

Licence

Sciences de la Vie

UE complémentaires L2 Sciences de la Vie

(décembre 2025)

Organisation des UE de la complémentaire L2 Sciences de la Vie

Les UE de la complémentaire L2 Sciences de la Vie complètent les UE de la majeure L2 pour les parcours monodisciplinaires. Elles sont organisées en quatre domaines :

- Mécanismes fondamentaux en biologie
- Physiologie humaine et neurosciences
- Biologie des organismes et écologie
- Biologie et modélisation

Les UE de la complémentaire L2 Sciences de la Vie ne sont pas toutes compatibles entre elles d'un point de vue emploi du temps. Leurs capacités d'accueil sont variables. Ces informations seront données lors du choix des UE pendant l'année de L2.

Les UE de L2S3 se déroulent du jeudi matin au vendredi soir.

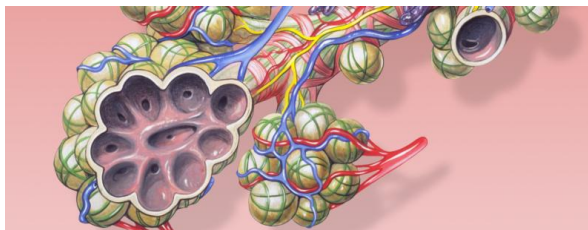
Les UE de L2S4 se déroulent du jeudi après-midi au vendredi soir.

Certaines UE complémentaires sont spécifiques des parcours prépa ENV et Biotechnologies.

Sommaire

Mécanismes fondamentaux en biologie	4-15
Physiologie humaine et neurosciences	16-24
Biologie des organismes et écologie	25-35
Biologie et modélisation	36-39
UE spécifiques de certains parcours	40-46

Domaine
« Mécanismes fondamentaux en
Biologie »



UL2SV321

Physique des grandes fonctions des organismes vivants

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : français
Volume horaire de l'UE : Total : 56 h CM : 14 h TD : 16 h TP : 16 h			
Autres activités pédagogiques : projet : 10 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Physics of the major functions of living organisms			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cet enseignement vise à donner aux étudiants une vision intégrée de la biologie, et à introduire les concepts de base en physique qui permettent d'appréhender le fonctionnement et de régulation des grands systèmes chez le mammifère (systèmes musculaire, respiratoire, cardio-vasculaire, rénal et digestif). Il s'agira à la fois d'appréhender les notions fondamentales en anatomie et d'apporter une formation en physique et mécanique appliquée à ces systèmes. De plus, les étudiants réalisent un travail de recherche autonome sur un sujet de biophysique qu'ils ne connaissent pas, puis restituent leurs apprentissages à l'oral lors d'une présentation évaluée.

Thèmes abordés

Nous aborderons la physiologie des grandes fonctions en insistant sur les mécanismes physico-chimiques qui sous-tendent les processus vitaux, comme les lois de Laplace, de Poiseuille, de Bernoulli, de Fick, de Henry, de Dalton, de van 't Hoff,... Ainsi, le rôle de mécanismes physiques simples dans le fonctionnement de ces systèmes complexes pourra être mis en évidence.

Prérequis conseillés

Les connaissances en physique nécessaires sont introduites tout le long de l'enseignement. Cependant, quelques connaissances de bases en physique et mathématiques sont utiles.

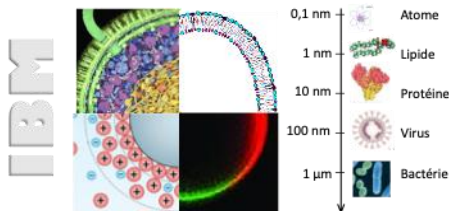
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Estimer les dimensions et unités d'un certain nombre de grandeurs physiques pertinentes pour la physiologie.
- Identifier, décrire et estimer les phénomènes physiques impliqués dans le fonctionnement du système circulatoire
- Énoncer, interpréter et utiliser différentes lois physiques dans un contexte adéquat.
- Manipuler des grandeurs (densité, flux, densité de flux, forces...) dans le cadre d'exercices simples..
- Utiliser correctement une échelle logarithmique.
- Réaliser et exploiter des ajustements de courbe à des données mesurées.
- Interpréter et exploiter des diagrammes exprimant une grandeur physique en fonction.
- Analyser et structurer un contenu scientifique complexe pour en extraire les éléments essentiels, concevoir et présenter une communication orale structurée et argumentée sur un sujet scientifique

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Exercices corrigés en TD avec correction rédigée pour permettre la révision et entraînement, annales.



UL2SV322

Interactions bio-moléculaires

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 56 h CM : 17 h TD : 21 h TP : 12 h Autres activités pédagogiques : Projet bibliographique : 6 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Bio-molecular interactions			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE est conçue comme une initiation aux interactions physiques fondamentales entre atomes et entre molécules intervenant dans la description des systèmes biologiques, de l'échelle moléculaire à l'échelle cellulaire. Après une description générale des interactions d'origine électrostatique et des liaisons chimiques, les forces impliquées dans la structure des protéines et l'auto-organisation des lipides pour former des membranes seront présentées. Les interactions entre objets biologiques à l'échelle mésoscopique seront également décrites. L'ensemble des différents éléments présentés ci-dessus seront repris et illustrés dans le contexte de processus biologiques ayant lieu au niveau des membranes cellulaires. Par ailleurs, les techniques de fluorescence étant devenues incontournables en biologie, quelques éléments introductifs à la fluorescence seront présentés, et utilisés dans les exemples du cours.

L'enseignement se fait intégralement sous forme de cours/TD, et est complété par trois séances de TP (modélisation et expérimental). Par ailleurs, l'UE est complétée par un projet bibliographique sur des thématiques biologiques d'actualité en lien avec l'UE : enzymes artificielles, nanoparticules lipidiques pour les vaccins, biofilms bactériens...

Prérequis conseillés

En mathématiques : Fonctions d'une variable réelle (continuité, dérivabilité, limites, représentation graphique), fonctions usuelles (fonctions puissances, le logarithme et l'exponentielle), vecteurs du plan et de l'espace.

En physique : Valeurs des grandeurs (ordres de grandeur, unités), interaction électrostatique (charge électrique, loi de Coulomb, champ électrostatique), aspects énergétiques des phénomènes mécaniques (énergie cinétique, travail d'une force, énergie potentielle), premier principe de la thermodynamique.

En chimie : structure de l'atome, structure des molécules, chimie des solutions, spectroscopie d'absorbance.

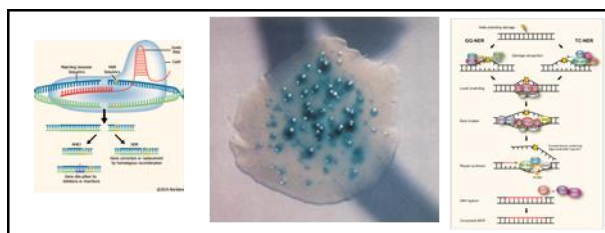
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Connaître les ordres de grandeurs des longueurs et distances, des masses, et des énergies des biomolécules et de leurs interactions.
- Être capable de relier les différents concepts chimiques et physiques simples, impliqués dans les processus biologiques.
- Être capable de penser une question biologique du point de vue des biomolécules impliquées et de leurs interactions.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Documents de TD fournis à l'avance permettant de les préparer pour un travail en séance plus efficace
Sujets d'annales de CC intermédiaires et final.



UL2SV324

Mécanismes de Maintien de la Stabilité du Génome

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : français ;	
Volume horaire de l'UE :	Total : 58 h	CM : 24 h	TD : 16 h	TP : 18 h
Autres activités pédagogiques :				
Intitulé de l'UE en anglais : Mechanisms for Maintaining Genome Stability				

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE introduit, par des approches théoriques et expérimentales, les différents mécanismes moléculaires impliqués dans le maintien de l'information génétique et la création de sa diversité chez les procaryotes et les eucaryotes ainsi que leurs rôles dans la cancérogénèse.

Prérequis conseillés

Les connaissances et compétences requises pour pouvoir suivre cet enseignement correspondent aux acquis des UE de biologie moléculaire, biochimie et biologie cellulaire du tronc commun de la L1.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

- Identifier et décrire les différents mécanismes impliqués dans le maintien de l'intégrité du génome.
- Expliquer par quels mécanismes sont générées les mutations dans les génomes.
- Analyser les relations entre les différents mécanismes de maintien de la stabilité du génome.
- Décrire les approches expérimentales permettant de disséquer les voies de réparation de la molécule d'ADN.
- Réaliser des expériences permettant de caractériser des mutants impliqués dans le maintien de la stabilité du génome.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Exercices auto-corrigés, annales



UL2SV325

Biomolécules et recherche thérapeutique

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	Français
Volume horaire de l'UE : Total : 54 h CM : 36 h TD : 12 h TP : 6 h Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Biomolecules and therapeutic research			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE est destinée aux étudiants désireux d'acquérir une formation concernant l'analyse des biomolécules en relation avec une cible thérapeutique. Ces enseignements dispensent un éventail de connaissances interdisciplinaires sur l'organisation fonctionnelle et structurale de systèmes biologiques, au travers de différents outils d'étude des molécules. Dans ce cadre, différentes thématiques sont présentées :

- Purification / Caractérisation de protéines et de peptides
- Nanotechnologies pour la thérapie et le diagnostic
- Analyse des interactions moléculaires (ligand-récepteur...)
- Peptides "médicaments"
- Mécanismes enzymatiques / conception d'inhibiteurs thérapeutiques / évolution dirigée
- Bioinformatique (Phylogénie Moléculaire, analyse de structure 3D)

Les cours seront adaptés au niveau des étudiants, de manière à leur présenter l'intérêt et les possibilités de ces différentes méthodes ainsi que leurs limites, l'ensemble s'appuyant sur quelques exemples appliqués au domaine du vivant.

Particularités pédagogiques :

Présentation orale suite à l'analyse d'une revue scientifique en français - Conférences de recherche - Visite d'un laboratoire et de plateformes de recherche.

