

UE 3.01 : Des gènes aux protéines et à leurs fonctions

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 60h

Nombre de crédits ECTS : 6

Enseignements composant l'UE	CM	TD
Biologie Moléculaire	20	10
Structure et fonction des protéines-Enzymologie	20	10

Descriptif

EC3.01A : Biologie Moléculaire - Biosynthèse des acides nucléiques et des protéines

Les différentes voies du flux de l'information génétique et le dogme central. Grandes lignes de la biosynthèse des dNTP et NTP. Réplication de l'ADN (concept et modèles, différentes classes d'ADN polymérase, activités diverses dans la fourche). Réparation et sauvegarde de l'ADN.

Transcription et synthèse d'ARN (unités transcriptionnelles et opérons, ARN codants et non codants, ARN polymérase et régions promotrices, mécanismes de terminaison). Devenir des ARN produits (maturation, épissage – ribozymes, complexes RNP, spliceosome – modification, dégradation). Couplage transcription/traduction chez les procaryotes.

Traduction et synthèse protéique (ribosomes, ARNt comme molécules adaptatrices, aminoacylation des ARNt, code génétique, reconnaissance codon-anticodon, aspects mécanistiques des étapes d'initiation, d'élongation et de terminaison). Notions de maturation post-traductionnelle et trafic des protéines.

Notions de régulations transcriptionnelle et post-transcriptionnelle. Facteurs trans et éléments cis. Principe des mécanismes de régulations transcriptionnelles. Contrôles positif et négatif. Modulation des contrôles : rôle d'effecteurs. Notion de régulon et de réseaux de régulation. Modulation des contrôles en fonction des propriétés biochimiques des facteurs trans, de leur localisation cellulaire. Principe de fonctionnement des systèmes à deux composants bactériens. Principe d'action des riborégulateurs.

TD : Exercices d'application illustrant les concepts décrits en CM.

EC3.01B : Biochimie - Structure et fonction des protéines. Enzymologie

Description des quatre niveaux de structure. La structure tridimensionnelle des protéines, la flexibilité conformationnelle.

Exemples illustrant le concept "structure protéique et fonction biologique". Notion de dénaturation/renaturation. Principales techniques de séparation et de caractérisation des protéines.

Interactions enzyme-substrat. Réaction enzymatique (état de transition, énergie d'activation). Notion d'isoenzymes.

Cinétique enzymatique : modèle michaëlien (vitesse initiale, représentations graphiques, paramètres cinétiques). Modulation de l'activité enzymatique (pH, température, inhibiteurs, activateurs). Notion d'allostérie et de régulation d'activité par phosphorylation. Cofacteurs (coenzymes, cofacteurs minéraux). Exemples d'utilisation d'enzymes. Dosage de substrats.

TD : Exercices d'application et d'illustration sur les techniques de séparation et de caractérisation des protéines. Exercices d'enzymologie.

Pré-requis

Connaissances de base en biochimie et en biologie moléculaire

UE 3.02 : Biologie 3

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 60h

Nombre de crédits ECTS : 6

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Embryologie	12	2	6
Zoologie	12	-	12
Botanique	8	2	6

Descriptif

EC 3.02A : Embryologie

Les connaissances fondamentales en embryologie sont abordées en s'appuyant sur plusieurs groupes animaux et en montrant comment le développement embryonnaire conditionne la mise en place des plans d'organisation animaux et comment il est lié à certains modes de vie (exemple : la conquête du milieu terrestre chez les Amniotes).

CM : Gonadogenèse, Gamétogenèse, Fécondation, Segmentation, Gastrulation, Neurulation, Organogenèse, Annexes embryonnaires

TD : Placentation chez les Mammifères

TP : Amphibiens et Oiseaux (Poulet)

EC 3.02B : Diversité des Organismes Eucaryotes 2

• Zoologie

CM : Après un rappel des grands plans d'organisation biologique des animaux, le cours focalise sur les caractéristiques biologiques des Deutérostomiens. Les différents groupes de Deutérostomiens (classification phylogénétique) sont ensuite passés en revue de manière à définir leurs caractéristiques anatomiques et morphologiques. Ces points fondamentaux sont illustrés par des exemples d'animaux représentant ces groupes et complétés par quelques éléments de description de leur biologie et de leur écologie.

