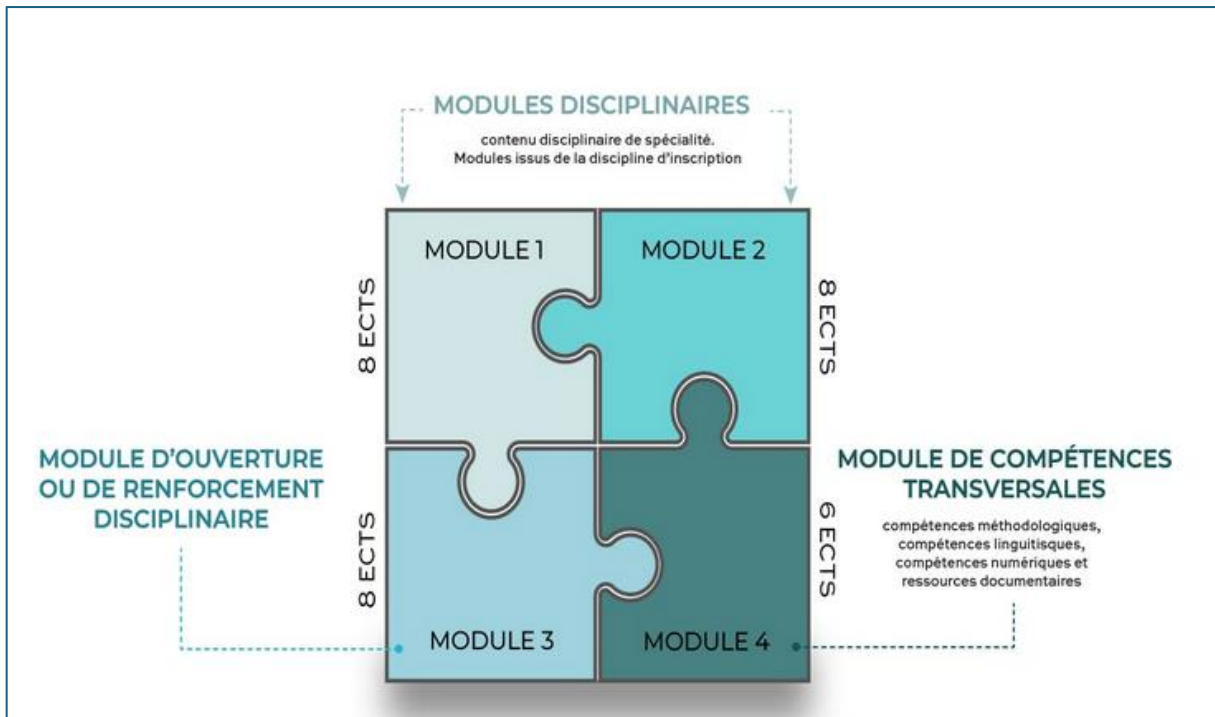


LICENCE SCIENCES DE LA VIE

PARCOURS BIOLOGIE-SANTE



**Responsables de Licence
S Renault**

**Responsable du Parcours
Biologie-Santé : A Petit**

Responsables d'année

**L1 : F Rouleux
L2 : N Peineau
L3 : A Petit
LAS1-2-3 : S Leman**

Licence 1

Semestre 1

Module disciplinaire 1

M1.1

Diversité du vivant 1 – (33 h CM ,13h TD, 6h TP, Coeff 8, 8 ECTS)

N Guivarc'h - M Zimmermann

Objectifs : Présenter l'organisation du monde vivant et appréhender sa biodiversité

Contenu:

Cours : L'objectif de ce module est d'appréhender la diversité du vivant (végétal, animal et microbien) en s'appuyant sur son histoire évolutive. Nous aborderons la systématique phylogénétique, en nous focalisant sur les caractères acquis par les différentes lignées au cours du temps et au gré de leurs adaptations aux différents milieux de vie.

TD : Les séances de travaux dirigés permettront de renforcer les connaissances sous une forme plus ludique, tels que des jeux de questions réponse, et au travers d'histoires concrètes.

TP : Les séances de travaux pratiques ont pour objectif de renforcer les connaissances acquises en cours et en TD en manipulant, en observant, en disséquant, en comparant certains organismes des différentes lignées abordées en cours et en utilisant la représentation sous forme de dessins de tout ou parties de ces organismes.

Module disciplinaire 2

M1.2 constitué de 2 EP

EP1 Biologie cellulaire et Histologie (13 h CM, 14h TD, 5h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

F Rouleux – G Dubreuil

Objectifs

L'objectif principal est de permettre aux étudiants de consolider leurs connaissances en Biologie Cellulaire générale afin de développer leur capacité à comprendre les concepts clés. La biologie y est enseignée de manière intégrée, de la cellule aux tissus (chez les animaux et les végétaux), des procaryotes aux eucaryotes en utilisant un ensemble d'outils allant de l'imagerie, à la biochimie et à la biologie moléculaire. Le cytosquelette, les mouvements cellulaires ainsi que la signalisation seront abordés en L2.

Contenu:

Cours :

Biologie Cellulaire : Introduction à la biologie cellulaire, évolution de la cellule. Il sera décrit l'essentiel de la cellule procaryote, eucaryote animale ou végétale. L'ensemble des structures cellulaires et de leurs fonctions sera abordé sur un modèle type de cellule animale (la membrane plasmique, le système endomembranaire, le noyau, l'énergétique cellulaire). Il sera souligné les différences et similarités entre les procaryotes et les eucaryotes, entre cellules animales et végétales.

Histologie : Introduction à l'histologie : présentation des 4 grands types de tissus, leurs grandes fonctions et leur localisation dans le corps animal.

TD :

Biologie Cellulaire : Les TD de Biologie Cellulaire permettent de vérifier la maîtrise de son cours et du vocabulaire par la réponse à des QCM et la rédaction de plan de sujet de synthèse. Une partie des TD sera consacré à l'initiation à la démarche expérimentale pour manipuler les concepts vus en cours en analysant des résultats d'articles – La Présentation des différentes techniques d'étude de la cellule : microscopies, biologie moléculaire, immunocytochimie, centrifugation se fera pendant les TD ou par consultation de documents.

Histologie : Etude approfondie des différents types de tissus animaux et de leurs caractéristiques structurales et fonctionnelles. Exercices d'identification des tissus et étude des méthodes de leur préparation en vue d'observation microscopique.

TP :

Biologie Cellulaire : Observation de cellules animales, végétales et procaryotes. Notion d'échelle, de compartimentation et dénombrement cellulaire à la lame de Malassez.

Histologie : Etude en microscopie optique des caractéristiques des principaux tissus animaux.

EP 2 Démarche Expérimentale et Méthodologie (12 h CM, 20 h TD, 0 H TP, Coeff 4, 4 ECTS)

J-O De Craene

Objectifs

L'objectif de cette EP est de sensibiliser les étudiants l'unité de la biologie même si elle est enseignée pour des raisons pratiques en différentes disciplines. C'est aussi de montrer qu'il faut aussi s'intéresser aux autres disciplines scientifiques ainsi que les mathématiques pour faire avancer la connaissance. Finalement qu'il n'y a pas une méthodologie en biologie mais des méthodologies qui sont fonctions de la discipline.

Contenu:

Cours: Pour sensibiliser les étudiants à la diversité des disciplines en biologie, c'est un enseignant spécialiste de la discipline qui donne le cours. Les parties sont en interactions au travers de techniques ou de méthodologie. Ce cours s'appuie sur une présentation historique de l'interaction entre les découvertes majeures, l'évolution de la méthodologie et des techniques. Cette présentation permet de mettre en évidence les interconnexions entre les divers champs de la biologie et leurs apports mutuels. Cet enseignement a également pour objectif de montrer comment le développement des connaissances biologiques est intrinsèquement dépendantes des développements techniques des autres disciplines scientifiques (mathématiques, physique et chimie).

TD: Les TD permettent de mettre en pratique le lien entre connaissances biologiques et développements techniques. Mise en pratique d'une démarche expérimentale en physiologie, appliqué à l'exemple du cœur. L'étude de cas pathologiques permet de faire le lien avec d'autres techniques et démarches expérimentales des différents domaines de la biologie. Chaque technique, et son intérêt en biologie, fera l'objet d'une préparation par groupe d'étudiants et d'une présentation orale. Celle-ci est précédée d'un enseignement pratique de la méthodologie de la recherche documentaire permettant aux étudiants de réaliser leur exposé. L'exposé comporte une présentation schématique de la technique, les lois la régissant et les domaines d'applications. Il y a aussi une forte insistance sur la citation des sources des informations et des illustrations.

Module de renforcement disciplinaire 3 :

M1.3 constitué de 2 EP

EP1 Biophysique 1 (10,5h CM , 12h TD , Coeff 4, 4 ECTS)

A Ruyter

Objectifs :

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre la nécessité d'une approche par la physique pour comprendre un certain nombre de phénomènes naturels liés à l'hydrostatique, l'hydrodynamique, les échanges membranaires (diffusion et osmose).

Une attention particulière sera portée à la mise en place du raisonnement scientifique nécessaire à la compréhension de ces phénomènes (problème/données/outils/résolution).

Contenu :

CM : Quatre thèmes seront abordés :

1. Etude de l'hydrostatique afin de comprendre : la notion de fluide compressible ou incompressible, la physique des fluides dans les retenues d'eau (lacs, châteaux d'eau, ...), la physique des corps flottant dans un fluide (baigneur, iceberg,...), le transfert des forces au travers d'un fluide incompressible (pression hydraulique), la notion de densité d'un fluide par rapport à un fluide de référence. La capacité respiratoire sera abordée.
2. Etude de l'hydrodynamique afin de comprendre : la notion de débit (volumique, massique, ...) d'un fluide au travers d'une ou plusieurs sections (débit sanguin), la loi de conservation du débit volumique et la relation de Bernoulli (Pression artérielle dans le corps humain).
3. Etude des phénomènes de diffusion en régime permanent : loi de Fick (diffusion d'un soluté essentiel dans les échanges membranaires passifs des cellules, dialyse, ...), loi de Fourier (diffusion de chaleur, isolation thermique,...) et la loi d'Ohm (détermination, par mesure de la résistivité électrique, de la mobilité des porteurs de charges dans une solution).
4. Etude du phénomène de diffusion à travers une membrane semi-perméable ou sélective pour comprendre : l'osmose (essentiel dans les échanges membranaires passifs, notion de plasma sanguin, montée de sève dans les arbres, ...) et l'osmose inverse par application d'une pression mécanique (désalinisation de l'eau de mer, par ex.)

TD : Notions et vocabulaire scientifique. Lecture et compréhension d'un énoncé (comprendre la problématique, savoir isoler les données, comprendre la mise en pratique des formules du cours et rédiger une réponse). Calculs de base avec des puissances de 10. Notions de valeur algébrique. Équations aux dimensions et changements d'unité.

TP : utilisation d'un tableur (tableaux, données statistiques et graphes).