Prérequis conseillés

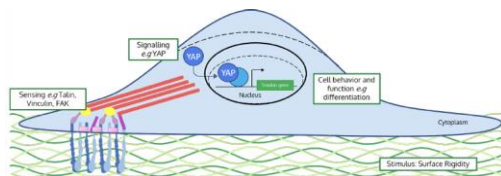
Cette UE nécessite d'avoir acquis les fondamentaux de Biochimie et Biologie Moléculaire de la L1.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

- Analyser et interpréter des données scientifiques ;
- Comprendre les principes de différentes techniques d'étude de molécules ;
- Extraire et synthétiser l'information essentielle à partir d'articles scientifiques ;
- Maîtriser le vocabulaire scientifique ;
- Acquérir une méthode de travail et la réflexion nécessaire dans le but de résoudre une problématique liée à une pathologie.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Quizz, sessions Wooclap...



UL2SV326

Mécanobiologie et morphogenèse des tissus et organes

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : Français
Volume horaire de l'UE :	Total : 54 h	CM : 22 h	TD : 8 h
Autres activités pédagogiques :	TP : 24 h Les TD sont sous forme de rencontres avec l'enseignant tuteur pour la préparation d'un exposé		
Intitulé de l'UE en anglais :	Mechanobiology and morphogenesis of tissues and organs		

Description de l'UE et organisation pédagogique

La mécano biologie est un domaine scientifique interdisciplinaire en plein essor depuis la compréhension du rôle des signaux mécaniques sur le destin cellulaire.

Dans cette UE, nous aborderons et combinerons les concepts de mécanique et de bio ingénierie avec les principes de base de la biologie cellulaire. Notre objectif sera de comprendre comment les forces mécaniques sont essentielles aux différents processus et fonctions cellulaires, notamment dans le développement et l'homéostasie, comme la division cellulaire, la différenciation et la mort cellulaire. Nous illustrerons les implications des contraintes mécaniques exercées sur les cellules à différentes échelles spatio-temporelles, insistant sur les réponses des cellules au cours du développement des organes et les physiopathologies.

L'UE est dispensée sous forme de cours interactifs ou de séminaires de présentation de nos derniers résultats de laboratoire.

Les TD consistent à vous encadrer lors de rencontres ponctuelles dans la réalisation d'un exposé sur une thématique choisie en début de semestre.

Lors des TP, en s'appuyant sur les techniques actuelles utilisées en Biologie, les étudiant(e)s sont amené(e)s à réaliser eux-mêmes des expériences qui leur permettent de caractériser l'impact des forces mécaniques sur le développement des organismes.

Une première série de TP permettra de bien comprendre le rôle de la mécanique en biologie en utilisant des modèles cellulaires in vitro. Nous mesurerons les propriétés mécaniques et évaluerons la réponse cellulaire à des signaux simples pour illustrer ces concepts.

Une deuxième série de TP permettra de présenter le rôle de la mécano biologie en utilisant l'embryon comme modèle d'étude. Ce deuxième volet permettra de présenter pour la première fois des embryons de poulet et de nématodes et de visualiser en quoi les forces mécaniques peuvent influencer le destin des cellules.

Prérequis conseillés

Connaissances de base en Biologie cellulaire.

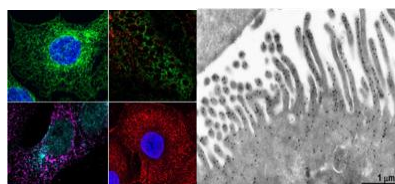
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cet enseignement, les étudiant(e)s sauront :

- Comment mesurer les propriétés physiques de la cellule et de son environnement
- Comment la cellule interagit avec et répond à son microenvironnement mécanique
- Comment la cellule répond à ces signaux mécaniques
- Réaliser des expériences pour évaluer l'impact des forces mécaniques dans la morphogenèse et le choix du destin cellulaire

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Annales et Quizz sur Moodle



UL2SV327

Initiation à l'Imagerie en Biologie Cellulaire

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : français et anglais
Volume horaire de l'UE : Total : 52 h CM : 10 h TD : 6 h TP : 32 h Autres activités pédagogiques : Analyse d'article (4 h)			
Intitulé de l'UE en anglais : Introduction to Cell Biology Imaging			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE présentera les bases de l'imagerie en biologie cellulaire, notamment les techniques de microscopie à fluorescence et de microscopie électronique. En plus des cours magistraux, des enseignements dirigés seront organisés sous forme d'analyse d'articles scientifiques illustrant des exemples d'application biologiques des différentes techniques d'imagerie abordées en cours. Les étudiant.es auront l'opportunité de suivre, en travaux pratiques, l'expression de différentes protéines et marqueurs fluorescents avec des acquisitions et des analyses d'images en microscopie confocale notamment.

Prérequis conseillés

Avoir un minimum de notions sur l'organisation générale de la cellule eucaryote.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant(e) sera capable de :

- Manipuler des protéines et des marqueurs fluorescents et connaître leur localisation cellulaire
- Comprendre le principe et la différence entre la microscopie de fluorescence conventionnelle et confocale
- Quantifier des processus dynamiques à l'échelle cellulaire
- Faire la distinction entre la structure et l'ultra-structure
- Savoir choisir la technique appropriée en fonction de la question posée
- Savoir analyser et interpréter des images de microscopie photonique et électronique
- Faire une analyse critique et une présentation orale d'un article scientifique

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Des Quizz sur Moodle seront proposés pour permettre aux étudiant.es de s'auto-évaluer.



UL2SV421

Ingénierie du vivant

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français et anglais
Volume horaire de l'UE :	Total : 34 h	CM : 18 h	TD : 4 h
Autres activités pédagogiques :	TP : 12 h projet scientifique : partir d'un document source fourni, choisir une question scientifique à laquelle répondre ; en interaction avec un tuteur ou une tutrice, la présenter sous forme d'un poster exposé devant un jury		
Intitulé de l'UE en anglais :	Life sciences engineering: medicine, biotechnology, research		

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE vise à sensibiliser à des approches d'ingénierie du vivant à des fins de recherche ou d'ingénierie moléculaire, cellulaire ou tissulaire dans des domaines appliqués comme les biotechnologies ou la médecine. Trois grands groupes d'organismes sont étudiés en parallèle: animaux, végétaux, micro-organismes.

Les principaux thèmes abordés sont les suivants :

- Ingénierie végétale : culture in vitro, outils de transgénése, régénération, hybridation somatique
- Ingénierie microbienne : besoins nutritifs, métabolismes et fermentations, bioremédiation de contaminants environnementaux, construction de biosenseurs, production de protéines recombinantes
- Cultures cellulaires animales : principe des cultures et exemples d'utilisation, les cellules souches et les perspectives d'applications thérapeutiques
- Conférences : ingénierie cardiaque ; bioéthique ; biologie de synthèse : ingénierie des macroalgues

Prérequis conseillés

Des connaissances niveau L1/L2 en biologie sont nécessaires pour bien comprendre les aspects de biologie moléculaire et de biologie cellulaire dans les trois domaines animal, végétal et microbien. Certains documents peuvent être en anglais : avoir de bonnes notions d'anglais scientifique en facilite la lecture mais n'est pas un pré-requis.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Donner les caractéristiques physiologiques et développementales de cellules souches animales ou cellules pluripotentes végétales
- Expliquer quelles méthodes d'ingénierie peuvent être utilisées dans un but d'obtention de propriétés particulières, en système procaryote ou eucaryote
- Proposer des éléments de réflexion bioéthique dans un contexte d'ingénierie du vivant
- Elaborer une réflexion exploratoire en vue de choisir un thème à développer
- Faire une recherche bibliographique
- Construire un plan de discussion suivant un fil rouge
- Préparer des documents de travail en amont d'une réunion
- Elaborer un poster avec pédagogie
- Préparer un exposé oral en fonction des consignes imposées

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Des annales d'examens sont mises à disposition. Des liens vers des sites donnant des conseils sur l'élaboration d'un poster sont disponibles sur Moodle.



UL2SV422

Biochimie et Technologie Alimentaires

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 58 h CM : 38 h TD : 4 h TP : 16 h			
Autres activités pédagogiques : Travail en groupe en autonomie: 2 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Food biochemistry and technology			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Les cours sont séparés selon deux parties : dans un premier temps, les bases biochimiques de la préparation des aliments seront présentées, en partant des propriétés physico-chimiques des trois grandes familles de molécules alimentaires, les protéines, les glucides, et les lipides. Ensuite, quelques exemples de filières en technologie alimentaire seront abordés : filière du lait et des produits laitiers, filière de la panification et des céréales, filières de production de quelques boissons alcoolisées traditionnelles. Les enseignements pratiques de Gastronomie Moléculaire illustreront certains thèmes abordés.

Prérequis conseillés

Il est conseillé de posséder une connaissance biochimique de base sur les principaux biopolymères que sont les protéines, les glucides et les lipides, et sur l'enzymologie. Une curiosité pour la nutrition et la physiologie de l'alimentation sont un plus.

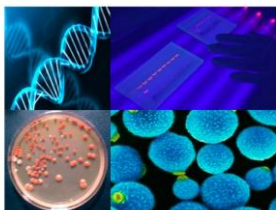
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Présenter les propriétés biochimiques de différentes matières premières alimentaires
- Comprendre les réactions chimiques et enzymatiques lors de la transformation des aliments
- Commenter de façon critique les informations nutritionnelles portées sur une étiquette commerciale d'un produit alimentaire transformé ou non
- Décrire les grandes étapes des procédés de fabrication de divers produits alimentaires entrant dans l'alimentation de base
-

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Annales à disposition sur Moodle.



UL2SV423

Génie génétique et moléculaire

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 56 h CM : 0 h TD : 0 h TP : 56 h			
Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Genetic and molecular engineering			

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'UE est un atelier de TP, combinant des séances à la paillasse utilisant la levure *Saccharomyces cerevisiae* comme modèle mais aussi différents types de travaux personnalisés encadrés (recherche d'informations dans des banques de données et analyse d'articles scientifiques). A l'issue de cet enseignement, les étudiants auront acquis une vision intégrée des concepts fondamentaux en génétique et en biologie moléculaire illustrés par les expériences menées en TP. De plus, ils auront appris à suivre une démarche expérimentale : de la mise en œuvre du protocole jusqu'à l'obtention d'un résultat, sa présentation et son interprétation en mettant en œuvre la démarche hypothético-déductive.

