

Parcours L2-L3 Biologie

Présentation et Objectifs

Le parcours L2-L3 Biologie de la licence de Sciences de la vie est accessible après la L1 Sciences du vivant sous condition de certains choix d'unités d'enseignement. Ce parcours dispense une solide formation dans toutes les disciplines de la biologie (physiologie, biologie cellulaire, biologie moléculaire, biochimie, microbiologie, génétique, écologie) et à toutes les échelles du vivant (molécule, cellule, organismes, écosystème) avec une part importante d'enseignements expérimentaux participant à la professionnalisation de la formation. Après 3 semestres (S3 à S5) d'acquisition de connaissances fondamentales, théoriques et pratiques dans toutes les disciplines, un large choix d'unité d'enseignement permet aux étudiants d'approfondir un ou plusieurs domaines disciplinaires afin de préparer leur poursuite d'études dans des masters spécialisés. A l'issue de la 3^{ème} année, les étudiants peuvent aussi viser une insertion professionnelle à un niveau assistant-ingénieur ou conseiller technique dans les secteurs de la recherche, des biotechnologies ou de l'animation scientifique.

Les objectifs recherchés par cette formation visent donc à :

- Développer des compétences organisationnelles et relationnelles : travail en autonomie, travail collaboratif, communication écrite et orale en français et en anglais, utilisation des outils informatiques et bureautiques,
- Acquérir des connaissances scientifiques dans les différentes disciplines des sciences de la vie,
- Mettre en œuvre ses connaissances théoriques dans le cadre d'une expérimentation scientifique éventuellement pluridisciplinaire, et en respectant les bonnes pratiques de laboratoire et d'exercice sur le terrain.

En plus de la formation disciplinaire de niveau Licence, le parcours Biologie propose une préparation progressive à l'insertion professionnelle à travers :

- Un accompagnement à la réflexion sur le projet professionnel (UE PEP)
- Une place privilégiée des enseignements expérimentaux
- Un choix parmi des UEs professionnalisantes aux semestres 4 et 6, dont une correspondant à un stage de niveau technicien d'une durée de 3 semaines (S6)

Les étudiants désireux de réaliser une partie de leur formation de Licence à l'étranger auront la possibilité de demander une mobilité internationale dans le cadre d'un programme d'étude dans une université partenaire.

Conditions d'accès

Le parcours L2-L3 Biologie est accessible aux étudiants ayant validé une 1^{re} année Science du vivant, sous réserve d'avoir suivi l'UE CHI203 - Chimie générale au semestre 2. Sur avis du responsable de parcours et sous conditions de choix d'options, il est aussi possible d'intégrer le parcours Biologie à partir de la 1^{re} année Chimie et Biochimie. Il est également possible d'accéder à ce parcours au niveau L2 en réorientation après validation d'une année PASS-mineure Science, et sous réserve d'un accord avec le responsable pédagogique, après un BTS, un DUT/BUT ou une CPGE. La troisième année de licence est accessible aux étudiants titulaires de 120 crédits obtenus dans ce même cursus ou via une validation (d'acquis ou d'études) selon les conditions déterminées par l'université ou la formation.

Programme

Semestre 3	Semestre 4
BIO301 - Biologie cellulaire 2	BIO403 - Biochimie 2 : Enzymologie et métabolismes
BIO302 - Génétique	BIO402 - Physiologie
CHI305 - Thermodynamique et cinétique chimiques	BIO403 - Écologie
STA301 - Méthodes statistiques pour la biologie	CHI400 - Solutions aqueuses en biologie
BIO303 - Communications nerveuse/hormonale ou BIO304 - Valorisation des ressources végétales ou BIO305 - Interactions bactéries/hôtes	BIO404 - Projet expérimental en biologie ou BIO407 - Questions d'actualité en biologie
UET3 - Projet d'exploration professionnelle + Enseignement transversal au choix	UET4 - Anglais

Semestre 5	Semestre 6
BIO501 - Méthodes expérimentales en biologie	BIO601 - Communication dans les cellules ou BIO602 - Physiologie humaine
BIO502 - Biochimie 3	BIO603 - Organismes et Milieu ou BIO604 - Immunologie
BIO504 - Modélisation en biologie	BIO605 - Gènes et développement ou BIO606 - Écotoxicologie
BIOxxx - Différentiation cellulaire	BIO607 - Biodiversité et évolution ou BIO608 - De la molécule à la fonction du système nerveux
PEP3 - Projet d'exploration professionnelle	Stage technicien OU Enseignement transversaux à choix OU Partenaires scientifiques pour la classe
Anglais	

Et après ?

Poursuite d'études

Le titulaire d'une Licence de Sciences de la vie, parcours Biologie, peut candidater à tout Master en lien avec les Sciences de la vie en France ou à l'étranger. A l'Université Grenoble Alpes, il s'agit des masters "Molecular and Cellular Biology", "Biodiversité, écologie, évolution" et "PLANTA International".

Les étudiants ne souhaitant pas poursuivre vers un Master pourront viser une insertion professionnelle à l'issue de la L3 ou après une réorientation vers une L3 Professionnelle.

Sous conditions (validation de l'option Santé suivie en parallèle), les étudiants de 2^{ème} et 3^{ème} année peuvent candidater pour une entrée en 2^{ème} année d'études de santé.

Secteur d'activités

- Recherche et développement
- Animation scientifique et technique
- Cabinets d'études, conseillers scientifiques et techniques
- Industries agroalimentaires
- Analyses et contrôle (environnement, santé)

BIO301 – Biologie cellulaire 2

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, S3.

Nombre d'ECTS : 6.

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Adrien Antkowiak (adrien.antkowiak@univ-grenoble-alpes.fr).

Équipe pédagogique : Virginie Faure, Fabienne Agasse, Fabienne Hans, Thomas Hindre, Claire Vourc'h, Mohamed Benharouga, Michel Pabion, Emmanuelle Planus, Eric Estève, Rémy Sadoul, Adrien Antkowiak, Marina Gromova, Fayçal Bousouar (+ environ 8 vacataires).

Volume Horaire : 30 h CM (20 séances) ; 15 h TD (6 séances) ; 14 h TP (4 séances).

Langue d'enseignement : Français.

Pré-requis de cette UE : Connaissance des constituants biomoléculaires de la cellule (BIO101), bases de biologie cellulaire (BIO201)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

Connaissances :

- Acquérir les connaissances fondamentales en biologie cellulaire et savoir utiliser le vocabulaire spécifique à la biologie cellulaire
- Se sensibiliser aux conditions d'hygiène et de sécurité nécessaires pour les expériences biologiques
- Connaître les bonnes pratiques de manipulation en culture cellulaire

Compétences :

- Savoir utiliser le matériel expérimental (microscope photonique à contraste de phase, spectrophotomètre, pipettes, poires, petite centrifugeuse, vortex, hotte)
- Savoir décoller des cellules adhérentes de leur support
- Savoir faire un dessin d'observation et une analyse d'électronographie
- Savoir tracer un graphique à partir de mesures expérimentales
- Savoir faire des dilutions en cascade
- Maîtriser les techniques de fractionnement cellulaire (préparation d'un gradient de concentration, centrifugation, homogénéisation)
- Comprendre et appliquer les concepts du marquage à l'aide d'anticorps dirigés contre des protéines immobilisées sur membrane de nitrocellulose
- Savoir présenter, décrire, interpréter en argumentant et conclure sur des résultats expérimentaux en utilisant un vocabulaire scientifique approprié et avec une expression écrite et orale correcte et rigoureuse
- Utiliser sa créativité pour développer des outils de révision des concepts de biologie cellulaire vus en cours
- Travailler en groupe et en binôme (développement des capacités de communication, de diplomatie et d'écoute, responsabilisation)
- Anticiper les séances de TD et de TP et savoir s'organiser dans son travail

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une UE visant à l'acquisition d'une bonne connaissance du fonctionnement des cellules eucaryote et procaryote qui traite de toutes les grandes fonctions cellulaires (réplication, transcription, traduction, cytosquelette, cycle cellulaire, interaction cellule-environnement) et des méthodes expérimentales qui en permettent l'analyse.

Le travail d'acquisition de ces connaissances en séance de TD est mené par des méthodes de pédagogie interactive (travail préparatoire, travail en îlot, présentation orale) sous forme d'actions que les étudiants doivent mener tout au long du semestre : retransmission orale des connaissances, exercice d'application, élaboration de QCM, analyse de figures scientifiques, élaboration d'un projet de créativité pédagogique.

En TP, l'étudiant aura une première initiation aux approches expérimentales de centrifugation différentielle, de culture cellulaire et d'immuno-marquage luminescent.

Descriptif de BIO301

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Les méthodes d'exploration de la cellule (3 heures)

- A. La microscopie photonique : microscopie à fond clair, à fond noir, à fluorescence
- B. La microscopie électronique : microscopie à transmission, à balayage
- C. Modèles en biologie : Lignée cellulaire, sphéroïdes, bactérie, levure, vers, drosophile, plantes, xénope, poisson, souris, organoïdes
- D. Le fractionnement cellulaire : centrifugation différentielle et sur gradient de densité
- E. Analyse d'extraits cellulaires : électrophorèse, western blot, southern blot, northern blot, ELISA, cytométrie en flux, analyse de complexes protéiques, spectrométrie de masse

II. De l'ADN à l'ARN (6 heures)

- A. Organisation de la chromatine : collier de perle, solénoïde, territoires chromosomiques, chromosome mitotique, relation entre structure chromatinienne et expression des gènes
- B. La réplication : mécanismes, réplication des télomères, cinétique de la réplication au cours de la phase S, visualisation de la réplication
- C. La transcription : acteurs de la transcription, régulation de la transcription, maturation co- et post-transcriptionnelle des ARNm, le nucléole

III. Le cycle cellulaire (1,5 heures)

- A. Identification des différentes phases du cycle cellulaire : chez l'embryon, dans la cellule animale
- B. Contrôle de la progression du cycle cellulaire : coordination par le complexe des kinases dépendantes des cyclines, facteurs de croissance et régulation des cyclines, points contrôles du cycle cellulaire et les dommages de l'ADN
- C. Caractéristiques générales de la mitose et de la méiose : étapes de la mitose et rôle des cohésines et des condensines, comparaison entre la méiose et la mitose, méiose chez les vertébrés: spermatogénèse et spermiogénèse

IV. De l'ARN à la protéine et son transport intra et intercellulaire (7,5 heures)

- A. La Traduction : généralités, acteurs de la traduction, mécanismes de la traduction
- B. La maturation et le trafic intra cellulaire des protéines : adressage des protéines chez les eucaryotes et chez les procaryotes, maturation des protéines: repliement et modification post traductionnelle des protéines
- C. Le renouvellement des protéines cellulaires : voie lysosomale, voie ubiquitine protéasome, dégradation Ca²⁺ dépendante : calpaïnes
- D. Le principe du trafic vésiculaire : acteurs du trafic vésiculaire, mécanismes de formation des vésicules et le tri de protéines à transporter

V. Structure cellulaire et interaction cellule-environnement (7,5 heures)

- A. La membrane plasmique : caractéristiques générales, bicouche lipidique, protéines membranaires

- B. La signalisation cellulaire : principes généraux, récepteurs intracellulaires, récepteurs transmembranaires
- C. Le cytosquelette et les mouvements cellulaires : filaments intermédiaires : microtubules, filaments d'actine
- D. Matrice extracellulaire et interactions cellulaires : composition de la matrice extracellulaire, caractéristiques des interactions cellulaires

VI. Eucaryotes et procaryotes : ressemblances et spécificités (4,5 heures)

- A. Procaryote et diversité du vivant (0,5h): procaryote et arbre de la vie, spécificité de la cellule procaryote (organisation, taille, morphologie)
- B. L'enveloppe bactérienne (0,5 h) : membrane plasmique et phospholipides, Gram positif-Gram négatif, Peptidoglycane (nature chimique, synthèse, cible d'antibiotique), membrane externe des Gram négatif et le lipopolysaccharide
- C. Le cytosquelette bactérien (0,5h) : acteurs, divisome, elongosome
- D. Le matériel génétique bactérien (0,75h) : nucléoïde bactérien (nature, organisation/compaction), topoisomérases bactériennes, protéines associées au nucléoïde, topologie de l'ADN et expression génique, plasmides (nature, transfert horizontal par conjugaison)
- E. La réplication bactérienne (0,25 h) : caractéristiques générales, réplisome, spécificités bactériennes (cycle de réplication, initiations multiples)
- F. L'expression génétique chez les bactéries (1h) : organisation génique (opéron, cadre ouvert de lecture), ARN polymérase bactérienne, facteurs sigma et les promoteurs bactériens, initiation de la transcription et facteurs de transcription, élongation et terminaison de la transcription (Rho-dépendant ou indépendant), traduction et ribosomes bactériens, couplage transcription/traduction
- G. Les structures externes bactériennes (0,75h) : capsule, fimbriae, pili, flagelle (nature, assemblage, motilité et chimiotactisme)
- H. Sporulation bactérienne et biofilms (0,25 h)

Travaux Dirigés :

Nature : exercice oral de retransmission des connaissances enseignées en cours, exercice d'application en lien avec le cours, exercice sous forme de QCM, exercice d'analyse de figures scientifiques, élaboration d'un projet de créativité pédagogique

Modalité : pédagogie interactive sous forme d'actions (Travail préparatoire, travail en îlot, rendu de travail personnel et par groupe)

Travaux Pratiques :

Modalité : travail préparatoire sous forme d'organigramme, compte-rendu en séance

Techniques étudiées : centrifugation différentielle, purification sur gradient de Percoll, culture cellulaire, microscopie photonique, spectrométrie, coloration topographique de cellules par cytochimie, filter trap (dot blot), immunomarquage luminescent.

BIO302 - Génétique

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Biologie International, L2-Sciences de la Vie et de la Terre, S3

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

Daniel PERAZZA daniel.perazza@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Robert Blanvillain, Florian Boucher, Fayçal Boussouar, Bertrand Favier, Joël Gaffé, Thomas Hindré, Stéphan Lacour, Corinne Mercier, Daniel Perazza, Annie Ray, Steffen Reinbothe, Dominique Schneider

Volume Horaire : 28,5 h CM (19 séances d'1h30) ; 21 h TD (14 séances d'1h30) ; 12 h TP (3 séances de 4h).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Constituants biomoléculaires de la cellule (BIO101), bases de biologie cellulaire (BIO201) ; Notions de génétique de niveau Baccalauréat scientifique : cycles cellulaires (mitose, méiose), probabilités (règles du produit et de la somme des probabilités).

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Maîtriser les concepts de transformation, conjugaison et transduction chez les bactéries
- Maîtriser la ségrégation courante des allèles et des phénotypes en monohybridisme et polyhybridisme chez les eucaryotes
- Connaître les ségrégations particulières des allèles et des phénotypes (liaison au sexe, interactions génétiques, liaison génétique)
- Savoir calculer une distance génétique
- Connaître les règles de Hardy Weinberg en génétique des populations
- Savoir purifier, digérer et analyser un ADN plasmidique

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une UE d'introduction aux notions de génétique chez les cellules procaryote et eucaryote ainsi qu'en génétique des populations. En particulier, elle traite des différents mécanismes de transfert horizontal de gènes chez les bactéries et leur utilisation pour la cartographie génétique. Elle traite aussi des différents types d'hybridisme mendélien et non mendélien chez les organismes eucaryotes et décrit des exemples en génétique humaine. Enfin, elle introduit les concepts de base en génétique des populations (principe d'Hardy-Weinberg, régime de reproduction et forces évolutives).

L'acquisition de ces connaissances sera travaillée en TD par des exercices d'application et les séances de TP permettront aux étudiants de se familiariser avec les techniques de bases en génétique bactérienne (transformation, sélection, carte de restriction).

Descriptif de BIO302

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Les cours sont répartis sur 3 disciplines et 2 séances de révisions.

I. Génétique bactérienne (7 cm de 1,5h, soit 10,5h)

- A. Introduction à la biologie moléculaire
- B. Les mutations
- C. Transformation bactérienne
- D. Conjugaison bactérienne
- E. Transduction bactérienne
- F. Les antibiotiques

II. Génétique eucaryote (7 cm de 1,5h, soit 10,5h)

- A. Monohybridisme mendélien (rappels) : méiose, 1^{ère} loi de Mendel, croisement test, combinatoire de la méiose
- B. Polyhybridisme mendélien : dihybridisme et 2^{ème} loi de Mendel, généralisation au polyhybridisme, croisement test, test d'hypothèse du khi-deux
- C. Monohybridisme à ségrégation non-mendélienne : codominance et dominance incomplète, séries alléliques, expressivité variable et pénétrance incomplète, hérédité liée au sexe
- D. Dihybridisme à ségrégation non-mendélienne : épistasie récessive, gènes complémentaires et test d'allélisme, gènes dupliqués, généralisation
- E. Liaison génétique et cartographie : crossing-over, cartes génétiques et distances physiques, calcul de distance génétique entre 2 gènes, calcul de distance génétique entre 3 gènes (test 3 points), cartes de linkage, cartographie chez les organismes haploïdes
- F. Génétique humaine : maladies génétiques et cartographie, pédigrées de pathologies génétiques récessives et dominantes, marqueurs moléculaires (RFLP, VNTR, STR), calcul d'un LOD score, hérédité cytoplasmique
- G. Génétique humaine : polymorphisme et génotypage, historique et principes de l'identification humaine, marqueurs STR en police scientifique, fréquences alléliques et identification humaine

III. Génétique des populations (3 cm de 1,5h, soit 4,5h)

- A. Introduction à la génétique des populations
- B. Concepts de base de la génétique des populations : composition génétique des populations, principe d'Hardy-Weinberg
- C. Régime de reproduction et forces évolutives : régime de reproduction, forces évolutives

Travaux Dirigés :

Les travaux dirigés sont d'une importance **CAPITALE** en génétique. Ils consistent à résoudre exercices d'application et des problèmes en réutilisant les notions vues en cours.

A chaque séance, 2 ou 3 exercices simples sont à réaliser à l'avance (travail préparatoire) afin de libérer du temps en TD pour la résolution de problèmes plus complexes. Le travail en îlot, par groupe de 4 à 5 étudiants, sera privilégié afin de favoriser les apprentissages.

Travaux Pratiques :

Les travaux pratiques illustrent une partie du cours de génétique bactérienne (modification du phénotype bactérien suite à une transformation par un vecteur d'expression GFP).

Les expérimentations seront réalisées en binôme. Un compte rendu sera rédigé en fin de cycle de TP.

Techniques mises en œuvre : purification d'ADN plasmidique (miniprep), digestion d'ADN par enzymes de restriction, électrophorèse d'ADN sur gel d'agarose, préparation de milieu de culture LB sélectifs, transformation bactérienne.

