliographique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Camazine *et al*(2001) *Self-Organization in Biological Systems*. Princeton University Press

Sumpter (2010) *Collective animal behavior*. Princeton University Press

Ball (2012) *Why Society is a Complex Matter*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

MOTS-CLÉS

Intelligence collective, traitement collectif de l'information, morphogenèse, systèmes complexes, analyse quantitative, modélisation, réseaux complexes

UE	NEUROÉTHOLOGIE ET ÉTHOLOGIE COGNITIVE	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3EM	TD : 20h , TP : 4h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BON Richard

Email : richard.bon@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 69.13

LIHOREAU Mathieu

Email : mathieu.lihoreau@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE traite des questions à l'interface entre neurosciences et comportement. On introduira les applications d'outils génétiques pour comprendre les mécanismes neurobiologiques de l'expression du comportement. Sont aussi exposées les théories sur les processus cognitifs et les systèmes de représentation qui sous-tendent l'orientation et la navigation chez les animaux, et les questions liées aux prises de décision des animaux lorsqu'ils sont confrontés à la résolution de problèmes complexes, notamment en contexte de recherche de nourriture. Enfin, on traitera la question des influences sociales et de l'imitation. Si possible, une journée de débats-conférences sera organisée avec la participation active des étudiant-e-s autour de quelques spécialistes des questions abordées dans l'UE.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Neurogénétique et comportement chez la drosophile. Etude des gènes et circuits neuronaux requis dans différents processus comportementaux (rythmes circadiens...) par des techniques de neurogénétique. Perception et intégration d'une information visuelle, voies nerveuses impliquées.
- Orientation et navigation chez les arthropodes. Analyse expérimentale du comportement et formulation d'hypothèses sur les mécanismes d'acquisition et de traitement de l'information spatiale et sur les représentations utilisées pour naviguer à l'intérieur d'un domaine vital.
- Résolution de problèmes complexes. Exposé de problèmes décisionnels complexes nécessitant d'intégrer des informations variées (abiotiques, biotiques intra- ou inter-spécifiques). Mécanismes de prise de décision (balance de l'information, rôle de l'apprentissage et de la mémoire, règles d'optimisation) dans la résolution de problèmes liés au fourragement.
- Influences sociales, apprentissage social et cognition. Concepts et mécanismes pour comprendre la décision/imitation d'un sujet exposé à un « démonstrateur ». Concepts constituant la notion de théorie de l'esprit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Shettleworth (2010). Cognition, evolution, and behavior / Dukas & Ratcliffe (2009). Cognitive ecology II / Simpson & Raubenheimer (2010). The nature of nutrition : A Unifying framework from animal adaptation to human obesity.

MOTS-CLÉS

Cognition spatiale, apprentissage discriminatif, *affordance learning*, inférence transitive, *third-party relationships*

UE	OUTILS ET TECHNIQUES EN NEUROSCIENCES COGNITIVES ET ÉTHOLOGIE	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3FM	TP : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JEANSON Raphael

Email : raphael.jeanson@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05.61.90.61.27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE propose une série d'ateliers introduisant certains outils et méthodes d'étude couramment utilisés en neurobiologie, neurosciences cognitives et éthologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chaque atelier consiste en une initiation pratique à la maîtrise de différentes techniques. Quatre ateliers sont proposés. Chaque étudiant doit suivre 3 ateliers parmi les 4 proposés.

- **Biologie moléculaire** :initiation aux techniques de biologie moléculaire incluant notamment extraction d'ARN, amplification par PCR, électrophorèse.
- **Neuroanatomie et histologie** :initiation aux techniques d'anatomie et d'histologie incluant notamment coupe de tissu cérébral, marquage par immunohistochimie, analyse de la morphologie neuronale et utilisation d'un microscope.
- **Analyse d'images et trajectométrie** : techniques d'extraction d'images (tracking), caractérisation et analyses de trajectoires animales à l'aide de scripts développés sous le logiciel R.
- **Dosage et chromatographie** :initiation au dosage de composés endogènes par spectrophotométrie et approche des techniques de chromatographie en phase liquide (HPLC).

Chaque atelier dure 8 heures.

