

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Biologie-Santé

M1 biologie santé

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

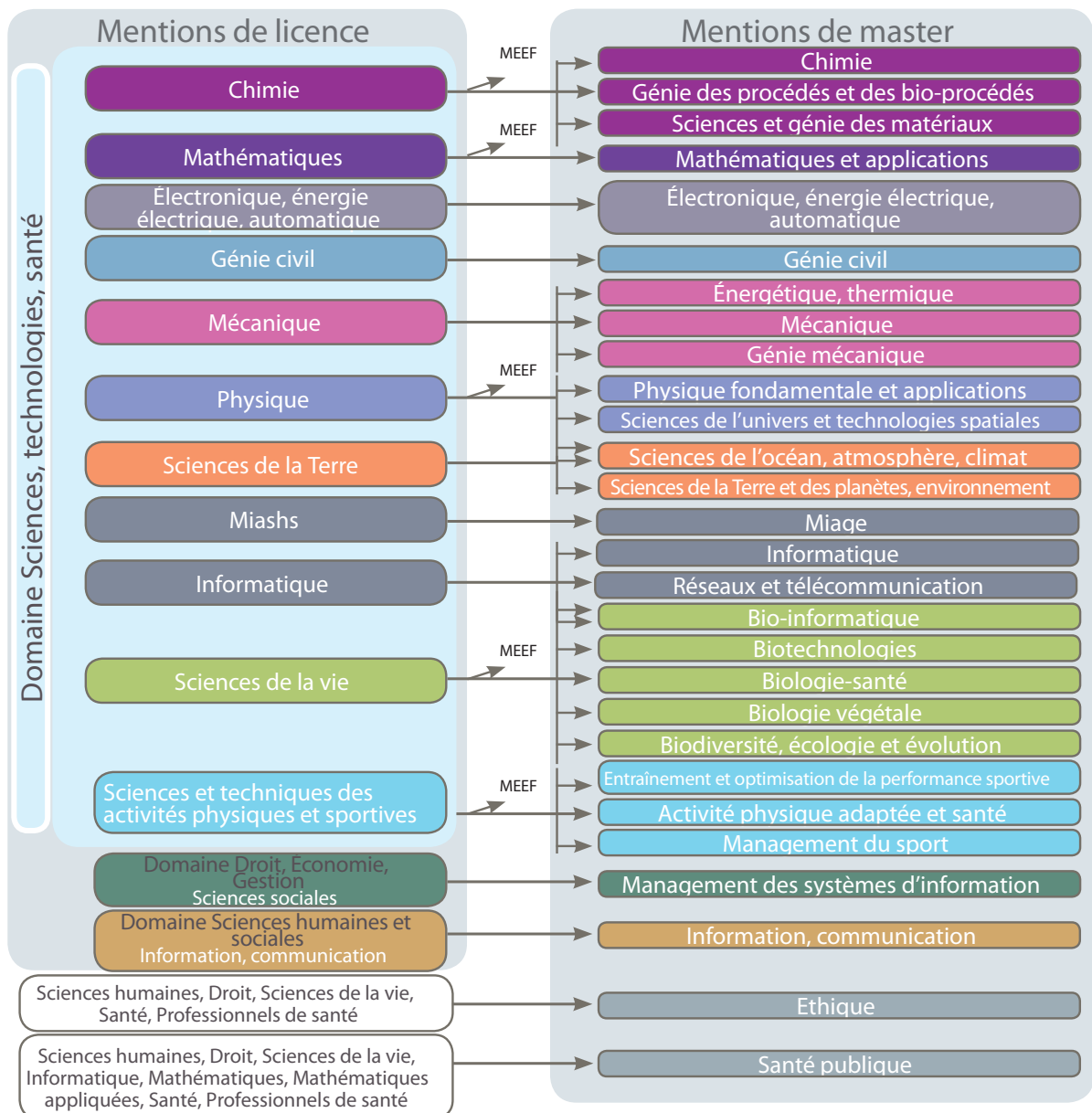
2019 / 2020

7 JANVIER 2020

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER	3
PRÉSENTATION	4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS	4
Mention Biologie-Santé	4
Parcours	4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 biologie santé	4
RUBRIQUE CONTACTS	5
CONTACTS PARCOURS	5
CONTACTS MENTION	5
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo	5
Tableau Synthétique des UE de la formation	6
LISTE DES UE	9
GLOSSAIRE	44
TERMES GÉNÉRAUX	44
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	44
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	44

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



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

Les étudiants des Corps de Santé désirant valider l'année de M1 doivent s'inscrire en parcours dérogatoire Santé auprès de la Faculté de médecine de Rangueil (voir <http://www.masterbiosante.ups-tlse.fr/parcours-iv-sante-3kjsp?RH=1298890060852>).

La formation comprend 14 parcours M1-M2, certains mutualisés avec d'autres établissements, à Toulouse ou ailleurs en France. Leur descriptif est fourni sur le site de la mention : <http://www.masterbiosante.ups-tlse.fr/>

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 BIOLOGIE SANTÉ

La première année du Master (M1) correspond à une formation de 60 ECTS, construite à partir d'un tronc commun dans la première partie du premier semestre (1er bimestre), permettant l'acquisition d'un socle de connaissances communes en biologie intégrative, imagerie, statistiques, omics, gestion de projet et anglais. La seconde partie du premier semestre (2ème bimestre) permet d'initier une spécialisation progressive.

Le second semestre est également divisé en deux parties. Au cours du 1er bimestre du semestre 2, les étudiants devront mener un projet de recherche, qui s'effectuera en stage ou sur la plateforme de travaux pratiques intégrés. Ensuite, au cours du 2ème bimestre, la spécialisation deviendra effective par un choix restreint de 3 UE spécifiques correspondant aux parcours proposés dans la mention - l'ensemble des UE à choix n'étant pas compatibles avec tous les parcours.

Les étudiants des Corps de Santé doivent, pour valider l'année de M1, s'inscrire en faculté de Médecine au parcours dérogatoire et valider les ECTS correspondants.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 BIOLOGIE SANTÉ

ORTEGA Nathalie

Email : nathalie.ortega@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 55 28

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

FORLINO Caroline

Email : caroline.forlino@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558966

Université Paul Sabatier

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 : christel.lutz@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 17 59 57

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

ROLS Véronique

Email : vrols@adm.ups-tlse.fr

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabatier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

9

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	TP DE	Stage	Stage ne
Premier semestre										
10	EMBSA1AM	MODÈLES ANIMAUX ET IMAGERIE	4	O	20	18				
11	EMBSA1BM	APPROCHES PHARMACOLOGIQUES	3	O	8	20				
Choisir 2 UE parmi les 4 UE suivantes :										
13	EMBSA1DM	RÉGULATIONS GÉNIQUES ET ÉPIGÉNÉTIQUES	6	O	24	22	12			
14	EMBSA1EM	BASES DE LA RÉPONSE IMMUNITAIRE ET INFLAMMATOIRE	6	O	24	22	4	8		
15	EMBSA1FM	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE ET CLINIQUE	6	O	18	22	6	12		
16	EMBSA1GM	CELLULES SOUCHES ET PLASTICITÉ CELLULAIRE : PHYSIOPATHOLOGIES ET RÉGÉNÉRATION	6	O	30	28				
17	EMBSA1HM	GESTION ET MANAGEMENT DE PROJET	3	O	12	18				
12	EMBSA1CM	STATISTIQUES DE BASE	2	O	8	2	10			
18	EMBSA1IM	INTRODUCTION AUX OMICS	3	O	12	12	4			
Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :										
20	EMBSA1VM	ANGLAIS	3	O		24				
21	EMBSA1WM	ALLEMAND	3	O		24				
22	EMBSA1XM	ESPAGNOL	3	O		24				
19	EMBSA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5
Second semestre										
Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :										
23	EMBSA2AM	PLATEFORME INTÉGRÉE	12	O				120		
24	EMBSA2BM	STAGE	12	O					2	
Choisir 3 UE parmi les 15 UE suivantes :										
38	EMBSA2QM	NUTRITION : ALIMENTATION, SANTÉ DIGESTIVE ET ÉNERGETIQUE	5	O	30	28				
25	EMBSA2DM	IMMUNOPHYSIOPATHOLOGIE	5	O	24	26				