CHI305 - Thermodynamique et Cinétique Chimique pour les biologistes

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

Franck Dahlem, franck.dahlem@cermav.cnrs.fr

Équipe pédagogique : *Varie chaque année*

Volume Horaire : 19.5 h CM (13 séances) ; 30 h TD (20 séances) ; 8 h TP (2 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Définition d'une réaction chimique, de la constante d'équilibre, des activités, de l'avancement, calcul de pH d'acide ou de base forte, diagramme de prédominance (voir CHI101 et CHI201)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Détermination de l'ordre d'une réaction (expérimentalement ou en théorie)
- Maîtriser les lois de vitesse
- Calculer une enthalpie, entropie ou enthalpie libre de réaction
- Savoir faire un cycle thermodynamique
- Connaître le sens d'évolution d'une réaction avant et après perturbation
- Notions approfondies sur les acides et les bases
- Savoir faire et interpréter des diagrammes de prédominance des espèces

Présentation de cette UE :

Cette UE concerne la cinétique et la thermodynamique des réactions chimiques en lien avec la biologie. Elle traite en particulier des vitesses de réaction, des enthalpies, de l'entropie, des cycles thermodynamiques et revient de manière plus approfondie sur les notions d'acide/base. Les concepts abordés en cours sont appliqués en TD via des exercices et en TP par des expériences de calorimétrie et de conductimétrie.

Descriptif de CHI305

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Cinétique chimique formelle (3H)

- A. **Vitesse d'une réaction – Généralités** (Définitions, loi différentielle de van't Hoff, ordre global, ordres partiels, constante de vitesse)
- B. **Lois cinétiques dans des cas simples (ordre 0, 1 et 2)** (Intégration de la loi différentielle – notion de temps de $\frac{1}{2}$ réaction)
- C. **Détermination expérimentale de l'ordre global et des ordres partiels d'une réaction** (Méthode intégrale, méthode des temps de $\frac{1}{2}$ réaction, dégénérescence de l'ordre, méthode des vitesses initiales)
- D. **Influence de la température sur la vitesse – Loi d'Arrhénius** (Détermination de l'énergie d'activation – détermination de $k(T_2)$ connaissant $k(T_1)$)

II. Thermodynamique chimique générale (14H)

- A. **Introduction et notions de base** (Objectifs, Système et notions de variables et fonctions d'état, les transformations en thermodynamique, les différents types d'énergie échangée lors d'une transformation, état standard, conventions de signe)
- B. **Premier principe – Energie interne et enthalpie** (Energie interne U , Enoncé de la loi de conservation de l'énergie, Enthalpie H , Q_v et Q_p , Capacité calorifique, relation DH et DU)
- C. **Applications du premier principe** (Enthalpie de formation, détermination de chaleurs de réactions à pression constante, Loi de Hess, énergie de liaison, énergie réticulaire, variation des chaleurs de réactions avec la température : relation de Kirchoff)
- D. **Second et troisième principes – entropie S** (Entropie S reliée au désordre, Enoncé du second principe, notions de spontanéité d'une réaction et de production interne d'entropie, troisième principe et entropies absolues, calculs d'entropie lors d'une variation de T , d'un changement d'état et lors d'une réaction chimique, variation de DS avec la température)
- E. **Energie et enthalpie libres – potentiel chimique** (Expressions de F et G et critères de spontanéité, enthalpie libre de réaction, calculs de DrG° , relations de Maxwell, expression et propriétés du potentiel chimique, activité d'un constituant, relation entre G et m)
- F. **Equilibres chimiques – Loi d'action de masse** (Monôme des activités, constante d'équilibre et conditions d'équilibre, prévision du sens et des limites d'une réaction, déplacement d'équilibre, influence de la température : loi de van't Hoff et son intégration, règle des phases et variance)

III. Calcul de pH (2.5 H)

- A. **acide/base** (Définition acide/base, diagramme de prédominance, échelle d'acidité)
- B. **Calcul de pH** (Calcul de pH de solutions simples constituées d'un acide ou d'une base faible, réaction avec l'eau)

Travaux Dirigés :

Nature : Exercice d'application

Modalité : Travail préparatoire, travail en ilot

Travaux Pratiques :

Modalité : travail préparatoire, compte-rendu et test

Techniques étudiées : calorimétrie, conductimétrie

STA301 : Méthodes statistiques pour la biologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Sciences de la Vie et de la Terre, S3

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Julien Chevallier, julien.chevallier1@univ-grenoble-alpes.fr
- Adeline Leclercq-Samson, adeline.leclercq-samson@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique :

Volume Horaire : 1,5h CM (1 séance) ; 18h C/TD (12 séances) ; 18h TP (12 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE :

Calcul de fractions, puissances et pourcentages, convergence de suites numériques (voir MAT103).

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître le vocabulaire des statistiques descriptives (aspects numériques et graphiques).
- Connaître des lois de probabilités usuelles : binomiale, normale, Student, Chi-deux.
- Maîtriser les notions d'intervalle de confiance et de p-valeur d'un test.
- Calculer les intervalles de confiance d'une moyenne ou d'une proportion.
- Formuler des hypothèses de test adaptées au problème pratique.
- Mettre en place les tests statistiques de Student, du Chi-deux d'adéquation et d'indépendance.
- Maîtriser l'utilisation du logiciel R pour mettre en œuvre des traitements de statistique descriptive et inférentielle basiques.

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une UE visant à l'acquisition des bases de statistique descriptive et inférentielle. Elle traitera en particulier des méthodes d'estimation ponctuelle, d'estimation par intervalle de confiance, et de tests d'hypothèses dans un cadre paramétrique. Les enseignements sous forme de cours/TD sont complétés par des séances de travaux pratiques sur ordinateur visant à se familiariser avec la manipulation du logiciel R pour la statistique.

Descriptif de STA301

[Retour](#)

Cours/TD :

I. Description d'un jeu de données (modalités, table d'effectifs, moyenne, écart-type, quantiles et diagramme en bâtons) et des lois de probabilités usuelles (loi uniforme et binomiale) dans le cas discret (2 séances).

II. Description d'un jeu de données (découpage en classes, lien avec l'approche du cas discret et histogramme) et des lois de probabilités usuelles (loi uniforme, normale, de Student et du Chi-deux) dans le cas continu (3 séances).

III. Estimation ponctuelle (biais, convergence, moyenne empirique et variance corrigée) et intervalles de confiance pour une moyenne (à variance connue ou inconnue) ou pour une proportion (2 séances).

IV. Définition d'un test statistique (hypothèses, risques, p-valeur). Tests de comparaison d'une moyenne (à variance connue ou inconnue) ou d'une proportion à une valeur de référence (3 séances).

V. Tests de comparaison de moyennes ou de proportions entre deux échantillons (2 séances).

VI. Tests du Chi-deux : 1) adéquation entre un échantillon et une loi de référence ou 2) indépendance entre deux variables. Table de contingence et distributions marginales (1 séance).

Travaux Pratiques :

Les travaux pratiques sont réalisés sur ordinateur avec le logiciel R. Le but des séances est de :

- Se familiariser avec le logiciel,
- S'en servir pour mettre en pratique les notions abordées dans le cours sur des jeux de données réels,
- Interpréter les représentations des données et les résultats d'estimations ou de tests statistiques.

BIO303– Communications nerveuse et hormonale, notion de régulation physiologique

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Biologie International, L2-SVT, S3

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Annie Ray, annie.ray@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Fabienne Agasse, Laurence Kay, Fabien Lanté, Annie Ray

Volume Horaire : 13,5 h CM (9 séances) ; 13,5h TD (9 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : propriétés physico-chimiques des biomolécules, liaisons chimiques covalentes ou faibles, fonctionnement cellulaire global, anatomie d'un Mammifère, notions de modélisation des processus biologiques (voir BIO101, BIO201, BIO202, CHI101, MAT103)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire en L2-SVT, à choix en L2 Biologie et Biologie International

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître les caractéristiques fondamentales des 2 systèmes de communication à l'échelle de l'organisme Mammifères, de l'échelle de l'organisme aux échelles cellulaire et moléculaire
- Identifier et comprendre les relations existant entre les 2 systèmes de communication
- Maîtriser les notions d'homéostasie et de régulation physiologique, savoir construire une boucle de régulation physiologique dans une situation physiologique donnée - mobiliser les connaissances portant sur les voies de communication dans le cadre d'une régulation physiologique
- Connaître l'exemple de la thermorégulation
- Différencier la notion de régulation physiologique et d'adaptation physiologique à partir de l'exemple de la thermorégulation
- Savoir schématiser des informations scientifiques à partir d'un texte

Présentation de cette UE :

Cette UE concerne les 2 modes de communication dans l'organisme des Mammifères que sont la communication nerveuse et la communication hormonale. Elle vise à faire comprendre la nécessité des régulations physiologiques pour maintenir l'homéostasie de l'organisme, à acquérir les notions de boucle de régulation et d'intégration de signaux de communication. Elle décrit en particulier le rôle de ces processus dans la thermorégulation.

Les notions dispensées en cours sont approfondies en TD sous forme d'exercices d'application ainsi que par l'analyse et la modélisation de données expérimentales.

Descriptif de BIO303

[Retour](#)

Cours Magistraux :

COMMUNICATION HORMONALE (3h)

I. Caractéristiques de la communication hormonale

- A. Histoire de la découverte de la communication hormonale
- B. Schématisation de la séquence de communication hormonale et définition de l'hormone
- C. Le système endocrine : ensemble des cellules sécrétant des hormones : Méthodes d'étude en endocrinologie-historique, organisation du système endocrine, origine embryonnaire des cellules endocrines
- D. Diversité des hormones : familles d'hormones, bilan (tableau synthèse)
- E. Le message hormonal et son codage : variation de concentration hormonale, de quoi dépend la concentration en hormone à l'instant t?, catabolisme et notion de demi-vie de l'hormone, intensité du message hormonal
- F. Réception du message hormonal par les cellules cibles et réponse biologique : localisation des récepteurs spécifiques et mode d'action, caractéristiques de la liaison hormone-récepteur, agoniste et d'antagoniste, relation entre liaison hormone-récepteur et réponse biologique

II. Les stimuli à l'origine d'une communication hormonale et fonctions mettant en jeu la communication hormonale

- A. Exemple du stress : situations/agents de stress divers, réponses/réactions de l'organisme, réaction d'alarme (catécholamines, glucocorticoïdes, sécrétion et effets), syndrome général d'adaptation
- B. Vue d'ensemble des effets des différentes hormones : fonctions biologiques mettant en jeu la communication hormonale
- C. Diversité des stimuli

COMMUNICATION NEURO-ENDOCRINE (fonctionnement du complexe HT-HP) (1,5h)

I. Connexions structurales et fonctionnelles entre l'hypothalamus et l'hypophyse

- A. L'hypophyse: glande endocrine d'origine mixte
- B. Connexions nerveuses entre l'hypothalamus et la neurohypophyse
- C. Connexions vasculaires entre l'hypothalamus et l'adénohypophyse : rôle des libérines et des inhibines

II. Le fonctionnement de l'adénohypophyse et son contrôle : notion d'axe hypothalamo-hypophysaire

- A. Les hormones sécrétées par l'adénohypophyse et leurs organes cibles
- B. Contrôle de l'activité sécrétoire des cellules de l'adénohypophyse par les libérines/inhibines: notion d'axe hypothalamo-hypophysaire
- C. Les 5 axes hypothalamo-hypophysaires
- D. Bilan : caractéristiques communes aux axes HT-HP-contrôle de glandes endocrines en fonction de modifications dans l'environnement (ex : stress)

III. L'activité de la neurohypophyse

- A. Les hormones sécrétées par la neurohypophyse et leurs organes cibles

IV. Un exemple de fonction contrôlée par le complexe ht-hp : la lactation

- A. Organisation fonctionnelle des glandes mammaires
- B. Le réflexe neuroendocrinien de sécrétion du lait
- C. Le réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait
- D. Conclusion : le complexe HT-HP est le site majeur des relations système nerveux/système endocrine

COMMUNICATION NERVEUSE (4,5h)

I. Le système nerveux

- A. A quoi sert le système nerveux
- B. Organisation des système nerveux : système nerveux central et périphérique, systèmes nerveux complémentaires, exemple du réflexe rotulien (myotatique)

II. Le système nerveux : constituants cellulaires

- A. Vidéo « Le temps des neurones »
- B. Les neurones
- C. Les cellules gliales

III. La communication nerveuse

- A. La synapse : historique, organisation de la synapse, les épines dendritiques, les différents types de synapses
- B. La transmission synaptique : neurotransmetteur, mode de libération et principaux neurotransmetteurs
- C. Modèle d'étude de la transmission synaptique : électrophysiologie, notion de potentiel de membrane
- D. Mouvements ioniques et intégration : synapse excitatrice (exemple du glutamate), synapse inhibitrice (exemple du GABA), Intégration (sommation temporelle et spatiale)

IV. Modulation de la communication nerveuse par les drogues

- A. Le circuit de la récompense
- B. Qu'est-ce qu'une drogue ?
- C. Mode d'action des drogues : sites d'action, psychostimulants, opiacés
- D. La dépendance

NOTION DE REGULATION PHYSIOLOGIQUE - exemple de la thermorégulation (4,5h) L. Kay

I. Notion d'homéostasie et boucle de régulation (1,5h)

- A. Le milieu intérieur : définition, lien entre les 3 compartiments du milieu intérieur
- B. Définition et origine du terme « homéostasie »: étymologie et origine (Walter B. Cannon), notion de stabilité du milieu intérieur (Claude Bernard)
- C. Rôle des systèmes de l'organisme dans l'homéostasie du milieu intérieur : coopération entre des systèmes spécialisés, coordination par les systèmes nerveux et hormonal
- D. L'homéostasie est essentielle à la vie indépendante : évolution et complexité des organismes, le gain de l'homéostasie - citation de Claude Bernard

- E. L'homéostasie coûte cher à l'organisme : maintien des concentrations ioniques – coût de la pompe Na^+/K^+ , autres postes de dépense énergétique pour l'homéostasie
- F. Les boucles de régulation permettent de maintenir l'homéostasie : éléments constitutifs et leur rôle, équations gouvernant la relation entre la variable régulée et la variable contrôlant la régulation – modélisation, principe du rétrocontrôle négatif
- G. Une boucle de régulation peut être plus ou moins complexe : boucle simple, boucles comportant plusieurs senseurs ou plusieurs effecteurs
- H. Le cas des boucles de rétrocontrôle positif : principe, exemple de l'accouchement

II. Thermorégulation à court terme (2h15)

- A. La température et les échanges de chaleur : processus biologiques, métabolisme, activité métabolique selon les organismes, activité métabolique et production de chaleur, production de chaleur et homéothermie, échanges de chaleur (notion de noyau et enveloppe thermiques)
- B. Les mécanismes et les effecteurs de la thermorégulation : équilibre et bilan thermique, zones de thermorégulation et de neutralité thermique, rôle de l'irrigation cutanée et des extrémités dans les échanges thermiques, thermogénèse par frisson thermique, thermogénèse sans frisson – tissu adipeux brun, sudation et thermolyse par évaporation cutanée
- C. La sensibilité thermique : sensations thermiques, thermorécepteurs cutanés et profonds, implication et différents types de canaux TRP
- D. Les boucles de thermorégulation : des stimuli aux effecteurs, rôle de l'hypothalamus dans la thermorégulation, boucles de thermorégulation (réponse au chaud, réponse au froid, complexité des boucles de thermorégulation), limites de la thermorégulation

III. Adaptations lors de contraintes thermiques répétées (45 min)

- A. Les différents types « d'adaptation » - terminologie : adaptation innée versus acquise, différence entre « acclimatation » et « acclimatement », phénomène d'habituation
- B. Adaptations au froid : mise en évidence, différents types (isolatif-hypothermique), exemples chez les populations humaines (cas des Inuits, des Aborigènes, du peuple nomade de Laponie, des Amas), rôle du tissu adipeux brun/beige, rôle des hormones thyroïdiennes
- C. Adaptations à la chaleur : réponse sudorale, adaptation saisonnière, adaptation permanente à la chaleur

Travaux Dirigés :

Nature : exercice d'application, analyse de données expérimentales, modélisation à partir de données expérimentales (exemple : construction de boucles de régulation, de séquence de communication hormonale)

Modalité : Travail préparatoire, travail en îlot avec rendu d'un travail commun par îlot

BIO304 – Valorisation des ressources végétales

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, S3

Nombre d'ECTS :3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Olivier Lerouxel, lerouxel@cermav.cnrs.fr

Équipe pédagogique : Christel Carles, Basile Pérès, Olivier Lerouxel

Volume Horaire : 9 h CM (6 séances), 6 h TD (4 séances), 15h TP/TD (10 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Constituants biomoléculaires de la cellule, bases de biologie cellulaire (voir BIO101 et BIO201)

UE obligatoire ou à choix : à choix

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Apprendre les grandes familles de molécules produites par les végétaux, les procédures permettant leurs valorisations ainsi que différentes applications de ces molécules dans les domaines de l'industrie ou de la santé.
- Savoir construire une séquence expérimentale permettant l'analyse de substances naturelles
- Connaître les valorisations innovantes des dérivés de l'amidon
- Connaître une technique d'analyse des polysaccharides complexes
- Préparer et présenter une communication scientifique (orale et par affiche)

Présentation de cette UE

Cette UE vise à faire découvrir les particularités du règne végétal, ses potentialités en termes de synthèse de molécules (chimie verte), de génétique (sélection agronomique et modification génétique) et de production énergétique (valorisation de la biomasse).

Les cours (CM et TD) consistent à introduire ces notions et les techniques associées. Ils serviront de bases à un travail des étudiants sur des exemples d'applications récentes de valorisation des ressources végétales qu'ils présenteront oralement lors des séances TD/TP.

Descriptif de BIO304

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Introduction : Les potentialités du monde végétal

II. Détection des O.G.M et PCR quantitative

III. Valorisation des ressources végétales : l'agriculture pour la chimie (2CM)

IV. Pharmacognosie : Substances naturelles (2CM)

Travaux dirigés / Travaux pratiques:

- Méthodologie : Savoir préparer une communication orale scientifique
- Techniques d'analyses des sucres (Composition en monosaccharides par chromatographie en phase gazeuse)
- Techniques d'analyses des sucres (caractérisation d'oligosaccharides par spectrométrie de masse MALDI-TOF)
- Procédure d'extraction et d'analyse de substances naturelles
- Thèmes variés d'exposés scientifiques (20min d'exposé, 10min de questions) préparés par les étudiants (exemple de thèmes pour 2021) :

Catégories	Sujets	Contenu
Génie végétal/ Valorisation polysaccharides	Symbiose Rhizobium-légumineuse	Dialogue moléculaire établissant la nodulation chez les légumineuses
	Agrobacterium tumefaciens et la « galle du collet »	Détails moléculaires et mécanismes d'infection par Agrobacterium
	Amidon	De la biosynthèse aux propriétés des bioplastiques
	Biocarburants	ETBE et Diester....
Santé	Les artichauts	Bienfaits et métabolites associés
	Les phytostérols	Les phytostérols dans l'alimentation : leurs effets bénéfiques sur l'organisme
	Flavonoïdes	Les bienfaits du Thé vert et des Flavonoïdes qu'il contient
	Huile d'olive	Bienfaits, propriétés et métabolites associés
Techniques	Culture <i>in-vitro</i>	Objectifs, mise en œuvre, applications
	Transgénèse végétale	Méthodes, principes, objectifs, applications
	Production de protéines recombinantes dans les plantes	Objectifs, faisabilité, génie génétique requis, applications
	Amélioration des plantes	Histoire de la domestication et évolution des techniques de sélection
Développement durable	Espèces invasives	Ex : La Renouée du Japon
	Génie Végétal	Utilisation de plantes pour la stabilisation des sols
	Eco-construction	Ex : Le chanvre
	Monoculture	Ex : Le palmier à huile

BIO305 – Interactions bactéries/hôtes

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Biologie International

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Dominique Schneider, dominique.schneider@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Joël Gaffé, Thomas Hindré.