Prérequis conseillés

Il est conseillé de posséder des connaissances de base de niveau L1 / L2, sur les notions de phénotype, de génotype et de mutation, sur les acides nucléiques en tant que support de l'information génétique et sur les relations entre la structure des protéines et leurs fonctions.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cette UE l'étudiant(e) sera capable de :

- Suivre et concevoir une démarche expérimentale en utilisant l'organisme modèle *Saccharomyces cerevisiae*.
- Utiliser les approches de bases en biologie moléculaire, microbiologie et génétique (hydrolyse de plasmides, migration électrophorétique, sauvetage fonctionnel par transformation cellulaire, tests phénotypiques, milieux sélectifs, croisements pour des tests de dominance récessivité et de complémentarité fonctionnelle).
- Utiliser l'approche in silico (bases de données génomique et logiciels d'analyses de séquences) afin de conceptualiser les expériences et analyser les résultats.
- Analyser les résultats expérimentaux en mettre en œuvre la démarche hypothético-déductive.
- Travailler en groupe pour l'analyse et la présentation orale de problématiques scientifiques bibliographique.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

- Exercices auto-corrigés
- Annales



LU2SV424

Approches expérimentales en microbiologie

Période d'enseignement L2S4	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 3 ECTS	Langue d'enseignement : français
Volume horaire de l'UE : Total : 28 h CM : 0 h TD : 0 h TP : 28 h Autres activités pédagogiques : Quizz sur Moodle			
Intitulé de l'UE en anglais : Experimental approaches in microbiology			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE offre une formation pratique centrée sur la manipulation et l'identification de microorganismes issus de divers environnements. L'enseignement alterne travaux pratiques et courts cours théoriques pour introduire les notions clés. Les étudiants(es) y étudient bactéries, levures, archées et bactériophages à travers des expériences de culture, d'observation microscopique, de PCR et d'antibiogrammes. L'accent est mis sur l'acquisition des techniques de base en microbiologie expérimentale. Ce cadre pédagogique permet d'aborder à la fois la diversité microbienne et les méthodes modernes d'analyse.

Prérequis conseillés

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement correspondent aux acquis de l'UE de biologie des microorganismes et organismes pluricellulaires de la majeure de L2 Sciences de la Vie

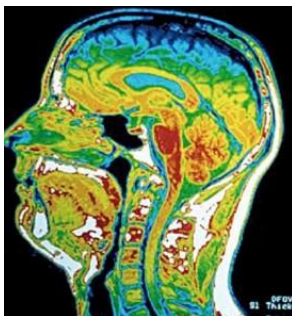
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cet enseignement, les étudiants auront acquis les connaissances des principales techniques de manipulation des microorganismes. Grâce à la partie pratique, ils approfondiront leur capacité à suivre une démarche expérimentale de la mise en œuvre du protocole jusqu'à l'analyse et l'interprétation des résultats. De plus, la préparation d'un rapport bibliographique (TPE) consacré à un microorganisme particulier leur permettra de développer l'esprit d'initiative, de synthèse et de travail en groupe. L'étudiant(e) sera capable de :

- Décrire les morphotypes principaux de microorganismes modèles.
- Détecter et identifier un agent microbien à partir d'un prélèvement.
- Apprendre les notions et les principes de base de bactériologie avec une initiation à la virologie.
- Comprendre les processus de propagation d'une épidémie en lien avec l'environnement.
- Sensibiliser et proposer des améliorations dans le domaine de l'hygiène et de sécurité microbienne.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Quizz sur Moodle



UL2SV425

Méthodes biophysiques : imagerie médicale et moléculaire

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	3 ECTS	Français
Volume horaire de l'UE : Total : 30h CM : 21 h TD : 0h TP : 9h Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Biophysical methods: medical and molecular imaging			

Description de l'UE et organisation pédagogique

La biophysique est une discipline par nature interdisciplinaire. Plusieurs domaines de la biologie ont bénéficié des avancées réalisées par la biophysique (médecine, biologie cellulaire biologie moléculaire...).

Dans cette UE, l'accent sera mis la complémentarité entre la technique proprement dite et ses applications médicales et biologiques.

L'enseignement aura pour objectif la compréhension des phénomènes physiques qui régissent les principales techniques d'imagerie médicale et d'observation des macromolécules.

L'UE comporte des cours avec des illustrations précises de diverses problématiques fondamentales en analyse d'images médicales. Les travaux dirigés et pratiques viseront à l'acquisition et la maîtrise d'outils permettant l'analyse des données brutes pour la reconstitution d'une images exploitable pour le diagnostic.

Prérequis conseillés

Pas de pré-requis.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

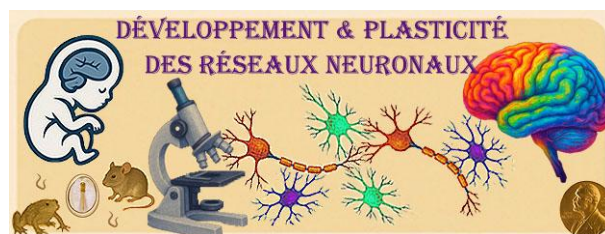
À l'issue de cette UE, les étudiants seront capables de :

- Comprendre et décrire les principales méthodes d'imagerie médicale présentées en cours
- Analyser des figures graphiques ou photos en mobilisant leurs connaissances
- Interpréter et synthétiser des résultats
- Analyser et utiliser les principales techniques d'analyse d'images

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Annales

Domaine
« Physiologie humaine et
neurosciences »



UL2SV341

Développement et plasticité du système nerveux

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : français (possibilité de suivre une partie des TD en anglais)
Volume horaire de l'UE :	Total : 48 h	CM : 30 h	TD : 18 h TP : 0 h
Autres activités pédagogiques : vidéo de méthodologie (10 min), vidéo résumé de cours (5 min)			
Intitulé de l'UE en anglais : Development and plasticity of the nervous system			

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'UE expose les grandes étapes de la formation du système nerveux et illustre le concept de plasticité postnatale et adulte. Cette présentation s'appuie à la fois sur des découvertes scientifiques fondatrices, récompensées par un prix Nobel, et sur des avancées méthodologiques contemporaines. Elle aborde la manière dont les questions fondamentales du domaine ont été initialement posées, puis détaille comment elles ont été explorées et ont évolué, permettant le développement colossal des connaissances en neurosciences.

Les cours magistraux abordent 5 thèmes principaux établissant les spécificités du développement du système nerveux et de sa plasticité. Les TD consistent en l'analyse d'exemples concrets illustrant les concepts clés. Ils reposent sur une approche en pédagogie inversée où les étudiants réalisent des analyses guidées d'articles de vulgarisation ou d'articles scientifiques simplifiés.

La progression pédagogique est accompagnée par des activités en ligne au rythme de l'étudiante ou de l'étudiant.

Prérequis conseillés

Des connaissances de niveau L1 sur les concepts et techniques de biologie cellulaire et moléculaire, et de biochimie.

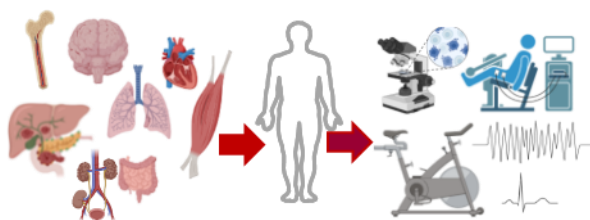
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A la fin de cette UE, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de :

- Restituer et expliquer les concepts fondamentaux et les méthodes de neurosciences en utilisant le vocabulaire scientifique du domaine.
- Appliquer une démarche scientifique rigoureuse sur des données du domaine en utilisant les concepts fondamentaux des cours.
- Choisir de manière adaptée les modèles expérimentaux et les méthodes pour traiter une problématique.
- Relier des processus microscopiques à un phénomène macroscopique.
- Identifier les barrières techniques et conceptuelles rencontrées pour la production et la diffusion des savoirs, notamment à travers une approche historique.
- Lire et extraire des informations à partir d'articles scientifiques ou de vulgarisation.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Des quizz de positionnement et d'auto-évaluation (avec correction) et des annales sont proposés sur moodle.



UL2SV342

Approches expérimentales en physiologie humaine

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 58 h CM : 22 h TD : 0 h TP : 36 h			
Autres activités pédagogiques : : 0 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Experimental approaches to human physiology			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE constitue une introduction à la physiologie animale, en mettant principalement l'accent sur les mammifères. Son objectif est de fournir aux étudiants les bases essentielles de cette discipline à travers une approche à la fois expérimentale et observationnelle. Le enseignement est organisé de manière à présenter les fonctions physiologiques indispensables à la vie et à la reproduction d'un organisme, suivie de l'identification des organes clés de ces fonctions. Les étudiants auront ensuite l'occasion d'explorer le fonctionnement fondamental de ces organes. Une perspective intégrative de la physiologie sera également proposée, en abordant les concepts de régulation fonctionnelle. Chaque séance de cours est associée à un TP afin de renforcer l'apprentissage. L'UE consacrera une part significative de son enseignement à l'expérimentation, enrichie par des observations macroscopiques et microscopiques, ainsi qu'à l'utilisation d'expérimentations assistées par ordinateur (ExAO). Cette approche permettra aux étudiants de développer une compréhension approfondie et pratique des principes physiologiques

Prérequis conseillés

Avoir des bases en physiologie et biologie cellulaire.
Avoir des bases en physiologie et biologie animale.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

- Identifier et caractériser les différents tissus et organes associés aux fonctions physiologiques.
- Simuler des expériences et visualiser des données à l'aide d'outils d'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO).
- Analyser et discuter des résultats pour relier théorie et pratique.
- Décrire les méthodologies employées pour étudier les grandes fonctions physiologiques et expliquer la réponse intégrée de l'organisme à des sollicitations métaboliques.
- Présenter des résultats expérimentaux pour développer des compétences en communication scientifique

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Modules d'apprentissage en ligne : en proposant des modules interactifs avec vidéos, quiz et exercices pour un apprentissage en autonomie.
Groupes d'étude en ligne : en créant des forums ou des groupes de discussion pour favoriser l'apprentissage collaboratif et l'échange de connaissances.



UL2SV343

Interfaces Médecine et Sciences

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	Français
Volume horaire de l'UE : Total : 34 h CM : 34 h TD : 0 h TP : 0 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Interface between medicine and science			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Il s'agit d'une UE de projet qui a pour but de montrer comment les avancées scientifiques font progresser la médecine.

Les cours correspondent à des conférences sur des thématiques scientifiques variées et présentent les multiples interactions qui existent les disciplines scientifiques et la médecine.

A l'issue des cours/conférences, les étudiants réalisent un mémoire bibliographique sur un thème proposé par les enseignants.

