

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS LICENCE

Mention Sciences de la vie

L2 biochimie, biologie moléculaire et microbiologie

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

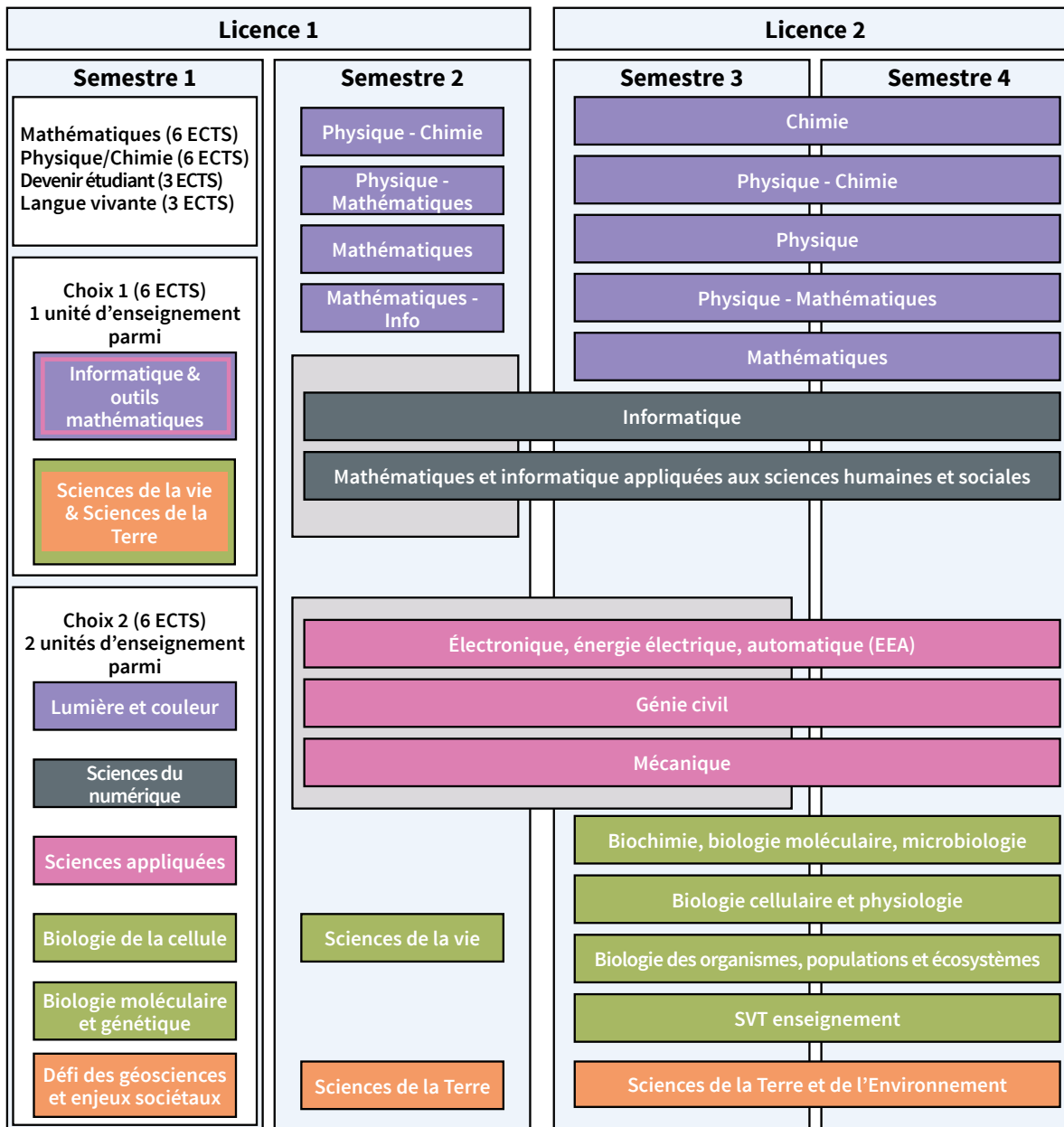
2020 / 2021

11 SEPTEMBRE 2021

SOMMAIRE

SCHÉMA GÉNÉRAL	3
PRÉSENTATION	4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS	4
Mention Sciences de la vie	4
Parcours	4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L2 biochimie, biologie moléculaire et micro- biologie	4
Liste des formations donnant accès de droit :	5
RUBRIQUE CONTACTS	6
CONTACTS PARCOURS	6
CONTACTS MENTION	6
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo	6
Tableau Synthétique des UE de la formation	7
LISTE DES UE	11
GLOSSAIRE	56
TERMES GÉNÉRAUX	56
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	56
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	56

SCHÉMA GÉNÉRAL



PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION SCIENCES DE LA VIE

La Licence Sciences de la Vie est une étape dans la formation de biologistes de niveau Ingénieur / Bac+5 et Doctorat, mais aussi d'enseignants du primaire, du secondaire ou du supérieur. Elle donne accès de droit aux Masters en Sciences de la Vie de l'Université Paul Sabatier, ainsi que sur dossier aux autres Masters du même secteur en France et en Europe, ou aux écoles d'ingénieurs (plus de 80 % des diplômés de Licence poursuivent leurs études).

Les diplômés de la Licence peuvent également avoir accès aux concours de la fonction publique, catégorie B, dans tous les domaines, ou s'insérer directement sur des emplois de technicien ou assistant-ingénieur dans tout laboratoire académique ou industriel de biologie et biotechnologies, ou associations à caractère environnemental. Les diplômés de cette Licence auront acquis des compétences d'analyse et de compréhension de phénomènes complexes.

PARCOURS

Le parcours Biochimie, Biologie Moléculaire et Microbiologie (2B2M) offre des connaissances générales théoriques et pratiques dans les domaines relevant de l'étude des processus biologiques au niveau moléculaire, de la structure des biomolécules et des relations structure / fonctions (chimie, biologie, biochimie, biophysique...), et du fonctionnement des organismes microbiens, sans oublier des outils indispensables comme la bio-informatique et l'anglais scientifique.

Le débouché principal est la poursuite en Masters Biotechnologies, Biologie - Santé, Bio-informatique, et Biologie Végétale à l'UPS. Les débouchés professionnels se situent dans les grandes entreprises (pharmaceutiques, chimiques, semencières, agroalimentaire), les sociétés innovantes en biotechnologies, les laboratoires d'analyse ou de recherche académique.

Des cursus supplémentaires sont proposés aux étudiants les plus motivés consistant en des UEs supplémentaires ou de substitution : i) cursus BIOMIP donnant des compétences renforcées en Mathématiques, Informatique et Physique, et ii) cursus Concours B pour préparer les concours d'accès en Ecoles Vétérinaires ou d'Agronomie à l'issue de la Licence.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L2 BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET MICROBIOLOGIE

La deuxième année de la Licence Sciences de la Vie, parcours "Biochimie, Biologie Moléculaire et Microbiologie" (2B2M) permet aux étudiants d'acquérir un socle fort de connaissances et de compétences dans les disciplines centrales du parcours : Biochimie, Biologie Moléculaire, Microbiologie et Génétique et de découvrir comment des concepts fondamentaux sont mis à profit des Biotechnologies.

L'étudiant acquiert également des savoirs scientifiques fondamentaux complémentaires en Biologie Cellulaire, Physiologie Animale et Immunologie, ainsi qu'en analyse statistique des résultats expérimentaux (introduction aux statistiques).

Au second semestre, l'étudiant personnalise son parcours et affine son orientation future en choisissant une unité d'enseignement scientifique (Chimie, Analyse Microbiologique, Biotechnologie des Plantes et Microorganismes Associés ou Bioinformatique) et une Unité d'Enseignement de pré-professionnalisation (Connaissance de l'Entreprise, Projet Professionnel Personnel, Stages...).