TP/TD

- Dissection d'un Echinoderme, l'étoile de mer
- Organisation des Cordés : Urocordés, Céphalocordés, Squelette des Vertébrés
- Dissection d'un Amphibien, la grenouille
- Dissection d'un poisson

• Botanique

Connaissances de base sur les algues, les bryophytes au sens large et les premiers trachéophytes (ptéridophytes) : caractéristiques et évolution des appareils reproducteurs et végétatifs, relations phylogénétiques.

Pré-requis

Programme de biologie du bac S spécialité SVT ou du bac STL spécialité Biotechnologies

UE 3.03 : Physiologie

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 60h

Nombre de crédits ECTS : 6

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Physiologie Animale 1	18	4	8
Physiologie Végétale 1	12	6	12

Descriptif

EC 3.03A : Physiologie animale 1

Cours magistraux :

Introduction aux notions de la physiologie nerveuse : du potentiel membranaire, PA, conduction, synapse et intégration post-synaptique, organisation système nerveux - système végétatif, organisation des systèmes cardiovasculaire et respiratoire.

Mécanismes intervenant dans la régulation de ces fonctions.

Travaux dirigés : une séance en lien avec les TP et une séance sur l'adaptation cardiovasculaire .

Travaux pratiques :

- physiologie nerveuse (nerf sciatique de la grenouille)
- physiologie cardiaque (coeur isolé de grenouille)

EC 3.03B : Physiologie végétale 1

Nutritons azotée et carbonée

Cours magistraux :

- Nutrition azotée : absorption et assimilation
- Symbiose et utilisation de l'azote organique
- Autotrophie du carbone : assimilation (pigments, photochimie et métabolisme photosynthétiques de type C3, C4 et CAM)
- Catabolisme carboné : fermentation, respiration

Travaux pratiques et dirigés :

- Nitrate réductase
- Echanges gazeux au niveau foliaire
- Réaction de Hill

Pré-requis

EC 3.03A : bases de physiologie animale

EC 3.03B : bases de physiologie végétale

UE 3.04 : Génétique approfondie

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE : 6h CM, 12h TD, 12h TP

Descriptif

CM et TD :

- Génétique des procaryotes (Eubactéries) : transformation, conjugaison, transduction.
- Génétique des organismes haploïdes (Mycètes) : transmission des caractères, expression du génotype, complémentation, liaison et sa quantification.

TP :

- Complémentation fonctionnelle des mutants adénine- pour *Saccharomyces cerevisiae*
- Conjugaison bactérienne
- Génétique des haploïdes : *Sordaria macrospora*

Pré-requis

Enseignements de l'EC de Génétique fondamentale du L1 SV et les pré-requis de celui-ci

UE 305M : Génétique des populations

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE : 14h CM, 16h TD

Descriptif

Cours

Variation phénotypique et impact des différents types de mutation sur le phénotype

Polymorphisme génétique d'une population

Loi de Hardy-Weinberg

Impact des croisements préférentiels, de la consanguinité, des mutations, des migrations et de la dérive génétique sur la structure génétique et/ou l'évolution d'une population

Sélection naturelle et impact sur la structure génétique et/ou l'évolution d'une population

TD

Exercices d'application des principales notions vues en cours

Etude de cas

Pré-requis

Enseignements de génétique fondamentale du L1 SV

UE 3.06 : Langues et outils transversaux 3

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TPL
Anglais ou Allemand	-	-	20
Biostatistiques	4	6	-

Descriptif

EC 3.06A : Anglais ou Allemand

Approfondissement de la langue de spécialité, vocabulaire technique et scientifique intermédiaire.

Pratique des 4 compétences avec accent sur l'écrit.

Documents authentiques et à caractère scientifique.

Approfondissement grammatical et syntaxique.

EC 3.06 B : Statistiques pour la biologie

Cours

Intervalle de confiance d'une moyenne. Application des intervalles de confiance à la comparaison d'un échantillon observé à une valeur théorique.

TD

Exercices d'application des principales notions vues en cours

Pré-requis

EC 3.06A : Niveau B1+/B2

EC 3.06 B : Bac scientifique

UE 3.07M : TP de biochimie et de biologie moléculaire

Semestre : 3

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE : 10h TD, 20h TP

Descriptif

• Biochimie

Détermination de la concentration protéique par la méthode de Lowry : utilisation d'une gamme-étalon.