MOTS-CLÉS

Neuroanatomie fonctionnelle, biologie moléculaire, chromatographie, analyse d'image, trajectométrie

UE	SYSTÈMES SENSORIELS ET APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES	6 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3GM	TD : 55h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAURES Robin

Email : robin.baures@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561556465

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les bases anatomiques et fonctionnelles des systèmes sensoriels de l'être humain, en particulier vision, audition et système somesthésique, ainsi que leurs interactions. Sur la base de ces connaissances chez l'être humain sain, les objectifs seront également de comprendre ce qu'est une déficience sensorielle ou motrice et ses implications en terme de qualité de vie ainsi qu'avoir un aperçu des technologies de suppléance pour la vision, l'audition et la motricité.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Bases neurales de la perception. Bases anatomiques et physiologiques de la perception selon une approche computationnelle. On traitera le système visuel (perception de l'espace 3D, mouvement, reconnaissance des objets et des scènes), mais aussi d'autres modalités (audition, système somesthésique) et leurs interactions.
- Déficiences sensorielles et motrices, technologies d'assistance et Neuroprothèses. Déficiences visuelles, conséquences fonctionnelles et cognitives. Technologies d'assistance, neuroprothèses visuelles. Codage volontaire du mouvement, neuroprothèses motrices basées sur des interfaces cerveau-machine. Une formation de prototypage rapide d'outils interactifs (par exemple Arduino et langage de programmation Processing) achèvera cette section.
- Initiation expérimentale à la biorobotique. Principe d'une démarche biorobotique de recherche, où robotique et neurosciences s'enrichissent mutuellement pour expliquer le comportement des animaux. Les étudiants devront programmer et construire (à partir de kits) des véhicules de *Braitenberg* (plateforme robotique à roues compatible Arduino) pour développer le comportement de phototaxie.

PRÉ-REQUIS

Bases fondamentales en neurosciences / sciences cognitives ; connaissance générale de l'organisation et du fonctionnement du système nerveux

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Purves *et al.* (2015). Neurosciences. De Boeck Supérieur

Kandel *et al.* (2015). Principles of Neural Science. MCGraw-Hill

Cook & Polgar (2014). Assistive technologies : Principles and practice. Elsevier Health Sciences.

MOTS-CLÉS

Vision, audition, interactions multimodales, perception, neuroprothèses, robotique, cybernétique, bionique, accessibilité, neuroprothèses.

UE	PROCESSUS MNÉSQUES ET PLASTICITÉ	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3HM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ISABEL Guillaume

Email : guillaume.isabel@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 75 82

ROULLET Pascal

Email : pascal.roullet@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 69

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module présente les bases neurobiologiques de la mémoire ou des mémoires et insiste sur la dynamique générale de la mémoire. Ces processus de traitement mnésique sont abordés dans différents modèles animaux (rongeurs, insectes..) mais également chez l'Homme à travers diverses pathologies.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Les amnésies chez l'Homme : amnésies rétrograde, antérograde, ictus amnésique, Korsakoff, Alzheimer, PTSD.
- La consolidation de la mémoire : mécanismes généraux de la consolidation synaptique, de la consolidation systémique et de l'extinction.
- La reconsolidation de la mémoire : mécanismes de la reconsolidation et leur implication pour les différentes théories de la mémoire, les conséquences sur la fiabilité de la mémoire (faux souvenirs) et les différentes implications médicales.
- Implication des réseaux dans la mémorisation.
- Mémoire et neurogenèse hippocampique : mécanismes et rôle de la neurogenèse hippocampique dans les apprentissages et la mémoire.
- Apprentissage et mémoire dans le modèle drosophile : du gène à la mémoire (protéines, réseaux, activités physiologiques, dynamique des phases de mémoire)
- Apprentissage et mémoire dans le modèle abeille : bases neurobiologiques de l'apprentissage élémentaire et non élémentaire, dynamique de la mémoire.
- Neuroépigénétique et Mémoire : mécanismes épigénétiques (modifications post-traductionnelles des histones, les méthylations de l'ADN et les microRNAs) dans une cellule nerveuse et leurs rôles dans les processus de mémoire.

PRÉ-REQUIS

Bases fondamentales en neurosciences, sciences cognitives, génétique, biologie cellulaire. Connaissance générale de l'organisation du système nerveux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Squire L.R. & Kandel, E. (2002). La mémoire : de l'esprit aux molécules. De Boeck / Sweatt D. (2009). Mechanisms of memory. Academic Press / Lodish et al. (2005). Biologie moléculaire de la cellule. De Boeck.