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	TP DE	Stage	Stage ne
26	EMBSA2EM	GÉNÉTIQUE	5	O	36	22				
27	EMBSA2FM	PHYSIOLOGIE VASCULAIRE : DIFFÉRENCIATION FONCTIONNELLE, RÉGULATION ET PHYSIOPATHOLOGIE	5	O	28	30				
28	EMBSA2GM	BIOLOGIE MULTI-ÉCHELLES : INTRODUCTION AUX APPROCHES QUANTITATIVES	5	O		20	38			
29	EMBSA2HM	DYNAMIQUE DE L'ORGANISATION CELLULAIRE	5	O	24	24	10			
30	EMBSA2IM	NEUROSCIENCES COGNITIVES	5	O	44	2	12			
31	EMBSA2JM	BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ET CANCER	5	O	30	26				
32	EMBSA2KM	ORGANISATION ET MAINTENANCE DES GÉNOMES EU-CARYOTES	5	O	30	28				
33	EMBSA2LM	VIROLOGIE ET VECTOROLOGIE	5	O	30	28				
34	EMBSA2MM	ANTHROPOBIOLOGIE ET ÉCOLOGIE HUMAINE	5	O	22	24	12			
36	EMBSA2OM	PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS	5	O	48	12				
35	EMBSA2NM	INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES ET SANTE DIGESTIVE	5	O	34	26				
37	EMBSA2PM	MÉTHODES ET MODÈLES EN NEUROSCIENCES	5	O	48	12				
39	EMBSA2RM	LE MÉDICAMENT : INTRODUCTION À LA PHARMACOLOGIE MOLÉCULAIRE, À LA PHARMACOCINÉTIQUE ET À LA PHARMACOL	5	O	34	11				
Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :										
40	EMBSA2VM	ANGLAIS	3	O		24				
41	EMBSA2WM	ALLEMAND	3	O		24				
42	EMBSA2XM	ESPAGNOL	3	O		24				
43	EMBSA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O		24				

LISTE DES UE

UE	MODÈLES ANIMAUX ET IMAGERIE	4 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1AM	Cours : 20h , TD : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEVAUD Jean-Marc

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

Téléphone : 05 61 55 67 62

SOULA Catherine

Email : catherine.soula@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 23

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des connaissances sur les modèles biologiques couramment utilisés dans le domaine de la biosanté, sur leur utilisation en recherche fondamentale et leurs applications à la compréhension des pathologies humaines. Se former aux qualités et limites de différents modèles animaux et cellulaires ainsi qu'aux stratégies de choix d'un modèle au travers d'exemples de démarches scientifiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement, axé sur des approches pluridisciplinaires, s'appuiera fortement sur les développements récents de la recherche. Outre une présentation de la portée actuelle et historique de modèles biologiques choisis (souris, poisson zèbre, drosophile, poulet, modèles cellulaires..) ainsi qu'une sensibilisation aux aspects éthiques de l'expérimentation animale, le contenu des cours couvre les spécificités ainsi que les méthodes d'obtention (outils génétiques) et d'analyse (imagerie) de ces modèles. Les apports de ces modèles à l'avancée des connaissances scientifiques ainsi qu'à la compréhension et au traitement des maladies seront illustrés en cours et en travaux dirigés sur la base d'exemples relevant de différents domaines de recherche.

MOTS-CLÉS

Transgènèse - Invalidation génique - Analyses phénotypiques - Modèles vertébrés - Drosophile

UE	APPROCHES PHARMACOLOGIQUES	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1BM	Cours : 8h , TD : 20h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DRAY Cedric

Email : Cedric.Dray@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 56 36

VALET Philippe

Email : philippe.valet@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 56 34

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectif de replacer, dans le contexte des différentes formations de master, les outils pharmacologiques innovants permettant l'étude des mécanismes moléculaires et cellulaires associés aux dysfonctionnements pathologiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etude des activations/inhibitions des cibles moléculaires, drug-design, régulations pharmacologiques des cibles cellulaires, nouveaux outils pharmacologiques de l'exploration et du contrôle du vivant (lipides, miRNA, anticorps, ADN...)

PRÉ-REQUIS

Licence 3 en biologie cellulaire, physiologie ou biochimie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pharmacologie, des cibles vers l'indication thérapeutique, Y. Landry & JP Gies, ed. Dunod

MOTS-CLÉS

récepteur, enzyme, toxine, miRNA, lipides, anticorps, pharmacologie.

UE	STATISTIQUES DE BASE	2 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1CM	Cours : 8h , TD : 2h , TP : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DAHAN Lionel

Email : lionel.dahan@univ-tlse3.fr

Téléphone : 06 43 18 23 16

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comprendre et employer à bon escient les outils statistiques utilisés couramment en laboratoire, savoir choisir l'approche adaptée et interpréter les résultats avec discernement.

Etre en mesure de réaliser des tests statistiques pour analyser les données recueillies en stage, en TP ou lors de la plateforme.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Après une introduction sur les concepts de base en statistiques, nous aborderons les statistiques descriptives puis les tests d'hypothèses (Khi², corrélation, Mann-Whitney, Wilcoxon, t-test, Kruskal-Wallis, Friedman, ANOVA), ainsi que les tests post-hoc. Un accent particulier sera mis sur les conditions d'application des tests et sur l'interprétation des résultats (p value et intervalles de confiance). Les cours magistraux présenteront le fonctionnement des tests qui seront ensuite utilisés en TP sur ordinateur afin d'analyser des jeux de données obtenus dans les différents laboratoires affiliés au Master BioSanté. Pour les TP, nous utiliserons un logiciel Minitab qui a l'avantage d'être facile à prendre en mains.

PRÉ-REQUIS

Notions en probabilités et en methodologie scientifique : niveau L3

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les statistiques pour statophobes (Denis Poinot)

MOTS-CLÉS

Echantillons, statistiques, test d'hypothese, p-value, intervalles de confiance.