Mise au point d'un dosage d'activité enzymatique en photométrie, méthode en point final, méthode en cinétique.

Détermination des paramètres cinétiques K_m , K_i .

• Biologie moléculaire

Amplification d'ADNc par PCR (ADN polymérase) pour la détection d'OGM.

Extraction de vecteurs recombinants par la technique de minipréparation d'ADN.

Électrophorèses en gel d'agarose et cartographie de restriction.

Pré-requis

Notions de bases sur les protéines, enzymes, acides nucléiques, correspondant aux enseignements de biochimie et biologie moléculaire du L1 SV.

UE 4.01 : Ecologie et Physiologie végétale

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 60h

Nombre de crédits ECTS : 6

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Ecologie	14	8	8
Physiologie végétale 2	14	4	12

Descriptif

EC 4.01A : Ecologie

Présentation des concepts de base de l'écologie des écosystèmes.

Introduction à l'écologie des populations et des communautés.

EC 4.01B : Physiologie végétale 2

Développement des plantes. Phytohormones. Développement de la graine, germination. Floraison.

- Hormones : présentation, homéostasie hormonale – Rôle dans le développement végétatif.

- Floraison, pollinisation et fécondation

- Développement et germination des graines : formation, dormance.

- Embryogenèse + maturation du fruit.

Pré-requis

EC 4.01A : bases d'écologie

EC 4.01B : bases de physiologie végétale,

UE 4.02 : Immunologie et Physiologie animale

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 60h

Nombre de crédits ECTS : 6

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Bases de l'immunologie	20	6	4
Physiologie Animale 2	14	8	8

Descriptif

EC 4.02A : Immunologie :

CM :

Les antigènes et les anticorps. Les liaisons antigène-anticorps Le complément. Les cellules immunitaires et les organes lymphoïdes. Les réponses innées et adaptatives consécutives à une infection.

TD :

Les interactions antigènes –anticorps et les techniques d'analyses en découlant. Les méthodes de caractérisation et de séparations cellulaires.

Exercices

d'applications.

TP :

Techniques d'immunoprécipitation.

Observation des cellules & des organes immunitaires.

EC 4.02B : Physiologie Animale 2

CM :

- Milieu intérieur

- La digestion et sa régulation

- Physiologie rénale

TD : système digestif et physio rénale

- Exercices d'application et d'interprétation des cours

TP : dissections

- Appareil digestif de souris

- Appareil urinaire de souris

Pré-requis

EC 4.02A : enseignements des EC de biologie et de biochimie du L1 de la licence SV

EC 4.03B : bases de physiologie animale

UE 4.03 : Biologie 4

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 60h

Nombre de crédits ECTS : 6

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Métabolisme énergétique	14	8	8
Bactériologie - Virologie	16	6	8

Descriptif

EC 4.03A : Métabolisme énergétique

CM : Notions d'énergie. Rappels sur les coenzymes et cofacteurs impliqués dans le métabolisme. Métabolisme glucidique. Synthèse et dégradation des acides gras. Métabolisme du pyruvate. Devenir de l'acétylCoA : cycle de Krebs, céto-genèse. Chaîne respiratoire et phosphorylation oxydative, navettes.

TD : Exercices d'applications du cours. Bioénergétique, calculs de bilans énergétiques (catabolisme glucidique et lipidique). Interactions des voies métaboliques.

TP : Etude de la respiration mitochondriale.

EC 4.03B : Bactériologie - Virologie

• Virologie

CM : Structure et propriété générale des virus. Génome, cycle répliatif. Interactions virus/cellules. Antiviraux. Les virus en écologie. Les virus et les maladies.

TD : exercices d'application du cours.

TP : infection E. coli par le bactériophage T4

• Bactériologie

CM : Historique de la microbiologie, classification du vivant, différents phylum bactériens.

Adaptation des microorganismes aux milieux extrêmes.

Archae, comparaison des machineries moléculaires Bactéries/Archae/Eucaryotes, survie aux radiations, métaux...

TD : illustration d'un point du cours à partir d'un article traduit en français avec quelques figures

Pré-requis

EC 4.03A :

Notions de bioénergétique. Connaissance des structures des grandes classes de biomolécules.