Les travaux pratiques permettent aux étudiants de se former à différentes techniques de biochimie, biologie moléculaire, biologie cellulaire, microbiologie... classiquement utilisées dans les laboratoires.

Des enseignements scientifiques en anglais seront proposés dans plusieurs enseignement de travaux pratiques (Biochimie, Microbiologie, Introduction à la méthodologie expérimentale...) si le nombre d'étudiants intéressés est suffisant.

Plusieurs unités d'enseignement sont mutualisées avec le parcours « Biologie Cellulaire et Physiologie » (BCP), facilitant les passerelles existantes entre ces deux formations.

La L2 2B2M intègre les unités d'enseignement spécifiques des cursus BioMIP et concours B aux Ecoles Vétérinaires et aux Ecoles d'Agronomie aux S3 et S4.

Accessibilité : De plein droit

- Titulaires de la L1, portail SVT, de l'Université Paul Sabatier
- Première année de PACES, avec une note supérieure ou égale à 10/20

Sur dossier

- Titulaire d'une L1 en Sciences de la Vie & de la Terre (hors Paul Sabatier)
- Première année de PACES, avec une note comprise entre 8 et 10/20
- Titulaire ou première année d'un DUT, BTS, CPGE

LISTE DES FORMATIONS DONNANT ACCÈS DE DROIT :

CPGE - L1 SDV (ECPSVE),
L1 SCIENCES DE LA VIE (EPSDVE)

Pour les étudiant.e.s de PACES non reçu.e.s au concours, une procédure spécifique pour la réorientation vers les licences est mise en place et est communiquée aux étudiant.e.s en cours d'année. Merci de vous y conformer. Pour les étudiant.e.s n'ayant pas suivi la première année du parcours de licence, l'accès est sur dossier. Il est très fortement conseillé de se rapprocher du responsable de la formation envisagée pour en connaître les modalités d'accès.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE L2 BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET MICROBIOLOGIE

MULLER Isabelle

Email : isabelle.muller@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 20

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

MOGARD Coralie

Email : coralie.mogard@univ-tlse3.fr

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION SCIENCES DE LA VIE

ETIENNE Gilles

Email : gilles.etienne@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 55 71

ROLS Jean-Luc

Email : jean-luc.rols@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 83 99

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 : vroles@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

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Projet	Stage
Premier semestre										
12	EDSVB3AM	MÉTABOLISME	6	O	30		22	8		
13	EDSVB3BM	BIOLOGIE MOLECULAIRE 3	6	O	24		24	10		
14	EDSVB3CM	BIOLOGIE CELLULAIRE	6	O	24		22	8		
15	EDSVB3DM	INTERACTIONS PROTÉINES/LIGANDS	3	O	12		10	8		
16	EDSVB3EM	MICROBIOLOGIE 1 : DIVERSITÉ DU MONDE MICROBIEN	3	O	14		8	8		
17	EDSVB3FM	PHYSIOLOGIE ANIMALE	3	O	14		8	8		
Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :										
20	EDSVB3VM	ANGLAIS	3	O			24			
21	EDSVB3WM	ALLEMAND	3	O			24			
22	EDSVB3XM	ESPAGNOL	3	O			24			
24	EDSVG3AM	TRAITEMENT DES DONNÉES (BIOMIP-2)	3	O	10		20			
25	EDSVG3EM	CCB - CHIMIE GÉNÉRALE	3	F		24				
23	EDSVE3TM	CCB - CHIMIE ORGANIQUE	3	F		24				
??	EDSVB3KM	CCB PRÉPARATION AU DOSSIER	0	F						
??	EDSVG3K1	CCB Préparation dossier			4					
??	EDSVG3K2	CCB Préparation dossier Projet							25	
Second semestre										
??	EDSVB4AM	BIOCHIMIE ANALYTIQUE & SPECTROSCOPIES	6	O						
??	EDSVB4A1	Biochimie analytique			10		12	18		
??	EDSVB4A2	Spectroscopies					20			
28	EDSVB4BM	BIOTECHNOLOGIE DES MICROORGANISMES	3	O	6		12	12		
29	EDSVB4CM	ANALYSE GÉNÉTIQUE	6	O	24		36			
30	EDSVB4DM	IMMUNOLOGIE	3	O	20		10			
??	EDSVB4EM	INTRODUCTION AUX STATISTIQUES / INTRODUCTION À LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE	3	O						
??	EDSVB4E1	Introduction aux statistiques				18		2		

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Projet	Stage
49	EDSVB4ZM	ANGLAIS GRANDS D?BUTANTS	0	F			24			
51	EDSVE4SM	SCIENCES ET SOCIETES	3	F			28			
??	EDSVB4FM	PREPARATION A L'ENTRETIEN	0	F						
??	EDSVG4I1	CCB Preparation a l'entretien			2					
??	EDSVG4I2	CCB Prepaton a l'entretien Projet							25	

LISTE DES UE

UE	MÉTABOLISME	6 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3AM	Cours : 30h , TD : 22h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MULLER Isabelle

Email : isabelle.muller@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 20

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de ce module sont d'acquérir les notions de bioénergétique essentielles à la compréhension des réactions métaboliques se déroulant dans la cellule animale ou végétale. Cet enseignement décrit également d'une part les processus cataboliques de transformation de l'énergie, et d'autre part les mécanismes anaboliques d'utilisation de l'énergie et de la matière pour la biosynthèse de biomolécules.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Bioénergétique : Potentiel électrochimique, équilibre réactionnel, notions de couplage de réactions et de transduction d'énergie.
2. Les grands processus d'extraction et de transformation de l'énergie : voie d'Embden-Meyerhof-Parnass, voie des pentoses-phosphates, Cycle de Krebs, oxydation phosphorylante, photosynthèse et cycle de Calvin.
- 3 : La biosynthèse de précurseurs métaboliques : assimilation de l'azote, biosynthèse de polysaccharides

PRÉ-REQUIS

Structure des sucres, rôle et structure des protéines, notions sur la compartimentation cellulaire, maîtriser les concepts de base des transformations chimiques

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

"Biochimie : tout le cours en fiches", F Bleicher-Bardeletti et coll (ed Dunod, gratuit via ScholarVox). "Biochimie", R.H. Garret et C.M. Grisham (ed De Boeck Université). "Biochimie", L. Stryer et coll (édition Flammarion)

MOTS-CLÉS

Bioénergétique, biochimie métabolique, catabolisme, anabolisme

UE	BIOLOGIE MOLÉCULAIRE 3	6 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3BM	Cours : 24h , TD : 24h , TP : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CONTE LACAZETTE Caroline

Email : caroline.conte@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 56 43

UMLAUF David

Email : david.umlaut@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Acquisition des connaissances fondamentales des mécanismes moléculaires indispensables au fonctionnement d'une cellule : maintien et expression du génome.
2. Manipulation et application des outils et techniques dérivés de la biologie moléculaire (cf. cours L1S2) à travers des exemples de stratégies expérimentales mises en œuvre dans le cadre d'une question posée en Biologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Deux grands axes : le maintien du génome et son expression.

Connaissances fondamentales sur les relations structure/fonction des principales molécules constituant une cellule : l'ADN, l'ARN et les protéines. Synthèse in vivo et in vitro principalement chez les organismes procaryotes et dans une moindre mesure chez les organismes eucaryotes.

Connaissances fondamentales sur le maintien du génome à travers l'étude détaillée de la synthèse de l'ADN au cours de la réplication et les mécanismes de base permettant sa réparation.