UE	RÉGULATIONS ÉPIGÉNÉTIQUES	GÉNIQUES	ET	6 ECTS	1 ^{er} semestre
EMBSA1DM	Cours : 24h , TD : 22h , TP : 12h				

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LACAZETTE Eric

Email : eric.lacazette@inserm.fr

Téléphone : 0531224086

PRATS Herve

Email : herve.prats@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 21 46

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'expression génique chez les eucaryotes est finement régulée au niveau moléculaire. Pour permettre une régulation spatiotemporelle précise de l'expression génique, de nombreux mécanismes de contrôle se juxtaposent dans les cellules permettant ainsi l'intégration adaptative du contexte dans lequel les elles se trouvent. L'objectif de cet enseignement de biologie moléculaire est de fournir des connaissances, théoriques et expérimentales, permettant d'aborder la complexité de l'expression de gènes en situation professionnelle. Cet enseignement inclura le travail autonome/en groupe, pour l'élaboration de synthèses bibliographiques sous la forme de mini-cours inversés. En TP, une synthèse des résultats obtenus par chaque groupe permettra également de couvrir le champ des compétences visées.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Contrôle de la transcription :

- Mécanismes moléculaires de l'activité des complexes transcriptionnels
- Rôle de la chromatine
- Régulations épigénétiques faisant intervenir différents modes d'activation ou de répression.
- Méthodes et stratégies pour l'étude des régulations épigénétiques et transcriptionnelles

Maturation des transcrits primaires :

- Grands mécanismes de contrôle de la maturation des ARN (modifications de bases, éditions, épissages, polyadénylations, maturation des ARNr...)
- Couplage des mécanismes (transcription-maturation, NMD, export)
- Transport et localisation des ARN, stabilité des transcrits, régulations.
- Méthodes et stratégies pour l'étude des transcrits

Traduction, régulation de la synthèse et de l'activité des protéines.

- Mécanismes de traduction
- Contrôles et régulations de l'initiation et de la terminaison, rôles des miRNA.
- Méthodes et stratégies pour l'étude des régulations post-transcriptionnelles

PRÉ-REQUIS

Notions de base (niv. L3) sur l'expression génique : modifications épigénétiques, régulations transcriptionnelles, post-transcriptionnelles et traductionnelles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Lewin's genes XI - (Krebs, Goldstein, Kilpatrick) - ISBN-13 : 9781449659851

Molecular Biology of the Cell, 6th Edition (Alberts, Johnson, Lewis, Morgan, Raff, Roberts, Walter- ISBN : 9780815344322

MOTS-CLÉS

expression génique, régulations transcriptionnelles, post-transcriptionnelles, traductionnelles et épigénétiques.

UE	BASES DE LA RÉPONSE IMMUNITAIRE ET INFLAMMATOIRE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1EM	Cours : 24h , TD : 22h , TP : 4h , TP DE : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HUDRISIER Denis

Email : denis.hudrisier@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 59 10

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de développer les connaissances en immunologie et de comprendre la recherche scientifique dans cette discipline. Ceci permettra aux étudiants de mieux appréhender la complexité du système immunitaire et son implication dans diverses pathologies, considérées ou non "d'origine immunitaire" : maladies auto-immunes et inflammatoires mais aussi métaboliques et cancer. Cette meilleure compréhension favorisera l'intégration disciplinaire nécessaire au développement de nouveaux axes de recherche pour élaborer de nouvelles approches thérapeutiques.

Les TP permettront de mieux appréhender la cytométrie en flux, une technologie hautement quantitative applicable, non seulement en immunologie mais aussi dans de nombreuses autres disciplines ainsi que dans des laboratoires de biologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

On traitera les acteurs et processus moléculaires et cellulaires majeurs des réponses immunitaires innée et adaptative, en abordant le développement du système immunitaire, les mécanismes d'activation et effecteurs des acteurs cellulaires, et ceux qui contrôlent les réponses immunitaires. On identifiera les mécanismes moléculaires et cellulaires qui, si défectueux ou manipulés, provoquent des pathologies : immunodéficiences primaires, maladies auto-immunes, inflammation chronique, cancer. On s'intéressera aux nouvelles approches thérapeutiques, prophylactiques ou curatives basées sur la manipulation du système immunitaire.

En lien avec les spécificités de la recherche toulousaine, on traitera notamment le développement intrathymique des lymphocytes T, leur activation par les cellules dendritiques et leur différenciation dans "la périphérie", leurs mécanismes effecteurs et l'immunorégulation par les lymphocytes T régulateurs. Les TP initieront à l'analyse d'échantillons complexes par cytométrie en flux : prélèvement d'organes lymphoïdes primaires et secondaires, purification, stimulation *ex vivo*, immunomarquage et analyse phénotypique et fonctionnelle des cellules T dans ces tissus.

PRÉ-REQUIS

De bonnes bases en immunologie sont nécessaires. Il est fortement recommandé d'avoir validé les modules d'immunologie en L2 et L3 de notre Université.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

"Janeway's Immunobiology" de Kenneth Murphy et Casey Weaver, de préférence la dernière version en anglais (9th edition)

MOTS-CLÉS

Immunologie, Immunopathologie, Inflammation, Maladies auto-immunes, Immunorégulation

UE	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE ET CLINIQUE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1FM	Cours : 18h , TD : 22h , TP : 6h , TP DE : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GUIARD Bruno

Email : bruno.guiard@univ-tlse3.fr

VALET Philippe

Email : philippe.valet@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 56 34

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La composition de l'équipe pédagogique (scientifiques et corps de santé) permet d'aborder le sujet des mécanismes fondamentaux jusqu'à l'utilisation médicale chez l'homme à travers l'étude des cibles pharmacologiques associées à des exemples physio-pathologiques . Cet enseignement porte sur l'étude du mode d'action cellulaire et moléculaire des médicaments, de leur devenir dans l'organisme, de leur utilisation dans le cas de pathologies représentatives (maladies métaboliques, cardiovasculaires, psychiatriques et cancer) et le développement de stratégies de recherche et d'étude de nouvelles cibles pharmacologiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etude des stratégies pharmacologiques à travers les modes d'action de médicaments des systèmes cardiovasculaires, métaboliques, neurologiques et du cancer. Les approches mécanistiques de pharmacologie sont abordées du point de vue moléculaire et cellulaire jusqu'à l'intégration chez l'homme. Les notions de pharmacocinétique, de toxicologie préclinique, d'essai clinique- AMM, pharmacovigilance et pharmacoépidémiologie sont également abordées.

PRÉ-REQUIS

Licence 3 en biologie cellulaire, physiologie ou biochimie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pharmacologie, des concepts fondamentaux aux applications thérapeutiques, M. Schorderet, ed. Slatkine

MOTS-CLÉS

médicament, récepteur, pharmacologie, pharmacologie préclinique.

UE	CELLULES SOUCHES ET PLASTICITÉ CELLULAIRE : PHYSIOPATHOLOGIES ET RÉGÉNÉRATION	6 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1GM	Cours : 30h , TD : 28h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BIERKAMP HAENLIN Christiane

Email : christiane.bierkamp@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 82 65

CASTEILLA Louis

Email : Louis.Casteilla@inserm.fr

Téléphone : 05 62 17 08 91

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module interdisciplinaire donnera une vision moderne des processus de turn-over cellulaire intervenant au cours de la vie en situation physiologique, pathologique ou thérapeutique. Des enseignants de disciplines différentes confronteront des approches complémentaires d'une même question biologique.

Concepts illustrés :

- Intégration cellulaire : cellules souches, pluri-multipotence et restriction de potentialités, détermination, différenciation, plasticité cellulaire, reprogrammation, sénescence
- Intégration tissulaire : interactions parenchyme/mésenchyme, micro-environnement et niche, plasticité tissulaire, vieillissement, écosystèmes/réseaux cellulaires.
- Physiopathologie et thérapeutique : redondance/robustesse, cancer, prise en compte de la complexité, régénération et médecine régénérative.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Différents modèles de tissus sont choisis car ils permettent d'illustrer plusieurs aspects complémentaires concernant les cellules souches embryonnaires et adultes, la différenciation, la plasticité cellulaire et les mécanismes de reprogrammation et leurs rôles dans le développement, l'homéostasie et les capacités d'adaptation tissulaire. Ils permettent de mettre en place les schémas classiques de développement aussi bien que les questions beaucoup plus récentes de plasticité, reprogrammation, modèle stochastique et auto-organisation jusqu'à leurs conséquences dans les processus de régénération et leurs application thérapeutique en thérapie cellulaire et médecine régénératrice.