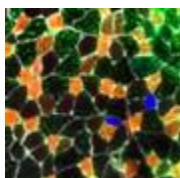
Prérequis conseillés

Aucun prérequis n'est nécessaire.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable :

- De travailler en binôme pour la préparation et la rédaction d'un mémoire bibliographique.
- D'effectuer une recherche bibliographique sur une thématique donnée.
- De synthétiser des données/informations scientifiques et de les ordonner en un exposé didactique traitant de la question posée.



UL2SV441

Histologie intégrative normale et pathologique

Période d'enseignement L2S4	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 3 ECTS	Langue d'enseignement : français
Volume horaire de l'UE : Total : 28 h CM : 16 h TD : 0 h TP : 12 h			
Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Normal and pathological integrative histology			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE a pour but de transmettre aux étudiants le concept de tissu, comme étant une population de cellules dont l'organisation aboutit à une fonction spécifique commune, et de donner les bases des caractéristiques morphologiques leur permettant d'identifier les principaux tissus. L'appellation « histologie intégrative » implique que le thème de l'UE concerne la description intégrée des tissus en lien avec les fonctions physiologiques à divers niveaux d'organisation structurale, fonctionnelle et moléculaire en condition normale ou pathologique.

Thèmes abordés: Notion de tissus; Homéostasie tissulaire, cellules souches, réparation normale et pathologique; Tissus épithéliaux de revêtement et glandulaires ; Tissus conjonctifs et adipeux ; Tissus de soutien ; Système nerveux central ; Système nerveux périphérique et muscle strié squelettique ; Myocarde et muscle lisse ; Le sang et les cellules immunitaires.

Travaux pratiques : Les travaux pratiques ont pour but de compléter le cours et d'entraîner les étudiants à la reconnaissance des principaux tissus. Les TP se dérouleront sur la base de l'analyse au microscope de lames et d'images histologiques normales et pathologiques, ainsi que sur la réalisation d'un immuno-marquage. Une séance de TP permettra d'introduire les outils informatiques pour l'analyse d'images.

Prérequis conseillés

Pas de prérequis spécifique

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :

- Reconnaître les principaux types de tissus
- Comprendre les mécanismes liant morphologie et fonction.
- Comprendre les bases histologiques de certaines conditions pathologiques.
- Comprendre la technique d'immunomarquage et l'analyse des résultats obtenus via des outils bioinformatiques (ImageJ)

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Exemples de questions de cours et d'images histologiques à reconnaître sur Moodle



UL2SV2V442

Systèmes sensoriels

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 42 h CM : 28 h TD : 4 h TP : 10 h			
Autres activités pédagogiques : autonomie : 4 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Sensory systems			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE présente les principes de fonctionnement des systèmes sensoriels. Trois modalités principales sont étudiées : la vision, l'audition et l'olfaction, avec un complément sur la gustation et la nociception (douleur). Les cours expliquent comment un stimulus externe (lumière, onde sonore, molécule odorante) est transmis, encodé et interprété par le système nerveux, en abordant la transduction sensorielle, les voies de traitement et leur intégration cérébrale. Des TD (olfaction) et TP (anatomie, vision, audition, gustation) accompagnent les cours. Le TP gustation consiste en des expériences réalisées avec des Drosophiles. Ce TP explicite une démarche expérimentale pour mettre en évidence les préférences gustatives. Le TP anatomie comprend l'utilisation de logiciel 3D et la manipulation manuelle de modèles de cerveaux. Le TP vision permet de revenir sur les concepts donnés en cours notamment en utilisant des illusions d'optiques. Le TP audition, réalisé avec logiciel et casque audio, permet de faire des tests notamment sur la localisation spatiale des sons. Enfin, un TD de révision couvrant l'ensemble du programme offre une préparation à l'évaluation de fin de semestre. Deux conférences thématiques, portant sur la **navigation spatiale** et la **perception consciente, complètent le parcours**.

Prérequis conseillés

Aucun prérequis.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de l'UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Décrire les étapes de la transduction sensorielle (vision, audition, olfaction, gustation).
- Expliquer le codage et l'intégration de l'information sensorielle dans le système nerveux central.
- Identifier les structures anatomiques clés de la perception sensorielle.
- Relier des observations expérimentales aux mécanismes physiologiques.
- Comparer les modalités sensorielles : principes communs et spécificités.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale simple d'exploration sensorielle.

Cette UE aide par ailleurs à renforcer les acquis d'apprentissage et la compréhension de l'UE de neurophysiologie du tronc commun.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Quiz/ressources Moodle ; travail en autonomie (anatomie, gustation) ; annales/supports de révision.



UL2SV443

Santé Publique et Immunologie

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	3 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total :12 h CM : 8 h TD : 4 h TP : 0 h Autres activités pédagogiques : projet en autonomie : 12h et tutorat bibliographie: 6h			
Intitulé de l'UE en anglais : Public health and immunology			

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'UE a pour objectif d'illustrer la place de l'immunologie en santé publique au travers de ressources et de réflexions transdisciplinaires. Après avoir suivi L'UE « Santé publique et Immunologie », l'étudiant-e pourra estimer la place de l'Immunologie dans le contexte socio-économique et médical du monde actuel. L'immunologie sera abordée de façon transdisciplinaire en couplant l'immunologie fondamentale et les sciences sociales.

L'UE aborde 3 thèmes de santé publique dans lesquels l'immunologie tient une place importante en tant que discipline scientifique. Ces thèmes sont la vaccination, la transplantation et les immunothérapies des cancers.

Dans un premier temps, 3 cours présenteront des notions d'immunologie fondamentale, nécessaires à la compréhension des concepts immunologiques qui sous-tendent les thèmes abordés.

Puis, l'étudiant-e devra initier une réflexion à l'aide de supports grand public (communiqué de presse principalement...) qui seront mis à leur disposition sur moodle. L'analyse de ces ressources, au cours de 3 séances tutorées permettra de susciter des interrogations et de fournir des éléments de discussion lors de chaque séance. Des problématiques spécifiques de chaque thème seront définies. Pour répondre à ces problématiques, des groupes de travail seront prédéfinis. Au sein de son groupe de travail, l'étudiant-e devra contribuer à la réalisation d'un support de présentation original permettant d'animer une table ronde faisant participer l'ensemble des étudiant-e-s.

Prérequis conseillés

Aucun prérequis spécifique en immunologie n'est nécessaire mais une curiosité intellectuelle et scientifique est attendue.

Travail en « pédagogie inversée » : au sein de son groupe de travail, l'étudiant-e devra préparer les tables rondes en autonomie.

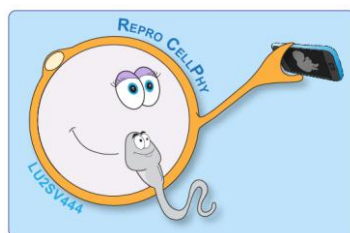
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Développer une compréhension générale des problèmes de santé publique actuels en lien avec l'immunologie.
- Développer ses aptitudes en recherche d'informations, de synthèse et de communication scientifique.
- Créer un support de présentation et d'animer une discussion sur un sujet en lien avec son étude bibliographique.
- Organiser et gérer l'avancement de son projet en mode « conduite de projet ».

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Aucun



UL2SV444

Biologie de la reproduction : de la cellule à la fonction

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	Français
Volume horaire de l'UE : Total : 48 h CM : 20 h TD : 0 h TP : 28 h Autres activités pédagogiques : Recherche bibliographique en groupe : 6 h (autonomie)			
Intitulé de l'UE en anglais : Reproductive biology			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette unité d'enseignement vise à faire découvrir les grands principes de la biologie de la reproduction. Il y sera abordé le développement des cellules germinales et des gonades, la méiose et la formation des gamètes, ainsi que le fonctionnement des appareils reproducteurs mâle et femelle.

Les travaux pratiques offrent une approche concrète de ces notions à travers :

- L'observation des appareils reproducteurs de souris adultes,
- L'analyse de coupes histologiques d'ovaires et de testicules,
- L'étude des variations hormonales au cours du cycle menstruel chez la femme,
- La dissection des ovaires de drosophiles.

Pour stimuler la curiosité et l'esprit critique, un **projet de recherche bibliographique en groupe** sera réalisé sur un thème lié à la reproduction (exemples : déterminisme du sexe, perturbateurs endocriniens, endométriose, procréation médicalement assistée...). Ce travail sera accompagné par un enseignant lors de trois séances dédiées et donnera lieu à une **présentation orale** en fin de semestre.

Motivation, curiosité scientifique et esprit d'équipe seront les meilleurs atouts pour réussir cette UE.

Prérequis conseillés

Les connaissances de base en biologie cellulaire et en physiologie.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, l'étudiant(e) sera capable de :

1. **Décrire** les grandes étapes du développement des gamètes et des gonades.
2. **Identifier et légender** les principales structures histologiques et anatomiques des organes reproducteurs.
3. **Expliquer** le contrôle hormonal de la reproduction et les principales régulations du cycle ovarien.
4. **Rechercher, analyser et synthétiser** des données scientifiques liées à la reproduction et **les présenter oralement**.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

NA



UL2SV445

Interactions neurones-glie et pathologies du système nerveux

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	3 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 24 h CM : 16 h TD : 8 h TP : 0 h			
Autres activités pédagogiques : Travail en autonomie (préparation de la présentation orale d'un article) : 6h			
Intitulé de l'UE en anglais : Neuron-glia interactions and nervous system pathologies			

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'objectif de l'UE est de :

- comprendre le système nerveux comme un tissu dans son ensemble, comme une communauté d'acteurs cellulaires multiples et interdépendants, interagissant entre eux ainsi qu'avec l'organisme entier et son environnement.
- connaître les différents acteurs cellulaires du système nerveux, leurs rôles respectifs, leurs modes d'interaction, les mécanismes par lesquels ils communiquent entre eux
- comprendre comment des dysfonctionnements de ces interactions neurones-glie sont à l'origine de pathologies du système nerveux (maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson, sclérose en plaques, ...)

Prérequis conseillés

De bonnes bases de biologie cellulaire et moléculaire sont conseillées pour suivre cette UE dans de bonnes conditions.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cette UE, l'étudiant(e) sera capable de :

- comprendre le développement, les propriétés et fonctions des différentes populations cellulaires du système nerveux
- comprendre comment ces cellules agissent les unes sur les autres et permettent le bon fonctionnement du système nerveux.
- comprendre les caractéristiques physiopathologiques de plusieurs maladies du système nerveux
- comprendre comment les interactions neurones-glie participent à la physiopathologie de ces maladies
- comprendre sur quelles bases reposent quelques approches thérapeutiques.