EP2 Structure chimique de la matière (13 h CM, 11 h TD, 8 H TP, Coeff 4, 4 ECTS)

N Berton

Objectifs Maîtriser les bases de la structure et de la réactivité chimique de la matière : éléments d'atomistique et configurations électroniques, géométrie des molécules, systèmes physico-chimiques, thermodynamique chimique, chimie en solution, réactions acide-base, calculs de pH, oxydo-réduction. Maîtriser les bonnes pratiques de laboratoire. Savoir proposer un protocole et réaliser des dosages (pH-métrie, redox), savoir déterminer un potentiel d'électrode.

Contenu:

Cours : Structure et propriété des atomes, configuration électronique, classification périodique. Liaison chimique, structure de Lewis et géométrie des molécules (modèle VSEPR). Systèmes physico-chimiques (description et grandeurs), thermodynamique chimique (premier et second principe), évolution des systèmes, équilibre chimique. Chimie en solution : réactions et équilibres acido-basiques, calculs de pH, réactions et équilibres d'oxydo-réduction, potentiels électrochimiques.

TD : Exercices en lien avec le cours et les TP.

TP : Bonnes pratiques de laboratoire (règles de sécurité, utilisation du matériel, gestion des déchets). Préparation de solutions. Equilibres chimiques (complexation, précipitation). Dosages redox, pH-métrie, préparation et étude de solutions tampons, étude de piles électrochimiques, mesures de potentiel d'électrode.

Module de compétences transversales 4

M1.4 constitué de 4 EP

EP1 Anglais (18 h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

E Pereira-Nunes

Objectifs :

L'objectif pédagogique est de rendre l'étudiant toujours plus autonome dans sa maîtrise de l'anglais.

Il est donc donné à chaque étudiant les moyens de consolider et développer ses capacités dans les 5 compétences langagières telles qu'elles sont décrites dans le Cadre européen Commun de Référence des Langues (CECRL) : compréhension écrite, compréhension orale, expression écrite, expression orale en continu, expression orale en interaction.

Contenu :

TD : L'alternance séances de Travaux Dirigés / séances CRL favorise l'encadrement et l'individualisation des apprentissages.

Les enseignements sont également conçus de façon à fournir les outils nécessaires à la validation de certifications nationales (CLE2) et internationales (TOEIC par exemple), à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

EP2 Outils mathématiques (6h CM, 10h TD, 2h TP, Coeff 2, 2 ECTS)

N Sandier

Objectifs : Acquérir et consolider les bases de mathématiques nécessaires à la biologie

Contenu :

Cours et TD :

1/ Calcul : fractions, puissances, simplification, résolution des équations du second degré, inégalités, valeur absolue, racines n-ièmes, fractions rationnelles.

2/ Équations de droites : équation réduite, pente, ordonnée à l'origine. Tableaux de proportionnalité (règle de trois).

3/ Fonctions :

(a) Définition d'une fonction $y=f(x)$, image, antécédent, maximum, minimum, sens de variation, lecture graphique, résolution graphique d'équations du type $f(x) = a$, intersection d'une droite avec l'axe des abscisses.

(b) Dérivation des fonctions, tableau de variation.

4/ Matrices : définition, addition, multiplication matricielle en particulier par une matrice colonne.

TP : Introduction au logiciel R, calcul matriciel

EP3 Compétences numériques (8h TD, 4h TP, Coeff 1, 1 ECTS)

F Dumas

Objectifs

L'objectif pédagogique est d'acquérir des connaissances de programmation utiles au biologiste et de mettre en forme des documents texte. Compétences acquises : concevoir des programmes de calcul dans le cadre du tableur. Mettre en forme de longs documents texte dans le cadre du traitement de texte.

Contenu:

TD-TP : Adressages, fonctions logiques, fonctions statistiques. Réalisation de graphiques.

Mise en forme de documents textes.

EP4 Outils documentaires (6h TD, QP)

M. Meiffren

Objectif

Ce module a pour objectif de donner aux étudiants les clés nécessaires pour une recherche documentaire efficace, pertinente et de niveau universitaire.

Contenu

Les TD auront lieu en présentiel et en distanciel

Découverte des locaux, des services et de l'offre documentaire de la bibliothèque universitaire de Grandmont.

Cours en ligne sur le plagiat. Cours en ligne sur la recherche d'information sur internet.

Evaluation : Sur quitus de présence

Semestre 2

Module disciplinaire 1

M2.1 avec 2 EP

EP1 Biochimie Structurale (16 h CM, 8 h TD, 8 h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

F Lecaille

Objectifs Acquisition des connaissances de base en biochimie.

Contenu:

Cours : Structure et propriété de l'eau - Solutions et tampons - Structure et propriétés des oses simples, des polysaccharides, des protéoglycannes et des glycoprotéines. - Structure et propriétés des acides aminés, peptides et protéines - Structure des lipides - Constituants des acides nucléiques - Structure des nucléotides - Double hélice des acides nucléiques, réplication de l'ADN.

TD : Au travers des TD, des exercices d'application du cours magistral seront abordés (acides nucléiques, oses, acides aminés et protéines).

TP : Analyse spectrale de protéines, dosage glucidique dans des boissons sucrées.

EP2 Génétique mendélienne et moléculaire 1 (18h CM, 14h TD, 0h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

C Augé - T Josse

Objectifs

Révision des notions de base en génétique. Mise en place d'un socle de connaissances solide pour comprendre le fonctionnement moléculaire de la cellule. Cette UE vient en complément de la biologie cellulaire et se poursuit en L2.

Contenu:

Cours : Etude de la structure de l'ADN et des gènes, suivi de l'étude de la transcription et de la traduction chez les procaryotes et les eucaryotes. Effets des mutations de l'ADN sur la protéine et sur le fonctionnement cellulaire. Analyse de la transmission des

allèles sauvage et mutant au cours des générations avec déterminisme génétique et cartographie de 2 gènes.

TD : exercices d'application sur les notions vues en CM

Module disciplinaire 2

M2.2 constitué de 2 EP

EP1 Diversité du vivant 2 (20 h CM – 6 h TD – 4 h TP, Coeff 4, ECTS 4)

F Guerrieri – N Guivarc'h

Objectifs

1. Comprendre la classification phylogénétique des grandes lignées de deutérostomiens et des champignons
2. Analyser la diversité des animaux deutérostomiens : systématique, évolution, distribution, écologie.
3. Obtenir l'information nécessaire en consultant la bibliographie et des ressources en ligne de façon critique.

Contenu:

Cours :

Le cours se déroule en deux volets : Zoologie et Botanique.

Les différents embranchements des groupes étudiés seront présentés. Une attention spéciale sera dédiée aux caractères dérivés propres, notamment anatomiques et physiologiques. Ces aspects permettent l'identification de chaque groupe biologique et leurs liens phylogénétiques. Des aspects évolutifs, écologiques et comportementales sont également présentés pour chaque groupe biologique étudié.

Une partie du cours concerne une présentation de la diversité du monde fongique avec un point plus particulier sur les ascomycètes et basidiomycètes.

TD :

Des exercices et questionnaires sont présentés permettant la révision des contenus, la recherche d'information bibliographique, la discussion et le travail en équipe.

La séance de TD sur les champignons illustrera les particularités de ces organismes vu en cours dont nous tirerons parti pour différents usages.

TP :

Nous étudierons des exemples des différents groupes animaux présentés en CM. À partir de l'observation de spécimens conservés, de modèles réels et virtuels, les caractères dérivés propres et d'autres aspects de la biologie seront identifiés pour déterminer les liens phylogénétiques. Les exercices pratiques se basent sur la recherche bibliographique autant imprimée qu'en ligne. Un des objectifs des TP est le développement des capacités à travailler en équipe et de façon collaborative.

EP2a – Ecologie (8h CM, 10h TP, Coeff2, ECTS 2)

M Zimmermann

Objectifs : Appréhender de manière globale les relations entre les organismes et entre les organismes et leur milieu.

Contenu:

Cours : Les enseignements dispensés dans cette EP permettent une première approche des grands thèmes de l'écologie autour de la structure et du fonctionnement des écosystèmes. Nous parlerons d'écologie fonctionnelle, de la circulation de l'énergie et de la matière dans la biosphère, des grands cycles biogéochimiques ainsi que des grandes biocénoses et des relations trophiques qui relient les organismes entre eux.

TP : Au cours de ces séances, nous aurons une sortie au cours de laquelle nous réaliserons la cartographie de la végétation d'une parcelle de forêt, ainsi qu'un inventaire de la faune présente et, ce, dans le but de mieux comprendre les relations qui unissent les organismes entre eux dans ce milieu. Les étudiants réaliseront un rapport de TP sur l'écologie de la parcelle étudiée.

EP2b Éthologie (8h CM et 6h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

S Leman

Objectifs:

Découvrir les champs disciplinaires de l'éthologie et des neurosciences comportementales à travers l'étude des émotions et, en particulier d'une émotion fondamentale et universelle : la peur.

Découvrir quelques recherches expérimentales de neurobiologie de la peur et de l'anxiété chez l'animal et chez l'homme.

Contenu :

Cours

Chapitre 1 : Rôles adaptatifs des émotions

Chapitre 2 : La peur et l'anxiété

Chapitre 3 : Neurobiologie de la peur et de l'anxiété

TD : Mesure du comportement animal et Modélisation animale de pathologies – Les formes de conditionnement chez l'animal – Cognition chez les primates non humains

Module de renforcement disciplinaire 3

M2.3 constitué de 2 EP

Choix EP2a ou EP2b

EP1 Chimie organique (13,5h CM, 18 h TD, 1,5 H TP, Coeff 4, 4 ECTS)

N Joubert

Objectifs

Acquérir les notions de bases en chimie organique, adaptées et nécessaires pour la compréhension des phénomènes biologiques, à la fois à l'échelle micro et macroscopique et utilisation de la chimie organique notamment pour la compréhension de la biologie moléculaire et de la biochimie.

Contenu:

Rappels : Hybridation du carbone et géométrie des molécules organiques, nomenclature des grandes fonctions chimiques et biochimiques, oxydo-réduction, écriture des molécules en formule topologique, et en représentation de Cram, Fischer et Newman, isomérisation et stéréoisomérisation, éléments de base des effets électroniques et leurs implications dans les structures des molécules du vivant.

Chapitre 1 Nomenclature : Notion d'hybridation du carbone (géométrie) – Écrire une molécule organique en topologique (rappel : formule développée, semi-développée) – Nommer les molécules organiques contenant les grandes fonctions : alcane, alcène,

alcyne, composés aromatiques, éther, halogène, alcool, thiol, amine, amide, cétone, aldéhyde, nitrile, acide carboxylique, ester, lactame, lactone, ester phosphorique, époxyde.