- Hématopoïèse : progéniteurs, cellules souches et micro-environnement, homing
- Neurogenèse : cellules souches neurales (embryonnaires et adultes), neurogenèse adulte, plasticité thérapie cellulaire
- Myogenèse : gènes de détermination et myogenèse
- La médecine régénératrice

PRÉ-REQUIS

Bases sur la prolifération et la différenciation cellulaires, les principales voies de signalisation intra/inter-cellulaires et en biologie du développement.

MOTS-CLÉS

Cellules souches, reprogrammation, plasticité, régénération, médecine régénératrice, dynamique cellulaire, turn-over cellulaire

UE	GESTION ET MANAGEMENT DE PROJET	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1HM	Cours : 12h , TD : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DOLGOPOLOFF Hélène

Email : helene.dolgopoloff@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 62 03

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'UE a pour objet de former les étudiants au vocabulaire, à la méthodologie et aux outils de la gestion et du management de projet. Elle doit permettre aux étudiants de "monter" et de piloter un projet.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Concepts de projet, de cycle de projet et démarche de structuration d'un projet. Processus des délais. Processus des ressources. Processus des coûts. Processus de communication ; Management d'équipe. Processus des risques. Processus qualité. Débriefing et capitalisation de l'expérience

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Norme ISO 10006, Système de management de la qualité, Lignes directrices pour le management de la qualité dans les projets, AFNOR. Mémento LMD, La Gestion de projet 3^e édition, Roger AIM, Editions GUALINO

MOTS-CLÉS

Planning-jalon-tableau des charges-matrice des responsabilités-cartographie des risques-tableau de bord-reporting-budget-fiche de satisfaction-débriefing

UE	INTRODUCTION AUX OMICS	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1IM	Cours : 12h , TD : 12h , TP : 4h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VITALI Patrice

Email : patrice.vitali@biotoul.fr

Téléphone : 05 61 33 59 91

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de cet enseignement est d'initier les étudiants de Master aux nouvelles techniques d'analyse à grande échelle ou « Omics ». Ces techniques de pointe, véritable révolution technologique, ont permis d'acquérir une vision globale de la structure et de l'expression des génomes en situation normale et pathologique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les techniques Omics les plus utilisées seront traitées en cours et en TD :

- Techniques de séquençage à haut débit (Séquençage nouvelle génération : les NGS)
- Analyse des NGS et représentation(s) des résultats
- Analyse de l'expression des génomes (cellules normales et pathologiques)

GENOME / (EPIGENOME) : (ChIP-seq)

TRANSCRIPTOME : (microarrays, RNA-seq)

TRADUCTION : (Ribo-seq)

PROTEOME

Utilisation des Omics en recherche biomédicale.

- en TP : Présentation des outils bioinformatiques, Genome Browser et banques de données

UE	STAGE FACULTATIF	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1TM	Stage ne : 0,5h		

UE	ANGLAIS	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : corinne.bonnet@univ-tlse3.fr

HAG Patricia

Email : patricia.hag@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558751

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiants en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On facilitera les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire et au recrutement professionnel (recherche bibliographique, publications, communications et lettres et entretiens professionnels)

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant, dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau.

Les étudiants travailleront les compétences liées à la synthèse bibliographique : sélection, décryptage, reformulation, synthèse et/ou short abstract. Ils s'approprient les outils linguistiques de la publication et de la communication scientifiques (compréhension de longues publications ou communications par le biais de la contraction : abstracts minimalistes et style elliptique et non verbal des supports visuels).

Ils s'approprient les structures communicatives et linguistiques spécifiques utilisées dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

PRÉ-REQUIS

Niveau B1 du CECRL

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques.

MOTS-CLÉS

Publications - Abstracts - Rédaction - Communications - insertion professionnelle

UE	ALLEMAND	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1WM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en allemand

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

UE	ESPAGNOL	3 ECTS	1^{er} semestre
EMBSA1XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en espagnol.

Permettre une maîtrise de la langue générale et de spécialité permettant d'être autonome en milieu hispanophone.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail de toutes les compétences avec un accent particulier mis sur l'expression orale.

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

MOTS-CLÉS

Espagnol, communication, professionnel

UE	PLATEFORME INTÉGRÉE	12 ECTS	2nd semestre
EMBSA2AM	TP DE : 120h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LUTZ Christel

Email : christel.lutz@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 17 59 57

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'étudiant est initié à la recherche scientifique en étant acteur de la démarche expérimentale qu'il développe pour répondre à une / des questions soulevées par l'étude de la bibliographie. Il est formé à la présentation critique des résultats obtenus qu'il doit discuter dans le cadre de la bibliographie et pour lesquels il doit envisager des perspectives.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants mènent un projet de recherche commun sous la direction d'une équipe pédagogique en salle de travaux pratiques. Ils choisissent une thématique parmi les trois proposées, dans le domaine de la biologie cellulaire ou de la physiologie animale (modèle souris) ou des neurosciences (modèle souris et homme). A l'aide de la bibliographie ils conçoivent et réalisent les expériences, collectent et analysent les résultats obtenus par le groupe. L'équipe pédagogique organise la formation aux méthodes expérimentales adaptées à la thématique de recherche choisie dans le cadre des bonnes pratiques de laboratoire. Elle encadre les séances d'étude de la bibliographie, d'analyse et d'interprétation des données. Les résultats obtenus font l'objet d'une présentation individuelle sous forme écrite et orale.

PRÉ-REQUIS

Statistiques de bases. Selon la thématique : enseignements de L3 "Biologie cellulaire" ou "Homéostasie & physiopathologie" ou "Fonctions nerveuses intégrées".

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

La bibliographie est fournie par l'équipe pédagogique et peut être complétée par des recherches personnelles en utilisant les ressources numériques de la bibliothèque ou libres d'accès.

MOTS-CLÉS

Etude bibliographique - travail en équipe - analyse et interprétation de données - bonnes pratiques de laboratoire - communication écrite et orale

UE	STAGE	12 ECTS	2nd semestre
EMBSA2BM	Stage : 2 mois minimum		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEVAUD Jean-Marc

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

Téléphone : 05 61 55 67 62

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'étudiant est initié à la recherche scientifique en étant acteur de la démarche expérimentale qu'il développe pour répondre à une / des questions soulevées par l'étude de la bibliographie. Il est formé à la présentation critique des résultats obtenus qu'il doit discuter dans le cadre de la bibliographie et pour lesquels il doit envisager des perspectives.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants devront mener un projet de recherche, fondamentale ou appliqué, en univers professionnel (laboratoire, centre hospitalier, entreprise, etc...), sous la direction d'un encadrant responsable et en contact avec un enseignant-chercheur jouant le rôle de référent pédagogique. Ils devront aborder une question de recherche dans le domaine de la biologie-santé, collecter des résultats et les analyser. ou entreprisecontribuent à l'évolution du projet scientifique qui leur est proposé.

Ils s'investissent sur le plan théorique par un travail bibliographique et sur le plan pratique par une formation aux méthodes expérimentales adaptées à la thématique de recherche choisie. Cette formation pratique est assurée en association avec des équipes de recherche ou bien dans le cadre de travaux pratiques organisés par des enseignants/chercheurs faisant partie de l'équipe pédagogique.

PRÉ-REQUIS

Avoir trouvé une structure d'accueil et un sujet de stage répondant aux objectifs, et donc soumis à l'accord du responsable.