L'étudiant(e) sera aussi capable de :

- maîtriser plusieurs méthodes expérimentales ou techniques de biologie cellulaire et moléculaire utilisées pour étudier ces propriétés cellulaires
- faire une recherche bibliographique (dans les bases de données d'articles scientifiques)
- décrire et analyser de manière critique des documents issus d'articles scientifiques (notamment en anglais) utilisant ces approches.
- Faire une présentation orale d'un article scientifique

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Quizz sur Moodle, exercices auto-corrigés

Domaine
« Biologie des organismes et écologie »

UL2SV361

Code-barres ADN pour caractériser la biodiversité

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	Français
Volume horaire de l'UE :	Total : 34 h	CM : 6 h	TD : 0 h
Autres activités	Visite d'une collection patrimoniale et sortie de terrain : 7 h		TP : 28 h
pédagogiques :	Travail en autonomie : 19 h		
Intitulé de l'UE en anglais :	DNA barcodes to characterise biodiversity		

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'objectif principal de cette UE est de sensibiliser les étudiants **aux enjeux et méthodes de la taxonomie intégrative**, combinant des **approches morphologiques et moléculaires**.

Aujourd'hui seuls 20% des espèces présentes sur notre planète seraient décrites. Pourtant dans un contexte de changement global et d'extinction massive des espèces, mieux connaître les patrons de biodiversité est nécessaire et urgent pour mieux en anticiper les conséquences et mettre en place des mesures de conservation adaptées. Au cours de cette UE, les étudiants contribueront à la mise en place de bases de données publiques reliant taxonomie, distribution et traits en menant en groupe un projet de type science participative visant à améliorer notre connaissance sur la biodiversité de groupes encore mal inventoriés tels les **organismes d'eau douce**.

Après une brève présentation en cours du milieu aquatique d'eau douce et sur la taxonomie des organismes d'intérêt, l'enseignement sera composé d'une sortie de terrain et de TP afin d'accompagner les étudiants dans les étapes clés de leur projet. La part importante d'autonomie sera dédiée en partie à la sélection d'une mare avec la prise de contact avec un acteur de la société (associations, ONF, etc.) et à la réalisation d'un échantillonnage de plancton. L'acquisition des données morphologiques, écologiques et moléculaires (extraction d'ADN, PCR et séquençage) sera réalisée lors de TP encadrés. Les résultats attendus prendront la forme d'un rapport synthétique des différentes données acquises et qui sera mis à disposition à la fois des partenaires concernés ainsi que sur la base de données publique BOLD.

Prérequis conseillés

Connaissances de base en biologie cellulaire et biologie moléculaire. Un goût pour le terrain et observations d'animaux est préférable. Une bonne maîtrise des outils bureautiques type suite office est nécessaire.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Identifier et réaliser les étapes d'un échantillonnage d'organismes dans le cadre d'un inventaire de biodiversité.
- Trier et identifier, à l'aide d'une clé d'identification, les principaux arthropodes du plancton des eaux douces.
- Photographier les éléments les plus caractéristiques pour l'identification.
- Extraire l'ADN d'un organisme et réaliser une PCR, nettoyer une séquence d'ADN.
- Analyser les séquences d'ADN (Blast, analyse NJ) et effectuer une synthèse des informations morphologiques et moléculaires.
- Communiquer les résultats scientifiques à des représentants de la société (associations, ONF, etc.).

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Une première sortie sera réalisée afin d'apprendre à caractériser une mare et à récolter du plancton.

Une liste de partenaires sera mise à disposition des étudiants pour les aider à trouver une mare à étudier en Île-de-France. Des clés d'identification et listes des organismes à savoir reconnaître seront fournies.



UL2SV362

Ecologie marine

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : français
Volume horaire de l'UE :	Total : 48 h	CM : 26 h	TD : 20 h
Autres activités pédagogiques :	Projet en binôme sur les impacts anthropiques en milieu marin. Préparation d'un rapport écrit et d'une présentation orale : 10 h de travail personnel		
Intitulé de l'UE en anglais :	Marine Ecology		

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE d'écologie marine a pour objectif de présenter aux étudiants les grands thèmes de l'écologie générale en axant l'enseignement sur les contraintes imposées par ce milieu particulier qu'est le milieu marin, et les adaptations des organismes à ce milieu.

Sept grands thèmes seront présentés :

- Présentation générale du milieu marin
- Réseaux trophiques incluant la boucle microbienne
- Les cycles biogéochimiques :
- Dynamique des populations marines
- Les cycles de vie particuliers
- L'impact de l'homme sur le milieu marin
-

Prérequis conseillés

Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette UE. Il suffit juste d'avoir envie de découvrir l'écologie dans le contexte particulier du milieu marin.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Caractériser les principaux facteurs abiotiques qui s'exercent dans le milieu marin, et leur influence sur les organismes vivants. Expliquer les adaptations des organismes à leur milieu et leur répartition en réponse aux facteurs abiotiques qui s'exercent.
- Développer une compréhension générale des interactions écologiques qui conditionnent la répartition des organismes dans le milieu marin. Maîtriser plus en détails les interactions de type trophique et leurs spécificités en fonction des régions de l'océan (par ex : au niveau des sources hydrothermales ou dans les mangroves).
- Décrire les cycles biogéochimiques en sachant resituer les différents compartiments. Comprendre et savoir expliquer l'importance des organismes vivants dans la réalisation de ces cycles.
- Décrire des cycles de vie complexes et expliquer les méthodes permettant d'étudier les espèces présentant ces cycles de vie. Comprendre comment les populations occupant un habitat fragmenté sont inter-connectées et les dynamiques de ces populations.
- Caractériser les impacts anthropiques sur le milieu marin.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Les annales des CC et des examens de cohortes sont disponibles sur Moodle



UL2SV363

Explorer la diversité microbienne (ExploDiv)

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 48 h CM : 16 h TD : 16 h TP : 16h Autres activités pédagogiques : Travail en autonomie : 12 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Exploring microbial diversity			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE aborde les notions de microbiologie fondamentale et environnementale. Elle présente tout d'abord la grande diversité morphologique, structurelle et fonctionnelle des microorganismes : Bactéries, Archées, Virus et Eucaryotes. Elle décline également une première introduction à l'écologie microbienne, ainsi que les démarches et outils de microbiologie et biologie moléculaire adéquates. Enfin, elle aborde les différentes interactions, du mutualisme à la prédation, entre les microorganismes. Cette UE complète et approfondit les notions et les concepts abordés dans l'UE de majeure « Biologie des microorganismes et organismes pluricellulaires » et introduit un premier contact avec différents microorganismes d'un point de vue pratique.

Prérequis conseillés

Des connaissances de base en biologie, ainsi qu'un intérêt et une curiosité pour la microbiologie environnementale, et la manipulation en laboratoire.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :

- observer et décrire différents groupes de microorganismes non pathogènes
- mettre en oeuvre au laboratoire les premiers outils de microbiologie pour identifier les microorganismes
- comprendre et expliquer la place et les fonctions biologiques et écologiques de certains microorganismes
- rechercher de l'information à partir de ressources scientifiques
- analyser, synthétiser et présenter des résultats scientifiques

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Mise à disposition de ressources et de quizz via Moodle, annales corrigées selon les années



UL2SV364

Amazing insect talks

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	Français et anglais
Volume horaire de l'UE : Total : 58 h CM : 8 h TD : 50 h TP :			
Intitulé de l'UE en anglais : Amazing insect talks			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Les insectes constituent la plus grande part de la biodiversité animale et ont de nombreuses interactions avec les humains. Certains insectes entrent en compétition pour nos ressources alimentaires comme les ravageurs en agriculture (criquets, chenilles). D'autres peuvent causer des problèmes de santé en tant que vecteurs de pathogènes (moustiques, tiques) et de maladies infectieuses. À l'opposé, ils sont utiles à l'écosystème en tant que pollinisateurs (abeilles) et source de nourriture (sauterelles, vers à soie). Certains sont aussi des modèles privilégiés de laboratoire (*Drosophila melanogaster*, l'abeille *Apis mellifera*) et utilisés pour modéliser des concepts biologiques et écologiques (l'orientation spatiale, la vie sociale). De ce fait, les insectes font souvent l'objet de campagne de communication dans les médias ou de revues de vulgarisation.

Dans le cadre de cette UE, les étudiants devront réaliser un poster et sa présentation orale en anglais et rédiger un résumé scientifique en anglais, le tout en lien avec les domaines de l'entomologie médicale, agricole, génomique. Un article scientifique sera mis à la disposition des étudiants qui devront en prendre compte et élargir leur étude par d'autres lectures. Tout le long du semestre, les étudiants seront accompagnés par des référents linguistiques et scientifiques pour les guider dans la réalisation de leur travail. En complément, les étudiants assisteront à quelques séminaires en anglais dispensés par des enseignants-chercheurs de Sorbonne-Université.

Prérequis conseillés

- Niveau A2 en anglais
- Connaissances de base en biologie et physiologie animale

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

Cette UE permettra à l'étudiant d'acquérir :

- des capacités rédactionnelles et d'expression en anglais dans la communication scientifique
- des outils et la méthode de conception d'un poster
- des compétences en recherche bibliographique
- des capacités d'analyse et de synthèse
- des connaissances sur la biologie des insectes

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

NA



UL2SV365

Diversité des Interactions Marines (DIMAR)

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 45 h CM : 10 h TD : 7 h TP : 28 h			
Autres activités pédagogiques : (Travail personnel – Enseignement hybride) : 15 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Diversity of Marine Interactions			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette Unité d'Enseignement se déroule en format hybride : apprentissage des cours à distance et une semaine en station marine, à l'Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-mer, fin octobre – début novembre, pendant la semaine d'arrêt des enseignements. Elle a pour but de présenter aux étudiants la diversité des interactions biologiques ou symbioses (mutualisme, commensalisme, parasitisme...) dans le milieu marin. Cette formation est centrée sur l'observation, la manipulation et l'interprétation de différents modèles biologiques directement en salle de Travaux Pratiques (pas de sortie terrain) : zooxanthelles symbiotiques de cnidaires, associations cnidaires-téléostéens, bactéries symbiotiques bioluminescentes, communication entre bactéries...