Chapitre 2 Isomérisation : Isomérisation plane (de chaîne, de fonction, de position, tautomérisation) – Ecriture de Cram, Fisher (sucres et acides aminés), Newman – Conformation des molécules organiques. Configuration des C=C (cis/trans, E/Z). Configuration des C* - Notion de stéréoisomérisation (racémique, énantiomère, diastéréoisomérisation, pouvoir rotatoire)

Chapitre 3 Effets électroniques et structures des protéines : Introduction aux effets inductifs et effets mésomères – Interactions inter et intramoléculaires

Chapitre 4 Acides aminés Peptides et Protéines : Aux origines de la structure des protéines : liaisons peptidiques, liaisons H, interactions hydrophobes, interactions ioniques, pont disulfure : de la structure primaire à la structure tertiaire.

Chapitre 5 Réactions chimiques : oxydo-réduction, substitution nucléophile et addition/élimination

Chapitre 6 Réactions chimiques dans le monde du vivant : interaction enzyme/substrat, élongation de protéine ou d'ADN, mécanisme d'action d'un médicament, notion de chemical biology

EP2a Biophysique 2 (11h CM, 11h TD, 10h TP, Coeff4, 4 ECTS)

A Ruyter

Objectifs :

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre la nécessité d'une approche par la physique pour comprendre un certain nombre de phénomènes naturels liés à la propagation d'une onde mécanique, à la propagation d'une onde lumineuse et la propagation de charges électriques.

Une attention particulière sera portée à la mise en place du raisonnement scientifique nécessaire à la compréhension de ces phénomènes (problème/données/outils/résolution).

Pour ce faire, quatre thèmes seront abordés :

1. Compréhension et conception du schéma d'un circuit électrique basique. Étude du transport de courant électrique dans un circuit électrique comprenant différents dipôles (passifs/actifs comme un générateur parfait de tension, une pile et/ou des résistances). Méthode de mesure d'un courant et d'une tension électrique. Puissance électrique et bilan énergétique (loi d'Ohm et chargement d'une batterie électrique).

2. Étude de la propagation des ondes lumineuses ou mécaniques afin de comprendre : la propagation d'une onde, les propriétés d'une Onde Plane Progressive (OPP), les phénomènes de propagation d'une onde lumineuse (longueur d'onde, vitesse de propagation, changement de milieu, retard/avance dans l'espace et le temps), les phénomènes de superposition de deux ondes (onde stationnaire dans les instruments de musiques à cordes, fréquences propres), l'évaluation de phénomènes acoustiques (puissance, intensité sonore, niveau sonore, ...).
3. Étude de l'optique linéaire afin de comprendre : la notion de stigmatisme, la détermination des images (position, taille, ...) par calcul ou par construction géométrique, le fonctionnement de l'œil humain ainsi que la correction des principaux défauts de la vision (myopie, hypermétropie et presbytie) et de maîtriser la compréhension du fonctionnement d'un microscope optique et son utilisation.

Contenu:

CM et TD : Notions et vocabulaire de l'optique géométrique, les propriétés des ondes, notion de valeur algébrique, utilisation, en acoustique, des fonctions $x=10^y$ et $y=\log_{10}(x)$, des fonctions sinus ou cosinus à deux variables indépendantes (en propagation des OPP), notion de spectre d'une onde sonore.

Lecture d'un schéma électrique de base et montage physique du circuit correspondant. Savoir mesurer un courant ou une tension.

Propriété de l'œil parfait et comment calculer les caractéristiques des lunettes de correction. Compréhension du grandissement et du grossissement commercial d'un appareil optique.

TP : utilisation d'un tableur (tableaux, données statistiques et graphes).

EP2b Processus de surface et évolution de la biosphère (16h CM, 4h TD, 14h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

M Boussafir- I Gay-Ovejero

Objectifs :

- Consolider les connaissances de base sur le cycle supergène et la formation des roches sédimentaires. Détailler les processus intervenants au cours du cycle « altération – érosion – transport – dépôts - diagenèse » dans différents contextes sédimentaires
- Présenter l'évolution et le rôle de la biosphère dans les enveloppes externes de la Terre.

Contenu

- *Cours :* Cycle des roches sédimentaires : altération - érosion - transport - sédimentation – diagenèse ; Lignée des roches clastiques terrigènes ; Roches chimiques (évaporites) et biogéniques ; Environnements de dépôt ; Notion de diagenèse ; Evolution de la

Biosphère : témoins et notions de biostratigraphie ; Gisements fossilifères : modalités et intérêts ; Crises biologiques ; Evolution des Hominidés.

- *TD* : Fossiles : définitions, intérêts stratigraphiques et paléoécologiques ; Evolution de la biosphère
- *TP* : Roches sédimentaires : critères de reconnaissance et environnements de dépôt ; Taxons d'intérêt stratigraphique ; Fossiles du Paléozoïque, Mésozoïque et Cénozoïque ; Exemples d'adaptation environnementale : évolution des équidés, dents et régimes alimentaires.

Module de compétences transversales 4

M4.4 constitué de 4 EP

EP1 Anglais (18 h TD, 2 ECTS)

É Pereira-Nunes

Objectifs :

L'objectif pédagogique est de rendre l'étudiant toujours plus autonome dans sa maîtrise de l'anglais.

Il est donc donné à chaque étudiant les moyens de consolider et développer ses capacités dans les 5 compétences langagières telles qu'elles sont décrites dans le Cadre européen Commun de Référence des Langues (CECRL) : compréhension écrite, compréhension orale, expression écrite, expression orale en continu, expression orale en interaction.

Contenu :

TD : L'alternance séances de Travaux Dirigés / séances CRL favorise l'encadrement et l'individualisation des apprentissages.

Les enseignements sont également conçus de façon à fournir les outils nécessaires à la validation de certifications nationales (CLES 2) et internationales (TOEIC par exemple), à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale

EP2 Outils mathématiques (4h CM, 6 h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

N Sandier

Objectifs : d'acquérir et à consolider les bases de mathématiques nécessaires à la biologie

Contenu:

Cours et TD :

- 1/ Dérivées successives. Étude de fonctions avec les points d'inflexion.
- 2/ Fonctions logarithmes (népérien, logarithme en bases 2 et 10) et fonctions exponentielles (écriture en puissances de 10) avec les équations fonctionnelles. Ordre de grandeur. Résolution d'inéquations du type $q^n \geq a$.
- 3/ Suites arithmétiques et géométriques

EP3 Informatique (8h TD, 4h TP, Coeff 1, 1 ECTS)

F Dumas

Objectifs

L'objectif pédagogique est d'acquérir des connaissances de programmation utiles au biologiste. Compétences acquises : Concevoir des programmes de calcul dans le cadre du tableur.

Contenu:

TD-TP : Fonctions de texte, tris et filtres, fonctions de recherche, fonctions de dates et d'heures.

EP4 Démarche expérimentale et Méthodologie (10 h TD, Coeff 1, 1 ECTS)

J-O De Craene

Objectifs

Acquisition de la méthodologie d'analyse de résultats expérimentaux obtenus par certaines des techniques vues au premier semestre.

Contenu:

TD: 4 séances seront destinées à l'analyse de jeux de données. La première portera sur des problèmes de dilution de solution et de culture, de différence entre ce que l'on mesure et ce que l'on veut déterminer comme concentration, l'analyse dimensionnelle

etc. La seconde portera sur l'analyse graphique de résultats expérimentaux (courbe de calibration ou courbe exponentielle de culture), l'utilisation d'échelles linéaire et semi-logarithmique. Dans ces 2 premières séances seront abordés les notions de données expérimentales, de comment exclure ou pas un point, comment faire une droite pour relier les points expérimentaux, la signification de l'intersection de cette droite avec les axes et le coefficient directeur. La séance 3 sera consacré à l'analyse de d'acide nucléique et de protéines sur gel avec détermination de poids moléculaire de protéines ou de fragments d'ADN. La séance 4 portera sur l'analyse d'images de microscopie où seront abordées les notions d'échelle, de marqueurs cellulaires, de contrôles et de représentativités. Ces 4 séances seront suivies d'un examen final endéans le qui suit la séance 4. La séance 5 qui aura lieu dans le mois qui suit l'examen sera consacrée à sa correction.

Licence 2
Semestre 3

Module disciplinaire 1

M3.1 constitué de 2 EP

EP1 Physiologie animale (24h CM, 16h TD, 4h TP, Coeff 5, ECTS 5)

N Peineau

Objectifs

L'objectif est d'apporter les connaissances de base théoriques et expérimentales de la neurophysiologie et de l'endocrinologie. Les exemples porteront sur les mammifères et notamment sur la physiologie humaine.

Contenu:

Cours : Neurophysiologie : Potentiel de membrane et potentiel d'action ; Synapses et jonction neuro-musculaire ; Physiologie musculaire.

Système endocrinien : Notion d'hormone et de récepteurs hormonaux, production, distribution, mode de sécrétion et d'action. Contrôle hormonal. Rôle des diverses glandes endocriniennes.

TD: Apprentissage de la méthodologie en physiologie. Analyse de données électrophysiologiques.

TP : Réalisation d'expériences en physiologie nerveuse via le logiciel Neurosim

EP2 Biologie cellulaire et Signalisation (16h CM, 12h TD, Coeff 3, 3 ECTS)

F Rouleux - V Bozon

Objectifs

Cet enseignement permet d'approfondir l'enseignement reçu en L1. La compréhension et la maîtrise du cours seront essentielles pour aborder l'étude de mécanismes

physiologiques plus complexes. L'objectif est de comprendre la place de la cellule animale dans son environnement et la manière dont elle peut réagir par les modifications de son cytosquelette. Ces notions seront abordées et intégrées dans l'enseignement en prenant comme exemple des processus plus complexes qui pourront être l'inflammation, la coagulation, la réparation tissulaire, les nanotechnologies, les métastases.... Les mécanismes moléculaires mis en jeu dans la perception et la transmission intracellulaire du signal seront appréhendés et illustrés au travers de réponses physiologiques de la cellule animale et végétale. Ce qui permettra aux étudiants d'aborder les bases fondamentales de la signalisation cellulaire.

Biologie cellulaire :

Cours : Cytosquelette et mouvements cellulaires, Processus de reconnaissance et d'adhésion cellulaire, Relation cellules et matrice extracellulaire, Communication intercellulaire. - Intégration des mécanismes moléculaires intervenant dans la signalisation cellulaire.

TD : Analyse de résultats d'article ayant trait à l'inflammation, la coagulation, la réparation tissulaire ou les métastases du point de vue structural et fonctionnel.

Signalisation cellulaire :

Cours- Perception du signal : notion de récepteurs membranaires et cytoplasmiques, récepteurs couplés aux protéines G, récepteurs avec ou sans activité kinase

- Transduction du signal : les différentes voies de signalisation, les seconds messagers (AMPc, IP3, Calcium), les kinases (MAPkinase, PI3kinase/Akt...)

- Intégration des mécanismes moléculaires intervenant dans la signalisation cellulaire lors de réponses physiologiques et/ou pathologiques

TD : Méthodes d'étude des voies de signalisation, analyse de résultats expérimentaux en se basant sur des techniques de biologie cellulaire, de biochimie et d'imagerie cellulaire. Exercices approfondissant les CM.