MOTS-CLÉS

Recherche bibliographique - travail en équipe - analyse - bonnes pratiques de laboratoire - communication écrite - communication orale

UE	IMMUNOPHYSIOPATHOLOGIE	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2DM	Cours : 24h , TD : 26h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ESPINOSA Eric

Email : eric.espinosa@inserm.fr

Téléphone : 05 82 74 17 70

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est d'illustrer les mécanismes immunologiques impliqués dans des processus physiopathologiques, en montrant comment s'installe un processus inflammatoire impliquant à la fois les immunités innée et adaptative et quelles sont les conséquences physiopathologiques au niveau du tissu ou organe. L'enseignement intègre de nombreuses disciplines associées (microbiologie, physiologie, neurobiologie...) et insiste sur l'approche pluridisciplinaire du processus physiopathologique. Il s'agit de donner à l'étudiant une vision globale et intégrée de l'installation et du contrôle de la pathogénèse en mettant l'accent sur les mécanismes immunitaires à partir d'exemples concrets et actuels et de l'impliquer par des exercices d'analyse et de synthèse - cours séminaire, présentations orales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement est composé de cours/séminaires et de TD. Les cours sont dispensés par des enseignants et des chercheurs qui présentent leur axe de recherche en resituant dans un premier temps leur thématique dans le contexte général puis en présentant les questions scientifiques qu'ils posent dans leurs équipes de recherche, la démarche et les approches technologiques utilisées pour y répondre et les résultats obtenus. Cela permet d'illustrer comment sont abordées différentes situations physiopathologiques étudiées dans les laboratoires de recherche. Les principaux thèmes traités seront très pluridisciplinaires comme les interactions hôte-pathogène à partir de l'exemple de la tuberculose - les interactions neuro-immunes - le sepsis... Les TD viendront compléter ces enseignements à partir de l'étude de thèmes en groupes associant des présentations d'articles et des états de l'art du domaine à étudier : préparation de cours-séminaires par les étudiants.

PRÉ-REQUIS

Bases d'immunologie fondamentale et de physiologie niveau L3 - Choix de l'UE 'La réponse immunitaire et inflammatoire' au 1er semestre

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Immunologie cellulaire et moléculaire, A. Abbas. Cours d'immunologie de Janis Kuby. Fundamental immunology, W. Paul.

MOTS-CLÉS

Système immunitaire, inflammation, pathogénèse, immunité innée, immunité acquise, cytokines

UE	GÉNÉTIQUE	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2EM	Cours : 36h , TD : 22h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CRIBBS David

Email : david.cribbs@univ-tlse3.fr

Téléphone :

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement veut accorder une importance particulière au développement d'un raisonnement synthétique et de capacités d'abstraction et d'esprit critique. On identifie des systèmes, on rationalise leur organisation par une démarche conceptuelle où la génétique est accompagnée par la biologie moléculaire et cellulaire, ou encore la biochimie.

Les TD (certains en anglais) seront basés sur la lecture de publications en anglais. Il y a une présentation orale d'une publication, devant tout le monde, vers la fin de semestre. Ce travail, fait en petit groupes pour développer les compétences de travail en équipe, conduit à la présentation visant la synthèse et la clarté d'expression (20 minutes, pas de Powerpoint, Tableau et 5 couleurs de craie).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Analyse génétique chez les eucaryotes : principes et outils. Mutations et leur nature. L'épistasie des mutations et son emploi pour ordonner des fonctions géniques. Les mutations létales et les chromosomes « Balancers » pour leur maintien stable, leur nature : action au niveau de l'organisme ou de la cellule ? Rôle limité à la cellule ou par communication (autonomie cellulaire ou non-autonomie) ? Comment distinguer entre les deux ?

Génétique du Développement. Contribution maternelle à la mise en place des axes de l'embryon, les morphogènes et leurs propriétés organisatrices. L'expression zygotique du génome et sa régulation : segmentation et différenciation cellulaire dans la mise en place du système nerveux et du système visuel chez la drosophile. Vers la fin du semestre, une diversité d'exemples (nématode, poisson-zèbre, souris) renforcera la démarche génétique sur les plans conceptuel et expérimental, et soulignera l'unicité étonnante des gènes et de leurs fonctions au cours de l'évolution.

Principes d'une analyse par corrélation à grande échelle, notamment du Genome Wide Association Studies (GWAS) : approche d'un grand intérêt biomédical sur des populations humaines.

PRÉ-REQUIS

Bases solides en génétique mendélienne et en biologie moléculaire. Suivi recommandé d'une UE de Génétique Moléculaire et Mendélienne (ou équivalent) en L3.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications de la littérature primaire, fournies durant le cours.

MOTS-CLÉS

Génétique; développement; différenciation; animaux modèles (drosophile; nématode; poisson zèbre; souris); GWAS

UE	PHYSIOLOGIE DIFFÉRENCIATION RÉGULATION ET PHYSIOPATHOLOGIE	VASCULAIRE : FONCTIONNELLE, :	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2FM	Cours : 28h , TD : 30h			

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PLANAT-BENARD Valerie

Email : valerie.planat@inserm.fr

Téléphone : 05 62 17 08 91

PRATS Herve

Email : herve.prats@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 21 46

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour but d'aborder la biologie vasculaire aux niveaux moléculaire, cellulaire et intégré. Il portera sur les mécanismes de mise en place des réseaux vasculaires au cours du développement et chez l'adulte. Une partie importante portera sur les dysfonctionnements du réseau vasculaire dans des pathologies majeures (cancer, maladies cardiovasculaires et métaboliques). Les approches thérapeutiques innovantes actuellement développées en recherche et en clinique seront développées.

Cet enseignement fait intervenir des spécialistes de chaque thématique proposée, issus de laboratoires de recherche toulousains reconnus internationalement, pour aborder la physiologie et la pathologie vasculaire par des approches différentes, complémentaires et à un niveau scientifique élevé.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Développement des systèmes vasculaires : vasculogénèse, angiogénèse, et lymphangiogénèse,
- Angiogénèse et cancer : mise en place du réseau vasculaire tumoral, acteurs moléculaires et cellulaires, stratégies thérapeutiques, notions de normalisation vasculaire.
- Physiologie de la paroi artérielle : contraintes mécaniques, rôle de l'endothélium dans la physiopathologie. Enjeux de la modulation des récepteurs aux estrogènes : vers une optimisation de la balance bénéfique/risque
- Cellules endothéliales et inflammation : l'endothélium cuboïdal, de la surveillance immunitaire aux pathologies inflammatoires chroniques
- Physiologie des vaisseaux lymphatiques (réponse immunitaire, transport lipides, ...) et physiopathologique (lymphœdèmes, tumeur...)
- Angiogénèse : des bases moléculaires aux stratégies thérapeutiques, signaux CI42 de l'hypoxie
- Néovascularisation post-ischémique : Remodelage collatéral, angiogénèse et vasculogénèse dans les pathologies ischémiques - Cellules souches et progéniteurs endothéliaux adultes : mobilisation dans la néo-vascularisation, Applications cliniques : thérapie cellulaire et thérapie génique angiogénique
- Barrière hémato-encéphalique, vaisseaux et innervation

PRÉ-REQUIS

Licence de Biologie Cellulaire, Biologie Moléculaire, Physiologie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<http://www.intechopen.com/books/tumor-angiogenesis>

MOTS-CLÉS

Physio(patho)logie vasculaire, Angiogénèse, Vasculogénèse, Lymphangiogénèse, Cancer, Ischémie, Athérosclérose, Thérapie cellulaire/génique, Signaux d'hypoxie