Synthèse de l'ARN : acquérir les connaissances fondamentales sur les mécanismes de la transcription et les mécanismes de base de sa régulation chez les procaryotes. Les fonctions des principaux types d'ARN cellulaires seront également définies.

Synthèse des protéines : les mécanismes de la traduction des ARN seront traités en détail.

Le contenu des TDs et des TP consistera en une manipulation et une mise en application de ces processus fondamentaux et des outils qui en dérivent à travers des exercices fondés sur des exemples de stratégies expérimentales qui ont permis des découvertes fondamentales en Biologie.

PRÉ-REQUIS

Outils de la biologie moléculaire 2 (L1S2) ou enseignement équivalent.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biologie moléculaire de la cellule (Alberts et al., Flammarion)

Biologie moléculaire du gène (Watson et al., Pearson)

Biologie Moléculaire et médecine (Kaplan et Delpech, Flammarion)

MOTS-CLÉS

ADN, ARN, Protéines, Synthèse, Structure et Fonction, Réplication, Transcription, Traduction

UE	BIOLOGIE CELLULAIRE	6 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3CM	Cours : 24h , TD : 22h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SOULA Catherine

Email : catherine.soula@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 23

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le premier objectif de ce module est de développer les connaissances de l'architecture et de l'organisation fonctionnelle de la cellule eucaryote, dont les prémices ont été présentées en Licence 1. Le second objectif est de mettre en place les connaissances de bases des processus de signalisation en lien avec les compartiments. Les protocoles classiques de Biologie Cellulaire dédiés à la thématique sont disséqués lors des séances de Travaux Dirigés. L'un de ces protocoles est pratiqué à la paillasse lors des deux séances de Travaux Pratiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Présentation des modèles de la structure des organites (formes, interactions, etc), du trafic vésiculaire (endocytose, voie de la sécrétion, autophagie, etc), du trafic soluble (trafic nucléo-cytoplasmique et importation vers les mitochondries et les péroxysomes). Introduction à la signalisation intracellulaire en lien avec cette dynamique intracellulaire des compartiments. Les modèles sont expliqués à partir des expériences princeps qui ont permis de les établir et les principaux acteurs moléculaires sont présentés.

Travaux Dirigés : analyser des résultats expérimentaux à partir de la compréhension des protocoles décrits (fractionnement cellulaire, immunofluorescence, immunoprécipitation, transfection, protéines chimères, interférence par ARN). Des tests d'auto-évaluation en ligne sont proposés sur les connaissances et la compréhension du Cours mais aussi des Techniques vues en TD. Chaque test s'accompagne d'une correction avec des commentaires aidant à la compréhension.

Un glossaire des termes rencontrés pendant les enseignements est disponible en ligne. Un Manuel technique l'est également. Il décrit et explique en détails toutes les techniques abordées en Cours et TD.

PRÉ-REQUIS

Schéma général de la cellule eucaryote avec tous ses compartiments (nom et fonction générale) connu. Concept de démarche expérimentale acquis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biologie Moléculaire de la Cellule (Alberts, Ed. Flammarion) ; Biologie Cellulaire (Pollard, Ed. Elsevier) ; Biologie Cellulaire (Callen, Ed. Dunod)

MOTS-CLÉS

Compartiments intracellulaires et dynamique associée - bases de signalisation - levures/cellules animales

UE	INTERACTIONS PROTÉINES/LIGANDS	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3DM	Cours : 12h , TD : 10h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LEBRUN Maria-Chantal

Email : chantal.lebrun@inra.fr

Téléphone : +33 582 06 63 21

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est de montrer aux étudiants que les interactions protéine-ligand jouent un rôle essentiel dans la fonction des systèmes biologiques. Elles permettent, en particulier, la transmission des signaux, le transport de molécules, la catalyse de diverses réactions biochimiques et la régulation des processus biologiques. Aux travers de ces exemples, le but de ce cours est de montrer (i) les méthodes couramment utilisées pour étudier une interaction protéine-ligand et (ii) les bases de traitement quantitatif des données expérimentales pour caractériser une interaction protéine-ligand et déterminer les concentrations effectives qui permettent de contrôler et réguler un système protéique. Ce cours fournit aussi les notions et concepts de bases en enzymologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etudes des méthodes expérimentales utilisées couramment pour étudier quantitativement une interaction protéine-ligand.

Etudes des modèles théoriques de quelques mécanismes d'interaction permettant (i) de mettre en place les bases des traitements des données expérimentales (par analyses graphiques) et (ii) de confronter l'analyse de ces données expérimentales à celles des modèles prédictifs. Pour cela on se limitera, en L2, aux protéines ayant un seul site ou ayant plusieurs sites indépendants pour un ligand donné.

Les conséquences de la présence d'un autre ligand sur l'interaction étudiée seront analysés (ligands compétitifs ou non compétitifs).

Enfin, les conséquences de ces interactions sur l'activité d'enzymes michaeliennes sera étudiée.

PRÉ-REQUIS

Structure des protéines - Thermodynamique (Notions d'équilibre et de constante d'équilibre) - Notions de catalyse

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

"Structure et Fonctions de protéines" S.Weinman, T. Mehul (ed Dunod)

MOTS-CLÉS

Sites de fixation - Spécificité - Affinité - Catalyse enzymatique- Cinétique d'enzymes michaeliennes- Etat stationnaire - Etat d'équilibre.

UE	MICROBIOLOGIE 1 : DIVERSIT ? DU MONDE MICROBIEN	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3EM	Cours : 14h , TD : 8h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARLAT Matthieu

Email : matthieu.arlat@toulouse.inra.fr

Téléphone : 05 61 28 50 47

CASTAING-BOULANGER Alice

Email : alice.boulanger@inrae.fr

Téléphone : 0561285047

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de donner une vue d'ensemble du monde microbien en analysant ses propriétés structurales, métaboliques et sa diversité. Les techniques d'étude microbiologique seront également présentées.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les différents types de microorganismes existant seront présentés (bactéries, archées, eucaryotes et virus) et nous discuterons de leurs origines et de la diversité retrouvée au sein du monde microbien. Nous décrivons leurs structures (organisation cellulaire, paroi, contenu génétique, ...) et leur propriétés métaboliques (nutrition, métabolisme oxydatif, intervention dans les cycles de la matière) en insistant sur la spécificité de chacun des grands groupes de microorganismes. Enfin nous aborderons les techniques permettant d'étudier ces microorganismes telles que les conditions d'asepsie, les différents milieux de culture, les méthodes de dénombrement, de sélection et d'analyses de propriétés spécifiques à certains microorganismes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Microbiologie. Luciano Paolozzi et al. Collection : Sciences Sup, Dunod 2015

Microbiologie. Prescott et coll. 2013, Ed. De Boeck

Introduction à la microbiologie. Tortora et coll. 2012, editeur : ERPI

MOTS-CLÉS

Présentation des microorganismes ; impact environnemental ; techniques de culture, de contrôle et d'identification ; diversité et flexibilité métabolique.