Volume Horaire : 12 h CM (8 séances) ; 15 h TD (10 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Bases de biologie cellulaire procaryote (voir BIO201)

UE obligatoire ou à choix : A choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Appréhender les mécanismes d'interactions des bactéries avec leur environnement, avec elles-mêmes et avec leurs hôtes (humains, animaux, protistes, végétaux)
- Appréhender la notion de méta-organisme/holobionte via l'exemple du microbiote intestinal humain
- Connaître des mécanismes moléculaires conférant un caractère pathogène à certaines espèces bactériennes.
- Connaître les techniques d'analyse de la régulation de l'expression génétique (KO, génétique moléculaire, PCR, électrophorèses, expression des gènes, fusions, empreinte à la DNase, gel retard, ...)
- Analyser des résultats expérimentaux
- Apprendre la synthèse critique d'articles scientifiques (hypothèses, expérimentations, interprétations)
- Apprendre la démarche et la communication scientifique, augmenter la pratique de recherche bibliographique.

Présentation de cette UE

L'objectif de l'UE est de présenter les différents types d'interactions (symbiose, commensalisme, parasitisme) entre les bactéries et les organismes eucaryotes, animaux, protistes ou végétaux, ainsi que les moyens de visualiser l'évolution de ces interactions. Les thèmes développés seront les interactions entre bactéries et avec leur environnement, le microbiote intestinal humain (caractérisation, fonction), les bactéries pathogènes du tube digestif, la symbiose bactérie/plantes et les bactéries pathogènes chez les insectes.

Les séances de TD sont consacrées à l'analyse de données expérimentales en lien avec les thèmes abordés en cours.

Descriptif de BIO305

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Interactions des bactéries avec leur environnement et entre elles :

- A. Les systèmes de régulation à deux composants
- B. Le quorum sensing (détection de la densité cellulaire)
- C. La formation de biofilms.

II. Le microbiote intestinal

- A. Niche écologique et méthodes de caractérisation de la diversité génétique
- B. Composition du microbiote humain
- C. Dynamique du microbiote intestinal (au cours de la vie, en fonction de l'environnement)
- D. Fonctions physiologiques du microbiote intestinal
- E. Microbiote et dysbioses (obésité, inflammation chronique)
- F. Exemples de bactéries pathogènes du tube digestif (caractéristiques, cycle de vie, déterminants génétiques et régulation de la virulence).

III. Interactions bactériennes :

- A. Avec des protistes (amibes)
- B. Avec des animaux (fourmis, insectes)
- C. Production de toxines (mode d'action, cycle, applications)
- D. Symbiose entre bactéries fixatrices d'azote et les plantes (cycle de l'azote, étapes de la symbiose, mécanismes moléculaires et génomiques).

Travaux Dirigés :

Analyse de résultats expérimentaux, analyse d'articles scientifiques, analyses et rôles des techniques majeures de génétique moléculaire.

Travail préparatoire.

BIO409 – Biochimie II : Enzymologie et métabolismes

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Sciences de la Vie et de la Terre, S4

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Alexandre Dawid, alexandre.dawid@univ-grenoble-alpes.fr
- Jean-Marie Bourhis, jean-marie.bourhis@ibs.fr

Équipe pédagogique : Sylvie Armand, Christelle Breton, Olivier Lerouxel, Nicolas Tarbouriech, Bernard Priem, Steffen Reinbothe, Marc Jamin, Frank Thomas, Mickael Cherrier, Françoise Cornillon, Franck Fieschi, Nicolas Tarbouriech, Yves Markowicz

Volume Horaire : 19,5h CM (13 séances) ; 19,5h TD (13 séances) ; TP 12h (3 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Constituants biomoléculaires de la cellule (voir BIO101), Thermodynamique et Cinétique Chimique pour les biologistes (voir BIO305)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Montrer sa capacité de synthèse des connaissances acquises durant les cours
- Montrer sa capacité à utiliser ses connaissances pour la résolution de problèmes.
- Faire appel à un raisonnement construit, et pas à une simple restitution de connaissances
- Montrer sa capacité à manipuler
- Apprendre à rédiger des compte-rendu de TP et le soin apporté à leur présentation.

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une UE visant l'acquisition des bases de l'enzymologie (catalyse, équation de Michaelis-Menten, mécanismes de catalyse) et du métabolisme (glycolyse, cycle de Krebs, métabolisme bactérien).

Les séances de TD consistent en des exercices d'applications des notions vues en cours et en la préparation des séances de TP. Les séances de TP concernent l'apprentissage de la manipulation et de la caractérisation des enzymes (purification, spectroscopie).

Descriptif de BIO409

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Bioénergie : une réaction chimique est-elle spontanée ?

II. Enzymologie :

- A. Catalyse
- B. Équation de Michaelis-Menten
- C. Notion d'inhibiteur
- D. Modifications post-traductionnelles des protéines
- E. Exemples de mécanismes de catalyses enzymatiques

III. Protéines :

- A. Structure
- B. Propriétés
- C. Différents modes de régulation
- D. Fonctions

IV. Métabolisme :

- A. Glycolyse
- B. Cycle de Krebs

V. Métabolisme bactérien

Travaux Dirigés :

- Rappel sur les calculs de concentrations, dilutions, puretés
- Les protéines
- Enzymologie
- Bioénergie
- Métabolisme

Nature : Exercices d'application du cours, et préparatoire aux TPs, travail préparatoire requis avant la séance.

Travaux Pratiques :

- TP-1 Détermination du pH optimum de l'alpha-amylase de *Bacillus subtilis* lors de l'hydrolyse de l'amidon. (spectroscopie, traitements informatiques des résultats)
- TP-2 Détermination des paramètres cinétiques V_{max} et K_M de la phosphatase alcaline lors de l'hydrolyse du PNPP. (spectroscopie, traitements informatiques des résultats)
- TP-3 Suivre d'une purification de la beta-lactamase (Purification par affinité, spectroscopie, traitements informatiques des résultats)

BIO402–Physiologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Biologie International, S4

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Olivier Lerouxel (Physiologie végétale), lerouxel@cermav.cnrs.fr
- Catherine Ghezzi (Physiologie animale), catherine.Ghezzi@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Stéphane Tanguy, Claire Rome, Sabrina Boulet, Catherine Ghezzi, Florence Courtois, Olivier Lerouxel, Gabrielle Tichtinsky, Sandrine Fraboulet, Fabien Lanté.

Volume Horaire : 27 h CM (18 séances) ; 12 h TD (8 séances) ; 18 h TP (6 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de biologie cellulaire (voir BIO201 et BIO301)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître la démarche expérimentale en biologie en incluant sa dimension éthique.
- Connaître une fonction intégrant l'activité électrique d'un nerf et la contraction volontaire d'un muscle.
- Connaître deux mécanismes de contraction différents : la contraction volontaire du muscle squelettique et la contraction spontanée du muscle cardiaque.
- Connaître la nutrition minérale et la gestion du stress hydrique par les plantes
- Connaître la fonction photosynthétique et le métabolisme végétal
- Connaître le développement végétal : croissance et différenciation chez les plantes

Présentation de cette UE :

Cette UE aborde la physiologie animale et la physiologie végétale, en intégrant dans les deux disciplines une démarche expérimentale en lien direct avec l'enseignement théorique. En physiologie animale, elle concerne l'étude des fonctions physiologiques humaines telles que l'homéostasie, le potentiel de repos et d'action et la contraction musculaire). La partie physiologie végétale concerne la nutrition minérale et carbonée des plantes, ainsi que le développement des Angiospermes et sa régulation.

Les séances de TD consistent en des exercices d'applications, des analyses de résultats expérimentaux et en la préparation des séances de TP

Descriptif de BIO402

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Physiologie Végétale :

I. Nutrition Minérale et transport des solutés (3CM-4,5h):

- A. Ultrastructure de la cellule végétale
- B. Potentiel hydrique et transport des solutés
- C. Nutrition minérale et cycle de l'azote

II. Autotrophie et métabolisme (3CM-4,5h):

- A. Les photosynthèses : Métabolismes C3/C4/CAM
- B. Distribution et utilisation des photo-assimilats

III. Croissance et Développement (3CM-4,5h):

- A. Phytochrome et contrôle de la germination
- B. Elongation cellulaire et différenciation
- C. Contrôle de la floraison
- D. Maturation des fruits et dormances des graines

Physiologie animale :

I. Notion d'homéostasie

- A. La membrane cellulaire : des rappels jusqu'à la notion de cellule excitable
- B. Le fonctionnement du neurone

II. Potentiel de repos membranaire

- A. Perméabilité sélective de la membrane
- B. Potentiel d'équilibre des ions

III. Potentiel d'action

- A. Génération
- B. Conduction

IV. La contraction du muscle squelettique

- A. Les synapses
- B. La jonction neuromusculaire : un exemple de synapse chimique
- C. Le muscle squelettique
- D. La contraction musculaire
- E. Physiopathologie de la jonction neuromusculaire : les myasténies

V. La contraction myocardique

Travaux Dirigés :

Physiologie Végétale :

TD1 : Potentiel hydrique et mouvement d'eau par osmose (exercices d'applications/ travail personnel)

TD2 : Absorption racinaire et nutrition minérale (Analyse de résultats issus de publications scientifiques sélectionnées, travail personnel de construction d'hypothèses et d'interprétation de données)

TD3 : Le fonctionnement de la photosynthèse, de l'échelle cellulaire à l'échelle moléculaire (exercices d'applications/ travail personnel).

TD4 : Contrôle hormonal de la différenciation cellulaire et du développement des fruits. (Analyse de résultats issus de publications scientifiques sélectionnées, travail personnel de construction d'hypothèses et d'interprétation de données)

Physiologie animale :

TD1 : Préparation à l'approche expérimentale de l'activité électrique du nerf (travail préparatoire)

TD2 : Préparation à l'approche expérimentale de la contraction du muscle squelettique (travail préparatoire)

TD3 : Exercices d'électrophysiologie 1 (exercices d'application)

TD4 : Exercices d'électrophysiologie 2 (exercices d'application)

Travaux Pratiques :

Physiologie végétale

TP1 : Mise en évidence des aspects photochimiques de la photosynthèse (Réaction de Hill)

TP2 : Croissance et développement végétal : contrôle hormonal et facteurs exogènes

Modalité : travail préparatoire évalué en séances (Connaissance des principes des méthodes et des conditions expérimentales, Préparation d'un organigramme opérationnelle pour les TPs)

Techniques étudiées : Spectrophotométrie, dosages de réactions enzymatiques, extraction et dosage de molécules, analyse biométrique et recherche de marqueurs quantitatifs

Physiologie animale :

TP1 : Étude des propriétés électriques du nerf sur un modèle de nerf sciatique de grenouille

TP2 : Étude de la contraction volontaire du muscle squelettique sur une préparation nerf sciatique-muscle gastrocnémien de grenouille : enregistrement des variations de tension d'un muscle en réponse à une stimulation d'un nerf.

TP3 : Histologie, observation au microscope, moelle épinière, d'un nerf, du muscle squelettique strié.

BIO403 – Écologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Biologie International, L2-SVT, S4

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Stéphane Bec, stephane.bec@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Stéphane Bec, Rolland Douzet, Arnaud Foulquier, Stéphane Reynaud, Sophie Sroda, François Pompanon, Florian Boucher, Mathieu Loubiat

Volume Horaire : 19.5 h CM (13 séances) ; 21 h TD (13 séances) ; 8 h TP (2 séances, dont 1 séance TP terrain).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Biologie des organismes animaux et végétaux (voir BIO202) Introduction à la biologie mathématique et à la dynamique des populations (voir MAT206)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître les différents niveaux d'intégration de l'étude des diversités biologiques (organisme, population, communauté, écosystème)
- Être capable de caractériser ces niveaux d'organisation à un instant t (variables d'états) et d'appréhender leur dynamique dans le temps et dans l'espace.
- Comprendre un état de biodiversité comme résultant d'un ensemble d'interactions entre organismes et facteurs biotiques et abiotiques de leur environnement.
- Être capable d'analyser des graphiques de résultats expérimentaux et de les interpréter en relation avec les concepts généraux de la discipline.
- Appréhender les méthodes d'études utilisées en Écologie : techniques d'inventaire, de dénombrement, protocoles expérimentaux.
- Être capable d'appliquer les concepts de l'Écologie à des cas d'études concrets (TP terrain), notamment à la compréhension des écosystèmes de montagne.

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une UE visant à la compréhension des concepts généraux et fondamentaux de l'écologie. Elle concerne en particulier les différents niveaux d'intégration en écologie (population, communauté, écosystème, biosphère), l'écologie des populations (dynamique des populations), des communautés (filtres historiques, biotiques et abiotiques et composition des communautés) et des écosystèmes (grands cycles biogéochimiques, écotoxicologie).

Les notions abordées sont approfondies en TD par des exercices d'applications et des analyses de résultats expérimentaux et en séance de TP dont une consiste en une sortie terrain.

Descriptif de BIO403

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Introduction : (1CM = 1,5h)

- A. Définition de l'Écologie.
- B. Différents niveaux d'intégration en Écologie

II. Écologie des populations : (3CM = 4,5h)

- A. Le système population / environnement
- B. Répartitions des populations : typologie et déterminismes.
- C. Structure des populations : Densité, dénombrements – Distribution des individus – Structure d'âge – Structure de sexe.
- D. Interactions population / environnement : Stratégies d'acquisition des ressources.
- E. Écologie du comportement : La vie en groupe, du grégarisme à la socialité.
- F. La population dans le temps : Dynamique des populations (modèles de croissance exponentielle et logistique. Modèles de dynamiques de systèmes proie/prédateurs).
- G. Stratégies biodémographiques (1) : modèles r et K.

III. Écologie des communautés : (5CM = 7.5h)

- A. La communauté : définition – Variables d'état : Richesse et Diversité spécifique.
- B. Structuration des communautés : Déterminismes des répartitions des organismes.
- C. Facteurs abiotiques : gradients directs – gradients complexes.
- D. Facteurs historiques : Éléments de biogéographie : cas d'études chez des communautés alpines.
- E. Facteurs biotiques : relations interspécifiques, typologie et exemples en milieu alpin, balance des interactions biotiques avec l'altitude (compétition vs facilitation).
- F. Stratégies biodémographiques (2) : modèles CSR
- G. Dynamiques des peuplements : les successions écologiques (typologie et déterminismes)
- H. Contraintes et adaptations à la vie en milieu alpin.

IV. Grands cycles biogéochimiques : (2CM = 3h)

- A. Cycle de l'eau.
- B. Cycle du carbone.
- C. Cycle de l'azote.

V. Écotoxicologie : (2CM = 3h)

- A. Les différents types de polluants et leur transfert
- B. Etudes de cas
- C. Ecotoxicologie et biomarqueurs

Travaux Dirigés :

- Méthodes de dénombrement et d'estimation de densités de populations.
- Dynamique des populations.
- Successions écologiques.
- Balance des interactions biotiques avec l'altitude.
- Espèces invasives.
- Stratégies biodémographiques en milieu alpin.
- Le concept de niche écologique.
- Le cycle du carbone.
- Écotoxicologie : le cas de PCB.
- La biodiversité face au changement climatique.

Nature : Exercice d'application, analyse de résultats expérimentaux

Modalité : Travail préparatoire en amont de la séance, travail en ilot lors des séances.

Travaux Pratiques :

TP Caractérisation de communautés de faune du sol :

- Observation sous loupe binoculaire et microscope du résultat de techniques d'extraction de la faune du sol (extraction de Berlese-Tullgren).
- Identification des organismes présents (utilisation de clés de détermination). Acquisition d'images et traitement de celles-ci (logiciel d'acquisition et de traitement d'images. Travail sur indications de taille, étalonnage d'échelles, légendes.)
- Technique de dénombrement total et/ou par sous-échantillonnage.
- Compte-rendu numérique : caractérisation des organismes (images), résultats d'inventaires (table, graphique), comparaison de différentes communautés.

TP terrain : Etude d'une zone humide : le marais de Montfort :

1- Présentation concrète d'un écosystème de type zone humide :

Les caractéristiques physico-chimiques (contraintes abiotiques) – diversité des milieux dans cet écosystème et caractérisation des communautés animales et végétales. Interactions organismes/facteurs abiotiques et organismes/organismes (=relations interspécifiques).

2-Biologie de la conservation :

Statuts réglementaires de conservation et cas concrets d'action de gestion appliqués à la conservation d'espèces patrimoniales (exemple de lépidoptères myrmécophiles à statut de protection élevé.)

Compte rendu numérique : test interactif sous forme d'analyse d'images (interprétation de photos de paysages, de formations végétales, de relations interspécifiques...)

CHI400 – Solutions aqueuses en biologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Franck Dahlem, franck.dahlem@cermav.cnrs.fr

Équipe pédagogique : *Varie chaque année en fonction des souhaits des personnes.*

Volume Horaire : 7.5 h CM (5 séances) ; 15 h TD (10 séances) ; 6 h TP (2 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Définition d'une réaction chimique, la constante d'équilibre, calcul de pH, diagramme de prédominance et oxydo réduction (voir CHI101, CHI203, CHI305)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Prévoir la composition (concentration des espèces) d'une solution aqueuse en fonction de son pH, sa solubilité et son potentiel.
- Calculer la concentration des espèces en fonction de la solubilité des composants
- Calculer le pH d'une solution composé d'un mélange d'acide et de base
- Connaitre la loi de Nernst
- Savoir calculer le potentiel d'une pile

Présentation de cette UE :

Cette UE concerne les propriétés de l'eau en tant que solvant en lien avec la biologie. Elle traite en particulier de la notion de pH et des calculs associés, de la solubilité et des réactions d'oxydoréduction. Les notions vues en cours sont approfondies en TD par des exercices d'applications et en TP par des expériences de titrage potentiométrique.