Module disciplinaire 2

M3.2 constitué de 3 EP

EP1 Physiologie végétale (22.5 h CM, 7.5 h TD, 12h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

B St-Pierre

Objectifs : Connaître et comprendre comment les végétaux font l'acquisition 1) d'énergie lumineuse et la transforme en énergie chimique, de minéraux pour la synthèse des constituants organiques, 2) d'eau pour la croissance et le transport des sèves. Les compétences disciplinaires acquises sont les suivantes : Méthodologiques : Analyse des échanges gazeux dans la photosynthèse. Analyse des échanges d'eau dans le continuum sol-plante-atmosphère. - Analyse et interprétations de résultats expérimentaux. Techniques : Techniques d'étude expérimentale des fonctions photosynthétiques, des échanges plante-eau, de l'assimilation de nitrate

Contenu:

Cours : Nutrition organique des végétaux : la photosynthèse, autotrophie carbonée, autotrophie azotée, autotrophie soufrée - Alimentation en eau et nutrition minérale des végétaux : Le sol, l'eau et la plante – Absorption et circulation de l'eau et des sels minéraux dans la plante –

TD : Application des connaissances acquises sur la photosynthèse, l'autotrophie carbonée, l'alimentation en eau et la nutrition minérale des végétaux pour la résolution d'exercices pratiques. Exemples d'application de ces connaissances à l'étude des fonctions de végétaux d'intérêt.

TP : Mise en évidence des pigments photosynthétiques - Analyse des échanges plante-eau. Fonctions de la nitrate réductase.

EP 2 Introduction au développement végétal (10 h CM, 2 h TD, 0h TP, Coeff 2, 2 ECTS)

B St-Pierre

Objectifs : Connaître et comprendre comment la croissance cellulaire, les régulateurs de morphogénèse, les facteurs de l'environnement participent au développement des végétaux.

Contenu:

Cours : Biologie du développement et de la morphogénèse : Rôles des facteurs de l'environnement (tropismes, tactismes, nutrition) et des régulateurs de morphogénèse dans le développement végétal –

TD : Application des connaissances acquises à l'étude du développement et de la morphogénèse des végétaux d'intérêt.

EP3 Introduction au développement animal (6h CM, 6h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

D Pillon-Hoarau

Objectif : Acquisition des notions de base de la biologie du développement animal.

Contenu :

Cours : Description des grandes étapes de l'embryogenèse chez le modèle amphibien, ainsi que des mécanismes fondamentaux de contrôle du développement embryonnaire (induction, régulations...).

TD : Remobilisation des concepts vus en cours. Analyse de documents scientifiques simples permettant de faire le lien entre les notions de biologie du développement et les thématiques de santé et d'évolution.

Module de renforcement disciplinaire 3

M3.3 constitué de 2 EP

EP1 Génétique mendélienne et moléculaire 2 (18h CM, 16h TD, Coeff 4, 4 ECTS)

C Augé - T Josse

Objectifs

Consolidation et approfondissement des notions développées en L1. L'étudiant acquerra la compréhension fine des mécanismes moléculaires liés à la molécule ADN.

Contenu:

Cours : Compréhension des mécanismes de régulations des grandes voies vues en L1 : Régulation de la transcription, de la traduction, et du cycle cellulaire. Étude des mécanismes de réparation des lésions de l'ADN. Etude des régulations géniques par les petits ARNs. Cartographie des gènes chez les procaryotes.

TD : exercices d'application sur les notions vues en CM

EP2a Microbiologie générale (20h CM - 8h TD - 6h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

A Petit - E. Biquand

Objectifs : S'initier à la Bactériologie et à la Virologie.

Contenu:

Connaissance de la structure d'une bactérie et des principaux groupes de virus, des bases de leur classification et de leurs modes de multiplication. Compréhension de leurs interactions avec le monde vivant, de leurs rôles dans des infections, des moyens de les étudier, de les conserver et de les éliminer. Capacité à travailler stérilement et à cultiver des bactéries en milieu liquide et en milieu gélosé. Aptitude à reconnaître et à différencier les bactéries par divers examens microscopiques et l'observation macroscopique des cultures.

Cours :

CM Bactériologie : Rappel de la diversité des unicellulaires en référence au cours de L1 Diversité du vivant - Structure de la cellule procaryote : éléments constants et inconstants - Principes d'identification et de classification des bactéries - Nutrition et croissance bactérienne ; milieux de culture - Notions de virulence et de pathogénicité - Moyens de conservation et d'élimination.

CM Virologie : Définition d'un virus, structures, cycles de réplication et classification. Réponse de l'hôte face à l'infection. Techniques de base en virologie.

CM Parasitologie : Présentation de parasites et de leurs cycles.

TD : Applications du cours sous forme d'exercices.

TP : Transvasement stérile,ensemencement, état frais et Gram, observation.

EP2b1 Sols : interface fragile (10h CM - 4h TD - 8h TP, Coeff 2, 2 ECTS)

S Salvador-Blanes

Objectifs : Acquérir des connaissances de base sur les sols, qui constituent un compartiment clé de l'écosystème à l'interface entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère et la biosphère.

Contenu

- *Cours* : Importance des sols dans l'écosystème ; Problématiques environnementales ; Principaux constituants minéraux et organiques ; Modalités de formation et propriétés physico-chimiques.
- *TD et TP en salle* : Familiarisation avec les analyses physico-chimiques des sols et lecture de cartes de sols.

- *TP sur le terrain* : Une demi-journée d'observation de sols in-situ, description et restitution dans leur environnement.

EP2b2 Risques Naturels (9h CM - 6h TD , Coeff 2, 2 ECTS)

M Desmet & M Janus

Objectifs : Comprendre la notion de risque naturel, appréhender les aléas climatiques et approfondir les méthodes de remédiation et d'adaptation.

Contenu

- *Cours* : Typologie des risques naturels d'origine externe ; Liens entre événements et activités humaines ; Actualité des risques et aléas climatiques ; Rétro-observations et prospective
- *TD* : Prévention et gestions des risques ; Rôle de la société face à l'urgence climatique.

Module de compétences transversales 4

M4.4 constitué de 3 EP et du MOBIL

EP1 Anglais (18 h TD, Coeff2, 2 ECTS)

M-H Cauchy

Objectifs :

L'objectif pédagogique est de rendre l'étudiant toujours plus autonome dans sa maîtrise de l'anglais.

Il est donc donné à chaque étudiant les moyens de consolider et développer ses capacités dans les 5 compétences langagières telles qu'elles sont décrites dans le Cadre européen Commun de Référence des Langues (CECRL) : compréhension écrite, compréhension orale, expression écrite, expression orale en continu, expression orale en interaction.

Contenu :

TD : L'alternance séances de Travaux Dirigés / séances CRL favorise l'encadrement et l'individualisation des apprentissages.

Les enseignements sont également conçus de façon à fournir les outils nécessaires à la validation de certifications nationales (CLES 2) et internationales (TOEIC par exemple), à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

EP2 Sensibilisation aux Licences et Masters Professionnels (12h CM, 2h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

N Peineau

Objectifs

Préparation du projet professionnel post 2eme année - Sensibilisation les étudiants de 2eme année aux formations professionnelles par la présentation de différentes problématiques et leur intégration dans une formation professionnelle.

Contenu:

Cours et TD : Présentation des finalités des formations professionnelles et des compétences requises.

EP3 Transition écologique et sociétale (18h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

EP4 MOBIL (2hCM, 2hTD, 0 ECTS, points bonifiants)

F Ferro

Objectif :

Écriture d'un CV et d'une lettre de motivation

Contenu :

CM :

Présentation MOBIL

Formation sur le CV et informations sur la lettre de motivation

TD

Information sur le monde du travail,

Informations et exemples de CV et travail par groupe et/ou individuel

Travail sur leur propre CV pour l'améliorer

Semestre 4

Module disciplinaire 1

M4.1 constitué de 2 EP

EP1 Métabolisme et enzymologie (24h CM, 8 h TD, 8 H TP, Coeff 5, 5 ECTS)

S Dallet

Objectifs : Appréhender les grandes voies métaboliques et leurs relations avec quelques grandes fonctions physiologiques.

Comprendre les notions fondamentales de la cinétique enzymatique, notamment de la cinétique michaélienne, et de sa régulation par des inhibiteurs.

Contenu:

Cours :

Biochimie métabolique : Métabolisme des glucides, des lipides, des protéines: (glycolyse, voie des pentoses phosphates, néoglucogenèse, synthèse et dégradation des osides, biosynthèse et β -oxydation des acides gras, cycle de Krebs... Métabolisme énergétique : présentation des divers types de métabolisme énergétique (phototrophie, chimiotrophie : respirations et fermentations), la respiration aérobie organotrophe dans la cellule eucaryote (la chaîne respiratoire mitochondriale, l'ATP-synthase, les phosphorylations oxydatives), la fermentation lactique, la fermentation alcoolique.

Enzymologie : Structure et propriétés des enzymes : Notion de catalyseur biologique - Le site actif (de la structure I^{aire} à la structure III^{aire} des enzymes), notion de spécificité – Cofacteurs - Classification et nomenclature. Cinétique enzymatique: réaction élémentaire et ordre de réaction - Cinétique Michaélienne et détermination des paramètres cinétiques - Régulation de l'activité enzymatique: facteurs du milieu, inhibiteurs

TD : Cinétique Michaélienne (calcul des constantes) et exercices d'application du cours illustrant la relation métabolisme cellulaire et physiologie.

TP : Etude de la cinétique Michaélienne : détermination des paramètres cinétique de la phosphatase acide vis-à-vis d'un substrat - Utilisation de la spectrophotométrie en

biochimie : détermination du coefficient d'extinction molaire, dosage du glucose par la glucose oxydase. Chromatographie en couches minces de glucides

EP2 Biologie moléculaire (CM 10h, TD 12h, TP 4h, Coeff 3, ECTS 3)

G Weber

Objectifs :

Introduire des stratégies fondamentales pour l'analyse et la manipulation de l'ADN et son utilisation comme ADN recombinant (clonage).

Montrer la liaison entre les découvertes en génétique et leurs applications en pratique, et comprendre les principes du travail pratique sur l'ADN.