UE	PHYSIOLOGIE ANIMALE	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3FM	Cours : 14h , TD : 8h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BOURLIER Virginie

Email : virginie.bourlier@inserm.fr

Téléphone : 05 61 32 56 26

KNAUF Claude

Email : Claude.Knauf@inserm.fr

Téléphone : 05-62-74-45-21

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des connaissances de bases en physiologie de la nutrition et de la digestion, en montrant la part importante des approches biochimiques dans ces thématiques. L'enseignement proposé repose ainsi sur une approche multi-disciplinaire, permettant d'offrir à l'étudiant une vision globale des régulations des processus physiologiques en mettant en avant les techniques de pointe en biochimie, biologie moléculaire et physiologie. Une part importante de cet enseignement est orientée vers l'homéostasie énergétique et la physiopathologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Physiologie de la Nutrition et de la Digestion :

-Cours Magistraux : Seront abordés les besoins nutritionnels (apport énergétique des nutriments), la dépense énergétique, les différentes étapes de la fonction de digestion (digestion enzymatique, absorption intestinale, les différentes sécrétions (hormonales, enzymatiques, acides), la motricité digestive et le devenir des nutriments une fois absorbés (stockage et utilisation des glucides, lipides, protides au niveau du muscle squelettique, du foie et du tissu adipeux).

-Travaux Pratiques : En lien avec l'enseignement théorique (Absorption intestinale du glucose, Mesure par méthode biochimique colorimétrique, Dépense énergétique).

-Travaux Dirigés : Analyse de documents issus d'articles en lien avec les cours magistraux.

PRÉ-REQUIS

Notion d'homéostasie. Bases en endocrinologie, système nerveux (histologie et organisation), communication inter-organes (messagers chimiques, récepteurs,...).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Physiologie Animale : Tomes 1 et 2. Michel RIEUTORD (Masson); Physiologie Humaine. J. Vander et al (Cheneliere); Biologie et Physiologie Animale. A. Beaumont et al (Dunod); Biologie Humaine. E.Périlleux, D. Richard et al. (Nathan).

MOTS-CLÉS

Nutrition, Homéostasie énergétique, Absorption, Digestion (Aspects biochimiques)

UE	CCB PREPARATION AU DOSSIER	0 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3KM	Cours : 4h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIQUEL Marie-Christine

Email : marie-christine.miquel@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 65 76

UE	CCB PREPARATION AU DOSSIER	0 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3KM	Projet : 25h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIQUEL Marie-Christine

Email : marie-christine.miquel@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 65 76

UE	ANGLAIS	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARANGER Caroline

Email : caroline.baranger@univ-tlse3.fr

HAG Patricia

Email : patricia.hag@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558751

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter.
- atteindre au minimum le niveau B1 du CECRL en fin de L2.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.

PRÉ-REQUIS

Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique.

MOTS-CLÉS

Questions éthiques - débattre - argumenter - défendre un point de vue

UE	ALLEMAND	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVB3WM	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	1^{er} semestre
EDSVB3XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Activités langagières permettant l'acquisition d'une langue générale et progressivement d'un vocabulaire plus spécifique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

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

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents sont donnés par l'enseignant.

MOTS-CLÉS

Espagnol

UE	CCB - CHIMIE ORGANIQUE	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVE3TM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COUTELIER Olivier

Email : coutelier@chimie.ups-tlse.fr

Téléphone : 05 61 55 81 31

UE	TRAITEMENT DES DONNÉES (BIOMIP-2)	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVG3AM	Cours : 10h , TD : 20h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FERDY Jean-Baptiste

Email : Jean-Baptiste.Ferdy@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 67 59

PONSARD Sergine

Email : sergine.ponsard@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 61 97

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour objectifs de montrer l'intérêt des outils statistiques en Biologie et de fournir les clefs nécessaires à leur mise en pratique et à l'interprétation des résultats obtenus.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les concepts abordés en cours seront illustrés en TD par des exercices basés sur des jeux de données issus de la Biologie. Seront en particulier traités : la description des données (calculs des paramètres et représentations graphiques de base), l'échantillonnage, l'inférence, les tests d'hypothèses paramétriques et non paramétriques, l'ANOVA, la régression.

PRÉ-REQUIS

Programme d'algèbre du lycée (inéquations, systèmes d'équations) et de probabilités (probabilités conditionnelles, distributions probabilistes).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(a) Biostatistique. Scherrer. Gaëtan Morin Editeur. Volume 1. (b) Statistiques avec R. Cornillon. Presses Universitaires de Rennes. (c) Biostatistique. Motulsky. De Boeck. Tous disponibles à la BU.

MOTS-CLÉS

Variables, graphiques, échantillonnage, population, moyenne, variance, écart-type, estimation, hypothèses statistiques, tests paramétrique et non paramétrique.

UE	CCB - CHIMIE GENERALE	3 ECTS	1^{er} semestre
EDSVG3EM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GIRARD Jérôme

Email : jerome.girard@univ-tlse3.fr

UE	BIOCHIMIE ANALYTIQUE & SPECTROSCOPIES	6 ECTS	2nd semestre
EDSVB4AM	Cours : 10h , TD : 12h , TP : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

POQUET Yannick
 Email : poquet@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 64

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Biochimie analytique : Le but de cet enseignement est de comprendre les bases de différentes méthodes de biochimie analytique utilisées pour la séparation, la caractérisation, la détection ou le dosage de molécules. Méthodes analytiques et préparatives pour la détection et le dosage de molécules d'intérêt biologique, ainsi que leur mise en évidence : spectrophotométrie, fluorescence, méthodes de purification des molécules biologiques, détection et dosage des molécules biologiques, électrophorèse.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Biochimie Analytique : Bases de la compréhension de la migration électrophorétique des acides et bases faibles. Connaître le principe de la chromatographie et savoir choisir la technique adaptée à une séparation donnée. Commencer à déterminer les changements induits par un changement de condition. Savoir justifier les choix des techniques utilisées. Savoir calculer un rendement et un taux de purification. Savoir déterminer la quantité ou la concentration d'une molécule d'intérêt à partir de données expérimentales. Savoir déterminer les avantages et les inconvénients de la méthode choisie.

Connaître le fonctionnement d'un spectrofluorimètre

- Savoir choisir un fluorophore
- Savoir détecter et caractériser par fluorescence une interaction.

PRÉ-REQUIS

Structures des biomolécules. Caractéristiques des différentes classes de liaisons faibles. Base de la spectrophotométrie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Invitation à la fluorescence moléculaire de B. Valeur, chez De Boeck

MOTS-CLÉS

Électrophorèse, Chromatographie, Purification, Détection/dosage et Fluorescence.

UE	BIOCHIMIE ANALYTIQUE & SPECTROSCOPIES	6 ECTS	2nd semestre
EDSVB4AM	TD : 20h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MAZIERES Stéphane

Email : mazieres@chimie.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'enseignement de spectroscopie est une initiation à plusieurs méthodes analytiques que les étudiants seront amenés à rencontrer et à éventuellement développer dans la suite de leur cursus universitaire et notamment en biochimie. Cela leur permettra d'identifier des groupes fonctionnels contenus dans une molécule et éventuellement d'être capable de déterminer la structure d'une molécule organique simple en utilisant une ou plusieurs méthodes d'analyse spectroscopique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement de spectroscopie sous forme TD est une initiation à plusieurs méthodes analytiques. Après une initiation à la spectrométrie de masse, une deuxième partie propose une introduction aux spectroscopies avec notamment les spectroscopies UV-Visible, infrarouge et RMN 1H. Finalement, la combinaison de ces diverses méthodes analytiques doit permettre l'identification et/ou la caractérisation de molécules organiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Identification spectrométrique de composés organiques, D. J. Kiemle, R. M. Silverstein, F. X. Webster
Editeur : De Boeck Supérieur

MOTS-CLÉS

spectrométrie de masse, méthodes spectroscopiques, IR, UV-visible, RMN 1H.