Descriptif de CHI400

[Retour](#)

Cours magistraux :

I. Calcul de pH (1.5H)

- A. Calculer le pH d'une solution complexe : mélange d'acides et de bases, d'acide aminé, notion de solution tampon

II. Solubilité (3 H)

- A. Solubilité dans l'eau
- B. Solubilité dans des solutions plus complexes (effet d'ions communs)
- C. Solubilité en fonction du pH

III. Système redox (3 H)

- A. Réaction Redox : définition du degré d'oxydation, équilibrer des réactions redox
- B. Loi de Nernst : calcul du potentiel d'une solution, influence du pH
- C. Les piles : définition d'une pile, électrode de référence, calcul de la force électromotrice

Travaux Dirigés :

Nature : Exercice d'application

Modalité : Travail préparatoire, travail en ilot

Travaux Pratiques :

Modalité : travail préparatoire, compte-rendu et test

Techniques étudiées : titrage potentiométrique

BIO404 – Projet expérimental en biologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, S4

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE : Gabrielle Tichtinsky

- Gabrielle Tichtinsky, gabrielle.tichtinsky@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Virgile Adam, Guillaume Allorent, Davide Cobessi, Florence Courtois, Eve De Rosny, Hans Geiselman, Cécile Lelong, Olivier Lerouxel, Virginie Stoppin-Mellet, Gabrielle Tichtinsky

Volume Horaire : 1 h CM (1 séances) ; 7,5 h TD (4 séances en autoformation et 1 séance en présentiel) ; 1h30 env. tutorat (4 séances) ; 32-40 h TP (4-5 séances de 8h).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : connaissances théoriques et expérimentales en spectrophotométrie, microscopie optique, enzymologie, purification de protéines, culture et génétique bactérienne, mécanismes de la photosynthèse, réponses développementales à la lumière chez les angiospermes (voir BIO301, BIO302, BIO304, BIO401, BIO402)

UE obligatoire ou à choix : à choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Analyser une question scientifique, concevoir une démarche expérimentale, réaliser en semi-autonomie diverses expériences, adapter un protocole à un projet donné, présenter et analyser des résultats expérimentaux ;
- Organiser son temps de travail, prioriser ses objectifs, adapter un plan de travail en temps réel en fonction de contraintes diverses, travailler en autonomie et/ou en binôme (discuter des choix et prendre des décisions à deux)
- Rechercher des informations pertinentes *via* diverses sources, rendre compte à l'écrit et à l'oral de l'avancée d'un projet.

Présentation de cette UE

L'objectif de l'UE est l'initiation à la conduite d'un projet expérimental en biologie sur l'un des 3 thèmes proposés, à savoir « Plantes et lumière », « Contrôle de la diauxie par l'opéron lactose chez *Escherichia coli* » ou « Caractérisation biochimique et fonctionnelle d'une protéine d'intérêt ». Les étudiants travaillent en binôme et avec l'aide de deux enseignants référents lors de tutorats personnalisés permettant la construction du projet (cadrage de la problématique, choix des expériences, sélection des protocoles, interprétation des résultats). Ils bénéficient aussi de supports d'autoformation introduisant les méthodes de construction d'un plan d'expériences et d'analyse de données scientifiques. Les projets expérimentaux sont réalisés en conditions de semi autonomie lors d'un mini-stage de 5 jours en salle de TP. Il s'agit d'une UE professionnalisante dans la mesure où les compétences développées et évaluées correspondent pour partie à celles attendues pour un chargé de projet.

Descriptif de BIO404

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Un créneau introductif unique permet d'aborder la notion de démarche scientifique et de présenter l'organisation de l'UE.

Travaux Dirigés :

4 TD en autoformation sur Moodle sont à faire au rythme d'un TD par semaine pendant 4 semaines successives, suivis d'un TD bilan avec un enseignant.

Les thèmes abordés sont : (1) La notion d'hypothèse dans la démarche expérimentale, (2) Les témoins en biologie expérimentale, (3) Réaliser des figures pour communiquer des résultats. Ces TD sont basés sur des données expérimentales en grande partie issues de sessions précédentes de l'UE. Ils visent à donner des expertises directement mobilisables pour le projet, comme la réalisation d'un organigramme fonctionnel du projet, la planification des expériences contrôle, la conception et la réalisation des figures.

Tutorats :

La conception du projet par les binômes se fait sur une 10^{aine} de semaines, selon une progression préétablie, avec 3 rencontres planifiées avec des enseignants tuteurs. Un travail préparatoire spécifique est demandé avant chacune de ces rencontres. Un 4^{ème} tutorat a lieu après le stage de TP afin de finaliser la présentation et l'analyse des résultats.

Travaux Pratiques :

Un stage de travaux pratiques de 3 à 5 journées complètes a lieu en fin de semestre afin de réaliser le projet planifié. Ce stage a lieu sur la plateforme de travaux pratiques de biologie (CUBE), permettant de mettre en œuvre une diversité de techniques adaptées au projet (culture de bactéries, de plantes, nombreuses techniques d'analyse biochimique, de cytologie, ...).

BIO407 – Questions d'actualités en biologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L2-Biologie, L2-Biologie International ; S4

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

Isabelle Le Brun, isabelle.le-brun@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Christel Carles, Kateryna Fal, Bertrand Favier, Muriel Raveton, Françoise Blanquet, Bertrand Favier, Anthony Lucas, Chantal Thibert, Clément Acquitter, Marc Billaud, Clément Brossard, Eric Fourneret, Benjamin Lemasson, Olivier Epaulard, Cyril Labbé, Jean-Marc Vincent, Lucas Benoit, Isabelle Le Brun

Volume Horaire : 30 h CM (20 séances) ; 28,5 h TD (20 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Connaissances en biologie de niveau L1

UE obligatoire ou à choix : A choix

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Savoir actualiser ses connaissances
- Connaître et être capable de réaliser les étapes nécessaires à la réalisation d'un travail de veille scientifique.
- Comprendre comment on fabrique l'information ET proposer un regard critique sur les sources = savoir CROIRE...ou SE MEFIER !!!
- Être capable d'évaluer la fiabilité d'une source.
- Être capable de travailler en groupe (répartition des tâches, échanges des informations, confrontation des idées).
- Être capable d'organiser des idées et de les présenter par écrit.
- Savoir défendre une idée en donnant des arguments scientifiques validés et en faisant preuve d'esprit critique.

Présentation de cette UE :

Dans cette UE, les étudiants travaillent en équipe de 5 à 7 sur 4 problématiques suivant un cycle méthodologique pour acquérir les outils de veille scientifique = « Challenge Méthodo » et trois cycles thématiques pour les utiliser = « Apprentissage Par Problème ». Chaque cycle comprend des conférences (4 à 6 « cours magistraux » selon les thèmes) et 5 séances de TD-tutorat dont les résultats sont présentés à l'écrit et à l'oral. Les 3 thèmes abordés constituant des ouvertures pouvant intéresser au-delà de l'UE, les cours-conférences ont été placés sur un créneau de milieu de journée afin de les rendre accessibles au personnel, enseignants et étudiants de la Licence Science et Technologie. Il s'agit d'une UE professionnalisante dans la mesure où les compétences développées et évaluées correspondent pour partie à celles attendues pour un responsable de veille scientifique et dans les métiers de la communication scientifique.

Descriptif de l'UE

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Méthodologie : 6 séances de 1h30

Extraire des infos : savoir LIRE & RESUMER | Avoir conscience des limites des moteurs de recherche sur internet | Outiller son esprit critique | Extraire (et synthétiser) des infos : Savoir ÉCOUTER & RÉSUMER | De la recherche scientifique à la vulgarisation scientifique | Modes de publications scientifiques et fraudes associées.

Les thématiques abordées sont susceptibles de changer en fonction de l'actualité scientifique. A titre d'exemple, le programme de l'année 2019-20.

Thématique 1 : 4 amphis de 1h30 « Les plantes » - Évolution, plantes et environnement.

De la domestication à l'amélioration biotechnologique des plantes | Les pratiques culturales : méthodes, impacts et défis actuels | Évolution : d'Aristote à la classification phylogénique | Dépollution des sols

Thématique 2 : 4 amphis de 1h30 « Les animaux » - Les animaux et la recherche.

Réglementation et éthique en expérimentation animale | Transgénèse | CRISPR : Principes, Applications, Législation | Modèles animaux et cancer, points limites

Thématique 3 : 5 amphis de 1h30 « L'Homme » - Technologies médicales et société.

Où en est-on avec la médecine personnalisée ? | Vaccin anti-grippal : une cible mouvante ? | Imagerie médicale, cancer et médecine personnalisée | L'augmentation technologique face à la vulnérabilité | Les révolutions techno-scientifiques sources d'enjeux éthiques et sociaux

Travaux Dirigés :

- **METHODOLOGIE** : exercices individuels et en équipe, production d'une synthèse par équipe, présentation orale courte

Travailler en équipe efficacement et durablement | Cerner la problématique, sélectionner et référencer ses sources | Hiérarchiser et catégoriser les informations | Résumer et rédiger les messages clés | Présenter et communiquer ses résultats

- **THEMATIQUES** : production d'une synthèse par équipe, présentation orale et écrite
Accompagnement guidé (tutorat), chaque équipe devra répondre à une problématique par thème d'APP : une fois par écrit et deux fois à l'oral.

BIO501 – Méthodes Expérimentales en Biologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S5

Nombre d'ECTS : 9

Responsables pédagogiques de l'UE :

- Ludovic PELOSI (ludovic.pelosi@univ-grenoble-alpes.fr)
- Fabienne Agasse (fabienne.agasse@univ-grenoble-alpes.fr)

Équipe pédagogique : 30 enseignants-chercheurs environ.

Volume Horaire : 75h

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : connaissances théoriques et pratiques en biochimie (voir BIO101, MEP201, BIO409), biologie cellulaire (voir BIO201, MEP201, BIO301) et génétique (voir BIO302)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Maîtriser les techniques actuelles de la biochimie, de la biologie moléculaire, de la biologie cellulaire et de l'immunologie
- Connaître le principe de ces techniques
- Renforcer les compétences dans la rédaction de protocoles expérimentaux, dans la représentation de résultats scientifiques et dans leur interprétation.
- Être capable de réaliser une expérience en suivant un protocole

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une UE principalement expérimentale dont l'objectif est la formation des étudiants aux techniques actuelles utilisées couramment dans les domaines de la biochimie, de la biologie moléculaire, de la biologie cellulaire et de l'immunologie. Les séances de TP se déroulent dans des conditions (matériel, durée d'expérimentation) comparables à l'activité en laboratoire de biologie. Elles sont précédées et suivies par des séances de TD visant à accompagner les étudiants dans l'appréhension des protocoles techniques, dans la mise en forme et l'analyse de résultats expérimentaux.

Descriptif de BIO501

[Retour](#)

Travaux Dirigés :

Nature : Exercice d'application (mettre en forme des résultats, écriture d'une légende, lecture de protocoles, de principes, etc.), analyse de résultats expérimentaux.

Modalité : Travail préparatoire.

Travaux Pratiques :

Modalité : travail/TD préparatoire et compte-rendu.

Les TP sont organisés en 3 séquences :

- La séquence de biologie moléculaire vise à familiariser les étudiants avec la modification de molécules d'ADN afin de pouvoir réaliser de manière autonome le clonage d'un gène dans un plasmide à l'aide d'enzymes de restriction ainsi que l'analyse finale de ce plasmide par PCR.
- En biochimie, les étudiants purifient une enzyme par chromatographie échangeuse d'ions, analysent la purification par mesure de l'activité enzymatique et dosage des protéines par la méthode de Bradford. Ils réalisent également une étude cinétique de cette enzyme (influence de la concentration en enzyme et en substrat sur la vitesse initiale de la réaction et action d'un inhibiteur) et déterminent les paramètres cinétiques de l'enzyme : V_{max} , K_m , et également le K_i de l'inhibiteur.
- En biologie cellulaire, le thème de l'adhérence cellulaire est abordé par la culture de fibroblastes de souris sur fibronectine et visualisation des adhérences focales en lien avec le cytosquelette actine par marquages fluorescents. L'identification des récepteurs intégrines impliqués dans l'adhérence des fibroblastes à cette molécule matricielle est réalisée par immunomarquage des récepteurs de surface sur fibroblastes en suspension, et analyse par cytométrie en flux. Un test Elisa est réalisé pour illustrer la titration d'un anticorps. Ainsi au cours de ces séances de travaux pratiques, les étudiants sont initiés à différentes techniques utilisant l'outil anticorps en biologie cellulaire : culture cellulaire et immunomarquage de cellules adhérentes ou en suspension, microscopie à épifluorescence, cytométrie en flux et test Elisa.

BIO502 – Biochimie 3

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S5

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Winfried Weissenhorn winfried.weissenhorn@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Jean-Marie Bourhis, Christelle Breton, Uwe Schlattner, Marc Jamin, Rob Ruigrok

Volume Horaire : 30 h CM (20 séances) ; 19,5 h TD (13 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Connaissances en biochimie de niveau L2 (voir BIO101 + BIO409)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître les rôles des biomolécules constituant le vivant, leurs structures, leurs propriétés, leurs assemblages et leurs rôles biologiques.
- Maîtriser la biochimie des acides nucléiques, du transport des protéines, les modifications post-traductionnelles, les mécanismes de traduction des signaux, les principes de conversion d'énergie et l'enzymologie générale.

Présentation de cette UE :

L'objectif de cette UE est la compréhension des processus cellulaires au niveau moléculaire détaillé. Il s'agit notamment d'étudier par le détail les structures des protéines, des acides nucléiques ainsi que les relations structure-fonction des biomolécules, la formation des complexes et les réactions chimiques impliquées dans certains processus eucaryotes. Les principales questions abordées sont (1) le monde de l'ARN : transcription et traduction, ARN non-codant, ARN enzymatique, dégradation des ARNs non-sens (2) les modifications post-traductionnelles comme la glycosylation, le rôle de l'ubiquitine, la phosphorylation (3) les mécanismes de transduction des signaux (4) les principes de conversion d'énergie et (5) l'enzymologie générale. Les TD complètent les cours et approfondissent tous les sujets traités en cours.

Descriptif de BIO502

[Retour](#)

Cours magistraux :

Jean-Marie Bourhis- Le monde de l'ARN et introduction à la biologie structurale – 5 cours :

I. Introduction

- A. Rappel de biochimie.
- B. Structure de l'ADN, réplication, transcription, interaction protéine-ADN

II. ARNm

- A. Détails moléculaires de la synthèse, maturation, export, et traduction des ARNm.

III. Le monde de l'ARN

- A. Ribozymes, Découvertes, Exemples de catalyse
- B. microARN, Découvertes, Synthèse et fonctionnement
- C. Si-ARN, Découvertes, Synthèse et fonctionnement, Exemples d'utilisation en biotechnologie
- D. Crispr/Cas9, Découvertes, Synthèse et fonctionnement, Exemples d'utilisation en biotechnologie

IV. Introduction à la biologie structurale

- A. Principes et applications des méthodes structurales : rayon X, RMN et microscopie électronique, AFM, SAXS.

Winfried Weissenhorn - Transport et signalisation – 4 cours :

I. Transport

- A. Transport nucléaire
- B. Transport dans les mitochondries
- C. Transport dans les chloroplastes
- D. Transport dans les peroxysomes

II. Transport vésiculaire

- A. Formation d'une vésicule
- B. Endocytose
- C. Dynamine, Rab GTPase, SNARE
- D. Fusion membranaire

III. Signalisation I

- A. Hormones : Catécholamines, les hormones thyroïdiennes, les hormones stéroïdes, les prostaglandines, les hormones de croissance
- B. Kinases : régulation, récepteur tyrosine kinase
- C. Module de signalisation
- D. Plateforme de signalisation

IV. Signalisation II

- A. Protéines G, GPCR, messagers secondaires (cAMP, lipids, Ca²⁺)
- B. PKA, PKC, calmoduline, Ras

Christelle Breton – Modifications post-traductionnelles - 2 cours :

I. Introduction à la Glycobiologie I

- A. Généralités sur les modifications post-traductionnelles (MPTs)
- B. Quelques exemples de MPTs
- C. La glycosylation des protéines : une vue d'ensemble
- D. Les glucides : quelques rappels utiles
- E. La N-glycosylation vue en détail : biosynthèse, concept de glycoformes, variabilité des N-glycannes.

II. Introduction à la Glycobiologie II

- A. O-glycosylation de type « mucine »
- B. Les protéoglycannes
- C. Glycosylation de type O-GlcNAc
- D. Fonctions biologiques des glycannes : Rôle structural / Modulation / Reconnaissance
- E. Glycobiologie et médecine : Glycosylation et cancer, Défauts de glycosylation

Uwe Schlattner – Bioénergétique - 4 cours :

I. Thermodynamique, biomembranes, transport membranaire

- A. Rappel de bases thermodynamiques, conservation de l'énergie, potentiels électrochimiques
- B. Rappel de bases de compartimentation cellulaire
- C. Lipides et protéines membranaires
- D. Transport membranaire de métabolites et ions
- E. Structure et fonction de pompes
- F. Transporteurs et canaux

II. Mitochondries et respiration

- A. Structure, fonction et dynamique de mitochondries
- B. Respiration, structure et fonction des complexes respiratoires et de l'ATP synthase

III. Autres fonctions des mitochondries, travail cellulaire

- A. Rôle des espèces réactives d'oxygène
- B. mtDNA et pathologies mitochondriales
- C. Signalisation calcique et apoptose
- D. Travail cellulaire à l'exemple de la contraction musculaire.

IV. Chloroplastes et photosynthèse

- A. Structure et fonction de chloroplastes
- B. Pigments et antennes
- C. Réactions photochimiques linéaires et cycliques,
- D. Photosystèmes I et II, ATP synthase, cycle de Calvin, photorespiration

Marc Jamin - Enzymologie – 5 cours :

I. Transport et stockage de l'oxygène

- A. ATP et autres transporteurs de groupe phosphate
- B. Fermentations et respiration
- C. Photosynthèse et l'apparition de l'oxygène atmosphérique
- D. Adaptations à l'aérobie, protéines liant l'oxygène
- E. Adaptations à la plongée et à la haute altitude

II. Enzymes – concepts fondamentaux et cinétique enzymatique

- A. Catalyse enzymatique
- B. Énergie d'activation et profil d'énergie libre

III. Enzymes –cinétique enzymatique et mécanismes d'inhibition

- A. Equation de Michaelis-Menten et ses paramètres
- B. Mécanismes d'inhibition réversible et irréversible
- C. Mécanisme d'action de la pénicilline et mécanismes de résistance

IV. Enzymes – Mécanismes de la catalyse et mécanismes de couplage

- A. Principes de la catalyse enzymatique, cas des protéases à sérine
- B. Utilisation de l'énergie de fixation du substrat, cas des enzymes de restriction

V. Enzymes – Mécanismes de couplage

- A. Principes généraux des couplages
- B. Propriétés de l'ATP
- C. Mécanismes de couplage avec l'hydrolyse ou la synthèse d'ATP

Travaux Dirigés :

Jean-Marie Bourhis/Rob Ruigrok :

TD1 Structure de l'ADN, TD2 Transcription, TD3 Structure de l'ADN, les nucléotides et l'ARN messagère, CAP

Winfried Weissenhorn :

TD1 Mécanismes de transport, TD2 Régulation de la signalisation

Christelle Breton :

TD1 Modification post-traductionnelle

Uwe Schlattner :

TD1 Remise à niveau : acides aminés, protéines membranaires, TD2 Thermodynamique, ATP et potentiel membranaire, TD3 Respiration mitochondriale

Marc Jamin :

TD1 Établissement et analyse d'un profil d'énergie libre de réaction, TD2 Écriture de l'équation de vitesse d'une réaction enzymatique, TD3 Analyse cinétique des enzymes à deux substrats, TD4 Mécanismes d'inhibition et de couplage à l'hydrolyse d'ATP

Travaux Pratiques :

Pas de TP mais l'enseignement est en lien avec l'UE Méthodes Expérimentales en Biologie (BIO501).