Contenu:

Cours : Les acides nucléiques : l'influence de leur structure et leur séquence sur les manipulations en pratique - Les outils : les enzymes utilisés lors de la manipulation et analyse de l'ADN/ARN - Les vecteurs pour le clonage et l'expression de l'ADN recombinante - Les stratégies : comment fait-on pour analyse, isoler, et exprimer un gène - Les perspectives : introduction au séquençage NGS et les analyses haut débit - omics

TD : exercices sur les principes de manipulation enzymatique de l'ADN pour le clivage et clonage et caractérisation par analyse de restriction, PCR, et analyse de blots (Southern, Northern, Western)

TP : Analyse de restriction d'un plasmide

Module disciplinaire 2

M4.2 Choix M4.2a (2 EP) ou M4.2b (3 EP)

Module M4.2a

EP1 Biologie de la reproduction et développement animal (18h CM, 8h TD, 10h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

V Bozon

Objectifs

Étudier les processus mis en jeu pour la Reproduction et le développement des vertébrés et des invertébrés

Contenu:

CM :

Biologie de la Reproduction animale : Les différents modes de reproduction chez les invertébrés et les vertébrés : reproduction asexuée et sexuée - Le processus de formation et de différenciation des gamètes chez les vertébrés, plus particulièrement chez les mammifères et les amphibiens : lignée germinale et gamétogenèse - Le contrôle endocrinien de la gamétogenèse : hormones hypophysaires et stéroïdiennes - Le mécanisme de la fécondation - L'infertilité mâle et femelle.

Biologie du développement animal : Les grandes étapes de l'embryogenèse chez les oiseaux et chez les mammifères - Les mécanismes de contrôle du développement embryonnaire : induction, régulations, processus morphogénétiques - L'organogenèse - Les annexes embryonnaires.

TD: Exercices approfondissant les CM.

TP : Mise en évidence des organes de la reproduction chez les vertébrés et les invertébrés. Observation et description du développement embryonnaire chez l'amphibien.

EP2 Biologie de la reproduction et du développement végétal (19h CM, 0h TD, 17h TP, Coeff 4, 4 ECTS)

E Ducos

Objectifs

Connaitre et comprendre les mécanismes généraux du cycle de vie des Angiospermes, avec la germination de la graine, la mise en place et le fonctionnement de l'appareil végétatif, puis la reproduction avec la floraison et la production des graines et des fruits.

Contenu:

Cours : Développement et organisation morphologique des appareils aérien et racinaire. Diversité anatomique et fonctionnelle des différents types tissulaires ou cellulaires formés. Compréhension des mécanismes sous-jacents au développement et au fonctionnement de l'appareil reproducteur des angiospermes couvrant la floraison, les

modes de pollinisations, la fécondation, l'organisation des fruits et des graines, ainsi que les stratégies de dissémination des espèces. Introduction aux clés de détermination des grandes familles de plantes.

TP : Anatomie des Angiospermes. Restitution graphique de l'observation des organes végétatifs des Monocotylédones et des Dicotylédones. Exploration de la reproduction des Angiospermes, depuis la fleur jusqu'au fruit et la germination de la graine : suivis morphologique et développemental. Initiation à la botanique à travers l'analyse florale

Module M4.2b

EP1 Exploration du vivant : Méthodologie (10 h CM, 8 h TD, 6 h TP, Coeff 2, 2 ECTS)

F Lecaille

Objectifs : Notions des principales étapes de purification, d'analyse et de quantification de composés biologiques

Contenu:

Cours : Principes de purification, de détection et de quantification de composés biologiques. (principales techniques abordées : centrifugations, chromatographies, électrophorèses, Western Blot, dosage ELISA, dosage RIA, spectrophotométrie, spectrofluorimétrie, ...).

TD : Application du cours sous forme d'exercices.

TP : Analyse protéique de composé biologique après séparation par électrophorèse et analyse par densitométrie.

EP2 Exploration du vivant : Outils d'analyse (12h CM, 12h TD, Coeff 3, 3 ECTS)

L. Nadal-Desbarats

Objectifs :

Aborder les outils d'analyses pour explorer le vivant d'un point de vue microscopique par imagerie et moléculaire par spectrométrie.

Contenu:

Cours :

- Méthodes d'analyse spectroscopique : Spectroscopie par résonance magnétique nucléaire appliquées au vivant (in vivo et in vitro), Spectrométrie de masse.

- Méthodes d'imagerie (Microscopie optique et électronique).

TD :

– Spectroscopie analytique : analyse de spectres. Exemple d'application en biologie

– Modalités d'utilisation des différents types de microscopie et exercices d'application de la microscopie optique à fluorescence.

EP3 Exploration du vivant : Pharmacologie (14 h CM, 10h TD , Coeff 3, ECTS 3)

F. Gannier

Objectifs : Comprendre les grands principes de la pharmacocinétique *ie* pouvoir suivre le devenir d'une substance de son lieu d'administration dans l'organisme jusqu'à son élimination. Cela permet d'estimer les variations de concentration d'une substance dues à la distribution d'une substance dans l'organisme, aux biotransformations subies et à son élimination.

Contenu:

Cours :

Etude des processus de l'ADME (Absorption, Distribution, Métabolisme, et Élimination).

mots clés : Volume de distribution ; Temps de demi-vie d'absorption, plasmatique et d'élimination ; Interactions médicamenteuses ; Débit de filtration glomérulaire (DFG)...

TD :

Les TD s'appuient sur de nombreux exercices d'applications des CM.

Module de renforcement disciplinaire 3

M4.3 avec 4 Modules au choix (a, b, c, d)

Module M4.3a

Biotechnologies animales et végétales (24h CM, 12h TD, 18h TP, Coeff 8 , 8 ECTS)

C Augé - N Guivarc'h

Objectifs

Il s'agit d'une UE de découverte et d'initiation aux concepts des biotechnologies animales et végétales. L'objectif est de porter à la connaissance des étudiants les différentes formes des biotechnologies et leurs applications multiples aussi bien en agriculture qu'en santé. Il s'agit également de donner aux étudiants les notions scientifiques permettant d'appréhender de manière critique et éthique des concepts dont il est fait régulièrement mention dans les médias. Accueil limité à 60 étudiants.

Contenu:

Cours : Les cours mêlent à la fois les approches théoriques des biotechnologies animales et végétales ainsi que l'étude d'applications concrètes dans l'agriculture aussi bien pour les végétaux que les animaux et dans le domaine de la santé humaine.

Seront abordées les notions de : culture *in vitro* de cellules animales et végétales - régénération *in vitro* d'organismes végétaux - transgénèse avec les modalités spécifiques à chaque type d'organismes - application des biotechnologies à la santé (FIV, Thérapie génique, bioproduction de molécules à activité thérapeutique, OGM végétaux) - la place des biotechnologies dans le développement durable (phytoremédiation, recyclage du CO₂) ainsi que des questions réglementaires et de bioéthique. Un CM est dédié aux métiers des biotechnologies.

TD : Un seul groupe de TD. Les étudiants présentent des exposés portant sur des applications biotechnologiques par binôme ou trinôme (15-20 min). Ils sont à la fois évalués et évaluateurs de leurs camarades. Les exposés ont pour but l'approfondissement d'une notion non détaillée en CM.

TP : Trois types de TP sont proposés. Des TP de culture cellulaire et de culture *in vitro* végétale incluant une expérience de transgénèse végétale, dont certains sont dispensés en petits groupes de 8 à 10 étudiants ; des TP de biologie moléculaire et des TP de bio-informatique. L'objectif est d'illustrer les différents aspects des CM et TD, de mettre en œuvre une démarche scientifique (hypothèses de travail, témoins expérimentaux, analyse des résultats). Toutes les séances donnent lieu à la rédaction d'un compte-rendu ou d'un carnet de bord.

Module M4.3b

Physiologie sensorielle et Neurosciences (26h CM, 16 h TD , 12h TP, Coeff 8 , 8 ECTS)

N Peineau – S Leman

Objectifs

L'objectif de cet enseignement est de compléter leur formation en physiologie par une initiation à la physiologie sensorielle et aux neurosciences.

Contenu:

Physiologie sensorielle :

Cours : Physiologie neurosensorielle : Caractéristiques d'un système sensoriel – Rôle et fonctionnement de différents systèmes sensoriels

Neurosciences : Bases anatomique du cerveau humain – Neuroanatomie fonctionnelle et clinique du système somato-sensoriel –

TD : Méthodes d'études en physiologie et neurologie (ENMG, vitesse de conduction, etc...) –

TP : Mesure des activités électriques extracellulaires (ENG, EMG, EEG) – Expériences en physiologie sensorielle (vision, gustation, olfaction) -

Neurosciences :

Cours : Connaissance des bases de l'architecture et de l'organisation fonctionnelle du système somato-sensoriel humain (toucher, thermoception, nociception, proprioception) - 1. Généralités sur la sensibilité somatique ; 2. Les récepteurs somatosensoriels ; 3. Les voies somatosensorielles (toucher, proprioception, thermoception et nociception) ; 4. Cas cliniques.

TD : Bases complémentaires du cours de neurosciences : 1. Construction d'un encéphale en 3D, 2. Les membres fantômes, 3. Exercices sur le système somatosensoriel

TP : Mesure des activités électriques extracellulaires (ENG, EMG, EEG) – Expériences en physiologie sensorielle (vision, gustation, olfaction) -

Module M4.3c

Ecologie-Ethologie (24h CM, 8h TD, 18h TP Coeff 8, 8 ECTS)

S Boyer (Ecologie) - L Marie-Orleach (Ethologie)

Objectifs :

Écologie : Les étudiants aborderont l'écologie au travers de la biogéographie et de l'évolution des organismes : leurs patrons de répartition et les processus expliquant

cette répartition. Pour cela, un certain nombre de concepts fondamentaux autour de l'évolution des espèces des niches écologiques et des successions écologiques seront abordés.

Éthologie: Les objectifs seront de transmettre aux étudiants (i) les concepts fondamentaux de l'étude du comportement animal, (ii) les enjeux et intérêts sociétaux actuels du comportement animal, et (iii) la démarche scientifique inhérente à l'étude du comportement animal.

Contenu :

Cours :

Écologie : Concept d'espèce et théorie de l'évolution, Communautés interactions et niches écologiques, Biodiversité et communautés, Réseaux trophiques et successions écologiques, Introduction à la Biogéographie, Biogéographie insulaire, Problématique de l'insularité, endémisme.

Éthologie : Historique de l'étude du comportement, présentation des 4 grandes questions de Tinbergen, causes proximales, Évolution du comportement : bases génétiques et processus de sélection.

Apprentissage et cognition : Apprentissages non-associatifs & associatifs, apprentissage social, Apprentissage cognitif., la motivation.

TD : Démarche scientifique, Éthologie appliquée – bien-être animal - Apprentissage et cognition - Empreinte filiale et attachement maternel - Modulation des comportements

TP : Réalisation d'une synthèse bibliographique à partir d'un article scientifique récent Rédaction d'un rapport sur l'écologie et la phylogénie d'un groupe animal (par bi- ou trinômes). Présentation orale de ce travail.

Module M4.3d

Communication cellulaire (CM 26h, TD 16h, TP 12h, Coeff 8 , 8 ECTS)

ML Zani et F Velge-Roussel

Objectifs

Cette UE permettra d'acquérir les connaissances de base sur les mécanismes moléculaires de la communication cellulaire. Dans cette optique, différents aspects biochimiques du fonctionnement d'une cellule seront abordés. L'analyse des récepteurs membranaires, du trafic intracellulaire des protéines et de leur adressage permettra

d'illustrer la relation structure-activité. L'accent sera mis sur la relation entre les éléments structuraux d'une molécule et de sa fonction au sein de la cellule. Des exemples de dérégulation des voies de signalisation/adressage, conduisant à des pathologies, seront traités.