La partie théorique est réalisée en autonomie par les étudiants sur Moodle (10 h soit 2 jours), ce qui permet de consacrer la partie présentielle à Banyuls aux aspects pratiques, ainsi qu'à des échanges avec les enseignants autour du contenu théorique. Du temps est laissé aux étudiants (2h par jour) afin de préparer une présentation notée au cours de l'évaluation en fin de semaine.

Prérequis conseillés

Il n'y a pas de connaissances et/ou compétences minimales requises pour suivre l'UE. Une bonne connaissance générale des embranchements de métazoaires et de la classification du vivant est un plus.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de l'UE, l'étudiant sera capable de :

- Définir les différents types d'interactions en milieu marin, en les illustrant par des exemples de son choix, tirés des enseignements de l'UE et de ses recherches personnelles.
- Décrire une symbiose en détaillant les caractéristiques (morphologiques, physiologiques...) de chacun des partenaires, et leur rôle (positif, neutre, négatif) dans l'interaction.
- Etre capable de développer une synthèse bibliographique sur un type d'interaction, dans un contexte écologique et/ou évolutif particulier et avec un état de l'art bien documenté, en y intégrant des références de publications scientifiques.
- Etre capable de présenter un type de symbiose au cours d'un oral en classe entière, de façon claire et pédagogique, et en s'appuyant sur un support bien équilibré entre texte et illustrations.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Cette Unité d'Enseignement est délivrée de manière hybride : avant la partie pratique à Banyuls, les étudiants doivent intégrer les connaissances théoriques à partir de contenus placés sur la plateforme Moodle. Des quiz formatifs permettent une autoévaluation. La partie présentielle de l'UE (1 semaine) a lieu à l'Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-Mer, et commence par une session d'échanges (synthèse, quiz interactifs, questions-réponses) autour du contenu théorique.



UL2SV366

Biodiversité méconnue

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 50 h CM : 12 h TD : 12 h TP : 26 h Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Little-known biodiversity			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Pour lutter contre l'érosion de la biodiversité, il est nécessaire de bien la caractériser et cette connaissance, la plus complète possible, est aussi préalable et nécessaire pour décrire les divers écosystèmes et communautés. Or les enseignements de base sur la biodiversité se focalisent en premier sur les lignées les plus communes (pour des raisons pratiques et de temps).

Cette UE se propose d'approfondir les connaissances des étudiants sur la diversité du vivant en leur faisant découvrir non seulement **des lignées et des organismes peu connus et/ou peu ordinaires, mais aussi des écosystèmes rares et uniques, qui ont tous des rôles clés dans les processus évolutifs et écologiques**. L'UE consolidera ainsi le socle de connaissances pour les étudiants qui se destinent à des formations de master en biodiversité, évolution et écologie, et en premier lieu en éveillant leur intérêt sur des organismes non communs, et en étant pleinement complémentaire des UE obligatoires et optionnelles traitant de la biologie des organismes et de l'écologie.

Remarque : le but n'est pas de lister tout ce qui est méconnu ou peu ordinaire, mais de faire découvrir via l'observation et la comparaison une sélection d'organismes qui illustre une diversité méconnue qu'il est important d'étudier et de prendre en compte en biologie et écologie.

Prérequis conseillés

Pas de pré-requis sauf un esprit curieux.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Observer au microscope et à la loupe binoculaire
- Décrire un organisme
- Faire un dessin d'observation légendé
- Faire une page wikipédia scientifique sur un organisme méconnu
- Faire une présentation orale en groupe

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Mise en place de quizz et d'exercices auto-corrigés.



UL2SV461

Les organismes non modèles : impact en recherche, agronomie et santé humaine

Période d'enseignement L2S4	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : Français
Volume horaire de l'UE : Total : 54 h CM : 27 h TD : 9 h TP : 18 h Travail en autonomie : 6 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Non-model organisms in research, agronomy and health			

Description de l'UE et organisation pédagogique

De nombreux organismes non modèles appartenant à différents taxons du monde vivant (arthropodes, nématodes, mollusques, annélides, cnidaires...) sont actuellement largement utilisés en laboratoire dans divers champs disciplinaires. Ces organismes sont des modèles biologiques originaux de choix pour répondre à des questions scientifiques particulières qui ne peuvent être abordées à partir d'organismes modèles classiques. Au-delà de leur intérêt comme outil de laboratoire et parce qu'ils ont un impact important sur les écosystèmes marins et terrestres, ils sont aussi au cœur de questions de société relatives à la santé humaine, à l'agronomie et à l'environnement.

Les thèmes traités au cours de cette UE sont les suivants : Lutte biologique, chimique et biotechnologique contre les ravageurs de culture ; Relations interspécifiques ; Écophysiologie et écotoxicologie.

Cette UE sera abordée sous la forme de :

- conférences
- travaux dirigés et pratiques avec notamment deux sorties de terrain sur le rôle écologique des fourmis (au bois de Vincennes) et sur les espèces bio-indicatrices de la pollution de l'eau (à la rivière de Viosne du Val d'Oise)

Prérequis conseillés

Connaissances de base en biologie et physiologie animale

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

Au travers de cette UE, l'étudiant aura acquis :

- des connaissances sur la biologie d'organismes animaux et de leur utilisation dans des domaines de recherche majeurs (agronomie, écophysiologie, écotoxicologie, santé humaine, évo-dévo, neurosciences)
- des aptitudes à l'expérimentation et aux sorties de terrain
- des compétences dans la conception et la présentation orale d'un poster scientifique
- des outils en recherche bibliographique
- des capacités d'analyse, de synthèse et de rédaction

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation



UL2SV462

L'innovation végétale au service de l'environnement et de l'alimentation

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	Français
Volume horaire de l'UE :	Total : 42 h	CM : 16 h	TP : 24 h
Autres activités pédagogiques :	Visite de site industriel : 2 h		
	Travail en autonomie (projet) avec tutorat : 14 h		
Intitulé de l'UE en anglais :	Plant innovation for the environment and food		

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'UE a pour objectif de présenter, au travers de nombreux exemples, comment les végétaux peuvent être utilisés pour développer des solutions innovantes en matière d'alimentation et de préservation de l'environnement face aux changements climatiques. Ces problématiques seront abordées au travers d'un objet biologique d'intérêt agroalimentaire, nutritionnel et environnemental, la graine, et de ses utilisations. L'enseignement inclura la réalisation d'un projet innovant, en lien avec l'utilisation des graines pour des usages alimentaires ou environnementaux.

Prérequis conseillés

Aucun

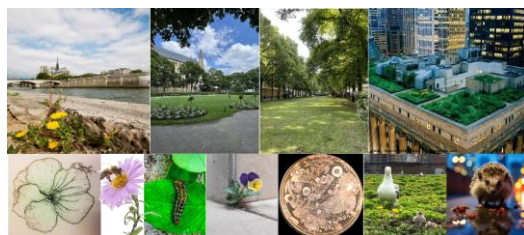
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Mobiliser les concepts et les technologies de base pour traiter une problématique en biologie végétale.
- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- Développer une argumentation avec un esprit critique

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Annales



UL2SV463

Écologie Urbaine : Sur les Traces de la Biodiversité en Ville

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 44 h CM : 10 h TD : 12 h TP : 22 h Autres activités pédagogiques : 2 Conférences : 3 h ; Projet participatif : 12 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Urban ecology: biodiversity in the city			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Les enseignements sont organisés autour de quatre activités pédagogiques : **la théorie**, pour acquérir des connaissances sur les écosystèmes urbains, la biodiversité urbaine et les services écosystémiques ; **la pratique**, centrée sur l'observation sur le terrain (sortie d'une demi-journée et implication dans un programme participatif) suivie par l'identification des espèces ; et **l'analyse de données** permettant d'étudier les interactions écologiques et les adaptations des organismes à l'écosystème urbain.

Prérequis conseillés

Pas de prérequis

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, l'étudiant(e) sera capable de :

- Décrire et caractériser les écosystèmes urbains, en identifiant leurs composantes biotiques et abiotiques ainsi que les interactions entre les organismes et leur environnement.
- Observer, identifier et cataloguer les espèces présentes en milieu urbain, en utilisant des techniques d'observation de terrain, de dessin scientifique et des outils de classification.
- Analyser les interactions écologiques et les adaptations des organismes au milieu urbain, y compris le rôle de l'Homme et les effets de l'urbanisation sur la biodiversité.
- Appliquer des méthodes scientifiques et participer à des projets participatifs, en collectant, traitant et interprétant des données écologiques dans des programmes participatifs.
- Évaluer les services écosystémiques et proposer des solutions aux enjeux environnementaux urbains, en mobilisant la pensée critique et les connaissances théoriques acquises.
- Communiquer les résultats scientifiques, à l'oral et à l'écrit, et sensibiliser le public aux enjeux de la biodiversité et de la durabilité en milieu urbain.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Auto-évaluation : Quizz Moodle



UL2SV464

Ecologie et Biologie des Organismes Marins (ECOBIOIM)

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 58 h CM : 10 h TD : 10 h TP : 38 h			
Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Ecology and Biology of Marine Organisms			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette Unité d'Enseignement se déroule en station marine, à l'Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-mer, pendant les 2 semaines de vacances de printemps. L'objectif de cette UE est de faire découvrir aux étudiants la biodiversité présente en milieu marin et d'illustrer la diversité et l'écologie des principaux groupes d'organismes constituant les communautés benthique et pélagique en Méditerranée. L'accent est mis sur la diversité structurale et fonctionnelle des organismes des habitats spécifiques comme les lagunes, le coralligène, l'herbier de posidonie et les substrats rocheux. L'écologie et la biologie des espèces-clés des principales communautés du plancton, du necton et du benthos seront abordées, notamment celles des organismes récoltés sur le terrain. Les connaissances théoriques sont en effet associées à une formation pratique. Lors de sorties en mer et sur le terrain (baie de Banyuls, littoral), les étudiants pourront se familiariser avec les techniques de prélèvement en mer. Les étudiants feront usage des clés taxonomiques pour identifier les invertébrés marins lors de séances de travaux pratiques. Le parc naturel marin du Golfe du Lion dont la réserve marine de Banyuls-Cerbère fait partie constitue un contexte favorable pour aborder les problématiques de conservation et gestion des milieux naturels avec les acteurs locaux.