BIO504 – Modélisation en biologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S5

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Eric Coissac : eric.coissac@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Eric Coissac, Thierry Gautier.

Volume Horaire : 22,5h CM ; 27h TP

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Connaissance de base en statistiques (voir STA301), connaissance générale en biologie de niveau L2, connaissance de l'organisation d'un gène et du génome.

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Savoir choisir un test statistique
- Savoir interpréter les résultats d'un test statistique
- Savoir utiliser le logiciel de statistiques R
- Aborder les problèmes liés à l'utilisation des techniques informatiques dans les approches de recherche en biologie.
- Comprendre l'usage des bases de données généralistes
- Aborder les techniques d'alignement de séquences
- Comprendre les notions de recherche de similitudes de type BLAST

Présentation de cette UE :

L'objectif de cette UE est d'introduire les principes de modélisation formelle (mathématique, statistique et informatique) pour répondre à des questions biologiques et les outils permettant l'analyse des séquences biologiques. Il s'agit en particulier d'apprendre à modéliser les phénomènes biologiques, à tester des hypothèses à l'aide des outils statistiques et bio-informatiques. Les notions abordées en cours sont mises en oeuvre lors des séances TP sur ordinateur avec le logiciel de statistique R et les outils usuels de bio-informatique.

Descriptif de BIO504

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Biostatistiques 16,5 heures :

I. Introduction

- A. Pourquoi faire des modèles en biologie ?
- B. Qu'est-ce qu'un modèle

II. Rappel de statistiques descriptives dans le cadre de la modélisation en biologie

III. Notion de lien/corrélation entre deux variables

- A. Mesure de la force du lien via la quantité de variance partagée
- B. Test de la significativité statistique du lien mesuré

IV. Principe des tests d'hypothèses

- A. Notion d'hypothèses nulles et alternatives.
- B. Notion de statistique et de sa distribution sous l'hypothèse nulle
- C. Construction d'un test : l'exemple du test de Student

V. Les tests paramétriques et non paramétriques

VI. Les méthodes d'analyse de la variance à un et deux facteurs

VII. Les modèles de régression linéaire simples et multiples

Bioinformatique 6 heures :

I. Les bases de données :

- A. Historique
- B. Usage des bases de données en biologie
- C. Les bases de données généralistes : conventions, formats, NCBI et EBI

II. Comparaisons de séquences

- A. Alignements deux à deux
- B. Analyse par Dotplot
- C. Analyse par matrices
- D. Alignements multiples

III. Recherches de similarités (BLAST) :

- A. "Mind the gap"
- B. Principe de fonctionnement
- C. Temps de calcul
- D. Heuristiques

Travaux Pratiques :

TP1 : Introduction à R

TP2 : Notions de P-valeur de risque de première et deuxième espèce

TP3 : Comparaison de deux échantillons

TP4 : Analyse de la variance à un et deux facteurs

TP5 : Modèles linéaires simples et multiple

TP6 : Les bases de données généralistes

TP7 : Alignements et comparaisons de séquences

TP8 : Outils d'alignement et de comparaison de séquences

TP9 : Similarités et BLAST

BIOXXX – Différentiation cellulaire

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S5

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Philippe Frchet (philippe.frchet@ibs.fr**Error! Hyperlink reference not valid.**)
- Hans Geiselman (hans.geiselman@univ-grenoble-alpes.fr)

Équipe pédagogique : Fabienne Hans, Faycal Boussouar, François Cretin, Christel Carles, Hans geiselman, Daniel Perazza, Joël Gaffé, Thomas Hindré, Stéphan Lacour ...

Volume Horaire : 24h CM (16 séances) ; 21h TD (14 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Bases de la biologie cellulaire, de la microbiologie et de la biochimie de L1 et L2 (voir BIO101, BIO201, BIO301, B302, BIO305, BIO409)

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Consolider les notions de biologie cellulaire fondamentales acquises en L1 et L2
- Acquérir les bases nécessaires en Immunologie
- Comprendre les processus de la différenciation cellulaire et le lien avec certaines fonctions cellulaires spécialisées
- Connaître et comprendre les principales stratégies et méthodes d'étude de la cellule.

Présentation de cette UE :

L'objectif de cette UE est de consolider les connaissances de biologie cellulaire eucaryote et procaryote acquises en L1 et L2 et d'introduire les bases de l'immunologie. Il concerne en particulier la description des propriétés et des mécanismes de différenciation cellulaire chez les bactéries ainsi que chez les organismes eucaryotes uni et pluri-cellulaire. Les séances de TD servent à approfondir et illustrer les thèmes présentés dans les cours avec un accent particulier sur la compréhension des techniques et méthodes actuelles de biologie cellulaire.

Descriptif de BIOXXX

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Partie 1 :

I. Bases moléculaires de la régulation d'expression génique et de la différenciation cellulaire

- A. Les interactions ADN-protéine : les techniques de mesure des interactions
- B. Régulation de la transcription
- C. Régulations post-transcriptionnelles : phosphorylation, stabilité des protéines, ...

II. Cycle cellulaire présenté sous l'aspect d'une « décision développementale »

- A. Chez E. coli
- B. Chez les eucaryotes (levure)
- C. Chez la bactérie *Caulobacter crescentus*

III. Différenciation : Deux exemples de différenciation qui illustrent les principes généraux de création d'asymétrie dans la progéniture d'une cellule mère.

- A. La décision lyse-lysogénie du bactériophage lambda : cycle de vie du virus, réseaux de régulation, décision lyse-lysogénie, systèmes dynamiques.
- B. La sporulation chez *B. subtilis* : description, cycle de vie, physiologie de la sporulation, gènes impliqués dans la sporulation.

IV. Interactions entre cellules et détection de l'environnement

- A. Quorum sensing : Principes, mécanismes et rôles fonctionnels dans l'adaptation et le développement
- B. Défense contre des agressions : le système CRISPR-Cas9
- C. Formation de structures spatiales dans les populations microbiennes : exemple de *Myxococcus xanthus* et de *Dictyostelium (eucaryote)*

V. Interactions bactéries–eucaryotes

- A. La communication inter-cellulaire
- B. La détection de l'environnement
- C. Interaction de bactéries avec le macrophage.

Partie 2 :

I. Notions de base d'immunologie

- A. L'hématopoïèse ou la différenciation des cellules du système immunitaire
- B. Les lymphocytes B & les anticorps (synthèse, structure et fonctions).

II. La phagocytose

- A. Fonction spécialisée variable selon la différenciation des cellules
- B. Exemple des macrophages, phagocytes professionnels issus de l'hématopoïèse et des autres phagocytes non professionnels.

III. La cytométrie en flux,

- A. Analyse de populations cellulaires
- B. Étude de l'expression de marqueurs cellulaires.
- C. Mécanismes du développement et différenciation des cellules animales.

V. La totipotence de la cellule végétale et ses capacités à la dé-différenciation.

VI. Les virus à ARN et à ADN des cellules eucaryotes

Travaux Dirigés :

Les TDs servent à approfondir et illustrer les thèmes présentés dans les cours. Un accent particulier sera mis sur **la compréhension** des techniques et méthodes actuelles de biologie cellulaire. **En amont** de chaque séance, les étudiants devront travailler sur des questions précises à partir de documents et d'informations mis à disposition via la plateforme Moodle. Les TD seront l'occasion de partager le travail préparatoire au sein de sous-groupes travaillant en îlot sous le contrôle et les conseils de l'enseignant. La synthèse de ce travail sera ensuite présentée devant le groupe de TD.

Les thèmes abordés en TD sont :

- Mécanismes de la régulation de l'expression génique. Mesure d'interactions ADN-protéines, méthodes biophysiques
- Méthodes et stratégie de manipulation des gènes, transformation et transfection de cellules procaryotes et eucaryotes
- Gènes rapporteurs, méthodes génomiques, analyse génétique d'interaction protéines-protéines et protéines-ADN,
- Réseaux de régulation et régulation par la phosphorylation, analyse du cycle cellulaire.
- Les anticorps et leurs utilisations.
- La cytométrie en flux et ses utilisations.
- Microscopie de fluorescence, Etiquetage de protéines par des protéines fluorescentes (ex GFP), analyse de cellules uniques.
- Interactions cellulaires, génération de structures, échange de molécules signaux
- Interactions bactéries-eucaryotes, biologie cellulaire des interactions, compartimentation, effets physiologiques sur la bactérie et la cellule eucaryote
- Différenciation des cellules végétales
- Les bactériophages, les virus à ADN ou ARN.
- Différenciation et développement animal

Travaux Pratiques :

Pas de TP mais l'enseignement est en lien avec l'UE Méthodes Expérimentales en Biologie (BIO501).

PEP3 – Projet d'exploration professionnelle

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S5

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Cécile Lelong, cecile.lelong@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Muriel Jacquier-Sarlin, Eve de Rosny

Volume Horaire : 1,5 h CM (1 séances) ; 9 h TD (6 séances)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : aucun

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître sa position par rapport aux attendus du marché de l'emploi
- Savoir communiquer pour la recherche d'emploi

Présentation de cette UE :

L'objectif de cette UE est de préparer l'étudiant à l'insertion professionnelle. Elle accompagne un travail personnel de l'étudiant visant à mieux se connaître pour mieux savoir communiquer, à mieux connaître le monde professionnel pour identifier les attendus et à savoir synthétiser ces différents aspects en vue d'un entretien d'embauche.

Descriptif de PEP3

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Présentation générale de l'UE. Présentation et définitions des grandes notions abordées lors des TD

Travaux Dirigés :

Les séances de TD sont organisées en présentiel (4 séances avec travail en petits groupes puis restitution en classe entière) et en distanciel (Dépôt de documents sur la plateforme pédagogique Moodle).

TD 1 : notions de compétences

TD 2 : les métiers, les offres d'emploi : recherche et analyse (Dépôt de documents sur Moodle, Quiz 1)

TD 3 : Le CV, faire un CV ciblé

TD 4 : la lettre de motivation : rédiger une lettre de motivation ciblé

TD 5 : Dépôt sur Moodle des CV, lettre de motivation en réponse à une offre d'emploi, d'un script d'entretien de recrutement. Quiz 2

TD 6 : Simulation d'entretien de recrutement

Anglais - L3

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S5

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Marianne Mac Farlane, [marianne.macfarlane @ univ-grenoble-alpes.fr](mailto:marianne.macfarlane@univ-grenoble-alpes.fr)

Équipe pédagogique : Marianne MacFarlane, Marc Foures, Alison Gourd-Coles

Volume Horaire : 24 h TD

Langue d'enseignement : Anglais

Pré-requis de cette UE : Anglais de niveau L2

UE obligatoire ou à choix : Obligatoire

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Renforcer la maîtrise du vocabulaire et des structures de la langue anglaise
- Acquérir le vocabulaire anglophone spécialisé de biologie et l'utiliser à l'écrit et à l'oral
- Acquérir des structures linguistiques plus complexes pour l'écrit, mots composés
- Savoir décrire un procédé/graphique en langue anglaise
- Savoir comprendre et résumer un document écrit/ oral en langue anglaise

Présentation de cette UE :

Le cours d'anglais en L3 s'appuie sur le travail d'initiation aux bases lexicales et grammaticales de l'anglais scientifique et technique fait en L2. Il vise à la fois à développer des compétences de communication en anglais scientifique (s'exprimer en public, écrire un résumé, écrire une introduction compte rendu de TP) et à maîtriser des tâches spécifiques liées à une séance de travaux pratiques (description de manipulations, de graphiques et de processus).

Descriptif de Anglais – L3

[Retour](#)

Travaux Dirigés :

Écrire l'introduction en anglais d'un compte rendu de TP de MEB

Faire une présentation orale d'un TP de BIO501 – formuler et répondre à des questions

BIO601 – Communication dans les cellules normales et cancéreuses

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Emmanuelle Tillet , emmanuelle.tillet@cea.fr
- Emmanuelle Planus, emmanuelle.planus@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Emmanuelle Tillet, Emmanuelle Planus, Sandrine Fraboulet, Philippe Frchet , Claire Rome, Adrien Antkowiak

Volume Horaire : 24 h CM (16 séances) ; 16,5h TD (11 séances) ; 10h TP (2 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Principes de bases des interactions cellulaires et de la transduction du signal ; cytosquelette ; cycle cellulaire (voir BIO301, BIO501)

UE obligatoire ou à choix : à choix

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître les principales voies de signalisation contrôlant la prolifération et différenciation cellulaire
- Comprendre comment les cellules répondent aux modifications chimiques et physiques de leur environnement
- Comprendre les dérèglements cellulaires liés au développement des cancers
- Maîtriser les différentes techniques d'imagerie cellulaire
- Savoir interpréter des résultats scientifiques issus d'articles en anglais
- Savoir réaliser et présenter oralement un poster à partir d'un article scientifique
- Savoir manipuler un logiciel d'analyse d'image permettant la quantification d'indicateurs statistiques d'images fluorescentes obtenues en TP.

Présentation de cette UE :

Les cours magistraux de cette UE abordent les interactions cellulaires dans les cellules normales et cancéreuse, le trafic cellulaire, la signalisation et la mécanotransduction, la prolifération et la mort cellulaire ainsi que la différenciation cellulaire et les cellules souches. Les techniques de visualisation du vivant seront revues autour des dernières avancées en microscopie photonique. Les TD concernent la signalisation cellulaire, l'apoptose, les interactions cellules-matrice extracellulaire, la croissance tumorale et les stratégies utilisées en microscopie à fluorescence. Ils décrivent précisément les techniques de biologie cellulaire comme la transfection de cellules de mammifères, l'ARN à interférence, l'immuno et co-immunoprécipitation, le système inductible tet-ON, les gènes rapporteurs in vitro et in vivo chez les eucaryotes supérieurs, les méthodes de mesure de la prolifération et de l'apoptose, les mesures physiques de la cellule. En TP, les étudiants étudient la structure et la fonction de deux types d'adhésome, adhésion focales et invadosome, exprimés dans les cellules normales et tumorales respectivement.

Descriptif de BIO601

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Interactions cellulaires dans les cellules normales

I. Récepteurs membranaires et voies de signalisation contrôlant la prolifération et différenciation cellulaire (2 CM de 1,5h soit 3h)

- A. Principes généraux et principaux acteurs de la transduction du signal
- B. Les récepteurs à activité tyrosine kinase et leurs voies de signalisation
- C. Voie des MAP kinase
- D. Voie PI3 kinase
- E. Voie phospholipase C
- F. Récepteur à activité enzymatique associée : la voie Jak-stat
- G. Récepteur à activité sérine thréonine kinase : Voie du TGFbeta
- H. La voie Notch
- I. La voie Wnt
- J. Méthodes d'étude de la signalisation

II. Trafic cellulaire et signalisation (1 CM ,1h30)

- A. Les différents types de transports cellulaires
- B. Endocytose dans le trafic cellulaire
- C. Les différents types d'endocytose
- D. L'endocytose dépendante de la Clathrine, comment ça marche ?
- E. L'endocytose dépendante de la Clathrine, à quoi ça sert ?
- F. Le devenir des vésicules d'endocytose
- G. Le mécanisme de tri des récepteurs endocytés, ubiquitination
- H. Les protéines ESCRT et le tri des récepteurs
- I. Les exosomes
- J. Rôle physiologique de l'endocytose : recyclage membranaire et des molécules d'adhésion, dérégulation de l'endocytose et cancer, exemple du récepteur à l'EGF

III. Environnement cellulaire et mécanotransduction (4 CM de 1h30 soit 6h)

- A. L'environnement cellulaire : une contrainte physique appliquée à la cellule
- B. Composition de la matrice extracellulaire (MEC)
- C. Les mécanismes cellulaires impliqués dans le remodelage de la MEC : fibrillogenèse (aspect mécanique et réticulation enzymatique (LOX)), dégradation de la MEC par les protéases (MMPs, uPA)
- D. Les conséquences physiopathologiques des pp physiques de la MEC : cancer/invasion, fibrose, différenciation cellulaire
- E. Comment les cellules normales et pathologiques perçoivent/répondent-elles aux variations mécaniques de l'environnement ?
- F. Un système adhésif mécanique supporté par les intégrines : les adhérences focales (plateforme structurale sous tension, importance du flux d'actine, lateforme de signalisation sous tension : FAK/Src et Rho Gtpases)

- G. Un système adhésif de dégradation supporté par les intégrines : les invadosomes (classification, structures et composition, les invadosomes et la dégradation de la MEC, les invadosomes mécanosenseurs)
- H. Caractéristiques physiques des systèmes d'adhérence : les forces en présences.
- I. Les forces développées par les cellules adhérentes
- J. Activation mécanique des enzymes via le complexe intégrines/actine/myosine
- K. La migration cellulaire dans tous ses états : durotaxie/durokinésie/haptokinésie, migration 2D/3D
- L. Les méthodes d'étude des propriétés mécaniques et de la mécanotransduction cellulaires. (TD)

IV. Cellules souches et différenciation cellulaire (2 CM de 1h30 soit 3h)

- A. La différenciation musculaire comme exemple de différenciation cellulaire
 - a. Rappels sur la fibre musculaire différenciée
 - b. Origine des myoblastes et des progéniteurs musculaires
 - c. Cas de la réparation musculaire chez l'adulte
 - d. Du progéniteur à la fibre musculaire différenciée
 - e. Mise en évidence des facteurs de détermination myogéniques
 - f. Les gènes de détermination myogéniques
 - g. Fonctionnement des facteurs de transcriptions myogéniques
 - h. Structure de la chromatine et différenciation
 - i. Les gènes Pax en amont des gènes de détermination myogénique et le contrôle de l'expression de MyoD
 - j. Contrôle coordonné de la prolifération et de la différenciation des myoblastes
 - k. Lien entre facteurs myogéniques et cycle cellulaire
- B. Les cellules souches
 - a. Historique de la découverte des cellules souches
 - b. Notion de cellules souches : définition
 - c. Les différents types de cellules souches
 - d. Les cellules souches embryonnaires
 - e. Les cellules souches germinales
 - f. Les cellules souches adultes
 - g. La notion de niche
 - h. Les cellules souches hématopoïétiques
 - i. Les cellules souches mésenchymateuses
 - j. La plasticité des cellules souches adultes
 - k. Les cellules souches de l'épiderme
 - l. Les cellules souches intestinales
 - m. Les cellules souches neurales
 - n. Mise en évidence des cellules souches neurales
 - o. Les cellules souches pluripotentes induites

V. Vie et mort de la cellulaire (2 CM de 1h30 soit 3h)

- C. Le cycle cellulaire et son contrôle
 - a. Régulation moléculaire du cycle cellulaire : Facteurs externes et acteurs moléculaires : les cyclines et kinases dépendantes des cyclines
 - b. Mécanisme de contrôle de la progression du cycle
 - c. Rôle de P53 dans le contrôle du cycle

- d. Le centrosome et son cycle de duplication
- D. La mort cellulaire par apoptose
 - a. Les différents types de mort cellulaire
 - b. Caractéristiques des cellules apoptotiques
 - c. Les phases du programme d'apoptose
 - d. Les caspases : effecteurs de l'apoptose
 - e. Les voies d'induction de l'apoptose : voie extrinsèque des récepteurs de mort, voie intrinsèque mitochondriale
 - f. Les récepteurs à dépendance
 - g. Apoptose et pathologies

VI. Techniques de visualisation du vivant par microscopie photonique (1CM de 1h30)

- A. Rappel sur la formation d'une image, sur le grossissement et la résolution, les différents types de microscopes.
- B. Utilisation de la fluorescence.
- C. De la microscopie à la nanoscopie, ou comment s'affranchir de la limite de diffraction de la lumière.
- D. Apport des nouvelles techniques d'imagerie dans le décryptage des processus cellulaires.