Contenu:

Cours :

Les mécanismes moléculaires de la transduction intracellulaire du signal (voie de l'AMPc et des protéines G, la voie du calcium, récepteurs TK (EGFR et cancer))- Trafic intracellulaire, adressage des protéines et pathologies conformationnelles -Interaction et communication entre cellules du système immunitaire. Voies de signalisation qui contrôlent l'expression des gènes. Systèmes sensoriels.

TD :

Les travaux dirigés illustreront les cours.

TP : 12h

Suivi d'un marqueur plasmatique au cours de la réaction inflammatoire chez le rat. Mise en œuvre de techniques de purification de protéines par chromatographie. Caractérisation par électrophorèse, dosage des protéines par la méthode de Bradford. Découverte d'une unité de recherche : Visite organisée du laboratoire de recherche.

Module de compétences transversales 4

M4.4 constitué de 4 EP

EP1 Anglais (18 h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

M-H Cauchy

Objectifs :

L'objectif pédagogique est de rendre l'étudiant toujours plus autonome dans sa maîtrise de l'anglais.

Il est donc donné à chaque étudiant les moyens de consolider et développer ses capacités dans les 5 compétences langagières telles qu'elles sont décrites dans le Cadre européen Commun de Référence des Langues (CECRL) : compréhension écrite,

compréhension orale, expression écrite, expression orale en continu, expression orale en interaction.

Contenu :

TD : L'alternance séances de Travaux Dirigés / séances CRL favorise l'encadrement et l'individualisation des apprentissages.

Les enseignements sont également conçus de façon à fournir les outils nécessaires à la validation de certifications nationales (CLES 2) et internationales (TOEIC par exemple), à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

EP2 Statistiques appliquées à la biologie (2 h CM, 6 h TD, 6 H TP, Coeff 2, 2 ECTS)

J Depauw

Objectifs Initiation aux outils statistiques

Contenu:

Cours : Principales méthodes de statistiques descriptives (moyenne, médiane, variance, écart-type, mode, étendue, histogramme, boîte à moustache, régression linéaire) et inductives (test de Student sur 1 ou 2 échantillons, de corrélation, test du chi-2)

TD : Application à des jeux de données

TP : Logiciel R

EP3 Ateliers interdisciplinaires (10h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

V Courdavault – J Petrignet

Objectifs

Cet enseignement a pour premier objectif de permettre aux étudiants de découvrir les liens qui existent entre les différentes disciplines enseignées en licence de Biologie et d'appréhender l'importance de cette interdisciplinarité dans le traitement de questions biologiques. Le rôle de cette intrication interdisciplinaire sera plus particulièrement illustré à travers des exemples mêlant chimie et biologie. Le second objectif de cette UE est consacré au renforcement des connaissances et de la maîtrise de l'outil numérique

par les étudiants. Il sera ainsi proposé aux étudiants de concevoir et réaliser une courte production numérique (vidéo) illustrant l'intérêt de combiner chimie et biologie dans le traitement de problématiques scientifiques et sociétales.

Contenu:

TD : Les étudiants travailleront autour de projets sélectionnés par l'équipe pédagogique combinant chimie et biologie. La démarche de conception doit impérativement comporter des phases de recherche et d'exploitation d'informations. Ce travail documentaire permet, à son tour, d'affiner la problématique et de décider du traitement le plus cohérent du sujet choisi. Sur cette base, les étudiants concevront un scénario traitant les points essentiels de leur sujet et réaliseront une vidéo de 5 min dans laquelle ils combineront présentation attractive et nouvelle de l'information scientifique avec une explication scientifique adaptée à des connaissances de licence.

Cet enseignement est effectué sous la direction d'enseignants chimistes et biologistes qui seront des personnes ressources tout au long de l'élaboration du projet.

EP4 Compétences numériques (PIX) (18h TD, Coeff 0, 0 ECTS)

FOAD Université

Licence 3

Semestre 5

Module disciplinaire 1

M5.1 constitué de 3 EP

EP1 Biologie cellulaire et moléculaire (18h CM, 12h TD, Coeff 4, 4 ECTS)

S Renault - F Friocourt

Objectifs : Cette EP permettra aux étudiants d'acquérir des notions disciplinaires approfondies de Biologie cellulaire et moléculaire ainsi que les méthodes d'analyse de résultats expérimentaux.

Contenu:

Cours : Organisation des génomes et structures des chromosomes eucaryotes. Voies de transduction de signal. Régulation épigénétique, transcriptionnelle, post-transcriptionnelle, traductionnelle de l'expression des gènes. Régulation du cycle cellulaire

TD : Analyse de résultats expérimentaux issus d'articles scientifiques en anglais illustrant les notions scientifiques vues en cours

EP2 Immunologie (12h CM, 6h TD, 4h TP, Coeff 2, ECTS 2)

T Baranek - F Velge-Roussel

Objectifs : Découvrir les bases fondamentales de l'immunologie, ses concepts moléculaires ainsi que ses acteurs humoraux et cellulaires. Il s'agit de comprendre la dynamique des réponses immunitaires innées et adaptatives ainsi que certaines fonctions effectrices permettant l'élimination de l'agent pathogène. Des notions d'immunothérapies seront également abordées. Les TD et TP permettront aux étudiants d'appréhender les méthodologies d'exploration des réponses immunitaires développées à des fins de recherche fondamentale et pour le diagnostic clinique.

Contenu:

Cours : Les organes du système immunitaire, Les acteurs moléculaires et cellulaires impliqués lors des réponses immunitaires innées et adaptatives

TD : Description des techniques utilisées en immunologie clinique et en recherche fondamentale - Exercices d'application

TP : Observation de cellules immunitaires et mise en évidence d'une réaction antigènes/anticorps

EP3 Statistiques appliquées à la biologie (3h CM, 4h TD, 5h TP, Coeff 2, ECTS 2)

M Pinueira

Objectifs : A partir de données récoltées, par exemple lors de stages, d'expériences en TP ou de sortie de terrain, les étudiants devront savoir quel test statistique appliquer en fonction du type de données obtenues (quantitatives, qualitatives, ...) et comment l'utiliser pour pouvoir valider ou non leurs hypothèses et répondre à une question posée.

Contenu:

Cours : Test du X^2 - Tests non paramétriques de comparaison de 2 échantillons indépendants : Test des médianes, Mann-Whitney, Kolmogorov-Smirnov.

TD : Applications de ces tests non paramétriques à des jeux de données.

TP : Utilisation du logiciel R pour ces tests non paramétriques.

Module disciplinaire 2

M5.2 Module au choix : a, b, c

Module 5.2a

Stratégies Moléculaires d'Étude de la Cellule (SMEC) (24h CM, 28h TD, 8h TP, Coeff 8, ECTS 8)

S Renault - F Rouleux

Objectifs :

Cette UE a pour objectif de donner aux étudiants les outils nécessaires pour l'analyse moléculaire de processus biologiques par l'élaboration de plans expérimentaux pouvant conduire à la rédaction d'un projet. Cette démarche intégrée est applicable aussi bien à l'étude d'une population, qu'au fonctionnement d'un tissu, d'une cellule procaryote ou d'une cellule eucaryote.

Contenu :

Cours : Technologies d'analyse de l'ADN (hybridation, PCR, séquençage, bio-informatique). Stratégies d'analyse moléculaire utilisant l'ADN (marqueurs moléculaires, clonage, base de données, empreintes génétiques, marqueurs épigénétiques, séquençage haut-débit) et de la modification des génomes (RNAi, CRISPR-Cas9). Protocoles expérimentaux pour l'étude de la production et la détection d'ARN -Le monde des petits ARN application aux cancers - Protocoles expérimentaux pour l'étude de la production et la détection des protéines - Étude des interactions acides nucléiques/protéines - Biotechnologie, Thérapie cellulaire et génique- Conceptualisation, mise en place d'un projet expérimental.

TD : Analyse de résultats expérimentaux et analyse d'articles en anglais illustrant les notions développées en cours. Mise en place de projets expérimentaux pour répondre à des questions scientifiques et réflexions sur les résultats attendus. Production d'un poster et d'un résumé type colloque sur une thématique scientifique et exposition dans les locaux de la faculté des sciences.

TP : Recherche d'informations sur un gène dans les bases de données web et construction d'un plan expérimental informatique pour l'expression d'un gène en cellules eucaryotes.

Module 5.2b

Virologie (30h CM , 18hTD, 14hTP, Coeff 8, 8 ECTS)

C. Dupuy-Papin - E. Biquand

Objectifs

Maîtriser la diversité des cycles de multiplication des virus et intégrer le déroulement d'une infection virale et ses mécanismes de régulation. Savoir analyser, mobiliser ses connaissances, communiquer et s'ouvrir à un travail collaboratif notamment à travers la présentation d'articles donnés en langue anglaise en groupe.

Contenu:

Cours : Cycle de réplication virale et particularité des grandes familles virales – Diversité, organisation et évolution des génomes viraux

TD : Applications du cours sous forme de présentation d'articles et d'exercices..

TP : Expression d'une protéine recombinante dans un système baculovirus-cellules d'insectes.

Pré-requis : avoir suivi un enseignement de microbiologie générale et si possible de génétique et/ou de biologie moléculaire et cellulaire.

Module 5.2c

Physiopathologie des voies circulatoires (30h CM, 12h TD, 20h TP, Coeff 8, 8 ECTS)

C Vandier

Objectifs

Comprendre et se familiariser avec les grands principes de la physiologie impliquant les voies circulatoires et les vaisseaux sanguins en particulier. Seront enseignés les mécanismes de régulation dans des contextes physiologique et pathologique. Les exemples porteront sur les mammifères et notamment l'Homme.

Contenu:

Cours :

Physiologie vasculaire : Caractéristique de la cellule musculaire lisse vasculaire, couplage excitation-contraction et contrôle de l'appareil contractile.

Pathologies vasculaires: Rôle des vaisseaux sanguins dans des conditions pathologiques (resténose, hypertension, cancer...)

TP : Activité contractile du muscle lisse vasculaire et simulation informatique des voies d'entrées du calcium.

TD : A partir d'exemples, les enseignements rassemblent des exercices d'application des cours, des études de cas pathologiques et une préparation aux TP.