Prérequis conseillés

Connaissances de base en biologie animale et notions en écologie générale

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de l'UE, l'étudiant sera capable de :

- Définir et décrire les différents types d'habitats méditerranéens (écosystème marin, domaines benthique et pélagique, domaine lagunaire...)
- Prélever et observer les organismes récoltés
- Identifier les principaux groupes d'organismes marins présents dans ces habitats grâce à l'utilisation de clés d'identification taxonomique
- Observer et décrire les adaptations des organismes au milieu marin

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Les étudiants disposent de contenu de cours placés sur la plateforme Moodle. Ce contenu est constitué de vidéos, textes, diaporamas et articles scientifiques. Des quiz formatifs permettent une autoévaluation. La partie présentielle de l'UE de 2 semaines a lieu à l'Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-Mer et comprend des sorties sur le terrain. Les étudiants bénéficient de plages horaires pour des périodes de travail en groupe pendant lesquelles ils peuvent préparer les restitutions (compte-rendus de TP) qui font partie de l'évaluation.

Domaine 4

« Biologie et modélisation »



UL2SV381

Bio-informatique : introduction à l'environnement Unix

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 57 h CM : 9 h TD : 0 h TP : 48 h Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Bioinformatics: introduction to the Unix operating system			

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'UE a pour vocation de permettre aux étudiants en biologie de devenir autonomes dans l'utilisation des outils du système Unix/Linux nécessaires pour l'usage de l'informatique en biologie. Elle repose sur le langage de commande bash, les filtres de traitement des fichiers (grep, tr, sed, awk, etc.) et l'écriture de scripts. L'enseignement alterne des séances d'apprentissage autonome supervisé et des séances de travaux pratiques.

Prérequis conseillés

Aucune connaissance préalable n'est requise.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant(e) sera capable de :

- Gérer des dossiers et fichiers, leur organisation et leur accessibilité : télécharger, structurer, retrouver, comparer, vérifier.
- Localiser des données spécifiques parmi de grandes masses d'information, au moyen d'expressions régulières.
- Analyser le contenu de fichiers de données : type d'information, description statistique de base (classes, dénombrement, moyenne).
- Modifier le format de fichiers pour inter-connecter des programmes d'analyse.
- Créer des chaînes de traitement de données (scripts).

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

L'apprentissage repose pour une large part sur l'acquisition des notions en autonomie sur machine (en présence d'un enseignant qui peut répondre aux questions, lever des blocages, compléter les informations). Le cours lui-même est constitué de nombreux exemples et exercices ; Chaque thème s'accompagne d'un quizz d'auto-évaluation.



UL2SV382

Modélisation des Données et Systèmes Biologiques 1 (MDSB1)

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire Sciences de la Vie	6 ECTS	français ou anglais
Volume horaire de l'UE : Total : 48 h CM : 24 h TD : 24 h TP : 0 h Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Modeling of Biological Systems and Data 1 (MDSB1)			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE comporte 12 séances progressives de 4h de cours/TD sur machine. L'accent porte sur la compréhension des concepts en limitant au maximum la complexité mathématique ou informatique.

- Elle commencera par une introduction générale à la modélisation en biologie, à la programmation et à la simulation numérique sous Matlab
- Nous étudierons ensuite les modèles typiques simples rencontrés en biologie sous Matlab.
- La modélisation des données commencera par l'introduction aux méthodes de manipulation et de visualisation des données statistiques sous R
- Puis l'analyse des données sera réalisée avec l'introduction et de la pratique sous R des méthodes statistiques standards

Prérequis conseillés

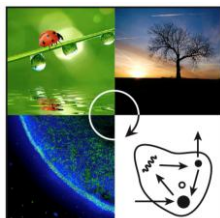
Aucun

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de l'UE, l'étudiant sera capable de comprendre les grands principes de modélisation en biologie, d'analyser des modèles simples en biologie et de traiter des données biologiques simple (visualisation, tests statistiques paramétriques).

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Exercices corrigés, annales



UL2SV481

Modélisation des Données et Systèmes Biologiques 2 (MDSB2)

Période d'enseignement L2S4	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement Français
Volume horaire de l'UE : Total : 48 h CM : 24 h TD : 24 h TP : 0 h Autres activités pédagogiques :			
Intitulé de l'UE en anglais : Modeling of Biological Systems and Data 2 (MDSB2)			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE comporte 12 séances progressives de 4h de cours/TD sur machine. L'accent est mis sur la compréhension des concepts en limitant au maximum la complexité mathématique ou informatique. Elle est organisée en deux parties:

Partie I: Analyse statistique des données biologiques : Cette partie fournit des exemples pratiques de tests statistiques à l'aide des logiciels R et R-Studio Elle comprend les tests statistiques pour la comparaison des moyennes et des variances de populations, la vérification des hypothèses de normalité et d'homoscédasticité, ainsi que l'indépendance ou l'homogénéité de deux variables catégorielles. Elle introduit également l'Analyse en Composantes Principales (ACP), un outil essentiel d'analyse de données pour explorer les ensembles de données à plus de deux variables quantitatives.

Partie II: Modélisation mathématique des systèmes biologiques : Introduction générale à la modélisation en biologie, à la programmation Matlab et à la simulation numérique ; Construction, analyse, simulation et interprétation de modèles typiques avancés rencontrés en biologie en 2D et 3D.

Prérequis conseillés

Aucun (parfaitement accessible même aux étudiants qui n'ont pas suivi l'UE de L2S3 UL2SV382).

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

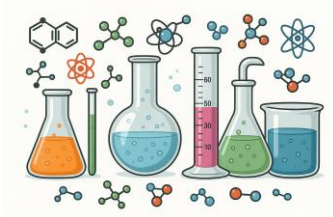
À l'issue de cette UE, l'étudiant(e) sera capable de :

- Effectuer des analyses statistiques de données expérimentales avec le logiciel R.
- Appliquer l'Analyse en Composantes Principales afin d'explorer les jeux de données multivariées
- Construire et simuler des modèles de dynamique biologique en une et deux dimensions à l'aide de Matlab.
- Analyser le comportement des systèmes dynamiques.
- Interpréter les dynamiques complexes observées dans les modèles 2D/3D

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

- Exercices auto-corrigés
- Devoirs-maison ou mini-projet

UE spécifiques de certains parcours



UL2SV702

Chimie 1 pour la préparation au concours B ENV Licence

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie parcours prépa ENV	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : français
Volume horaire de l'UE : Total : 57 h CM : 27 h TD : 30 h Autres activités pédagogiques : 3 h travail en autonomie			
Intitulé de l'UE en anglais : Chemistry 1			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Préparation aux épreuves écrites de chimie du concours B ENV Licence.

Prérequis conseillés

Programme de chimie de L1 de la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université :

- Structure des atomes, orbitale atomique, liaisons chimique, nomenclature, structure de Lewis, isomérisie, chiralité, effets électroniques.
- Composition des solutions, conservation de la matière, tableau d'avancement, activités, transformation chimique, équilibre des réactions, quotient de réaction en fonction des activités.

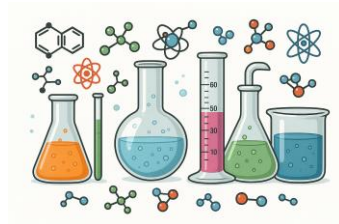
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

Cette UE, complétée par l'UE de chimie 2 de seconde période, couvre le programme des épreuves écrites de chimie du concours B ENV pour la préparation des élèves au concours. Les thématiques abordées sont la thermodynamique en chimie générale, et en chimie organique, après quelques révisions concernant la stéréochimie et les effets électroniques, la réactivité de la liaison sigma sur les fonctions monohalogénoalcane, alcools et amines.

A l'issue des deux UE de chimie, l'étudiant.e maîtrisera les bases fondamentales de la chimie. Cela inclut, la maîtrise des aspects structuraux des molécules ainsi que de leur réactivité en chimie organique et la compréhension et l'écriture de mécanismes réactionnels sur des molécules simples. En chimie générale, l'étudiant.e sera capable de calculer des grandeurs de réaction, de décrire un système physico-chimique à l'équilibre et de prédire l'évolution d'un système proche de l'équilibre, de proposer un modèle cinétique pour une transformation ainsi qu'un mécanisme pour une réaction à partir de données cinétiques expérimentales.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Exercices corrigés et annales.



UL2SV802

Chimie 2 pour la préparation au concours B ENV

Période d'enseignement L2S4	Nature de l'UE Complémentaire Sciences de la Vie parcours prépa ENVB	Crédits 6 ECTS	Langue d'enseignement : Français
Volume horaire de l'UE : Total : 57 h CM : 27 h TD : 30 h			
Autres activités pédagogiques : 3 h travail en autonomie			
Intitulé de l'UE en anglais : Chemistry 2			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Préparation aux épreuves écrites de chimie du concours B ENV Licence.

Prérequis conseillés

Programme de chimie de L1 de la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université

- Structure des atomes, orbitale atomique, liaisons chimique, nomenclature, structure de Lewis, isomérisie, chiralité, effets électroniques.
- Composition des solutions, conservation de la matière, tableau d'avancement, activités, transformation chimique, équilibre des réactions, quotient de réaction en fonction des activités.

Programme de l'UE de chimie de L2S3 LU2SV702

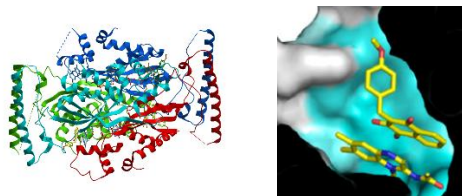
- Stéréochimie
- Effets électroniques
- Réactivité de la liaison sigma : les fonctions monohalogénoalcane, alcools et amines.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

Cette UE, complète l'UE de chimie 1 de L2S3, couvrant le programme des épreuves écrites de chimie du concours B ENV pour la préparation des élèves au concours. A l'issue des deux UE de chimie, l'étudiant.e maîtrisera les bases fondamentales de la chimie. Cela inclut, la maîtrise des aspects structuraux des molécules ainsi que de leur réactivité en chimie organique et la compréhension et l'écriture de mécanismes réactionnels sur des molécules simples. En chimie générale, l'étudiant.e sera capable de calculer des grandeurs de réaction, de décrire un système physico-chimique à l'équilibre et de prédire l'évolution d'un système proche de l'équilibre, de proposer un modèle cinétique ainsi qu'un mécanisme pour une réaction à partir de données cinétiques expérimentales.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Exercices corrigés et annales.