Interactions cellulaires dans les cellules cancéreuses
--

I. Bases moléculaires du développement des cancers (2 cours de 1h30 soit 3h)

- A. Caractéristiques des cellules tumorales
- B. L'oncogenèse : du proto-oncogène aux oncogènes, les gènes suppresseurs de tumeurs, les télomérases, mécanismes d'oncogenèse

II. Croissance des tumeurs, environnement tumoral et dissémination métastatique (2 CM de 1h30 soit 3h)

- A. Croissance des tumeurs solides
- B. Cellules du microenvironnement tumoral
- C. Les interactions cellulaires dans les tumeurs
- D. Vascularisation des tumeurs solides par angiogenèse
- E. Transition épithélio-mésenchymateuse
- F. Invasion et métastases
- G. Cellules cancéreuses et immunité
- H. Microvésicules extracellulaires pour la communication : différents types de microvésicules
- I. Les exosomes
- J. Les microARNs

Travaux Dirigés :

Deux aspects sont travaillés pendant les séances de TD.

1- Analyse de résultats expérimentaux issus d'articles scientifiques sur les thèmes (1) signalisation cellulaire ; (2) apoptose ; (3) interactions cellules matrice extracellulaire et mécanotransduction ; (4) croissance tumorale ; (5) microscopie à fluorescence avec analyse des stratégies de marquage/préparation des échantillons.

- Travail en groupe pour décrire/interpréter/conclure sur des résultats scientifiques, apprendre à utiliser un vocabulaire scientifique précis.
- Techniques de biologie cellulaire : transfection de cellules de mammifères, ARN à interférence, immuno et co-immunoprécipitation, système inductible tet-ON, gènes rapporteurs in vitro et in vivo chez les eucaryotes supérieurs, méthodes de mesure de la prolifération cellulaire, méthodes de mesure de l'apoptose

2- Préparation d'un « journal club » : article scientifique que les étudiants présentent sous forme de poster. Travail par groupe de 2 à 4 suivant la longueur de l'article choisi.

- Travail préparatoire par groupe de 4
- Travail en îlot en TD pour la préparation du poster
- Présentation orale devant l'ensemble du groupe
- Poster interactif en ligne accessible à l'ensemble des étudiants de la promotion.

Travaux Pratiques :

Contexte : La communication entre la matrice extra cellulaire et le cytosquelette de la cellule est bidirectionnelle, les structures d'adhérence impliquées constituent des plates-formes de signalisation qui régulent les fonctions cellulaires. Ces structures d'adhérence liées à un appareil contractile composé de filaments d'actine et de myosine, forment des adhésomes actomyosine dépendant, ils sont identifiés par leur taille, leur forme, leur distribution spatiale, leur composition moléculaire et leur fonction.

But du TP : Au cours des travaux pratiques la structure et la fonction de deux types d'adhésomes i.e. adhésion focales et invadosomes exprimés dans les cellules normales et tumorales respectivement sont étudiés. Ceci en révélant i) la signalisation au sein de la zone adhésive par la phosphorylation des protéines, ii) la fonction de dégradation du site adhésif par la dégradation d'une matrice de gélatine sous-jacente, iii) la fonction de remodelage mécanique de la matrice extracellulaire par les forces de traction générées via le complexe actine myosine ancré aux sites adhésifs est exemplifié par la fibrillogénèse de fibronectine.

Organisation :

10h TP/étudiant fractionné en 4 ateliers de 2 ou 3 heures :

1^{ème} atelier 3h : Immunofluorescence des cellules en interaction avec leur MEC

2^{ème} atelier 3h : Microscopie épi fluorescence : obtention d'images fluorescentes révélant la structure et les différentes fonctions d'un site adhésif.

3^{er} atelier 2h : Tutorial sur le logiciel d'analyse d'image ImagJ/Fiji, compréhension et quantification d'une image fluorescente dans plusieurs canaux à partir du logiciel Fiji.

4^{ème} atelier 2h : Analyse des images fluorescentes personnelles obtenues en TP, production de figures scientifiques : images fluorescentes + quantification de l'image sur plusieurs indicateurs statistiques.

Modalités :

- TD préparatoire 1h30 : Travail personnel en distanciel à rendre sur la plateforme LabNbook en préparation du TP (organigramme du TP, présentation d'une figure scientifique modèle).

- TP en présentiel 10h : Travail en groupe de 2 ou 3 étudiants avec un rendu sous la forme d'un article scientifique de 15000 caractères.

BIO602 – Physiologie humaine : de l'organisme à la cellule

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Laurence KAY, Laurence.Kay@univ-grenoble-alpes.fr
- Catherine Ghezzi (TP), Catherine.Ghezzi@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Catherine Ghezzi (responsable des TP), Laurence Kay, Annie Ray, Laurent Riou, Uwe Schlattner, Stéphane Tanguy, et Stéphane Tanzarella-Paganon

Volume Horaire : 28,5h CM (19 séances) ; 10,5h TD (7 séances) ; 11h TP (2 séances de 4h et 1 séance de 3h)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de niveau L2 en biochimie et en biologie cellulaire ; Les bases de la communication nerveuse et hormonale (voir BIO303); Notion d'homéostasie et de boucle de régulation (voir BIO303)

UE obligatoire ou à choix : à choix

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Apprendre à raisonner à l'échelle de l'organisme.
- Intégrer les notions fondamentales de biologie cellulaire et biochimie au fonctionnement des principaux systèmes du corps humain.
- Comprendre la coopération et la coordination des systèmes entre eux.
- Être capable, à partir de connaissances théoriques et de données expérimentales, d'élaborer des hypothèses et de schématiser les interactions et la coopération des organes entre eux pour assurer une fonction vitale de l'organisme (ou pour répondre aux besoins de l'organisme).

Présentation de cette UE :

Dans cette UE de physiologie, les fonctions vitales et les aspects bioénergétiques sont abordés selon 2 thèmes, comportant chacun un ensemble de CM, TD et TP. Le premier thème vise à comprendre comment l'organisme répond aux besoins fluctuants de toute cellule et comment les systèmes respiratoire et cardiovasculaire adaptent leur fonctionnement à la demande énergétique accrue lors de l'exercice physique (Illustration par un TP chez l'Homme). Dans le second thème, l'étude de la fonction digestive et de la régulation de la glycémie permet d'expliquer comment l'organisme puise les nutriments dans l'alimentation et acquiert une certaine autonomie face à ses besoins nutritionnels. Cette UE, est aussi l'occasion de se familiariser avec l'expérimentation animale, par deux TP chez le rat, l'un à l'échelle de l'organe (étude de la contraction de l'intestin) et l'autre à l'échelle de l'organisme (mesure de glycémie).

Descriptif de BIO602

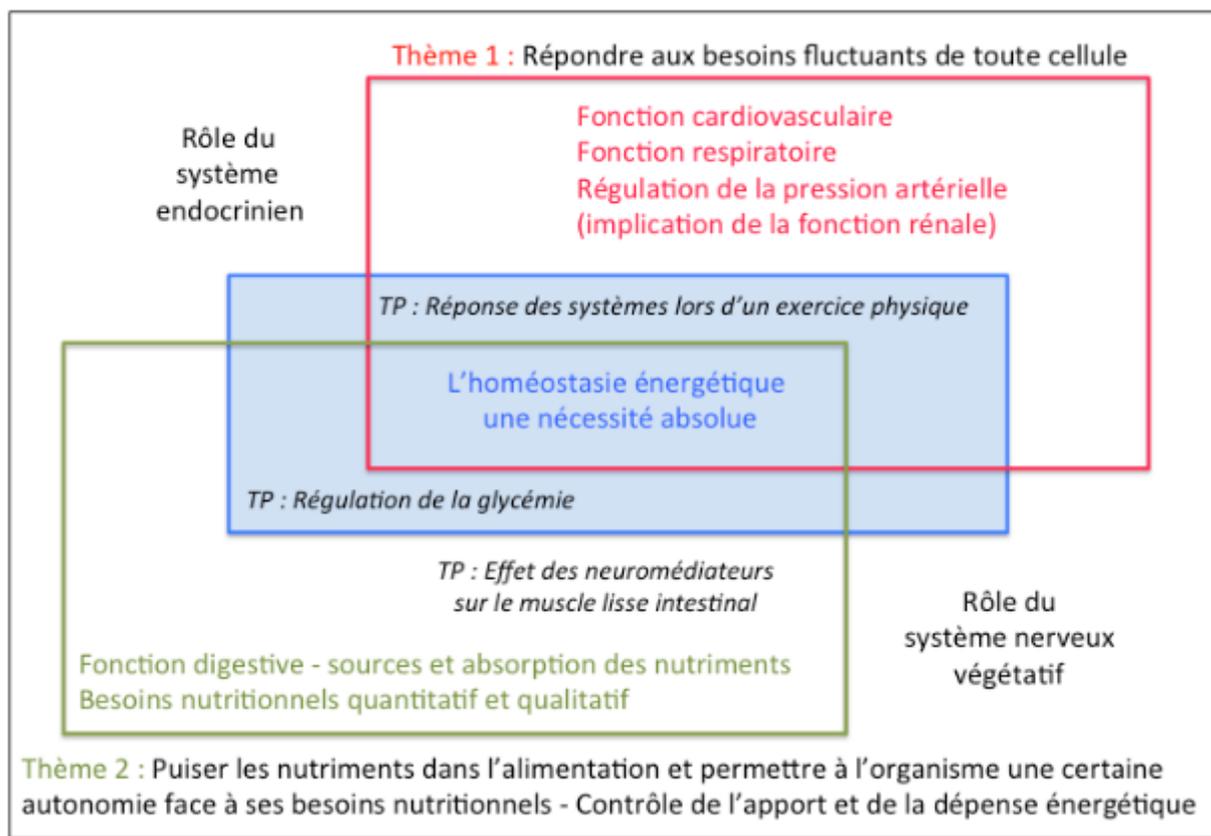
[Retour](#)

L'homéostasie énergétique est essentielle à toutes les formes de vie.

Chez l'homme, toutes les **fonctions vitales** contribuent d'une façon ou d'une autre au **maintien** de cette **homéostasie énergétique**.

L'ATP, la monnaie énergétique du vivant, ne transite pas dans l'organisme ; l'ATP est renouvelé au sein de chaque cellule par des processus bioénergétiques nécessitant un **apport constant en substrats et dioxygène**, apport assuré par la **fonction de nutrition** au sens large. L'ATP ne diffuse pas non plus si facilement au sein même d'une cellule entre sites de production (mitochondries) et sites d'utilisation (ATPases myofibrillaires par exemple) ; des **systèmes enzymatiques de couplage** et de **navettes énergétiques** comme le système des créatine kinases existent afin de rephosphoryler directement les pools d'ADP en ATP à proximité des sites d'utilisation intracellulaires. De plus, le renouvellement de l'ATP s'adapte en permanence à la dépense énergétique de telle sorte que la concentration intracellulaire en ATP reste relativement stable.

Les fonctions vitales et les aspects bioénergétiques seront abordés selon 2 grands thèmes (voir schéma ci-dessous) :



A/ Thème 1 : Répondre aux besoins fluctuants de toute cellule

Comment les **systèmes cardiovasculaire** et **respiratoire** répondent aux besoins spécifiques de chacun des organes (de l'individu) et adaptent leur fonctionnement aux **fluctuations**

incessantes de la demande énergétique de ces organes. Comment la régulation de la **pression artérielle** permet d'assurer les **échanges capillaires**.

Comment la **fonction rénale** est mise en jeu dans la régulation de la **pression artérielle** à long terme via la **régulation de la volémie**.

B/ Thème 2 : Puiser les nutriments dans l'alimentation et permettre à l'organisme une certaine autonomie face à ses besoins nutritionnels - Contrôle de l'apport et de la dépense énergétique

Comment le contrôle des processus mécaniques et chimiques de la **fonction digestive** répond à la nécessité de **fournir à l'organisme les nutriments** à partir d'une très grande diversité d'aliments. Par quels mécanismes ces nutriments sont-ils **absorbés, stockés et assimilés** par l'organisme.

Ajuster, sur le plan qualitatif et quantitatif, les **apports nutritionnels** aux besoins de l'organisme est une nécessité pour **préserver l'homéostasie énergétique** à l'échelle de l'organisme à moyen terme et préserver sa santé à long terme. Comment le **contrôle de l'apport et de la dépense énergétique** se fait tant à l'échelle de l'organisme que de la cellule.

Cours Magistraux :

LE SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF (2h)

I. Introduction : composantes du SNV - rôle du SNV - ce qui distingue le SN végétatif du SN somatique

II- Anatomie du système nerveux végétatif : caractéristiques générales

- A. Anatomie du système parasympathique : centres - ganglions - voies nerveuses
- B. Anatomie du système orthosympathique : centres - ganglions - voies nerveuses
- C. Comparaison anatomique des 2 composantes

III- Fonctionnement du système nerveux végétatif : caractéristiques générales

- A. La transmission cholinergique : synthèse - libération - dégradation de l'ACh
- B. La transmission adrénargique : synthèse - libération - dégradation de la NAdr
- C. Les hormones de la médullosurrénale

IV- Les effets - les cibles du SNV : durée - étendue des effets – effet selon type de récepteurs et cibles

- A. Types de récepteurs - effets de l'acétylcholine : cibles - récepteurs - mécanismes
- B. Types de récepteurs - effets NAdr / Adr : cibles - récepteurs - mécanismes
- C. Effets principaux du SN parasympathique
- D. Effets principaux du SN orthosympathique
- E. Effets antagonistes des 2 composantes : exemple : contrôle de la fonction cardiaque
- F. Effets prédominants de l'une des 2 composantes : tonus parasympathique du tube digestif – tonus vasculaire orthosympathique
- G. Effets exclusifs de la composante orthosympathique : thermorégulation - maintien de l'équilibre hydrique - métabolisme

V- Contrôle du SNV par les centres supérieurs

- A. Plusieurs niveaux de contrôle du SNV
- B. Contrôle de la miction : réflexe médullaire - une part de contrôle volontaire

PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION CHEZ LES MAMMIFÈRES (4h30) + 1 TD

I-Organisation de l'appareil respiratoire

- A. Zone de conduction et zone respiratoire
- B. Fonctions des organes de la zone de conduction

II-La ventilation pulmonaire

- A. Phases de la ventilation-volumes et capacités pulmonaires
- B. Débits ventilatoires total et alvéolaire-notion de rapport ventilation/perfusion
- C. La mécanique ventilatoire
 - a. Application de la loi de Poiseuille à l'écoulement de l'air dans les voies aériennes
 - b. Le fonctionnement des muscles respiratoires induit des variations de la pression alvéolaire
 - c. Le scénario du cycle respiratoire
- D. Commande automatique de la ventilation : rôle des centres respiratoires bulbaires
 - a. Mise en évidence de la localisation des centres respiratoires
 - b. Les centres bulbaires ont une activité automatique
- E. Contrôles réflexes et volontaire de la ventilation : définitions
 - a. Contrôles réflexes majeurs : par la pression partielle en CO_2 sanguine et le pH sanguin
 - b. Autres contrôles réflexe et **schéma bilan du contrôle de la ventilation**

III-Échanges respiratoires au niveau des poumons et au niveau des tissus

- F. Organisation de la zone respiratoire : Lobules-sacs alvéolaires et alvéoles
- G. Structure de la paroi alvéolaire et de l'interface d'échanges air/sang
 - a. La paroi interalvéolaire
 - b. L'interface d'échanges air/sang
- H. Les échanges respiratoires au niveau des poumons
 - a. Mise en évidence d'échanges en O_2 et CO_2 entre l'air et le sang pulmonaire : analyse comparée air inspiré/expiré et sang artériel/veineux
 - b. Les échanges de gaz respiratoires se font par diffusion à travers l'interface
- I. Les échanges respiratoires au niveau des tissus (sang/cellules) : Schéma comparable avec gradient de pressions inverses-identifier l'interface d'échanges

IV-Le transport des gaz respiratoires

- A. Le transport du dioxygène
 - a. Mise en évidence d'un transport lié à l'hémoglobine
 - b. Affinité de l'hémoglobine pour l' O_2 et courbe de saturation de l'hémoglobine
 - c. Influences de diverses variables sur l'affinité de l'hémoglobine pour l' O_2
- B. Le transport du CO_2
 - a. Les différentes formes de transport
 - b. Transport et échanges du CO_2 au niveau des tissus et au niveau des poumons : schéma bilan au niveau des tissus
- C. Interactions entre les transports des 2 gaz : effet Bohr et effet Haldane

LE SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE (4h) + 2 TD

I- Introduction : rôle et éléments historiques sur la découverte de la circulation sanguine

II- La pompe cardiaque : caractéristiques générales - fonction

- A. L'anatomie du cœur : cavités cardiaques - cœur droit / cœur gauche - les valves
- B. Le cycle cardiaque : systole - diastole
- C. L'activité électrique du cœur : automatisme - système de conduction - fréquence cardiaque
- D. Le couplage excitation – contraction : mécanisme de contraction du cardiomyocyte
- E. Le métabolisme énergétique du cœur : muscle oxydatif - substrats énergétiques
- F. L'activité cardiaque : débit- force de contraction - loi de Frank-Starling

III- Le système vasculaire : caractéristiques générales

- A. L'anatomie des vaisseaux : artères - capillaires - veines
- B. Les caractéristiques fonctionnelles des vaisseaux : rôle de l'aorte - notion de compliance et d'élastance - vasomotricité des artérioles
- C. La cellule musculaire lisse vasculaire : mécanisme de contraction
- D. La résistance périphérique vasculaire : rôle de la vasomotricité des artérioles
- E. La cellule endothéliale et la vasomotricité

IV- La régulation de la pression artérielle : une nécessité

- A. Les pressions sanguines : pressions à différents niveaux de l'appareil circulatoire
- B. Les facteurs déterminant la pression artérielle : débit cardiaque - résistance vasculaire périphérique)
- C. Le contrôle de la fonction cardiaque : rôle du système nerveux végétatif sur l'activité cardiaque
- D. Le contrôle de la fonction vasculaire : rôle du système nerveux végétatif sur la vasomotricité
- E. La mise en évidence de la régulation de la pression artérielle : expériences
- F. Les éléments de la boucle de régulation nerveuse : « senseurs » - centres intégrateurs - voies nerveuses
- G. La classification des mécanismes de régulation de la PA : régulation à court terme – moyen – long terme