Module de renforcement disciplinaire 3 :

M5.3 Module au choix parmi a, b, c

Module M5.3a

Bactériologie/parasitologie (38hCM, 18hTP, 10hTP, Coeff8, ECTS 8)

E Camiade – A Petit

Objectifs

Approfondir les connaissances sur la physiologie et le mode de vie des bactéries et sur la régulation de l'expression de leur génome, acquérir les concepts et approches techniques biochimiques et moléculaires pour l'identification des bactéries, intégrer le rôle des bactéries dans l'infectiologie, comprendre les relations entre les bactéries et leurs environnements. Trouver l'information pertinente, exploiter ses connaissances et développer son analyse notamment à travers l'étude de cas cliniques

Contenu:

Cours :

Bactériologie : Identification phénotypique et génotypique des bactéries - Bactéries et santé (Quorum sensing, biofilm, pathogénicité, facteur de virulence, antibactériens) - Génie microbiologique - Cytosquelette et Histone-like - Organisation du génome des procaryotes ; particularités - Plasmides, éléments génétiques mobiles - Variations, mutations – microbiotes et leur importance.

Parasitologie : diversité des parasites et exemples de cycles parasitaires

TD : Applications du cours sous forme d'exercices - Etude de cas clinique - Présentation d'articles en langue française

TP : Synthèse de biofilm - CMI/CMB/Antibiogramme - Sélection de mutants.

Pré-requis : avoir suivi un enseignement de microbiologie générale.

Module M5.3b constitué de 2 EP

Objectifs

Acquisition des connaissances fondamentales des grandes fonctions physiologiques humaines et de leurs régulations, nerveuse et endocrinienne (régulation de la pression artérielle, électrolytique, hydrique, etc..).

EP 1 Physiologie des régulations (16h CM, 12h TD, 8h TP, Coeff 4, ECTS 4)

N Peineau

Contenu:

Cours : Physiologie rénale – Physiologie cardiaque – Physiologie respiratoire – Régulation de la pression artérielle – Régulation hydrique et acido-basique. Régulation électrolytique

TD : Exercices sur les méthodes d'étude en physiologie et les différentes régulations (hydrique, acido-basique) – Étude de cas pathologiques

TP : Mesure des paramètres physiologiques humains : mesure du pouls et de la pression artérielle – spirométrie – Réalisation d'un ECG- Mesure des différents paramètres lors d'un exercice physique.

EP 2 Neuro-anatomie (20h CM, 10h TD, Coeff 4, ECTS 4)

S Lemman

Contenu:

Cours : Bases neuro-anatomiques, fonctionnelles et cliniques du système nerveux central. Enseignement séquencé en six chapitres : 1. Généralités ; 2. Moelle spinale ; 3. Tronc cérébral ; 4. Cervelet ; 5. Cerveau ; 6. Synthèses. A travers ces chapitres, les bases neurobiologiques de la perception somato-sensorielle et de la motricité somatique seront abordées.

TD : 1. Évolution du SNC, 2. Développement du SNC, 3. Motricité somatique, 4. Système neurovégétatif, 5. Exercice de neuro-anatomie clinique - révisions

Module M5.3c

Biomolécules : structures et fonctions (38 h CM, 19 h TD, 9 h TP, Coeff 8, 8 ECTS)

T Moreau

Objectifs

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants des connaissances solides dans le domaine de la biochimie générale. Seront développés les aspects structuraux des principales classes de biomolécules (protéines, sucres, lipides) en relation avec leur fonction biologique ainsi que des éléments d'enzymologie générale. Les compétences acquises dans ce module permettront aux étudiants d'avoir une meilleure compréhension des phénomènes biologiques au niveau moléculaire.

Contenu:

Cours :

Structure et fonction des protéines: acides aminés comme constituants des protéines, éléments de chimie des protéines, méthode d'étude des séquences, les différents niveaux d'organisation structurale, méthodes de détermination des structures 3D, relations structure-fonction, assemblages protéiques supramoléculaires : exemples des virus sphériques

- Sucres et glycoconjugués: Structure et fonctions des oses simples et des glycoconjugués (protéoglycanes et glycoprotéines). Métabolisme des glycoprotéines. Rôle des glycoconjugués et des lectines dans les mécanismes de reconnaissances cellulaires

- Lipides et membranes: Constituants membranaires et principes de l'organisation membranaire, Transports membranaires

- Enzymologie générale: Nomenclature et classification, spécificité d'action des enzymes, cinétique des réactions à un substrat, mesure des activités enzymatiques, cinétique des réactions enzymatiques en présence d'inhibiteurs.

TD : Exercices d'application portant sur : spectrophotométrie, structure des protéines, équilibres acido-basiques et solutions tampons, cinétique enzymatique

TP : Étude fonctionnelle d'une protéase à sérine

Module de compétences transversales 4

M5.4 constitué de 2 EP

**EP1 Projet expérimental transdisciplinaire et outils d'analyse scientifique (PETRA)
(1h CM, 10h TD, 29h TP, Coeff4, 4 ECTS)**

S Renault - E Camiade

Objectifs Cette EP a pour but de sensibiliser les étudiants aux moyens de traiter une question biologique par l'élaboration de stratégies d'analyses, la mise en œuvre de méthodologies expérimentales complémentaires faisant appel à plusieurs champs disciplinaires, la présentation et l'analyse de leurs résultats en adoptant une démarche scientifique, tout en considérant la biologie de manière intégrée, de l'organisme à la molécule.

Contenu:

La problématique scientifique repose sur l'analyse d'une thématique sous différents aspects : physiologique, bactériologique, génétique, moléculaire et biochimique.

CM : Présentation générale du modèle d'étude et identification de problématiques scientifiques associées.

TD : Outils à mettre en œuvre pour répondre à une question scientifique. Données pratiques à prendre en compte (calculs de dilution, molarité, dilution sérielle...). Présentation de résultats à l'identique d'une publication : droite étalon, histogrammes, résultats de gel. Méthodes d'analyse de résultats dans une démarche scientifique.

TP : L'organisation de ce TP se fera sur la base de 18 étudiants par groupe, encadré par 1 enseignant. Le TP sera effectué sur une semaine en continu afin de mettre les étudiants en situation de mener et contrôler leur projet scientifique, de l'élaboration à l'analyse des résultats.

EP2 Anglais (18 h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

B Barreira

Objectifs :

L'objectif pédagogique est de rendre l'étudiant toujours plus autonome dans sa maîtrise de l'anglais.

Il est donc donné à chaque étudiant les moyens de consolider et développer ses capacités dans les 5 compétences langagières telles qu'elles sont décrites dans le Cadre européen Commun de Référence des Langues (CECRL) : compréhension écrite, compréhension orale, expression écrite, expression orale en continu, expression orale en interaction.

Contenu :

TD : L'alternance séances de Travaux Dirigés / séances CRL favorise l'encadrement et l'individualisation des apprentissages.

Les enseignements sont également conçus de façon à fournir les outils nécessaires à la validation de certifications nationales (CLE2) et internationales (TOEIC par exemple), à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

Semestre 6

Module disciplinaire 1

M6.1 un module au choix parmi a, b, c

Module 6.1a

Physiologie de la nutrition (34h CM, 14 h TD, 20 H TP, Coeff 8, 8 ECTS)

M Potier-Cartereau

Objectifs L'objectif de cette UE est d'acquérir et comprendre les grands principes de physiologie de la nutrition et les mécanismes de régulation associés en particulier endocrinien dans un contexte physiologique et pathologique

Contenu:

Cours : ils abordent les notions mécanistiques et anatomiques de système digestif, la signalisation cellulaire et métabolismes, le contrôle hormonal de la prise alimentaire, la diabétologie, l'obésité, les modifications métaboliques et la nutrition dans un contexte cancéreux et enfin Alimentation et mode de vie.

TD : ils rassemblent des exercices d'application des CM, la préparation de TPs et une partie associant sensoriel et nutrition sera abordée. Nous aborderons également les notions de besoin nutritionnels et apports nutritionnels.

TP : ils présentent l'étude de la motilité intestinale de cobayes couplée à l'étude du métabolisme hépatique (protéique, triglycérides, glucose libre et glucose issus du glycogène) chez des cobayes ayant eu accès à l'alimentation standard et ayant eu le choix dans leur cage entre deux boissons, de l'eau et une eau sucrée ou de l'eau et une eau édulcorée selon les groupes d'animaux. De plus dans le cadre des TPs, les étudiants remplissent un questionnaire alimentaire associée à des mesures par impédancemétrie permettant l'évaluation de la masse musculaire, grasse et hydrique intégrant ainsi les notions de besoin nutritionnels et apports nutritionnels conseillés vus en cours.

Module 6.1b

Biotechnologies et Bioproductions (34h CM, 12h TD, 22h TP, Coeff 8, ECTS 8)

C Augé et V Courdavault

Objectifs

L'objectif de cet enseignement est d'amener les étudiants à comprendre les principes associés à la conception et à la production de biomédicaments depuis les protéines actives (protéines vaccinales...) jusqu'aux petites molécules utilisées en chimiothérapie (alcaloïdes cytotoxiques). Ils permettront ainsi aux étudiants d'aborder les stratégies de développement d'anticorps thérapeutiques et de leur essais cliniques, d'utilisation de végétaux dans le cadre du « molecular pharming » et de valorisation de microorganismes pour la production de macromolécules (bioréacteurs, purifications des composés et contrôle qualité). Les enseignements combineront donc des approches de biotechnologies rouges, vertes et blanches et développeront des notions de génie génétique, vectorologie, biologie moléculaire et cellulaire mais aussi de culture cellulaire

in vitro et de génie des procédés. Cet EP s'inscrit à ce titre dans les nouvelles stratégies de production d'actifs médicamenteux regroupées sous le terme de bioproduction.

Contenu:

Cours : Les CM sont organisés en trois grandes parties traitant successivement des biotechnologies rouges (productions de biomédicaments, anticorps thérapeutiques, vaccins) biotechnologies vertes (transgénèse virale, magnification et molecular pharming) et des biotechnologies blanches (reconstruction/transfert de voies biosynthèses hétérologues en levure, stockage de l'information sur ADN, culture en bioréacteurs).

TD : Analyse de résultats et/ou d'articles scientifiques / Finalisation des CR de TP / Visite d'une structure de bioproduction (Bio3 Institute Tours) / certification aux bonnes pratiques de laboratoire / Révision en vue des examens.

TP : Deux TP principaux : 1- Biotechnologies rouges (10h) : Amélioration de la production d'une protéine recombinante. Biotechnologies vertes (12 h) : Transformation transitoire de plantes et production en masse de protéines

Module 6.1c

Biologie de la reproduction (34 h CM, 20 h TD, 14 h TP, Coeff 8, 8 ECTS)

D Pillon-Hoarau

Objectifs :

- Connaître et comprendre les différents aspects de la fonction de reproduction dans le règne animal (physiologie, endocrinologie/neuroendocrinologie, comportements...) et ses facteurs de régulation (dont les facteurs environnementaux).

- Acquérir les notions de base de l'endocrinologie.

Contenu:

Cours :

- La fonction génitale femelle et mâle chez les vertébrés, en particulier chez les mammifères : gamétogenèse, contrôle des fonctions gonadiques, physiologie sexuelle, neuroendocrinologie, comportements (sexuels, maternel) - La fécondation - La gestation, la parturition et la lactation.

- Pathologies de la fonction de reproduction - Biotechnologies de la reproduction.