UL2SV323

Enzymes cibles et conception de nouveaux antimicrobiens

Période d'enseignement L2S3	Nature de l'UE Complémentaire Biotechnologies	Crédits 3 ECTS	Langue d'enseignement : français
Volume horaire de l'UE : Total : 29 h CM : 2 h TD : 9 h TP : 18 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Target enzymes and new antimicrobial design			

Description de l'UE et organisation pédagogique

L'utilisation massive et répétée d'antibiotiques favorise l'émergence de souches bactériennes résistantes à certaines molécules. Cette antibiorésistance est un problème préoccupant de santé publique mondiale et il est indispensable de développer de nouvelles molécules dans l'arsenal thérapeutique pour lutter contre cette menace. Le but de cet atelier est une introduction au Drug Design en décrivant les approches pour la conception de nouveaux inhibiteurs pharmacologiques contre une maladie infectieuse (ex. la tuberculose). La cible enzymatique utilisée dans cet enseignement est la thymidylate synthase ThyX de *Mycobacterium tuberculosis*, enzyme impliquée dans la biosynthèse du dTMP, précurseur essentiel pour la synthèse de l'ADN.

Cet atelier vous formera à la préparation de l'enzyme recombinante ThyX, au criblage d'une chimiothèque et à la caractérisation enzymatique des meilleures molécules inhibitrices. Pour finir, la synthèse des résultats vous permettra d'appréhender les étapes d'optimisation d'un inhibiteur pour le développement d'un nouveau médicament.

Prérequis conseillés

Il n'y a pas de prérequis pour s'inscrire à cette UE, à l'exception des connaissances de base en biochimie des protéines. Cette UE est destinée aux étudiants inscrits dans le parcours Licence Sciences de la Vie en apprentissage : Biotechnologies.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

Les étudiants devraient acquérir, au cours de cet enseignement, des compétences théoriques et pratiques sur la préparation de protéines recombinantes et l'évaluation d'inhibiteurs potentiels.

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Suivre une démarche expérimentale
- Réaliser un protocole de mesure d'activité enzymatique
- Analyser des résultats et traiter les données sous forme de graphes secondaires
- Réaliser un poster synthétique du travail réalisé dans l'UE
- Exposer de manière synthétique et à l'oral devant un jury

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Des exemples de posters seront mis à disposition des étudiants dès le début de l'UE. L'équipe pédagogique discutera ensuite avec les étudiants de l'organisation d'un poster (forme), de la méthodologie à adopter pour extraire les résultats essentiels d'un jeu de données brutes, et enfin des modalités de présentation des résultats à l'oral.



UL3SV529

Biotechnologies et Ingénierie métabolique

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3/L3S5	Complémentaire Biotechnologies	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 56h CM : 12 h TD : 16 h TP : 28 h			
Autres activités pédagogiques : Travail personnel d'analyse d'article: 4h			
Intitulé de l'UE en anglais : Biotechnologies and Metabolic Engineering			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Cette UE d'interface entre la biochimie, la microbiologie, la génétique et la physiologie végétale a pour objectif de présenter aux étudiants des stratégies de modifications et/ou de sélections d'organismes (bactéries, levures, microalgues, plantes ...) dans le but de produire des molécules à haute valeur ajoutée.

Les étudiants L2 du parcours Biotechnologies suivent cette UE avec des étudiants L3 du parcours monodisciplinaire.

Un des objectifs de l'UE sera de montrer aux étudiants quelles sont les stratégies de modification du flux métabolique et comment choisir l'organisme le plus approprié pour produire une molécule d'intérêt.

Aussi cette UE permettra de montrer aux étudiants que les applications de l'ingénierie métabolique sont multiples, dans le domaine de la santé, de l'agroalimentaire, de l'environnement et de l'agriculture.

Cette UE comprend des cours, des TD, des TP ainsi que des séances de tutorat pour la préparation d'un article scientifique. L'UE d'ingénierie métabolique comporte des séances de travaux pratiques de 6h à 8h. Ces derniers s'accompagnent d'un TD préparatoire à la séance de TP ainsi que d'un TD d'analyse et d'interprétation des résultats. Deux séances de tutorat d'une heure chacune ont été créées afin de vous accompagner dans l'analyse d'un article scientifique et de sa soutenance.

Prérequis conseillés

Les connaissances et compétences requises pour suivre cet enseignement sont des connaissances de base en biochimie/métabolisme, en génétique, en microbiologie et en physiologie végétale.

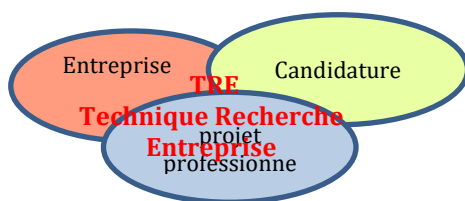
Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de ce cours, l'étudiant(e) sera capable de :

- Comprendre les différentes stratégies adaptées à la production de molécules à haute valeur ajoutée par l'ingénierie métabolique, par la biologie synthétique et par la culture en biofermenteurs.
- Réfléchir de manière critique sur les problèmes de bioéthique liés à l'ingénierie métabolique et les biotechnologies.
- Maîtriser des techniques diverses de biochimie (dosage de métabolites, CCM), de biologie moléculaire (PCR quantitative, Crispr-Cas9...), de biologie cellulaire (microscopie à fluorescence) et de microbiologie
- Analyser des articles scientifiques et savoir restituer de manière synthétique et claire l'ensemble des travaux tout en apportant un regard critique sur les résultats.

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Des annales seront mises à disposition des étudiants



UL2SV801 Technique Recherche Entreprise

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S3	Complémentaire « Biotechnologies »	3 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total : 30 h CM : 0 h TD : 30 h TP : 0 h Autres activités pédagogiques : (expliquer lesquelles) : 0 h			
Intitulé de l'UE en anglais : Enterprise job research			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Élaborer son projet professionnel pour se construire un projet de formation adapté à ses compétences, à sa discipline et à la réalité du marché du travail dans le secteur des Biotechnologies au moyen de 4 approches complémentaires : approfondissement des connaissances sur les secteurs d'activités - interview d'un professionnel - rédaction des CV & lettre de motivation, préparation aux entretiens - réalisation en binôme d'un dossier sur un métier.

Prérequis conseillés

L'UE ne nécessite pas de compétences ou de connaissances particulières.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

A l'issue de cet enseignement, les étudiants devront avoir :

- . Acquis des connaissances sur les métiers accessibles aux étudiants titulaires d'un L2 en mineure « apprentissage : Biotechnologies », et sur le marché de l'emploi dans le secteur des Biotechnologies
- . Acquis la méthodologie pour s'informer de façon approfondie sur un métier et un secteur d'activité - contacter et interviewer un professionnel.
- . Etabli un projet de formation adapté à un projet professionnel principal (et un secondaire en cas de d'insuccès du 1^{er})
- . Travaillé en équipe (tenir un rétro-planning, être à l'écoute, être force de proposition...). L'UE est basée sur une pédagogie interactive (échanges avec l'enseignant) et collaborative (travail en binôme et en petits groupes de 3-4)
- . Fait une candidature efficace (CV, lettres de motivation et entretiens) en adéquation avec la formation, le stage ou le métier ciblé.
- . Mis en place les bases d'un réseau professionnel

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Des documents seront mis à disposition sur moodle. Le travail est suivi par l'enseignant entre les séances.

UL2SV426

Caractérisation de la protéine thérapeutique Interleukine 2

Période d'enseignement	Nature de l'UE	Crédits	Langue d'enseignement :
L2S4	Complémentaire Biotechnologies	6 ECTS	français
Volume horaire de l'UE : Total: 56 h CM: 8 h TD: 20 h TP: 28 h Autres activités pédagogiques : Conception de protocoles expérimentaux, restitutions orales			
Intitulé de l'UE en anglais : Characterisation of the IL2 therapeutic protein			

Description de l'UE et organisation pédagogique

Les industries du médicament sont entrées de plain-pied dans la mise au point d'une nouvelle génération de traitements, les biomédicaments ou médicaments biologiques. Parmi les médicaments biologiques, les protéines thérapeutiques occupent une place centrale, en particulier dans le domaine des immunothérapies. Cet atelier propose donc une initiation au développement des protéines thérapeutiques en exposant les concepts de base, les innovations actuelles dans différents champs cliniques et les enjeux de leur développement à l'échelle industrielle. L'objectif de cet atelier repose sur l'acquisition de compétences dans le domaine de la biochimie des protéines, du clonage à la production recombinante ainsi que la caractérisation fonctionnelle. Cet atelier pluridisciplinaire permettra à l'étudiant d'appréhender en particulier les applications cliniques des protéines thérapeutiques et les contraintes liées à leurs caractéristiques physico-chimiques.

Cours magistraux: Protéines thérapeutiques et état des lieux des biotechnologies ; Principes de repliement des protéines ; Méthodes de caractérisation physico-chimique, modifications post-traductionnelles ; Production de protéines recombinantes ; Introduction à l'utilisation de l'IL-2.

Travaux pratiques :

L'objectif des TP est de produire de l'IL-2 humaine recombinante et d'analyser les propriétés fonctionnelles et structurales de la protéine produite, ainsi que l'interaction avec son récepteur.

Prérequis conseillés

Il n'y a pas de prérequis a priori pour suivre l'UE, cependant des bases de biochimie des protéines et de la réponse immunitaire constituent un plus pour appréhender pleinement les enseignements de cette UE. Cette UE est destinée aux étudiants inscrits dans le parcours Licence Sciences de la Vie en apprentissage : Biotechnologies.

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, l'étudiant(e) sera capable de :

- Comprendre le rôle biologique et thérapeutique de l'IL-2
- Établir la relation structure-fonction d'une protéine thérapeutique
- Mettre en œuvre les principes d'ingénierie des protéines
- Maîtriser les étapes de production d'une protéine recombinante
- Mettre en œuvre des techniques de purification et de caractérisation
- Interpréter et critiquer des résultats expérimentaux et Intégrer les exigences qualité et réglementaire

Dispositifs proposés pour l'entraînement en autonomie et l'auto-évaluation

Les étudiants disposeront de documents additionnels dont des petites capsules vidéo pour renforcer leur apprentissage, notamment des techniques expérimentales.