UE	BIOTECHNOLOGIE DES MICROORGANISMES	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4BM	Cours : 6h , TD : 12h , TP : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DAVERAN-MINGOT Marie-Line

Email : daveran@insa-toulouse.fr

Téléphone : 05 61 55 94 19

PRUDHOMME Marc

Email : marc.prudhomme@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 33 58 99

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est de montrer comment les connaissances fondamentales acquises en microbiologie et génétique microbienne peuvent être valorisées dans différents secteurs (agronomie, santé, industrie, alimentation, environnement) et exploitées au bénéfice de l'Homme et du développement durable.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module est constitué de 2 volets :

- le premier volet décrit l'exploitation des microorganismes en l'agriculture (biopesticides, biocarburants), alimentation (production d'acides aminés, d'aliments fermentés, biopréservation, probiotiques), santé (production d'antibiotiques, phagothérapie) et environnement (bioremédiation). L'amélioration des performances technologiques des souches est abordée pour enfin déboucher sur la notion de biologie synthétique.
- le deuxième volet présente sous forme d'exercices les stratégies de biotechnologie détournant les découvertes fondamentales sur le vivant pour la construction d'outils moléculaires pour la manipulation génétique, la production, le criblage de molécules d'intérêt. Ce volet sera coordonné avec l'UE d'analyse génétique.

Chacun des 2 volets sera illustré par un TP :

- production de bière à partir de levure et étude des différents paramètres de fermentation
- création de mutants chez Escherichia coli par la recombinaison Lambda Red, une technique génétique très efficace pour introduire des mutations chez différentes espèces bactériennes et/ou approches de biologie synthétique pour construire des souches d'intérêt fondamental ou appliqué.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cours construit à partir de publications

MOTS-CLÉS

Amélioration de souches, génie génétique, biopréservation, probiotiques, production (protéines, antibiotiques) bioremédiation

UE	ANALYSE GENETIQUE	6 ECTS	2nd semestre
EDSVB4CM	Cours : 24h , TD : 36h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAM Kaymeuang

Email : Kaymeuang.Cam@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 59 78

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner une vision actualisée des concepts sur le maintien et la transmission de l'information génétique. Présenter les stratégies expérimentales à l'origine de ces concepts et les applications biotechnologiques dérivées. L'accent sera mis sur le modèle bactérien.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une partie introductive présente les arbres phylogénétiques du vivant, des rappels sur la méiose, mitose, le cycle bactérien, la définition de certains termes. Une deuxième partie est dédiée à la génétique bactérienne. Elle présente les différentes structures de support de l'information génétique (chromosomes, plasmides, bactériophages, éléments génétiques mobiles), leurs modes réplicatifs, leur maintien et leur transmission verticale et horizontale. Les stratégies et les applications biotechnologiques dérivant de ces concepts sont abordées. Cet aspect du cours est complété par des TP et des TD dédiés dans le cadre de l'UE biotechnologie. La dernière partie est consacrée à la génétique des eucaryotes. Y sont abordées les concepts de base de la génétique mendélienne et non mendélienne.

PRÉ-REQUIS

Quelques notions de génétique, de biologie moléculaire et cellulaire du L1 peuvent être un plus mais pas essentielles

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Molecular genetics of Bacteria (Snyder & Champness, 3ème édition, ISBN 1555813992)- Génétique (Klug, Cummings et Spencer, ISBN 9782744074493)-Analyse génétique moderne (Gelbart, Griffiths, Lewontin et Miller, ISBN 2744501115)

MOTS-CLÉS

Génétique moléculaire bactérienne, génie génétique, génétique mendélienne et non mendélienne

UE	IMMUNOLOGIE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4DM	Cours : 20h , TD : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEMEUR Cecile

Email : Cecile.Demeur@inserm.fr

Téléphone : 06 16 23 70 40

JOFFRE Olivier

Email : olivier.joffre@inserm.fr

Téléphone : 05 62 74 83 81

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement très général présente le système immunitaire en abordant ses aspects les plus importants, en suivant un parcours logique et progressif dans sa complexité. Grands thèmes, qui seront développés en L3 : immunité innée, immunité adaptative et mémoire, organisation et régulation du système immunitaire et immunologie appliquée, en les approfondissant et en les replaçant dans un contexte plus vaste. Le contenu des CM et des TD est mis en ligne ; les étudiants peuvent s'autoévaluer à leur rythme lors de la préparation des TD : un corrigé est proposé en complément des questions et problématiques posées, leur permettant d'accéder à plus d'autonomie dans leur travail et d'utiliser l'outil informatique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. L'immunité innée : les cellules, molécules et récepteurs impliqués (intérêt particulier pour les phagocytes) ; les mécanismes d'élimination du pathogène et la réaction inflammatoire.
2. L'immunité adaptative : les lymphocytes T et B (ontogénèse, développement), les anticorps (structure, fonctions), le TCR ; l'établissement de la réponse immune et sa cinétique lors d'un premier contact avec l'antigène et lors de sa réintroduction dans l'organisme, l'élimination du pathogène.
3. L'organisation du système immunitaire : le rôle des organes lymphoïdes primaires (premières notions d'établissement de la tolérance) et secondaires, la recirculation des lymphocytes.
4. La Régulation de la réponse immunitaire : le Locus Majeur d'Histocompatibilité, l'activation des lymphocytes, la coopération entre les lymphocytes B et T, le phénomène de mémoire.
5. L'immunologie appliquée : la vaccination, les manifestations pathologiques dues à des altérations du système immunitaire, comme les maladies autoimmunes, les réactions d'hypersensibilité, les immunodéficiences et le cas particulier du SIDA.

PRÉ-REQUIS

Notions de base de Biologie Moléculaire et Cellulaire, de Microbiologie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Immunologie, E.Espinosa, P.Chillet, Ellipses.

MOTS-CLÉS

Immunité innée et adaptative, lymphocytes, mémoire immune, autoimmunité, vaccination, allergie, SIDA.

UE	INTRODUCTION AUX STATISTIQUES / INTRODUCTION ? LA M?THODE EXP?RIMENTALE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4EM	Cours-TD : 18h , TP : 2h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PETIT Pierre

Email : pierre.petit@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : 86 69

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction aux statistiques : L'objectif est triple : 1) prendre conscience de la présence d'incertitudes dans les observations expérimentales ; 2) apprendre divers outils statistiques pour traiter ces incertitudes ; 3) se familiariser avec diverses situations biologiques ou médicales où ces outils sont utiles.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction aux statistiques : le cours est composé de 5 chapitres. Le chapitre 1 aborde les notions de statistiques descriptives à l'échelle d'une population (moyenne, médiane, écart-type, quartiles, histogramme, boxplot, etc). Le chapitre 2 expose le principe d'estimation par échantillonnage et introduit les notions de variable aléatoire, espérance, variance, loi. Le chapitre 3 est dédié aux intervalles de confiance. Les chapitres 4 et 5 sont consacrés aux tests statistiques les plus simples : estimation d'une moyenne (z-test ou t-test), comparaison de moyennes d'échantillons indépendants ou appariés (z-test ou t-test), tests sur 1 ou 2 proportions (uniquement z-test), test du chi-deux d'adéquation à une loi discrète.

PRÉ-REQUIS

Notions de probabilité vues au lycée (équiprobabilité, indépendance, probabilité conditionnelle).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

"Mathematical statistics with applications", D.D. Wackerly, W. Mendenhall III, R. L. Scheaffer. Ed. Thomson Brooks/Cole, 2008.

MOTS-CLÉS

Analyse statistique, intervalles de confiance, tests statistiques, présentation et interprétation des résultats.