MOTS-CLÉS

Dynamique de la mémoire, génétique et neuroépigénétique de la mémoire, reconsolidation mnésique, neurogenèse hippocampique, souris, abeille, drosophile

UE	COGNITION	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3IM	Cours : 10h , TD : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BOUCHARDY Isabelle

Email : isabelle.bouchardy@iut-tlse3.fr

Téléphone : 0562258289

UE	MODÉLISATION ET ANALYSE APPROFONDIE	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3JM	TD : 10h , TP : 14h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GAUTRAIS Jacques

Email : jacques.gautrais@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Permettre aux étudiants de lire, construire et manipuler des modèles de comportements collectifs à partir d'un énoncé du modèle comportemental stochastique à l'échelle individuelle. Apprendre à traduire un énoncé verbal de comportement individuel en un énoncé formel, avec toutes ses composantes quantitatives. Cet énoncé est alors traduit en algorithme, et implémenté (en R ou Fortran ou C) pour produire des prédictions sur le comportement moyen d'une population (Méthode Monte Carlo). Apprendre à traduire cet énoncé individuel ("lagrangien") dans le langage des équations différentielles partielles (spatio-temporelles, "eulérien"). Cette traduction en edp est alors résolue numériquement d'une part (en R ou Fortran ou C), et permet l'initiation à quelques éléments d'analyse (prédictions).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants élaborent la traduction formelle d'un énoncé verbal de comportement à l'échelle individuelle : importance du choix des descripteurs formels, rappel et mise en oeuvre de leur connaissance des processus stochastiques, variables aléatoires, processus sans mémoire, marches aléatoires diffusives...

La traduction en algorithme, puis en programme, met les étudiants en autonomie sur la production de simulations numériques : principes de programmation structurée, preuves et fiabilité du code source, théorie de l'implémentation numérique de générateurs aléatoires pour une loi quelconque, principe des simulations Monte-Carlo et rappels théoriques sur espérance, convergence, estimateurs efficaces...

La traduction en edp est l'occasion de manipuler les descriptions en densité (fonction de distribution, densité, vecteur densité surfacique de flux) et leur lien avec la perspective individu-centrée, et leur permet de mobiliser dans un contexte de mise en oeuvre pratique les opérateurs dérivation et intégrale pour établir les équations mésoscopiques / macroscopiques (équation de continuité, intégrale du vecteur flux sur la frontière d'un domaine...).

PRÉ-REQUIS

Théorie statistique, programmation

MOTS-CLÉS

Modèle individu-centré ; modèle en densités ; simulations numériques Monte Carlo ; comportements collectifs.

UE	ECOLOGIE COMPORTEMENTALE	3 ECTS	1^{er} semestre
EIBSF3KM	Cours : 20h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BLANCHARD Pierrick

Email : pierrick.blanchard@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 67 53

UE	GESTION DE PROJETS SCIENTIFIQUES	4 ECTS	2nd semestre
EIBSF4AM	TD : 20h , Projet : 17,5h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEVAUD Jean-Marc

Email : jean-marc.devaud@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 67 62

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Il s'agit de former à la gestion de projet, appliquée à l'élaboration d'un projet de recherche fictif dans le cadre d'une demande de financement. L'accent est mis sur le partenariat public-privé et les aspects budgétaires. On part de projets réels des équipes d'accueil : à partir de la question et de quelques éléments de l'état de l'art, les étudiants élaboreront un pré-projet (recherche bibliographique, travail de réflexion en groupe) en tâchant d'identifier un ou des partenaires privés pour le projet. Après rendu du document de pré-soumission (en anglais), les étudiants reçoivent le document du projet réel, discutent avec l'équipe de recherche impliquée et doivent évaluer les aspects organisationnels. Cette comparaison permet aussi une auto-évaluation de leur propre projet fictif.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le travail se déroule en 2 phases : 1) après acquisition des méthodes, élaboration du projet fictif ; 2) analyse et évaluation du projet réel, comparaison avec projet fictif pour auto-évaluation. Les TD sont consacrés aux aspects suivants :