UE	BIOLOGIE MULTI-ÉCHELLES : INTRODUCTION AUX APPROCHES QUANTITATIVES	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2GM	TD : 20h , TP : 38h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JOST Christian

Email : christian.jost@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 37

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La biologie des systèmes fait appel à de nombreuses méthodes quantitatives dans un sens très large, des méthodes statistiques pour explorer les grands jeux de données et identifier des corrélations jusqu'à la modélisation pour formaliser les processus biologique et expliquer ces observations. L'informatique est l'outil principal du biologiste pour mettre en oeuvre ces méthodes, par l'utilisation de logiciels déjà adaptés à un processus biologique précis, ou par le développement de scripts informatiques pour analyser des données ou modéliser un processus biologique suivant ses propres idées. L'objectif de cette UE est de préparer et d'ouvrir l'étudiant biologiste aux types de questions qu'on peut poser avec ces outils et de faire progresser son autonomie en informatique pour les appliquer.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partant de certains phénomènes biologiques on précisera les questions soulevées, expliquera les méthodes expérimentales et quantitatives qui peuvent y répondre, et les mettra en oeuvre sur ordinateur. On parlera ainsi de l'exploration de grands jeux de données, des classifications des formes 2D et 3D, l'organisation spatio-temporelle d'organismes/organelles/molécules, des phénomènes de synchronisation, de l'auto-organisation et des phénomènes émergents. En faisant cela l'étudiant développera la pensée algorithmique et sa traduction en code informatique, intégrant ainsi les éléments algorithmiques valables pour tout langage informatique.

UE	DYNAMIQUE DE L'ORGANISATION CELLULAIRE	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2HM	Cours : 24h , TD : 24h , TP : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BELENGUER Pascale

Email : pascale.belenguer@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 62 38

GLEIZES Pierre-Emmanuel

Email : gleizes@ibcg.biotoul.fr

Téléphone : 05 61 33 59 26

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les nombreuses molécules constituant les cellules forment des réseaux fonctionnels d'interactions très dynamiques, s'organisent en complexes macromoléculaires voire en organites. Transport vésiculaire ou passage transmembranaire, organisation de la forme cellulaire par le cytosquelette, production mitochondriale d'énergie ou de métabolites, synthèse protéique, fonctions spécialisées (sécrétion de neurotransmetteurs, phagocytose) : comment les molécules interagissent-elles pour donner naissance à ces structures cellulaires de forme dynamique complexe et aux fonctions spécifiques ? L'exploration de ces questions est fondamentale pour comprendre les forces contrôlant l'émergence d'un organisme et repose sur des technologies de plus en plus quantitatives impliquant des approches de modélisation.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours s'appuiera sur les thèmes suivants et sera illustré par des exemples dans différents domaines d'études :

- Assemblage de complexes macromoléculaires, formation et activité des organites, auto-organisation
- Trafic intracellulaire : mécanismes d'adressage, transport vésiculaire, diffusion, moteurs
- Forme cellulaire et déplacement : cytosquelette, jonctions cellulaires, matrices extracellulaires, forces
- Diversité et plasticité de l'organisation cellulaire
- Pathologies liées à des défauts d'organisation cellulaire
- Méthodologies spécifiques : imagerie dynamique, micropatterning, cryomicroscopie électronique...

Travaux dirigés :

- analyse de résultats expérimentaux tirés d'articles scientifiques.
- présentation de publications scientifiques

Travaux pratiques en analyse d'image

PRÉ-REQUIS

Enseignements de biologie cellulaire et biologie moléculaire de niveau licence.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Molecular Biology of the Cell (Alberts)

MOTS-CLÉS

Organisation cellulaire, transport intracellulaire, organites, migration cellulaire, adhérence, structures supramoléculaires, maladies génétiques

UE	NEUROSCIENCES COGNITIVES	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2IM	Cours : 44h , TD : 2h , TP : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROULLET Pascal

Email : pascal.roulet@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 69

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de cette UE est de présenter aux étudiants les bases neurales de différents comportements, avec un accent particulier sur les processus cognitifs.

Dans cette UE, nous développerons 6 blocs de cours (titres en gras)

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Processus mnésique et plasticité :

- Dynamique de la mémoire (MCT, MLT, consolidation, structures cérébrales associées)
- Les mécanismes de la plasticité sous tendant la mémoire
- Les réseaux impliqués dans la mémorisation
- Processus cellulaire et moléculaire de la mémoire

Apprentissage complexe. catégorisation, généralisation, patterning....

Cognition distribuée et intelligence collective :

- Recrutement et exploitation de sources de nourriture,
- Division du travail, construction collectives

Détection et Orientation spatiale :

- Vision, posture, 3D, perception de l'espace, pathologies chez l'homme.

Neuro-anat/neurophysiologie de la vision, intégration neurophysiologique chez l'insecte

- Bases neurales de la détection visuelle, de la détection d'objets chez l'animal.

Neuroéthologie

PRÉ-REQUIS

Bases fondamentales en neurosciences / sciences cognitives : Connaissance générale de l'organisation du système nerveux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Neurosciences : a la découverte du cerveau. (Bear, Connors, Paradiso ; eds Pradel), Neurosciences (Purves, eds DeBoeck)

MOTS-CLÉS

Mémoire, apprentissage, bases neurales, plasticités, cognition, neuroéthologie

UE	BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ET CANCER	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2JM	Cours : 30h , TD : 26h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GLISE Bruno

Email : bruno.glise@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 23

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectif de mettre en évidence les nombreux points communs qui existent entre le développement d'un embryon et le développement d'un cancer, et de présenter l'apport de la biologie du développement à la compréhension du cancer. Il montrera en quoi les différents organismes modèles (drosophile, poisson zèbre, souris ...) constituent des atouts, non seulement pour étudier la fonction normale des gènes au cours du développement, mais également les effets de leurs mutations associées aux cancers. Ces organismes modèles sont également utilisés pour identifier de nouvelles cibles thérapeutiques.

Cette UE est particulièrement destinée aux étudiants souhaitant poursuivre leurs études en M2 « Gènes, Cellules et Développement » ou « Cancérologie ».

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours présentera les grands principes et mécanismes cellulaires communs au développement d'un embryon et retrouvés dans le cancer :

1. Principales voies de signalisations mises en jeu au cours du développement (Facteurs morphogènes, voie Notch ...), dont certains des acteurs sont des cibles de la thérapie anticancéreuse.
2. Mise en place d'une information de position, contrôles de la détermination, différenciation, prolifération, survie/mort cellulaires dans la mise en place et le fonctionnement d'un système intégré.
3. Morphogenèse (transition épithélio-mésenchymateuse, migration cellulaire et invasion tissulaire ...).
4. Polarité cellulaire et asymétrie.

Ces exemples seront ensuite repris et intégrés dans le cadre de l'étude de modèles du développement comme par exemple le développement de la glande mammaire et les cancers du sein.

Les travaux dirigés reprendront les notions présentées en cours à travers l'analyse de résultats expérimentaux issus d'articles scientifiques de langue anglaise. Les stratégies et méthodologies expérimentales seront également étudiées.