UE	INTRODUCTION AUX STATISTIQUES / INTRODUCTION ? LA M?THODE EXP ?RIMENTALE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4EM	Cours-TD : 8h , TP : 2h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FLORIAN Cédric

Email : cedrick.florian@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 69

VERRET Laure

Email : laure.verret@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561556429

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Décrire comment se construisent les connaissances scientifiques. Les démarches de recherche, qu'il s'agisse d'observations ou d'expérimentations, comportent une série d'étapes (définir les hypothèses, les différentes variables, le protocole, le recueil des données, la présentation et le traitement des résultats, l'interprétation) dont le déroulement doit satisfaire à un certain nombre d'exigences théoriques et méthodologiques. Ces étapes, ainsi que les problèmes que chacune d'entre elles posent, seront décrits en faisant appel à de nombreux exemples concrets.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ces enseignements s'organisent autour de 4 séances de 2h cours/TD, au cours desquelles la première heure est consacrée à la présentation théorique des étapes nécessaires à la construction d'une étude scientifique. Sont également abordées les notions de variables (dépendantes, indépendantes et parasites), les réglementations d'éthique en expérimentation animale et humaine, ainsi que de statistiques descriptives et inférentielles. La deuxième heure est consacrée à un travail en groupe (4-5 étudiants) sur un article de recherche afin d'illustrer ce qui a été abordé lors de la première heure. La 5ème séance (TP) est consacrée à la présentation orale du travail de groupe émanant de l'analyse de cet article, ainsi que de l'élaboration d'un petit projet de recherche original.

PRÉ-REQUIS

Connaissances minimales en anglais (une partie du travail se fait sur un article original en anglais)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

"Designing Science Presentations" Matt Carter Ed. Academic Press

MOTS-CLÉS

Plan expérimental, éthique, projet personnel, démarche scientifique, méthodologie

UE	PREPARATION A L'ENTRETIEN	0 ECTS	2nd semestre
EDSVB4FM	Cours : 2h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIQUEL Marie-Christine

Email : marie-christine.miquel@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 65 76

UE	PREPARATION A L'ENTRETIEN	0 ECTS	2nd semestre
EDSVB4FM	Projet : 25h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIQUEL Marie-Christine

Email : marie-christine.miquel@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 65 76

UE	ANALYSE MICROBIOLOGIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4GM	Cours : 2h , TD : 6h , TP : 22h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DAVERAN-MINGOT Marie-Line

Email : daveran@insa-toulouse.fr

Téléphone : 05 61 55 94 19

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir la maîtrise des techniques de base de l'analyse microbiologique

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module, essentiellement constitué de TP, permet aux étudiants de mettre en pratique les notions fondamentales vues au semestre 3. Il s'agit d'isoler, purifier, identifier et mettre en évidence des propriétés particulières de microorganismes issus de 2 échantillons naturels :

- la terre : cet écosystème permettra de constituer une collection de souches d'actinomycètes parmi lesquelles les souches d'intérêt industriel (productrices d'enzymes, d'antibiotiques...) seront recherchées.
- l'eau : l'étude d'échantillons d'eau de diverses provenances permettra d'aborder la notion de potabilité conformément aux normes, avec la recherche de germes indicateurs ou pathogènes.

PRÉ-REQUIS

Module de Microbiologie Générale 1 ou équivalent

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Microbiologie, Prescott, Ed de Boeck

Microbiologie, Perry, Ed Dunod

MOTS-CLÉS

Culture pure, sélection , milieux de culture, croissance bactérienne, métabolites secondaires, normes bactériologiques

UE	CHIMIE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4HM	Cours-TD : 18h , TP : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MAZIERES Stéphane

Email : mazieres@chimie.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir les concepts de base en chimie organique. Premières approches de plusieurs fonctions chimiques élémentaires rencontrées dans les molécules du vivant et de mécanismes réactionnels simples auxquels elles sont associées.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le programme développe les bases de la chimie organique. L'enseignement se fait sous forme de cours/TD. Le but est de mettre en évidence l'existence de relations entre la structure et la réactivité à partir de la notion de groupes fonctionnels, notamment ceux qui interviennent dans les molécules du vivant. Cela concerne principalement l'étude des fonctions alcool et amine ainsi qu'une première approche des fonctions carbonylées. Des travaux pratiques y seront associés et proposeront un développement des notions et des techniques abordées en première année, lors de l'approche expérimentale en chimie. Les étudiants réaliseront des synthèses organiques impliquant des mécanismes étudiés en cours et mettront également en application les méthodes spectroscopiques de caractérisation (IR et RMN 1H) abordées dans l'UE de biochimie analytique/spectroscopies.

PRÉ-REQUIS

Nomenclature et structures des molécules (modèle de Lewis, géométrie et types de liaison)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les cours de Paul Arnaud-Chimie organique

B. Jamart, J. Bodiguel, N. Brosse

Editeur : Dunod

MOTS-CLÉS

Fonctions alcool, amine et carbonylées. Réactivité et mécanismes.

UE	BIOINFORMATIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4IM	Cours : 12h , TD : 6h , TP : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARRIOT Roland

Email : roland.barriot@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 33 58 21

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour but d'initier les étudiants à la bioinformatique et à l'utilisation de plus en plus présente de l'outil informatique en biologie. Les étudiants apprendront à développer des bases de données, des programmes ainsi que la synthèse et la génération automatique de rapports, et utiliser certains programmes d'analyse biologique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Différentes facettes de la bioinformatique seront explorées comme par exemple l'analyse d'image de microscopie, la numérisation des connaissances biologiques et leur exploitation via des banques de données, l'analyse génétique basée sur le polymorphisme ADN (tests de paternité, origine géographique), l'analyse de réseaux biologiques tels que le métabolisme ou les interactions protéine-protéine.

PRÉ-REQUIS

Sans pré-requis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction to bioinformatics, T. K. Attwood & D. J. Parry-Smith, Prentice Hall, 1999.

Les sentiers de l'utopie, I. Fremeaux et J. Jordan, 2012.

Introduction à la bioinformatique, C. Gibas et P. Jambeck, O'Reily, 2001.

MOTS-CLÉS

Programmation et bases de données ; extraction d'information et génération automatique de rapport ; développement web ; analyse d'image.

UE	BIOTECHNOLOGIE DES PLANTES ET MICROORGANISMES ASSOCIÉS	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4JM	Cours : 16h , TD : 8h , TP : 6h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JACQUET Christophe

Email : jacquet@lrsv.ups-tlse.fr

Téléphone : 0534323814

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif principal de cette UE est de présenter les différentes techniques et outils qui sont utilisés en biotechnologies végétales pour sélectionner et améliorer les plantes ou leur faire acquérir de nouveaux caractères d'intérêt dans le cadre d'une agriculture durable.

A travers la manipulation et l'inoculation de microorganismes phytopathogènes ou l'illustration des relations symbiotiques entre plantes et microorganismes, le second objectif est de faire comprendre l'intérêt de l'utilisation des biotechnologies pour générer : du savoir pour mieux comprendre un mécanisme biologique, des solutions appliquées pour réduire par exemple les intrants chimiques (fertilisation et produits phytosanitaires) et ainsi favoriser le développement d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Après une introduction justifiant la nécessaire mise en place de stratégies favorisant un développement plus durable, l'évolution des différentes méthodes de sélection des plantes, suite à la domestication des espèces, est abordée avant de présenter les outils et approches des biotechnologies modernes.

Parmi celles-ci, on s'intéressera en particulier à la culture in vitro des plantes, à l'exploitation de la biodiversité végétale, à la sélection assistée par marqueur et aux plantes génétiquement modifiées.