**LE SYSTÈME URINAIRE DES MAMMIFÈRES ET SES FONCTIONS:
EXCRÉTION AZOTÉE, RÉGULATION HYDROMINÉRALE DU MILIEU INTÉRIEUR, RÉGULATION À LONG TERME DE LA PRESSION ARTÉRIELLE (4h30)**

I-Introduction : composition de l'urine et ses fonctions-anatomie fonctionnelle du système urinaire

II-Production de l'urine par les reins

- A. Organisation structurale du rein : A l'échelle anatomique (macroscopique) et microscopique (les néphrons, unités fonctionnelles du rein)
- B. Les trois processus fondamentaux de production de l'urine: filtration glomérulaire (fg), la réabsorption tubulaire (rt) et la sécrétion tubulaire (st)

- a. Mise en évidence expérimentale de ces processus (expériences de microponction)
- b. Bilan: volumes filtré et réabsorbé, quantité excrétée pour une molécule donnée
- C. La filtration glomérulaire
 - a. La filtration se fait au niveau de la membrane glomérulaire
 - b. Le principal moteur de la filtration est la pression sanguine dans les capillaires
 - c. La fraction de filtration et le débit de filtration glomérulaire (DFG)
- D. La réabsorption tubulaire
 - a. Localisation de la réabsorption et molécules réabsorbées
 - b. Modalités de la réabsorption tubulaire
- E. La sécrétion tubulaire
- F. Excrétion et clairance plasmatique

III-Les reins : des effecteurs de la régulation de la pression artérielle à long terme - rôle des reins dans la régulation hydrominérale

- A. Le milieu intérieur et la régulation hydrominérale
 - a. Composition du milieu intérieur
 - b. Nécessité d'un équilibre hydrominéral-variables régulées: osmolarité et volémie
 - c. Les sources de déséquilibre hydrominéral
 - d. Rôles du rein dans le rétablissement de l'équilibre hydrominéral
- B. Contrôle de la concentration de l'urine et régulation de l'osmolarité du milieu intérieur
 - a. Principe du mécanisme de concentration de l'urine
 - b. Création du gradient osmotique médullaire par le mécanisme à contre-courant multiplicateur
 - c. Contrôle de la concentration de l'urine par l'hormone antidiurétique (ADH=vasopressine)
 - d. Les reins sont des effecteurs de la régulation de l'osmolarité
- C. Contrôle de la réabsorption active de sodium et régulation de la volémie
 - a. Contrôle de la réabsorption active de sodium au niveau du tubule distal par le système rénine-angiotensine-aldostérone (SRA)
 - b. Les reins sont des effecteurs de la régulation de la volémie et de la pression artérielle (à long terme)

BIOÉNERGÉTIQUE (4h30)

I. Transformation énergétique cellulaire

- A. La conversion d'énergie
- B. Rappels de notions en thermodynamique et des voies métaboliques
- C. Distribution de l'énergie à l'échelle cellulaire, couplage énergétique - compartimentation - canalisation des métabolites et implication du phénomène de « macromolecular crowding »

II. Homéostasie énergétique et navettes énergétiques

- A. L'homéostasie énergétique à l'échelle cellulaire
- B. Le concept de « tampon » énergétique : rôle de l'adénylate kinase et de la créatine kinase
- C. Le concept de « navette » énergétique : rôle de la créatine kinase
- D. Effets de la supplémentation en créatine

- E. Les autres « navettes » énergétiques

III. Homéostasie énergétique et signalisation par les protéines kinases

- A. Rappels sur la signalisation intracellulaire
- B. Les protéines kinases en tant que « senseur » de l'état énergétique et nutritionnel - leur rôle dans la signalisation énergétique
- C. La protéine kinase activée par l'AMP (AMP-K) : structure et fonction, AICAR, activateur de l'AMP-K utilisé comme agent dopant
- D. La voie Akt - mTOR

SYSTÈME DIGESTIF ET ASPETS NUTRITIONNELS (6h) + 2 TD

I-Introduction : place du système digestif dans l'organisme - son rôle

II- Caractéristiques générales du système digestif

- A. Les organes du système digestif
- B. Entrées et sorties de matière le long du tube digestif
- C. Histologie générale du tube digestif
- D. Détection de l'état du tractus gastro-intestinal
- E. Voies réflexes impliquées dans le processus digestif
- F. Innervation du système digestif
- G. Irrigation du système digestif

III Anatomie fonctionnelle du système digestif : description de la fonction digestive étape par étape

- A. La phase buccale
- B. La phase gastrique
- C. La phase intestinale : sécrétions pancréatiques et biliaire
- D. La phase intestinale : sécrétions et motilité de l'intestin grêle
- E. La phase colique et l'étape de défécation
- F. Contrôle nerveux et hormonal de la fonction digestive : vue d'ensemble

IV Aspects chimiques de l'absorption des nutriments

- A. Digestion et absorption des glucides
 - a. Digestion des glucides chez l'homme
 - b. Absorption des glucides chez l'homme
- B. Digestion et absorption des protéines
 - a. Digestion des protéines chez l'homme
 - b. Activation des enzymes protéolytiques
 - c. Absorption des protéines chez l'homme
- C. Digestion et absorption des lipides
 - a. Digestion des lipides chez l'homme
 - b. Absorption des lipides chez l'homme
- D. Absorption de l'eau et des principaux électrolytes
 - a. Mouvements de l'eau dans le tube digestif
 - b. Flux des électrolytes dans le tube digestif
- E. Absorption des minéraux
 - a. Absorption du Ca²⁺ chez l'homme

- b. Absorption, stockage et transport du fer
- c. Absorption des autres minéraux chez l'homme
- F. Transport et absorption des vitamines
 - a. Absorption des vitamines liposolubles
 - b. Absorption des vitamines hydrosolubles

V Besoins nutritionnels et apports alimentaires : besoins nutritionnels - les sciences nutritionnelles

- A. Besoins énergétiques
 - a. Dépenses énergétiques
 - b. Apports énergétiques conseillés / Sources d'énergie
 - c. Equilibre énergétique / Déséquilibres énergétiques
 - d. Les réserves énergétiques de l'organisme
 - B. Besoins qualitatifs
- Besoins en macronutriments de diverses natures et origines
- a. Notion de ration alimentaire - Référence nutritionnelle pour la population
 - b. Les catégories d'aliments
 - c. Glucides - Lipides – Protides : rôle dans l'organisme - sources alimentaires - apports conseillés
- C. Besoins en micronutriments :
 - a. Les minéraux et oligo-éléments
 - b. Les vitamines liposolubles et hydrosolubles : rôle dans l'organisme - sources alimentaires - apports conseillés

VI Fonction de nutrition et son contrôle - maintien de l'homéostasie énergétique

- A. Système nerveux central et maintien de l'homéostasie énergétique
 - a. Prise alimentaire et balance énergétique
 - b. L'axe cerveau - intestin : une communication dans les 2 sens
 - c. Convergence de multiples signaux du statut énergétique de l'organisme dans le système nerveux central
 - d. Rôle du complexe dorso-vagal du tronc cérébral et de l'hypothalamus dans le maintien de l'homéostasie énergétique
- B. Microbiote et fonction de nutrition
 - a. Rôles du microbiote
 - b. L'axe microbiote - cerveau - intestin
 - c. Contrôle de la prise alimentaire par le microbiote
 - d. Rôles des acides gras à chaînes courtes dans le métabolisme et la prise alimentaire

LA RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE (3h) + 1 TD

I. Introduction : définition de la glycémie-notion d'homéostasie et de régulation physiologique (rappels L2), variable régulée

II-Nécessité de réguler la glycémie et vue d'ensemble de la régulation

- A. Le glucose est un substrat énergétique obligatoire (pour certaines cellules)
- B. I-2. La glycémie résulte d'un équilibre dynamique entre les entrées et les sorties du glucose du milieu intérieur (plasma+ liquide interstitiel)-entrées et sorties variables

- C. Mise en évidence que la glycémie est régulée
- D. Vue d'ensemble de la régulation de la glycémie

III-La régulation par voie hormonale (insuline/glucagon) de la glycémie

- A. Activités des organes effecteurs de la régulation de la glycémie à l'état post-prandial et à l'état de jeûne physiologique
 - a. Activités du foie : Aspects historiques (Claude Bernard) - glycogénogénèse à l'état post-prandial-glycogénolyse et néoglucogénèse à l'état de jeûne
 - b. Activités du tissu adipeux : Lipogénèse à l'état post-prandial - lipolyse à l'état de jeûne
 - c. Activités du muscle squelettique : Glycogénogénèse au repos à l'état post-prandial-glycogénolyse et libération de lactate en exercice -cycle des Cori
- B. Contrôle hormonal des activités des organes effecteurs
 - a. Insuline et glucagon : les principales hormones mises en jeu à court terme
 - b. L'insuline : cellule B sécrétrice, nature biochimique, mode d'action et effets hypoglycémiant
 - c. Le glucagon : cellule A sécrétrice, nature biochimique, mode d'action et effets hyperglycémiant
 - d. Autres hormones contrôlant les organes effecteurs de la régulation de la glycémie (en situation de stress, exercice physique,...)
 - e. Adrénaline et glucocorticoïdes : hormones de stress, hormone de croissance, hormones thyroïdiennes,...
- C. La glycémie contrôle les sécrétions d'insuline et glucagon
 - a. Une hyperglycémie stimule la sécrétion d'insuline et induit un message hormonal insuline
 - b. Mise en évidence-Mode d'action du glucose sur la sécrétion d'insuline par la cellule B pancréatique
 - c. Contrôle de la sécrétion du glucagon par la glycémie
 - d. Bilan : retour sur la boucle de régulation

IV-Autres contrôles mis en jeu dans la régulation de la glycémie

- A. Contrôle de la cellule b pancréatique par les hormones gastro-intestinales et le système nerveux végétatif : mise en évidence - les hormones gastro-intestinales - rôle du système nerveux autonome
- B. L'axe nerveux intestin-cerveau

Travaux Dirigés :

Travail et **réflexion en petits groupes** (4-6 étudiants) à partir de **données expérimentales** (extraites de publications scientifiques récentes et faisant appel à des techniques très variées) afin de **développer une capacité d'analyse**, de critique et de **synthèse de résultats**.

Les TD visent à apprendre à **raisonner scientifiquement**, à **mobiliser ses connaissances** pour **formuler des hypothèses** permettant d'interpréter des données expérimentales.

Travaux Pratiques :

Les travaux pratiques sont en lien direct avec les 2 thèmes abordés en cours et en TD. Ils permettent l'utilisation de **méthodes d'investigations *in vivo*** (invasives ou non invasives) pour accéder à des **variables physiologiques et métaboliques**.

Ces manipulations visent aussi à se familiariser à l'**expérimentation animale** à l'échelle de l'organe ou de l'organisme et au **respect des pratiques éthiques**.

Chacune des 3 séances de TP fait l'objet d'un compte-rendu rédigé hors séances.

TP1 (4h) : Etude à l'échelle de l'**organisme, chez l'Homme** : **Consommation d'O₂ et dépense énergétique** - **adaptations** respiratoires et cardiovasculaires à l'**exercice physique** (thème 1). Ce TP1 est précédé d'un **TD de préparation**.

TP2 (3h) : Mesures sur organe isolé (duodénum) de rat : Contractilité du **muscle lisse** et effets des médiateurs du **système nerveux végétatif** (thème 2).

TP3 (4h) : Investigation à l'échelle de l'**organisme, chez le rat** : Mesure de la **glycémie** et de **ses variations** sous l'effet de l'insuline et du glucagon (thème 2).

BIO603 – Organismes et milieu

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3-Biologie, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Rolland Douzet : rolland.douzet@univ-grenoble-alpes.fr
- Stephan Lacour : stephan.lacour@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Stéphane Bec, Christel Carles, Rolland Douzet, Hans Geiselman, Stephan Lacour, Yves Markovicz, François Munoz.

Volume Horaire : 26h CM ; 13,5h TD ; 7h TP ; 1 jour sortie terrain

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Connaissances de niveau L2 en biologie cellulaire eucaryote et procaryote, biologie des organismes, génétique microbienne (contrôle de l'expression génique), écologie et modélisation (voir BIO201, BIO202, BIO403, BIO301, BIO302, BIO503, BIOXXX).

UE obligatoire ou à choix : Optionnelle ou obligatoire (parcours ECOSPHERE)

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaissances générales sur les biomes et les adaptations des organismes qui y vivent.
- Compréhension des réponses moléculaires et cellulaires chez certaines bactéries et végétaux.
- Approche de la démarche expérimentale et de la méthodologie en écologie
- Savoir analyser des résultats expérimentaux issus de la littérature scientifique
- Utilisation des outils de la cartographie de la végétation et application sur le terrain
- Traitement statistique de données

Présentation de cette UE :

Cette UE traite des interactions entre les organismes et leur environnement à différents niveaux d'organisation fonctionnelle à partir d'exemples concernant les différents règnes du vivant et différents environnements contraints. Elle concerne en particulier les biomes et leurs contraintes (à travers l'exemple des biomes arctico-alpin, méditerranéen et désertique), les impacts de ces contraintes sur le fonctionnement d'un organisme (plante ou bactérie) ou d'un écosystème et les réponses du vivant à ces contraintes (adaptation, plasticité) de l'échelle moléculaire et cellulaire à celle de l'écosystème. Les notions dispensées en cours sont approfondies en séances de TD par des analyses de résultats et publications scientifiques et mise en relation avec des données réelles produites en séances de TP ou observées lors d'une sortie sur le terrain.

Descriptif de BIO603

[Retour](#)

Cours Magistraux :

Ecophysiologie des grands biomes (16h00)

I. Introduction

- A. Eléments de biogéographie (histoire, les biomes et leurs contraintes climatiques)
- B. Notions d'adaptation et d'acclimatation
- C. Notion de stress
- D. Notion de stratégies (éviter/résistance)

II. Ecophysiologie de quelques biomes

- A. Biome méditerranéen
- B. Biome désertique
- C. Biome alpin/arctique

III. Structure et dynamique des communautés végétales

Adaptation des plantes à l'environnement (1h30)

Température et développement des plantes (floraison, croissance, développement)

Stratégies cellulaires et adaptations microbiennes (8h30)

I. Rôle des bactéries dans le cycle de l'azote

II. Adaptation des Cyanobactéries à un environnement fluctuant

III. Introduction à l'écologie microbienne

IV. Les Archaeobactéries et les bactéries extrémophiles

V. Exemple d'adaptations moléculaires : l'acido-résistance des entérobactéries

VI. Les biofilms bactériens

Travaux dirigés (13h30) :

TD 1 : Le feu, facteur écologique (TD introductif au TP1)

TD 2 : Compétition facilitation milieu alpin

TD 3 : Variation traits fonctionnels plantes et biomes

TD4 : Froid, lumière et floraison

TD 5 : L'identification de gènes de résistance aux stress chez les bactéries (analyse d'articles)

TD 6 : Complexité du contrôle génétique de la formation d'un biofilm par *Escherichia coli* (analyse d'articles)

TD 7 : Introduction à l'analyse d'articles scientifiques (biomes)

TD 8 : Stress salin

TD 9 : Analyses bio statistique des résultats du TP Germination des pyrophytes

Travaux pratiques + sortie terrain : (7h00 + une journée)

TP 1 : Démarche expérimentale en écologie (3h00) :

Le TP se présente sous forme d'un « mini-projet de recherche » après un TD introductif, et la proposition d'une problématique les étudiants élaborent un protocole expérimental, le mettent en route, assurent le suivi de l'expérience et la collecte des données au long du semestre. Puis dans un second TD ils en assurent le traitement statistique. Le tout conduit à la rédaction d'un rapport de TP sous forme d'un article scientifique.

TP 2 : Cartographie de la végétation (4h00) :

Le TP initie les étudiants à l'utilisation de la cartographie pour l'étude de la végétation et la compréhension de la répartition des différentes communautés végétales qui seront vues lors de la sortie au Mont Ventoux. Variation des types biologiques le long d'un gradient environnemental. Il donne lieu à la rédaction d'un compte-rendu.

Sortie au Mont Ventoux.

La sortie met en relation les notions vues en cours avec la réalité du terrain. Elle permet d'approcher trois biomes différents, de voir les communautés végétales qui s'y développent, d'appréhender les différentes stratégies adaptatives développées par les espèces pour s'adapter à leur environnement ainsi que les conséquences sur la biodiversité et la biogéographie de ces espèces.

BIO604 – Immunologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- François Cretin, francois.cretin@cea.fr

Équipe pédagogique : Françoise Gabert, Bertrand Huard

Volume Horaire : 32 h CM (21 séances) ; 18 h TD (12 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de niveau L2 en biologie, biochimie et microbiologie : Organisation et composition d'une cellule eucaryote/procaryote. Structure d'une protéine, d'un glucide, d'un lipide, de l'ADN, de l'ARN. Transcription, traduction et régulation de l'expression des gènes. Organisation du corps humain, organes et fonctions.

UE obligatoire ou à choix : A choix

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaître les notions de bases en immunologie
- Connaître les techniques basées sur l'utilisation de l'outil anticorps
- Connaître le microbiote et son interaction avec le système immunitaire
- Connaître les grands principes de la vaccination
- Être capable de comprendre, d'analyser et d'interpréter les problématiques de base de l'immunologie

Présentation de cette UE :

Cette UE a pour objectif d'acquérir les connaissances de bases en immunologie. L'immunologie est une science qui s'intéresse à la fonction du système immunitaire (SI) qui peut être définie par les mécanismes permettant à un organisme vertébré de faire face aux différents micro-organismes pathogènes (virus, bactéries, champignons), mais également à ses propres cellules devenues tumorales. Le SI doit donc être en mesure d'éliminer les pathogènes et les cellules tumorales et de cohabiter avec la flore non dangereuse (microbiote) et de ne développer aucune réaction adverse vis-à-vis de ses propres cellules non altérées (tolérance). Nous nous attacherons donc à décrire et comprendre comment le SI est capable d'orchestrer des interactions complexes entre : organes (moelle osseuse, thymus, ganglions lymphatiques...), cellules (cellules dendritiques, lymphocytes B et T, macrophages...) et molécules (anticorps, cytokines...) aux fonctions spécialisées afin de développer une réponse adaptée.

Descriptif de BIO604

[Retour](#)

Cours Magistraux (21 séances d'1h30) :

I. Introduction (1h30)

II. Organes cellules et fonctions (4h30)

III. Réponse immune innée (1h30)

IV. Le système du complément (1h30)

V. L'outil anticorps (polyclonal/monoclonal) et les techniques associées (1h30)

VI. La cytométrie en flux (1h30)

VII. Structure et fonction des immunoglobulines et du TCR (3h00)

VIII. CMH et présentation de l'antigène (1h30)

IX. Origine de la diversité des répertoires B et T (1h30)

X. Le développement des LB dans la moelle osseuse (3h00)

XI. Le développement des LT dans le thymus (1h30)

XII. Développement des réponses B et T (3h00)

XIII. Le modèle animal en immunologie (1h30)

XIV. Le microbiote (1h30)

XV. Interaction entre le microbiote et le système immunitaire (1h30)

XVI. La vaccination (1h30)

Travaux Dirigés (12 séances d'1h30) :

Les TD sont constitués de deux TD d'introduction classique et de 10 TD durant lesquels un binôme ou trinôme anime la totalité de la séance, un binôme ou trinôme jouant le rôle de critique. L'enseignant intervient si besoin pour reformuler les réponses et pour poser des questions. De cette façon chaque trinôme est une fois orateur et une fois critique. 10 thèmes sont construits à l'aide d'articles scientifiques d'immunologie. Aucun corrigé écrit n'est distribué aux étudiants qui doivent prendre des notes pendant la présentation du trinôme orateur et les interventions de l'enseignant.