MOTS-CLÉS

Cancer, Signalisation, Morphogenèse, Système intégré

UE	ORGANISATION ET MAINTENANCE DES GÉNOMES EUCARYOTES	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2KM	Cours : 30h , TD : 28h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr

Téléphone : 05 61 33 58 31

GLEIZES Pierre-Emmanuel

Email : gleizes@ibcg.biotoul.fr

Téléphone : 05 61 33 59 26

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Chez les eucaryotes, la très grande complexité du génome va de pair avec son maintien dans un compartiment spécialisé, le noyau, dont l'organisation est dédiée à l'expression génique et à la protection du patrimoine génétique. La maintenance et la transmission du génome dans les cellules eucaryotes mettent en jeu des processus génétiques et épigénétiques, et des mécanismes de surveillance du génome dont l'altération a des conséquences physiopathologiques (cancérogénèse, maladies génétiques). Cet enseignement aborde au niveau moléculaire et cellulaire l'organisation et la dynamique du noyau et les mécanismes garants de la stabilité du génome. Il apporte les clés pour comprendre et étudier l'organisation des mécanismes d'expression et de maintenance du génome dans leur contexte cellulaire.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours :

- 1- Etablissement et dynamique de l'organisation nucléaire : structure de la chromatine et des chromosomes, domaines nucléaires impliqués dans la synthèse et la maturation des ARN, enveloppe nucléaire, trafic nucléocytoplasmique
- 2- Epigénétique : mécanismes de régulation génique à grande échelle, éléments barrière, mise en silence (ARN non-codant, empreinte ...), techniques pangénomiques d'analyse de la structure des génomes
- 3- Réplication et surveillance du génome : réplication de l'ADN, division cellulaire, dommages à l'ADN et signalisation nucléaire des dommages, réparation de l'ADN
- 4- Implications pathologiques : cancer, maladies génétiques

Travaux dirigés :

- analyse de résultats expérimentaux tirés d'articles scientifiques combinant des techniques d'imagerie, de biologie moléculaire, de génomique, de génétique...
- présentation de publications scientifiques

PRÉ-REQUIS

Connaissances en biologie moléculaire et biologie cellulaire de niveau licence.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Molecular Biology of the Cell (Alberts)

MOTS-CLÉS

Génome, chromatine, épigénétique, stabilité du génome, domaines nucléaires, ARN, cancer, maladies génétiques

UE	VIROLOGIE ET VECTOROLOGIE	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2LM	Cours : 30h , TD : 28h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAHRAOUI Elmostafa

Email : elmostafa.bahraoui@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 86 67

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Traiter les bases du tropisme des virus, les différentes stratégies de réplication, la physiopathologie des infections virales et les réponses immunes de l'hôte contre l'infection virale. Utilisation des virus comme vecteurs pour le transfert des gènes pour la thérapie génique et le développement de vaccins. Un intérêt particulier sera focalisé sur les virus pathogènes chez l'homme.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Bases moléculaires du tropisme des virus, nature des récepteurs et corécepteurs recrutés par les virus, mécanismes d'entrée, effets de l'interaction virus-cellules sur l'activation des voies de signalisation, effets de l'activation cellulaire sur la préparation de la cellule à faire entrer et répliquer le virus.
- Stratégies de réplication des virus ARN (picornavirus, rétrovirus (VIH-1, HTLV-I et II), virus de l'hépatite C et E) et des virus à ADN (Adénovirus, papillomavirus, polyomavirus, herpes virus , parvovirus, poxvirus).
- Physiopathologie des infections virales : virus pathogènes chez l'homme (HIV-1, HTLV-I et papillomavirus), mode d'action des oncogènes viraux sur la transformation cellulaire et le développement de cancers.
- Réponses immunes innée et adaptative aux infections virales : reconnaissance des facteurs viraux par les récepteurs de l'immunité innée, voies de signalisation activées, effecteurs antiviraux induits (interférons, cytokines proinflammatoires), stratégies pour le développement de vaccins antiviraux.
- Bases pour la construction et la production de vecteurs viraux pour le transfert des gènes, la thérapie génique et le développement de vaccins

PRÉ-REQUIS

Des bases en biologie moléculaires, cellulaire et immunologie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fields Virology

MOTS-CLÉS

Virus à ARN, VIH-1, HTLV-I, picornavirus, HCV, HEV, virus à ADN, Adénovirus, HPV, AAV, CMV, EBV, immunité innée, vaccins, vecteurs viraux, thérapie génique.

UE	ANTHROPOBIOLOGIE ET ÉCOLOGIE HUMAINE	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2MM	Cours : 22h , TD : 24h , TP : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BRAGA Jose

Email : jose.braga@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 80 81

RIBERON Alexandre

Email : alexandre.riberon@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 67 43

UE	INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES SANTE DIGESTIVE	ET	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2NM	Cours : 34h , TD : 26h			

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MAS Emmanuel

Email : mas.e@chu-toulouse.fr

OSWALD Eric

Email : oswald.e@chu-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Au cours des dernières années, les résultats des travaux de recherche en gastroentérologie et en microbiologie ont véritablement révolutionné notre compréhension de la santé digestive. Il est indispensable de posséder ces connaissances pour bien comprendre les mécanismes impliqués dans la physiologie et la physiopathologie digestive. C'est un prérequis aussi pour l'utilisation et l'interprétation des nouveaux outils diagnostiques et thérapeutiques. Ces connaissances serviront également pour mener à bien des projets de recherche dans le domaine de la santé digestive.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Microbiote intestinal = un organe à part entière : constitution et rôle physiologique; analyse du microbiote; microbiome, transcriptome, métabolome; bactéries entéropathogènes, portage intestinal de bactéries multi-résistantes; dysbiose et pathologies associées
- Physiologie digestive : renouvellement épithélial; perméabilité intestinale; immunologie du tube digestif; maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI)
- Pathologies digestives : bases physiopathologiques et actualités thérapeutiques des MICI; pathologies comparées homme/animal
- Axe intestin-foie : stéatohépatite non alcoolique (NASH); cirrhoses
- L'intestin, notre 2ème cerveau (axe intestin-cerveau) : système nerveux entérique et métabolisme; troubles fonctionnels intestinaux
- Cancérologie : lésions pré-cancéreuses (polyposes digestives, syndrome de Lynch); cancer colorectal; cancer du pancréas

PRÉ-REQUIS

Cette UE s'adresse aux étudiants en sciences, médecins, pharmaciens, vétérinaires, odontologistes, mais est ouverte à l'ensemble des étudiants de l'UPS.

UE	PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA20M	Cours : 48h , TD : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PASQUIER Christophe

Email : christophe.pasquier@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0567690429

VALENTIN Alexis

Email : alexis.valentin@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0562256865

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Présentation à chaque séance de différentes approches méthodologiques et stratégies de recherche sur un thème donné en infectiologie (bactériologie, virologie, parasitologie et mycologie médicale) avec au total un panorama sur les thématiques de recherche en infectiologie développées sur Toulouse. Méthodologie de recherche documentaire, synthèse et présentation scientifique orale.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- . Rappel des bases indispensables en bactériologie, virologie, parasitologie, immunité anti-infectieuse
- . Infections maternelles et fœtales, stratégies vaccinales, biofilm et BA37adhésion
- . Tuberculose, Paludisme, les infections à prions
- . Concept d'émergence d'un pathogène, déficits immunitaires et infections opportunistes, zoonoses
- . La variabilité, une stratégie virale ; résistance aux anti-viraux
- . Mécanismes de résistance aux anti-parasitaires et anti-fongiques
- . Physiopathologie et signalisation cellulaire
- . Résistance aux antibactériens, pathogénie microbienne
- . Séminaires, présentation d'articles scientifiques en TD

PRÉ-REQUIS

Etudiants en médecine : DFGSM2 validé ; étudiants en pharmacie : DFGSP3 validé ; étudiants de la FSI : justifier d'une forte motivation (CV + lettre de motivation).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- . Virologie humaine et zoonoses, Dunod 2013 (pour la partie virologie), Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales, Anofel, Masson 2014.