De nombreux exemples concrets illustreront l'intérêt et les possibilités qu'offre l'exploitation des biotechnologies végétales dans les domaines de l'agriculture, la santé, l'industrie, l'environnement ou la recherche fondamentale. La dernière partie du cours présentera des exemples empruntés au domaine des interactions entre plantes et microorganismes pour lequel l'utilisation des biotechnologies a permis de mieux comprendre les mécanismes moléculaires impliqués dans le pouvoir pathogène des microorganismes ou dans la mise en place de l'immunité végétale et de proposer ainsi des solutions pour réduire la quantité d'intrants chimiques en agriculture.

PRÉ-REQUIS

Connaissances de L1 & S3 en biologie moléculaire, du développement et de la physiologie des plantes, de la microbiologie et de la génétique mendélienne.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biotechnologies végétales (2011) Agnès Ricoch, Yvette Dattée, Marc Fellous. Ed. Vuibert. ISBN : 978-2-311-00360-4 ; Pourrons-nous vivre sans OGM ? (2013) Y.Dattée et G. Pelletier. Editions Quae (Versailles). 144 pages ISBN-9782759220588

MOTS-CLÉS

Transformation et sélection génétique des plantes, culture in vitro, Marqueur moléculaire, développement et agriculture durables.

UE	PROJET PROFESSIONNEL PERSONNEL	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4KM	Cours : 4h , TD : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DROMARD-BERTHEZENE Cecile
 Email : cecile.berthezene@inserm.fr

Téléphone : 05 34 60 95 19

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Unité d'Enseignement visant à présenter aux étudiants la réalité professionnelle de l'entreprise et les différents métiers envisageables avec une formation de biologiste / biochimiste, pour leur permettre de réfléchir à leur projet professionnel et optimiser leurs choix d'orientation à l'université par rapport au métier qu'ils souhaiteraient exercer.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours sur le fonctionnement de l'entreprise (grandes fonctions, stratégie et organisation).

Conférences de professionnels de domaines d'activité transversaux : entrepreneurs en biotechnologies, chercheurs, responsables de laboratoire, etc... qui ont tous effectué leur formation au sein de l'UPS. Ces professionnels présentent leurs parcours de formation et professionnel, leurs démarches de gestion de l'innovation, les différents métiers qui existent au sein de la structure dans laquelle ils travaillent, les diplômes nécessaires pour accéder à ces métiers, et les compétences acquises à l'université qui leur ont été utiles pour leur parcours pro et celles qu'ils ont dû acquérir par ailleurs.

Approche pratique de la diversité des métiers en Biochimie/Biologie : recherche personnelle (web, bibliographie, visite d'entreprise) pour la présentation d'une entreprise de biotechnologies et d'une technique biologique utilisée par celle-ci (sous forme de projet tuteuré).

Projet tuteuré : bilan mi-parcours, présentation du projet sous forme d'exposé oral devant les autres étudiants (formation à l'utilisation de power point et entraînement aux présentations orales face à un public)

MOTS-CLÉS

Métiers, conférences, valorisation, entreprises biotechnologie

UE	CONNAISSANCE DE L'ENTREPRISE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4LM	Cours : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DOLGOPOLOFF Hélène

Email : h.dolgopoloff@gmail.com

Téléphone : 05 61 55 62 03

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'UE vise à présenter le rôle des parties prenantes et le fonctionnement d'une organisation ainsi que les principaux outils de gestion.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les principales formes juridiques d'organisation ; Initiation au marketing ; Notions de droit social ; Initiation à la performance financière.

PRÉ-REQUIS

Sans pré-requis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MBA, L'essentiel du management par les meilleurs professeurs (thèmes 2 à 5), Collectif, Eyrolles, 504 p, 3ème édition, 25/09/2014, EAN13 : 9782212560008.

MOTS-CLÉS

Sociétés ; Segmentation ; Stratégie de marché ; Tableau de bord ; Salaire ; Entretien annuel ; Compte de résultat.

UE	ASTEP 1	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4MM	TD : 22h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TEN HAGE Loic

Email : loic.tenhage@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 67 27

TOUGNE Jean-Claude

Email : jean-claude.tougne@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561556632

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition de compétences -à priori- liées aux métiers de l'enseignement mais qui sont transférables dans d'autres situations professionnelles notamment aux fonctions de cadre.

Concevoir un projet, le planifier, prendre des responsabilités

Capacité à communiquer

Capacité à s'adapter : à des situations inédites (réactions d'élèves...)

Capacité à travailler en équipe (avec son binôme) dans un système hiérarchique

Capacité à s'évaluer : accepter la critique, être autocritique

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Expérience d'enseignement en école primaire dans le domaine des sciences ou de la technologie comprenant des phases de préparation, d'intervention (au moins 5 séances) et d'analyse.

Une procédure académique est à suivre pour trouver une classe d'accueil. Une convention est signée avec le directeur d'école.

Avant les interventions en classe, le projet est conçu et validé par une équipe d'enseignants spécialisés. L'étudiant (ou le binôme d'étudiant) co-anime avec l'enseignant de la classe.

PRÉ-REQUIS

Sans pré-requis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Site WEB : ASTEP.

Ouvrages de la série "Graines de Sciences" Editions le Pommier, Fondation des Treilles. Site de la fondation de la Main à la Pâte.

MOTS-CLÉS

Concevoir - planifier - communiquer - s'adapter - travailler en équipe.

UE	STAGE PROFESSIONNEL	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4NM	TD : 2h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ETIENNE Gilles

Email : gilles.etienne@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 55 71

FREI DIT FREY Nicolas

Email : frei-dit-frey@lrsv.ups-tlse.fr

Téléphone : 05 34 32 38 16

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une expérience professionnelle en laboratoire public ou entreprise privée dans le domaine de la biologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Stage effectué en laboratoire (public ou privé) pendant au moins 4 semaines l'année précédant la L2 (par exemple pendant l'intersaison L1-L2), éventuellement pendant la L2 en cas d'enjambement. Dans tous les cas, le thème du stage devra être validé par le responsable de l'UE. L'étudiant devra à la fin du stage rendre un rapport écrit. Au moins un entretien intermédiaire obligatoire avec un enseignant-référent permettra d'apprécier la progression dans la rédaction du rapport. Il sera également tenu compte du retour de la fiche d'évaluation pour la note finale.

PRÉ-REQUIS

Stage d'au moins 4 semaines en laboratoire ou entreprise dans le domaine de la biologie.

MOTS-CLÉS

Tutorat, recherche publique, entreprise, expérience professionnelle

UE	RETOUR D'EXP ?RIENCE SUR LE TRAVAIL EN ENTREPRISE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB40M	TD : 2h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ETIENNE Gilles

Email : gilles.etienne@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 55 71

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif du module est de permettre aux étudiants qui ont travaillé/travaillent pendant l'année universitaire, de capitaliser leur expérience de connaissance de l'entreprise et de son environnement, appuyé sur une observation de l'organisation où ils ont travaillé/travaillent.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module est exclusivement destiné aux étudiants qui ont travaillé au minimum 1 mois pendant les vacances d'été ou qui travaillent pendant l'année parallèlement à leurs études.

L'étudiant définira, en concertation avec son tuteur pédagogique, la façon dont il souhaite présenter l'organisation (entreprise, association, collectivité publique, administration), qu'il va illustrer à partir de données concrètes. Le tuteur pédagogique valide le thème avec l'étudiant et oriente éventuellement l'étudiant vers une lecture, une problématique.

Seront obligatoirement présentés et commentés : le statut de l'organisation, son organigramme ; le métier (secteur d'activité, produits, normes, ...); l'étudiant dans son emploi (fiche de poste, contrat de travail, bulletin de salaire, ...).

PRÉ-REQUIS

Avoir travaillé au minimum 151,67 heures (1 mois) en entreprise privée, fonction publique, association, ...