Nature : travail d'analyse et de synthèse de chacune des figures (7 à 10 par TD) issues d'articles scientifiques. Pour chaque figure trois parties doivent être développées : conditions expérimentales, analyse et interprétation des résultats de la figure, rédaction d'une conclusion de la figure en une phrase de façon à ce que les étudiants fassent un travail de relativisation de toutes les données de la figure en extrayant le message le plus important. La dernière question du TD demande un schéma de synthèse de toutes les expériences analysées.

Modalité : le sujet du TD est mis en ligne et envoyé à chaque trinôme orateur et critique deux semaines avant la date du TD. Le trinôme orateur prépare un Powerpoint qu'il utilisera durant sa présentation, le trinôme critique prépare un document Word. Ces deux documents doivent être envoyés à l'enseignant au plus tard la veille du TD. Les étudiants sont évalués au moment de la présentation orale quand le trinôme est orateur ; le résultat de l'évaluation du document Word sert à augmenter ou diminuer la note d'oral de trois points au maximum selon sa qualité.

Liste des 10 thèmes : hématopoïèse et CD34, hématopoïèse et vieillissement, cellules dendritiques et migration, neutrophiles et complément, TLR et différents pathogènes, anticorps en thérapie anti-infectieuse, activation lymphocytaire T, réponse anti-influenza, développement des lymphocytes B, influence du microbiote sur la vaccination. Un thème est changé chaque année.

Travaux Pratiques :

Pas de travaux pratiques dans cette UE, le contenu des TP de BIO501 réalisé au semestre 5 couvre assez largement les thèmes d'immunologie : test ELISA, culture cellulaire, cytométrie en flux.

BIO605 – Gènes & Développement

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Fayçal Boussouar, Faycal.Boussouar@univ-grenoble-alpes.fr
- Christel Carles, Christel.carles@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Robert Blanvillain, Fayçal Boussouar, Christel Carles, Bertrand Favier, Fabienne Hans, Anne-Sophie Nicot, François Parcy, Chantal Thibert, Gabrielle Tichtinsky

Volume Horaire : 24h CM (16 séances), 9h TD (6 séances), 16h TP (4 séances : 2x3h, 2x5h)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de niveau L2 en biologie

UE obligatoire ou à choix : à choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Assimiler les grands principes génétiques, moléculaires et hormonaux de la mise en place des plans d'organisation chez les Eucaryotes.
- Savoir analyser des résultats expérimentaux issus d'articles de recherche et se familiariser avec les stratégies et approches développées en génétique moléculaire du développement.
- Acquérir le vocabulaire et le mode de raisonnement de la génétique moléculaire.
- Savoir proposer des approches et méthodes expérimentales permettant de répondre à une question de biologie développementale.

Présentation de cette UE :

Cette UE aborde, à travers plusieurs grands modèles de génétique développementale, les mécanismes cellulaires et moléculaires de morphogenèse chez les animaux et les végétaux. Le module présentera les approches classiques et modernes de la recherche en biologie du développement et les techniques et technologies clés qui l'accompagnent. Il se décline en cours magistraux, travaux dirigés sous forme d'analyse de documents (résultats expérimentaux extraits d'articles de recherche) et travaux pratiques pour l'étude multi-approche de transitions développementales.

Descriptif de BIO605

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Introductif Questions, Approches et Méthodes de la Génétique du Développement

II. Partie végétale

- A. Embryogenèse et mise en place des cellules souches
- B. Fonctionnement des méristèmes (apical racinaire et caulinaire, cambium)
- C. Le rôle des hormones dans le développement et la croissance
- D. Phyllotaxie, croissance et polarité des organes
- E. Transition florale : à la croisée des réseaux régulateurs
- F. Morphogenèse de la fleur, modèle ABCE
- G. Signalisation lumineuse et développement

III. Partie animale

- A. Gamétogenèse et Fécondation chez les mammifères
- B. Développement Embryonnaire des mammifères
- C. Génétique du Développement de la drosophile
- D. Génétique du développement de C. Elegans
- E. Le modèle du Xénope
- F. Génétique du développement du poulet
- G. Mammifères transgéniques

III. Clôture : Domestication animale et végétale

Travaux Dirigés :

Analyse de résultats expérimentaux, nécessitant un travail personnel de réflexion préparatoire.

- TD1 Formation des gamètes chez les Mammifères
- TD2 Fécondation & auto-incompatibilité chez les plantes
- TD3 Parallèle entre développement des méristèmes racinaire et caulinaire
- TD4 Phototropisme (phototropines, phytochrome) et auxine
- TD5 Gènes impliqués dans la dentition
- TD6 Régulation génétique du développement du Poulet

Travaux Pratiques :

Pratiques expérimentales suivies d'analyses de résultats :

Ils nécessitent un travail personnel préparatoire (lecture du fascicule de TP, calculs de dilutions pour la préparation de solutions en TP), un travail expérimental par binôme ou trinôme, puis une mise en commun des résultats et analyses par équipe (binôme + trinôme). Ils sont évalués et validés par une présentation orale par équipe.

Disciplines, approches et manipulations : Génétique développementale (analyse génotypique et phénotypique de mutants), biologie moléculaire, marqueurs d'expression génique, suivi *in situ* de protéines par microscopie à épifluorescence (dégradation par envoi au protéasome)

- Modèle végétal (Rôle des hormones dans le développement)
- Modèle animal (Caractérisation d'un défaut de la spermatogenèse chez la souris)

BIO606 – Écotoxicologie

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

Sophie Sroda, sophie.sroda@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Sophie Sroda, Muriel Raveton, Stéphane Reynaud, Arnaud Foulquier, Alain Buisson

Volume Horaire : 36h CM ; 6h TD ; 8h TP

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de niveau L2 en écologie générale, biochimie, biologie des organismes, biologie cellulaire, chimie, bio-statistiques, bureautique

UE obligatoire ou à choix : à choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Comprendre et proposer un scénario de dispersion des polluants dans l'environnement
- Maîtriser les voies de pénétration des polluants dans le vivant et leurs mécanismes de toxicité de l'échelle infra individuelle à l'échelle individuelle
- Être capable de faire le lien entre l'émission de polluant et l'impact environnemental
- Connaître les méthodes de base d'évaluation de la toxicité des polluants sur le vivant
- Être capable de décrire, comprendre et restituer de façon synthétique des résultats de recherche en écotoxicologie
- Mobiliser avec pertinence des connaissances acquises précédemment durant le cursus universitaire (Cf prérequis)

Présentation de cette UE :

Il s'agit d'une introduction à l'écotoxicologie qui est un domaine scientifique faisant appel à l'ensemble des connaissances d'un biologiste-chimiste-écologue afin de comprendre 1) comment les polluants se dispersent et se répartissent dans l'environnement, 2) par quelles voies ils pénètrent dans les organismes, 3) par quels mécanismes ils peuvent impacter les organismes de l'échelle moléculaire à l'échelle individuelle, puis, 4) quelles peuvent être les répercussions de l'échelle populationnelle à l'écosystème. Les étudiants doivent donc intégrer la notion d'échelle spatio-temporelle des événements écotoxiques (niveau d'organisation biologique et temps au bout duquel l'effet est observé) mais aussi être capable de proposer un scénario de dispersion des polluants à partir de leurs caractéristiques physico chimiques. L'UE doit également permettre aux étudiants de décrypter les enjeux environnementaux actuels liés à la pollution.

Descriptif de BIO606

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Diversité des polluants et modes de dispersion dans la biosphère (8h)

II. Voies de contamination du vivant (4h)

III. Évènements écotoxiques (15h) :

- A. Systèmes de métabolisation des polluants
- B. Perturbations des systèmes : endocrinien, immunitaire et nerveux

IV. Outils normatifs d'évaluation de la qualité des milieux (1.5h)

V. Autres outils d'évaluation : les biomarqueurs (3h)

VI. Impact des pollutions agricoles à l'échelle des écosystèmes (4,5h)

Travaux Dirigés :

Étude d'articles relatifs aux thèmes abordés en cours et préparation du TP. Les TD sont effectués dans la mesure du possible par ilot avec un rendu en fin de TD

Travaux Pratiques :

Mise en œuvre d'outils biologiques d'évaluation de qualité des milieux de l'échelle cellulaire à l'échelle individuelle.

Mise en œuvre de dissection d'invertébrés (moules), préparation d'échantillon et quantification d'activité enzymatique (biochimie), ponction d'hémolymphe et comptage d'hémocytes (biologie cellulaire), activité du lysozyme (immunologie), exploitation des données et interprétation (maîtrise des outils de bureautique, statistiques et recherche bibliographique).

BIO607 – Biodiversité & évolution

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, L3 Écosphère, S6

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- François Pompanon, francois.pompanon@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Laurence Després, Rolland Douzet, Dominique Schneider, François Munoz, François Parcy

Volume Horaire : 30 h CM (20 séances) ; 15 h TD (10 séances) ; 6 h TP (2 séances).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de bases en écologie (voir BIO403), génétique et biologie des populations (voir BIO302), biologie des organismes et évolution (voir BIO202), bio-statistiques (voir STA301, BIO503).

UE obligatoire ou à choix : à choix pour L3 Biologie, Obligatoire pour L3 Écosphère

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Mobiliser les concepts fondamentaux de la biologie, la physiologie, la génétique, la microbiologie ... pour analyser les problématiques écologiques et évolutives
- Connaître les différents niveaux de biodiversité, son organisation spatio-temporelle et les mécanismes en lien avec son origine et son maintien
- Connaître les mécanismes micro- et macro-évolutifs
- Mettre en œuvre de méthodes de reconstruction phylogénétique
- Modéliser des dynamiques simples de la biodiversité (population, communautés, écosystèmes)
- Mettre en œuvre des démarches d'évolution expérimentale
- Maitriser l'analyse des documents scientifiques
- Mettre en œuvre une démarche scientifique

Présentation de cette UE :

Cette UE a pour objectif de décrire les mécanismes évolutifs à l'origine de la biodiversité et les processus structurant la biodiversité actuelle. Elle aborde ainsi les théories de l'évolution et la reconstitution des histoires évolutives (phylogénie), les mécanismes à l'origine de la diversité au sein des espèces (populations, microévolution) et la formation de nouvelles espèces. Les phénomènes macroévolutifs sont également abordés en lien avec la biogéographie et la diversification des écosystèmes. La dynamique de la biodiversité est étudiée à différentes échelles (populations, communautés, écosystèmes). Enfin, un focus est fait sur les mécanismes évolutifs, écologiques et moléculaires de l'évolution des microorganismes.

Descriptif de BIO607

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Reconstitution des histoires évolutives (Phylogénies, Phylogéographie) - 4,5 h

II. Diversité au sein des espèces (populations, microévolution) - 4.5 h

III. Diversité en espèces et mécanismes de spéciation - 3 h

IV. Macroévolution. Biogéographie et diversité des écosystèmes - 4.5 h

V. Dynamique de la biodiversité (populations, communautés, écosystèmes) - 3 h

VI. Évolution de la lignée végétale = approches macro-évolutives et génétiques - 6 h

VII. Mécanismes évolutifs, écologiques et moléculaires de l'évolution des microorganismes - 4.5 h.

Travaux Dirigés :

Nature : Exercices d'application, analyse de résultats expérimentaux, analyse d'articles scientifiques

Modalité : Travail personnel ou en groupe en séance

Travaux Pratiques :

Modalité : analyse de données sur ordinateur, analyse d'articles scientifiques, compte-rendu de séance à produire par binômes.

Techniques étudiées : Méthodes de reconstruction phylogénétique, Modélisation en dynamique des populations, logiciel R

BIO608 – De la molécule à la fonction du système nerveux

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, S6,

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Rémy SADOUL, remy.sadoul@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Sabrina Boulet, Sandrine Fraboulet, Fabien Lanté, Leslie Ratie, Sakina Torch

Volume Horaire : 24h CM ; 13,5h TD ; 12h TP

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Notions de niveau L2 en biologie cellulaire, biochimie et physiologie ; Principes de la communications neuronal (voir BIO301, BIO402)

UE obligatoire ou à choix : à choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Connaissance de l'organisation globale du système nerveux central et périphérique, des grandes phases du développement du système nerveux, des fonctions des neurones et des cellules gliales incluant les bases électrochimiques de l'intégration neuronale
- Comprendre les bases du fonctionnement et des modifications de la synapse chimique en fonction de l'expérience
- Comprendre et analyser des données scientifiques en utilisant ses connaissances acquises dans le cours

Présentation de cette UE :

Il s'agit ici de comprendre le fonctionnement du système nerveux principalement au niveau cellulaire. L'objectif de l'UE est de donner aux étudiants un aperçu des bases moléculaires et cellulaires du développement et du fonctionnement normal et pathologique du système nerveux. Sont rassemblées les connaissances de base de l'organisation et du fonctionnement du système nerveux du niveau cellulaire ou même moléculaire au niveau le plus intégré. Dans ce cadre, nous introduirons les mécanismes qui permettent la mise en place de la circuiterie au cours du développement et comment des modifications du fonctionnement synaptique pourraient expliquer certains aspects de la mémoire et des comportements. Enfin le cas de la maladie d'Alzheimer sera utilisé comme exemple d'une pathologie synaptique. Les notions abordées en CM sont approfondies en TD par des exercices d'applications et présentations d'articles scientifiques.

Descriptif de BIO608

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Présentation cellule neuronale introduction – vocabulaire – morphologie

II. Organisation du système nerveux périphérique et central

III. Les neurones, cellules excitables

IV. Les Synapses chimiques – Neurotransmetteurs - Récepteurs

V. Développement du SN :

- A. Prolifération, migration
- B. Les bases moléculaires de la mise en place de la circuiterie
- C. Guidage du cône de croissance
- D. Synaptogénèse
- E. Mort Neuronale et neurotrophines

VI. Les cellules gliales

VII. Transport axonal

VIII. Neurotransmetteurs et comportements

IX. Modification par l'activité des circuits

- A. Système visuel en développement
- B. Bases moléculaires de la modification de circuits chez l'adulte
- C. Apprentissage
- D. La synapse de Hebb et la LTP

X. Exemple d'une pathologie du système nerveux : la maladie d'Alzheimer

Travaux Dirigés :

- Révisions/ pré requis
- Développement précoce
- Crête neurale
- Mise en place du cortex (migration, pousse neuritique)
- Bases d'électrophysiologie
- Transport axonal
- Exo/ endo synaptique
- Aplysie
- LTP

Travaux Pratiques :

- Histologie Générale, SNP (grenouille/ poulet), Vision

Partenaires scientifiques de la classe

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, L3 Sciences de la Vie et de la Terre, S6

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Daniel PERAZZA daniel.perazza@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe pédagogique : Julien Douady, Daniel Perazza, Sophie Thuillier, Nathalie Vuillod

Volume Horaire : 3 h CM (2 séances d'1h30) ; 4,5 h TD (3 séances d'1h30) ; 9 h TP (6 séances de 1,5h).

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Aucun pré-requis spécifique mis à part avoir un niveau L3 en sciences.

UE obligatoire ou à choix : à choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Apprendre à planifier des tâches et concevoir un projet
- Savoir travailler en équipe de manière professionnelle
- Apprendre à gérer son temps
- Savoir communiquer devant un public pour transmettre un savoir/message
- Prendre des responsabilités
- Savoir s'adapter à des situations imprévues

Présentation de cette UE :

Cette UE s'intègre dans le dispositif national « Partenaires scientifiques pour la classe » dont l'objectif est d'épauler un enseignant d'école primaire (Professeur des Écoles, PE) dans la mise en place d'un enseignement des sciences fondé sur la démarche d'investigation. Pour cela, les étudiants (seuls ou en binômes, au choix) accompagnent un PE dans la conception de 5 à 7 séances de sciences puis participent à l'animation de celles-ci, en classe avec le PE.

Descriptif de l'UE

[Retour](#)

Cours Magistraux :

I. Organisation & Planification de l'UE

- A. Organisation générale de l'UE
- B. Spécificité des conventions de stage
- C. Répartition des étudiants dans les écoles et les classes
- D. Bases théoriques de la démarche d'investigation
- E. Point sur les programmes de l'Education Nationale au Primaire

II. Vivre la démarche d'investigation

- A. Cours organisé en présence des Professeurs des Ecoles (si disponibles) avec qui les étudiants mèneront leur projet
- B. Mise en situation pratique d'une démarche d'investigation
- C. Où trouver des ressources bibliographiques pour l'élaboration des projets
- D. Où trouver des ressources matérielles pour la mise en pratique des projets (CREST)

Travaux Dirigés :

Avant la première séance de TD et entre chaque séance de TD, les étudiants (seuls ou par binômes, au choix), doivent planifier et organiser les 5-7 séances de science qui seront menées durant les interventions dans en classe. Ce travail se fait en concertation avec le Professeur des Écoles.

Les 3 séances de TD sont organisées sous forme de tutorats commun à tous et durant lesquelles les étudiants présentent, chacun leur tour, l'évolution de la construction de leur projet. Après discussion générale, des conseils sont apportés par les tuteurs académiques (équipe pédagogique) afin de faire progresser chaque projet (choix des expérimentations à mener, gestion du temps, trouver le matériel nécessaire aux manipulations, respect de la démarche d'investigation, etc.).

Un document résumant l'état d'avancement des projets est à rendre avant chaque séance de TD-tutorat.

Travaux Pratiques :

Durant les 5-7 séances pratiques, les étudiants se déplacent jusqu'à l'école et co-animent dans la classe, avec le Professeur des Écoles (qui reste responsable de ses élèves), les séances de sciences qui ont été organisées durant les TD-tutorats.

Stage technicien

[Retour](#)

Parcours, Semestre : L3 Biologie, L3 Sciences de la Vie et de la Terre, S6

Nombre d'ECTS : 3

Responsable(s) pédagogique(s) de l'UE :

- Mohamed Benharouga , [Mohamed.benharouga @ cea.fr](mailto:Mohamed.benharouga@cea.fr)

Équipe pédagogique :

Volume Horaire : 105h (3 semaines)

Langue d'enseignement : Français

Pré-requis de cette UE : Être inscrit en L3 Biologie ou SVT ou Écosphère

UE obligatoire ou à choix : à choix.

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Être disposé à chercher et à trouver un stage de trois semaines
- Appréhender une expérience professionnelle en lien avec la formation

Présentation de cette UE :

Ce module correspond à la réalisation d'un stage niveau technicien de 3 semaines. L'objectif est d'acquérir une première expérience technique, de s'intégrer dans un environnement professionnel et de pratiquer les enseignements théoriques dispensés en Licence, particulièrement ceux exposés dans le cadre de PEP3 (Projet d'Exploration Professionnelle).