MOTS-CLÉS

Variabilité et virulence de micro-organismes, réponse immunitaire anti-infectieuse, émergence des agents infectieux et contrôle des infections.

UE	MÉTHODES ET MODÈLES EN NEUROSCIENCES	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2PM	Cours : 48h , TD : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PARIENTE Jeremie

Email : jeremie.pariente@inserm.fr

Téléphone : 0561777790

SEVERAC-CAUQUIL Alexandra

Email : alexandra.severac@cnr.fr

Téléphone : 05 31 54 79 70

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de cette UE est de proposer aux étudiants de M1 Biologie-Santé une formation sur les Méthodes et les Modèles nécessaires à la recherche en Neurosciences, Fondamentale ou Clinique.

Nous développerons 2 axes : un axe 'méthodes' fournira un enseignement sur les techniques utilisées en Neurosciences, et un axe 'modèles' détaillera les modèles animaux (rongeurs, primates non-humains) et les pathologies communément étudiées chez l'homme. Les interventions de chercheurs spécialisés dans les pathologies, neurodégénératives ou pas, montreront le caractère translationnel de la recherche sur ces pathologies.

Cette UE permettra une mise à niveau facilitant l'entrée plus particulièrement en M2 Neuropsychologie et Neurosciences Cliniques (NNC) et en M2 Neurosciences Comportement et Cognition (NCC).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

En cours, les « méthodes » seront enseignées et illustrées par des spécialistes.

- Evaluation des fonctions cognitives et comportementales,
- Imagerie par IRM,
- Imagerie moléculaire par PET,
- Electrophysiologie,
- Stimulations cérébrales (profondes, de surface -TMS, TdCS...),
- Examen macro/microscopique, anatomopathologie

Les « modèles » seront organisés en 5 mini-conférences-débat sur langage, mémoire, représentation spatiale, neuropsychiatrie et pathologies développementales faisant intervenir un tandem chercheur - clinicien.

En TD, les étudiants présenteront oralement la résolution d'une question sur laquelle ils auront travaillé par binôme au moyen de recherches bibliographiques et études de cas.

PRÉ-REQUIS

Les étudiants inscrits à cette UE doivent avoir validé les UE de Neurosciences de Licence BCP, ou équivalentes pour les étudiants issus d'autres formations.

MOTS-CLÉS

Neurosciences, Imagerie Cérébrale, Pathologies neurologiques, Modèles animaux, Recherche translationnelle, Neuropsychologie.

UE	NUTRITION : ALIMENTATION, SANTÉ DIGESTIVE ET ÉNERGETIQUE	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2QM	Cours : 30h , TD : 28h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KNAUF Claude

Email : Claude.Knauf@inserm.fr

Téléphone : 05-62-74-45-21

LORSIGNOL-DESMET Anne

Email : anne.lorsignol@inserm.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition de connaissances dans le domaine de la nutrition (comportement alimentaire, santé digestive et homéostasie énergétique) et des pathologies associées.

Développement de l'esprit d'analyse et de synthèse dans le domaine de la physiopathologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Contrôle de la prise alimentaire, besoins nutritionnels, acides gras, acides aminés essentiels, micronutriments, sphère orale
- Physiologie de l'appareil digestif, microbiote intestinal, axe intestin-cerveau, métabolisme du fer, perméabilité intestinale, cellules souches intestinales
- Régulation énergétique nutritionnelle au cours du jeûne et de l'obésité, techniques d'investigation du métabolisme énergétique, relations nutriments-expression génique, REDOX et stress oxydant, couplage métabolique, vieillissement-sénescence et métabolisme, métabolisme et immunité

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en physiologie générale (endocrinologie, neurophysiologie...) et immunologie

MOTS-CLÉS

Prise alimentaire, tractus digestif, microbiote, nutriments, besoins énergétiques

UE	LE MÉDICAMENT : INTRODUCTION À LA PHARMACOLOGIE MOLÉCULAIRE, À LA PHARMACOCINÉTIQUE ET À LA PHARMACOL	5 ECTS	2nd semestre
EMBSA2RM	Cours : 34h , TD : 11h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COURBON Christine

Email : christine.brefel-courbon@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561145962

MONTASTRUC Jean-louis

Email : jean-louis.montastruc@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561145960

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner aux étudiants les bases méthodologiques de l'évaluation des effets des médicaments en partant des bases moléculaires jusqu'à la phase IV (pharmacoépidémiologie, pharmacovigilance et pharmacodépendance) et les initier à la recherche moléculaire, cellulaire et intégrée (chez l'animal et chez l'homme) dans le domaine de la pharmacologie

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1er module : Pharmacologie Moléculaire et Cellulaire

Bases moléculaires et cellulaires de l'action des médicaments, validation et utilisation des cibles pharmacologiques pour le criblage de substances bioactives, pharmacogénétique et pharmacogénomique, , approches et stratégies de développement de candidats médicaments.

2ème module : Pharmacocinétique

Méthodologie d'étude de la relation signal-effet des médicaments, modèles d'études des effets et du métabolisme des médicaments, pharmacogénomique, pharmacocinétique et suivi thérapeutique.

3ème module : Pharmacologie Clinique

Effets indésirables des médicaments, pharmacoépidémiologie et pharmacovigilance, méthodes d'étude des médicaments chez l'homme, pharmacologie clinique, éthique , directive Européenne et médicaments.

MOTS-CLÉS

Pharmacologie moléculaire, pharmacocinétique, pharmacologie clinique, pharmacovigilance, pharmacoépidémiologie

UE	ANGLAIS	3 ECTS	2nd semestre
EMBSA2VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : corinne.bonnet@univ-tlse3.fr

HAG Patricia

Email : patricia.hag@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558751

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiants en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On mettra en œuvre l'accompagnement en anglais du projet scientifique. On facilitera les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire : recherche bibliographique, publications et communications[u].[/u]

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur les trois semestres de M1-M2, l'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant qu'il s'inscrive dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau.

Le projet scientifique de l'étudiant sera accompagné d'un tutorat donnant lieu à une synthèse écrite et à une présentation orale sur une thématique spécifique dans le domaine de spécialité.

Les étudiants devront maîtriser les éléments de critique orale de la validité d'une recherche scientifique à partir d'un ou plusieurs articles sur une thématique choisie par eux-mêmes. Ils s'approprient les structures communicatives et linguistiques nécessaires dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

PRÉ-REQUIS

Niveau B1 du CECRL

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques.

MOTS-CLÉS

Projet Anglais scientifique - Publication - Communications - Critique scientifique.

UE	ALLEMAND	3 ECTS	2nd semestre
EMBSA2WM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

UE	ESPAGNOL	3 ECTS	2nd semestre
EMBSA2XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Etre capable de travailler en milieu hispanophone ou avec des partenaires hispanophones

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Activités langagières permettant la maîtrise de l'espagnol général et de la langue de spécialité

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais - Pas de pré-requis particulier en espagnolEspagnol professionnel, le cours prend en compte les différents niveaux

MOTS-CLÉS

Espagnol professionnel

UE	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3 ECTS	2nd semestre
EMBSA2YM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : leena.jasani@wanadoo.fr

Téléphone : 65.29

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est conseillée aux étudiants ayant un niveau très faible en français

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

MOTS-CLÉS

français scientifique

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.