EC 4.03B :

Biologie cellulaire eucaryote et procaryote. Biosynthèse des acides nucléiques et des protéines.

UE 4.04 : Langues et Outils transversaux 4

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE	TP	TPL
Anglais ou Allemand	-	20
Projet professionnel	10	-

Descriptif

EC 4.04A : Anglais ou Allemand

Approfondissement de la langue de spécialité, vocabulaire technique et scientifique intermédiaire.

Pratique des 4 compétences avec accent sur l'oral.

Documents authentiques et à caractère scientifique.

Approfondissement grammatical et syntaxique

EC 4.04B : Projet professionnel

Les enseignements permettront à l'étudiant de poursuivre sa réflexion sur son parcours et d'affiner son projet.

Exploration des secteurs d'activité en biologie : analyse d'offres d'emploi et de fiches métiers, bilan personnel, adéquation avec le secteur et les métiers envisagés.

Etude des perspectives d'amélioration des compétences par rapport au projet (orientation de la formation, intérêt du stage).

Travail et restitution en groupe par communication orale.

Possibilité de réaliser un stage court (2 semaines minimum) d'initiation ou de découverte conventionné et soumis à l'approbation du responsable d'année, évalué par un rapport écrit.

Pré-requis

EC 4.04A : niveau B1+/B2.

EC 4.04B : aucun

UE 4.05M : Bases de géologie et de pédologie

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE : 14h CM, 4h TD, 12h TP

Descriptif

- Matériaux terrestres : du minéral à la roche.

Minéralogie (silicates, carbonates...), pétrographie et classification des roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires, modes de mise en place.

- Tectonique et cartographie :

Structure et dynamique du globe terrestre, les grandes structures géologiques, interprétation de cartes topographiques et géologiques et réalisation de coupes.

- Stratigraphie et Paléontologie :

Notions de temps en géologie, géochronologie, principes de la stratigraphie.

Le processus de fossilisation, classification, organisation et écologie de quelques classes d'invertébrés marins, étude de fossiles (description, morphométrie...).

- Pédologie :

De l'altération des roches à la formation des sols.

Les constituants des sols (origine, nature et propriétés).

Le complexe argilo-humique : propriétés physiques et physico-chimiques (texture, structure, capacité d'échange cationique).

Les grands types de sols : fonctionnement, morphologie, propriétés et répartition de quelques références.

Observation de quelques exemples de sols.

Pré-requis

Bac scientifique

UE 4.06M1 : Evolution, Biogéographie

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE : 24h CM, 2h TD, 4h TP

Descriptif

• Evolution

Introduction sur la naissance de la vie sur terre, l'historique des idées en évolution (Cuvier, Lamarck, Darwin, Weissman, jusqu'à la vue néo-darwinienne récente), les concepts (micro- vs macroévolution), le rôle du hasard, la théorie neutraliste de Kimura.

La phylogénie (nomenclature, classification, cladistique, phylogénie).

Les espèces et la spéciation (mécanismes de spéciation).

L'adaptation, la plasticité phénotypique.

La sélection sexuée.

L'évolution de l'Homme.

• Biogéographie

Introduction-définition.

Les grands types d'aires de distribution. Les causes de la distribution actuelle des espèces.

Facteurs historiques. Facteurs actuels

Les grands territoires faunistiques et floristiques.

Notion d'échelle et niveau de perception.

Relation richesse-superficie

Pré-requis

Enseignements de biologie des organismes (L1 et L2 SV) et de génétique fondamentale (L1 SV)

UE 4.06M2 : Chimie minérale et impact environnemental

Semestre : 4

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

Enseignements composant l'UE : 12h CM, 10h TD, 8h TP

Descriptif

CM et TD :

Etude de quelques éléments non métalliques du tableau périodique : O, S, N, P, C, et des halogènes.

Obtention et propriétés de certains de leurs dérivés : ammoniac, acide nitrique, nitrates, nitrites, oxydes d'azote, oxydes de soufre, acide sulfurique, sulfates, phosphates, carbonates, halogènes et les halogénures.

Applications industrielles et impact environnemental de leurs principaux composés (NO_x, NO₃, SO₂, PO₄³⁻).

TP : dosage de dérivés de Cl, S, P et N dans des produits courants.

Pré-requis

Enseignements d'atomistique et de chimie des solutions du L1 SV