- Présentation des objectifs, des modes de financement de la recherche publique et de de l'ANR (procédure de soumission, des dossiers, critères de sélection...)
- Choix des sujets de projets, définition du calendrier des charges, constitution des groupes
- Formation à la gestion de projet
- Après travail bibliographique personnel, présentation orale des projets résumés avec évaluation croisée sans notation pour améliorations avant remise du document de pré-soumission
- Brainstorming sur la recherche de partenaires privés possibles et le financement

Le travail personnel consiste à faire de la recherche bibliographique, identifier un consortium (y compris partenaires privés éventuels), élaborer en groupe le projet, préparer une présentation orale intermédiaire, affiner le projet et rédiger le document de présentation intermédiaire en anglais, élaborer le budget, puis analyser le projet réel après consultation du document et discussion avec l'équipe.

MOTS-CLÉS

Gestion de projet - recherche de financement - partenariat public-privé - auto-évaluation et évaluation

UE	IMMERSION EN LABORATOIRE ET INSERTION PROFESSIONNELLE	1 ECTS	2nd semestre
EIBSF4BM	TD : 4h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BON Richard

Email : richard.bon@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 69.13

FLORIAN Cédric

Email : cedrick.florian@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 03

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les étudiant-e-s sont accueilli-e-s par une information sur l'organisation de l'année de M2, les modalités de contrôle de connaissance, le suivi individuel des étudiant-es, la poursuite post-M2 (insertion professionnelle, candidatures en thèse, concours aux écoles doctorales).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Conférence sur création de start-up en neurosciences. Demi-journée avec un ex-étudiant du M2 ou de thèse en Neurosciences cognitives et comportement

Immersion en laboratoire. Les étudiant-es peuvent rejoindre leur équipe d'accueil en décembre afin de préparer leur stage de recherche de 2^e semestre. Cette phase d'immersion est évaluée par la présentation orale du projet de recherche début janvier devant un jury local.

Présentation du projet de recherche. Chaque étudiant-e présente son projet de stage de recherche devant un jury local. L'exposé se fait à l'aide de diapositives en anglais (expression orale en anglais optionnelle) en 15 min suivi de 15 min de questions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Insertion professionnelle, projet professionnel, recherche bibliographique, présentation du projet de recherche, argumenter devant un jury

UE	STAGE EN LABORATOIRE	25 ECTS	2nd semestre
EIBSF4CM	Stage ne : 4h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BON Richard

Email : richard.bon@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 69.13

FLORIAN Cédric

Email : cedrick.florian@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 03

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Il s'agit pour chaque étudiant-e de réaliser un projet ambitieux dans un laboratoire de recherche, une entreprise, un organisme public ou privé. Le stage sera transcrit par la rédaction d'un mémoire et la préparation d'un oral de restitution des travaux selon des standards prédéfinis.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiant-e-s rejoignent leur équipe d'accueil sous la responsabilité de leur(s) maître(s) de stage. Cette période de formation à la recherche permet de réaliser un travail expérimental et/ou théorique en laboratoire et/ou sur le terrain. Au cours du stage de recherche, l'étudiant-e sera plongé-e dans une vie d'équipe, amené-e à conduire un projet de recherche sous toutes ses dimensions (bibliographie, mise en œuvre d'un protocole, respect des règles d'éthique, recueil des données, analyse des résultats). Elle/il devra tenir scrupuleusement un cahier de laboratoire. L'avancée du projet sera présentée devant une équipe d'accueil. Au cours de cette période de 5 mois, les étudiant-e-s seront suivi-e-s par un ou deux tuteurs appartenant au comité pédagogique du M2. Un mémoire de recherche sera rédigé et évalué par deux rapporteurs. En outre, chaque étudiant-e présentera son travail de recherche à l'oral devant un jury dont chaque membre fournira une note qui sera moyennée.

PRÉ-REQUIS

Connaître les fondamentaux en méthodologie expérimentale. Apprendre à se soumettre à une écoute critique de collègues.

MOTS-CLÉS

Stage de recherche, pratique expérimentale, travail théorique, rédaction de mémoire, soutenance orale

UE	STAGE EN ENTREPRISE	25 ECTS	2nd semestre
EIBSF4DM	Stage : 4 mois minimum		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BON Richard

Email : richard.bon@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 69.13

FLORIAN Cédric

Email : cedrick.florian@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 03

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