- Endocrinologie : structure des hormones, mécanismes d'action et rythmes de sécrétion.

TD :

- Analyse de documents scientifiques approfondissant les cours et en lien avec des thématiques de santé.

- Exposés des étudiants sur des thématiques relatives à la biologie de la reproduction.

TP :

- Analyse de spermatozoïdes de mammifères (morphologie, motilité, facteurs de régulation).

- Anatomie comparée de tractus génitaux.

- Histologie gonadique.

- Dosages hormonaux.

Module disciplinaire 2

M6.2 un module au choix parmi a, b, c

Module 6.2a

Neurosciences comportementales (38h CM, 18h TD, 12h TP, Coeff 8, 8 ECTS)

S Leman

Objectifs : Présenter les concepts fondamentaux et les outils méthodologiques des neurosciences comportementales, qui concernent l'étude des relations entre cerveau et comportement. Cet enseignement s'inscrit dans le champ disciplinaire des neurosciences intégratives.

Contenu

Cours : Les thèmes abordés s'articuleront autour du rôle des structures cérébrales dans l'initiation et l'expression des fonctions mentales et des comportements. Seront abordés des thèmes issus des neurosciences cognitives, apprentissage et mémoire, intelligence, processus attentionnels, états de conscience, ainsi que des thèmes du champ des neurosciences affectives et motivationnelles tels que les émotions, la

motivation, les circuits de la récompense et les addictions. Les systèmes de neurotransmission principaux seront présentés, ainsi qu'une introduction à la neuropsychopharmacologie. Des exemples issus des neurosciences cliniques seront développés pour illustrer les différents thèmes du cours.

TD : Approfondissement des thèmes développés en cours, éléments de neuro-imagerie, de neuropharmacologie, modélisation animale de pathologies psychiatriques

TP : Techniques de mesure des corrélats physiologiques des comportements chez l'Homme (temps de réaction, activité neurovégétative et émotions, mémoire et apprentissage, partage attentionnel, mémoire de travail).

Cet EP constitue un enseignement préparatoire à une poursuite des études dans le domaine des Neurosciences, en particulier les Neurosciences Intégratives et Cognitives proposées en M1 Biologie-Santé parcours de Master *Cognition, Neurosciences et Psychologie*.

Pré-requis : il est fortement conseillé de suivre l'EP5.3b.2 du semestre 5

Module 6.2b

Microbiologie appliquée (34h CM, 20hTD, 14hTP, Coeff 8, 8 ECTS)

A Hiron – E Biquand

Objectifs :

Connaître les applications des bactéries, parasites et virus dans le domaine alimentaire, biotechnologique et de la santé ; Comprendre les influences du microbiote sur l'hôte ; Sensibiliser aux thérapeutiques innovantes, à l'épidémiologie et à l'évaluation du risque sanitaire dont lors l'utilisation des microorganismes en biotechnologie du vivant

Contenu:

Cours : Bactéries et agro-alimentaire (réglementation, rôle dans les transformations alimentaires) - Bactéries, Parasites et Virus et leur impact en santé humaine et leur valorisation en biotechnologie - Vecteurs viraux.

TD : Application du cours sous forme d'exercices ou de présentation d'articles

TP : Identification de flores alimentaires et environnementales – Détermination de la qualité d'un produit destiné à la consommation – Suivi de contamination d'un produit laitier – Activité antimicrobienne de conservateurs.

Module 6.2c

Enzymes-Fonctions (34h CM, 24h TD, 10h TP, Coeff 8, ECTS 8)

G Lalmanach

Objectifs

Module visant à renforcer ses connaissances de base en biochimie essentielles dans un parcours "biologie-santé". Le module permettra d'approfondir les connaissances acquises en enzymologie lors des semestres précédents de la licence et d'étudier i/ les principales fonctions/mécanismes enzymatiques et ii/ la régulation de l'activité enzymatique. Un accent particulier sera porté les conséquences physiopathologiques des dysrégulations enzymatiques et l'importance du ciblage pharmacologique des enzymes. De façon complémentaire et plus appliquée, l'utilisation des enzymes en biotechnologies sera abordée.

Contenu :

Cours : Enzymes monomériques et polymériques - Coopérativité et allostérie; conséquences métaboliques - Vitamines et coenzymes : éléments clés des voies métaboliques, conséquences physiopathologiques de leur déficit - Réactions couplées - Bioénergétique cellulaire et phosphorylation oxydative - Structure et conformation du site actif - Etat de transition et analogues de substrat - Mécanismes de la catalyse enzymatique - Contrôle et régulation de l'activité enzymatique - Notions de docking moléculaire, de "QSAR" et de design d'inhibiteurs à visée thérapeutique.

TD : Exercices d'application des principaux points traités en CM. Analyse d'articles scientifiques et préparation d'un dossier thématique.

TP : Caractérisation d'une enzyme via différentes approches expérimentales complémentaires.

Module de renforcement disciplinaire 3

M6.3 un module au choix parmi a et b

M6.3a constitué de 2 EP

EP 1 Immunologie (14h CM, 6h TD, 8h TP, Coeff 4, ECTS 4)

T Baranek et F Velge-Roussel

Objectifs : Approfondir les connaissances sur le fonctionnement du système immunitaire acquises lors de l'UE Immunologie du S5. Les éléments complémentaires sur la physiologie du système immunitaires seront donnés (Les récepteurs du système immunitaire, l'immunité des muqueuses). Seront également abordés les mécanismes de défense de l'immunité innée et de l'immunité adaptative. Les bases moléculaires de la tolérance immune et les pathologies correspondantes (auto-immunité, hypersensibilités), la mise en place de la réponse immune vis-à-vis de différents types de pathogènes et dans le cas du cancer seront explicitées.

Les TD traiteront des outils associés à l'étude de l'immunité et la manipulation des concepts se fera au travers d'exercices et d'étude d'articles (exemples de vaccinations). Le TP permettra de familiariser avec des techniques essentielles dans les approches d'étude de l'immunité, comme l'immuno-précipitation ou la technique ELISA.

Contenu:

Cours : Les récepteurs de l'immunité, Les coopérations cellulaires, la tolérance immune et les maladies auto-immunes

TD : Description des techniques utilisées en immunologie clinique et en recherche fondamentale - Exercices d'application

TP : Immunoprécipitation et technique ELISA

EP2 Pharmacologie et Biochimie cellulaire (14 h CM, 10h TD, 16h TP, Coeff 4, ECTS 4)

F. Gannier - L. Nadal-Desbarats

Objectifs :

- Pharmacodynamie : Comprendre les grands principes de la relation substance active/récepteur.
- Biochimie Cellulaire : Approche métabolomique pour la recherche de biomarqueurs de dérégulation métabolique.

Contenu:

Cours :

- Aborder les notions d'agoniste et d'antagoniste et comprendre les différentes formes d'antagonisme (pharmacologique, chimique et fonctionnelle)

- Présenter les voies nerveuses autonomes : les neurotransmetteurs et leurs récepteurs impliqués, les voies métaboliques, les voies de transduction.
- Présenter l'approche métabolomique : des outils analytiques à la classification des échantillons biologiques en fonction de leur profil spectral

TD :

- Apprendre à représenter et à analyser des courbes Concentration/Effet et à déterminer les constantes pharmacodynamiques (EC_{50} , pD_2 , pA_2 , ...)
- A partir d'articles scientifiques, comprendre l'approche métabolomique

TP :

- Utilisation d'agonistes/antagonistes pour comprendre les différents types d'antagonismes puis calculer les pD_2 et les pA_2 des substances utilisées.
- Analyse des acteurs moléculaires de la voie de signalisation des récepteurs adrénergiques sur des hépatocytes de rats

Module 6.3b

Génétique humaine (34h CM, 26h TD, 8 H TP, Coeff 8, 8 ECTS)

S Renault -G Weber

Objectifs Ce module a pour objectif d'initier les étudiants aux différents concepts nécessaires à l'étude et à la caractérisation cellulaire et moléculaire des maladies génétiques chez l'homme qu'elles soient héréditaires ou somatiques (cancer). Une introduction à la génétique des populations permettra également de mieux comprendre l'épidémiologie de certaines maladies héréditaires ayant un déterminisme génétique simple.

Contenu

Cours : Maladies héréditaires monogéniques et polygéniques, mitochondriales (analyses de généalogie, caryotypage). Identification de gènes (méthodes moléculaires, analyse de la fonction). Génétique du cancer héréditaire et spontané, évolution de la tumeur, influence environnementale sur la génétique du cancer, stratégies et modèles de la cancérologie. Cellules souches cancéreuses. Epigénétique. Structure génétique des populations, les pressions évolutives, modèles mixtes mutation-sélection, avantage sélectif aux hétérozygotes.

TD : Analyse de résultats expérimentaux et analyse d'articles en anglais illustrant les notions développées en cours. Projet de groupe portant soit sur une maladie génétique, soit sur une thématique cancer, soit une thématique évolution, résolution d'exercices de génétique des populations

TP : Caractérisation par caryotype et PCR de cellules cancéreuses en culture.

Module de compétences transversales 4

M6.4 constitué de 3 EP

EP1 Anglais (18 h TD, Coeff 2, 2 ECTS)

B Barreira

Objectifs :

L'objectif pédagogique est de rendre l'étudiant toujours plus autonome dans sa maîtrise de l'anglais

Il est donc donné à chaque étudiant les moyens de consolider et développer ses capacités dans les 5 compétences langagières telles qu'elles sont décrites dans le Cadre européen Commun de Référence des Langues (CECRL) : compréhension écrite, compréhension orale, expression écrite, expression orale en continu, expression orale en interaction.

Contenu :

TD : L'alternance séances de Travaux Dirigés / séances CRL favorise l'encadrement et l'individualisation des apprentissages.

Les enseignements sont également conçus de façon à fournir les outils nécessaires à la validation de certifications nationales (CLES 2) et internationales (TOEIC par exemple), à l'insertion professionnelle et à la mobilité internationale.

EP2 Statistiques appliquées à la biologie (5h CM, 5h TD, 8h TP, Coeff 2, ECTS 2)

M Pinierua

Objectifs : A partir de données récoltées, par exemple lors de stages, d'expériences en TP ou de sortie de terrain, les étudiants devront savoir quel test statistique appliquer en fonction du type de données obtenues (quantitatives, qualitatives, ...) et comment l'utiliser pour pouvoir valider ou non leurs hypothèses et répondre à une question posée.

Contenu:

Cours : Tests non paramétriques de comparaison de deux échantillons appariés – de comparaison de plus de deux échantillons indépendants et appariés – de comparaison d'échantillons avec des données qualitatives : tests des Signes, Wilcoxon, Kruskal-Wallis, Friedman, Mac Nemar, Cochran.

TD : Applications de ces tests non paramétriques à des jeux de données.

TP : Utilisation du logiciel R pour ces tests non paramétriques.

EP3 CERCIP (18h TD, Coeff 2, ECTS 2)

Choix parmi ceux proposés par les différentes Facultés de l'Université