MOTS-CLÉS

Monde professionnel, retour d'expérience, entreprise, gestion

UE	STAGE D'OBSERVATION TUTEUR?	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4PM	TD : 2h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ETIENNE Gilles

Email : gilles.etienne@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 55 71

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une expérience professionnelle en laboratoire public dans le domaine de la biologie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce stage d'observation consistera pour l'étudiant de L2 à suivre un doctorant pendant un semestre, à raison d'une demi-journée par semaine, afin de découvrir le monde professionnel et l'environnement de travail de la recherche publique ou privée. L'étudiant de L2 pourra éventuellement participer aux manipulations, encadré par le doctorant. L'étudiant devra à la fin du stage rendre un rapport décrivant le sujet de thèse du doctorant et ses principaux résultats. Il sera également tenu compte du retour de la fiche d'évaluation pour la note finale.

Le nombre d'étudiants autorisés à suivre ce module sera fonction du nombre de doctorants ayant accepté de les accompagner ; en cas d'effectif trop élevé, les étudiants ayant eu les meilleurs résultats en L1 (ou équivalent) seront prioritaires.

MOTS-CLÉS

Tutorat, recherche publique, expérience professionnelle

UE	CCB - CHIMIE 2	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4RM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARTY Jean-Daniel

Email : marty@chimie.ups-tlse.fr

Téléphone : 0561556135

UE	ANGLAIS	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARANGER Caroline

Email : caroline.baranger@univ-tlse3.fr

HAG Patricia

Email : patricia.hag@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558751

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter.
- atteindre au minimum le niveau B1 du CECRL en fin de L2.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.

PRÉ-REQUIS

Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique.

MOTS-CLÉS

science in fiction - débattre - argumenter - défendre un point de vue

UE	ALLEMAND	3 ECTS	2nd semestre
EDSVB4WM	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
EDSVB4XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

UE	ANGLAIS GRANDS DÉBUTANTS	0 ECTS	2nd semestre
EDSVB4ZM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KHADAROO Rashard

Email : rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558752

ROUZIES Gérard

Email : gerard.rouzies@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

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

UE	CCB - CHIMIE 2	3 ECTS	2nd semestre
EDSVE4PM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARTY Jean-Daniel

Email : marty@chimie.ups-tlse.fr

Téléphone : 0561556135

UE	SCIENCES ET SOCIETES	3 ECTS	2nd semestre
EDSVE4SM	TD : 28h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIQUEL Marie-Christine

Email : marie-christine.miquel@univ-tlse3.fr

Téléphone : (poste) 65 76

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Préparer à l'épreuve orale «Sciences et Société» du concours B, lors de laquelle le jury évalue la culture générale scientifique des candidats.

Savoir commenter un article portant sur un thème scientifique qui fait débat dans la société.

Argumenter les positions en regard des exigences de la société que doit prendre en compte le législateur.

Permettre aux étudiants de dégager d'une part, les aspects "opinion personnelle et positionnement citoyen" et d'autre part, "réalité objective et positionnement scientifique". Apprendre à préciser leurs arguments, en réfuter d'autres ou les approuver, toujours avec des faits scientifiques précis.

Donner des idées personnelles, voire nouvelles et ne pas se contenter de discours médiatiques ambiants.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Conférences/débats organisées avec des spécialistes de thèmes scientifiques qui font débat dans la société, par exemple l'utilisation de plantes ou d'animaux transgéniques dans l'alimentation humaine, les xénogreffes, la création de cyber-humains, le traitement des données de séquençage du génome humain à des fins raciales, l'allongement de la durée de la vie, etc ...

Les étudiants répartis en sous-groupes seront chargés de préparer un thème qui sera traité en demi-journée. Les séances de discussion seront préparées avec des enseignants spécialisés en Communication et Argumentation, ainsi qu'en Epistémologie des Sciences Biologiques, et avec Mme MC Miquel, UT3.

Après une présentation de la thématique et des enjeux par un spécialiste, les étudiants concernés feront chacun un court exposé (5min) et animeront un débat.

PRÉ-REQUIS

Etudes de préparation au concours des grandes écoles d'agronomie et vétérinaire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Tests génétiques, questions scientifiques, médicales et sociales. Rapport INSERM. 2008

La Troisième Révolution industrielle, J Rifkin, 2013, Actes Sud.

Expérience, science et lutte contre la pauvreté, E Duflo, Paris, 2009, Fayard

MOTS-CLÉS

Problématiques biologiques, vérité scientifique, arguments, débat et dialogue.

UE	BIOMIP-3 MATH ?MATIQUES	3 ECTS	2nd semestre
EDSVG4AM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KLUGHERTZ Martine

Email : martine.klughertz@math.univ-toulouse.fr

Téléphone : 64 76

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Assimiler les outils de base de la modélisation mathématiques et de statistiques nécessaires en vue d'applications à la biologie, chimie et aux sciences de la terre. Savoir modéliser, optimiser, utiliser des outils de statistiques descriptives.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Formule de Taylor-Young. Approximation de fonctions régulières. Recherche d'extrema de fonctions Introductions aux systèmes différentiels ordinaires et aux équations aux dérivées partielles linéaires. Analyse composantes principales (statistiques descriptives). Régression linéaire, moindre carré. Travaux pratiques d'applications

PRÉ-REQUIS

cours de mathématiques de base L1

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mathématiques L1/L2 : Analyse [Daniel Fredon](#)

UE	BIOMIP-4 INFORMATIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVG4DM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FARINAS Jérôme

Email : jerome.farinas@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558343

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement est une introduction à l'apprentissage de l'informatique : de l'algorithmique (éléments fondamentaux et permettant d'appréhender tous les langages impératifs) à la programmation (illustrations en Shell et R). Découverte du système Unix.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Initiation à l'algorithmique : introduction à la logique, introduction séquence, structures de contrôle, type de données (entier, flottant, chaînes, listes, tableaux). TD sur AlgoBox. Ex algorithmes : test anxiété sur les souris, trajectoire de souris, transcription ARN, recherche dans séquences ADN...

Introduction système Unix et gestion de fichiers : interface, commandes de base, entrée-sorties et filtre, droits sur les fichiers, écriture de scripts, connexion à distance sécurisé, gestion de versions.

Initiation à la programmation : Shell et R (interface de développement, type de donnée de base, entrées-sorties, lien avec Shell)

PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Algorithmique : Cours avec 957 exercices et 158 problèmes de Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein 1296 pages, 3e édition, 23 juin 2010 Édition : Dunod

Introduction à R, Ricco Rakotomalala, Université Lyon 2

MOTS-CLÉS

Algorithmique, programmation, R, Unix

UE	BIOMIP-5 PHYSIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EDSVG4GM	Cours-TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TARDIN Catherine
 Email : tardin@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 68

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour ambition de fournir les outils théoriques de base décrivant les processus physiques à l'œuvre en microscopie optique notamment.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Particules chargées en mouvement (microscopie électronique, spectromètre de masse) Optique ondulatoire : champ électromagnétique, onde lumineuse (TIRF), interférences (OCT), diffraction (PALM) Sources lumineuses (LASER, LED) et détecteurs optiques (PM, APD).

PRÉ-REQUIS

Bases de mathématiques (géométrie, intégration) et mécanique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Optique d'Eugene Hecht chez Pearson Education.

MOTS-CLÉS

Microscopie, optique ondulatoire.

UE	BIOMIP-6 PROJET TUTEUR ?	3 ECTS	2nd semestre
EDSVG4HM	Projet : 50h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DAVEZAC Noëlie

Email : noelie.davezac@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 65 76

TARDIN Catherine

Email : tardin@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 68

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.

