

Master Mention Sciences du vivant, Spécialité Biologie des micro-organismes, Parcours Microbiologie

Type	Nom
Parcours	Microbiologie
Semestre	master BMO, parcours microbiologie, premier semestre
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, premier semestre, 6 UE obligatoires, 21 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Langues - M1S1
Unité d'enseignement	Initiation à la démarche scientifique en biologie des micro-organismes 1
Unité d'enseignement	Systématique des micro-organismes
Unité d'enseignement	Formation pratique en microbiologie 1
Unité d'enseignement	Bactérovirus
Unité d'enseignement	Génétique des micro-organismes
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, parcours microbiologie, premier semestre, 2 UE obligatoires, 9 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Métabolisme des micro-organismes
Unité d'enseignement	Génétique quantitative des micro-organismes
Semestre	master BMO, parcours microbiologie, deuxième semestre
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, deuxième semestre, 6 UE obligatoires, 24 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Insertion professionnelle
Unité d'enseignement	Initiation à la démarche scientifique en biologie des micro-organismes 2
Unité d'enseignement	Génomique des micro-organismes
Unité d'enseignement	Formation pratique en microbiologie 2
Unité d'enseignement	Formation pratique en virologie moléculaire et cellulaire
Unité d'enseignement	Immunologie perfectionnement
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, parcours microbiologie, deuxième semestre, 2 UE obligatoires, 6 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Microbiologie environnementale appliquée
Unité d'enseignement	Interactions hôtes/micro-organismes
Semestre	master BMO, parcours microbiologie, troisième semestre
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, troisième semestre, 4 UE obligatoires, 15 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Langues - M2S3
Unité d'enseignement	Ouverture professionnelle (3, M2S3)
Unité d'enseignement	Préparation du stage S4 en biologie des micro-organismes
Unité d'enseignement	Stratégies de recherche sur la cellule
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, parcours microbiologie, troisième semestre, 4 UE obligatoires, 15 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Physiologie moléculaire des procaryotes

Type	Nom
Unité d'enseignement	Écologie microbienne
Unité d'enseignement	Génie microbiologique
Unité d'enseignement	Stratégie de recherche en microbiologie
Semestre	master BMO, quatrième semestre
Groupe d'unités d'enseignement	master BMO, quatrième semestre, 1 UE obligatoire, 30 crédits Obligatoire
Unité d'enseignement	Stage S4 en biologie des micro-organismes

Parcours: Microbiologie

Objectifs en termes de compétences (ou de compétences professionnelles)

Compte tenu des compétences déjà décrites dans la mention « Sciences du vivant » et dans la spécialité « Biologie des micro-organismes » le parcours “Microbiologie” dote l’étudiant d’une culture scientifique solide, de compétences technologiques et de savoir-faire pratique en microbiologie. Cette formation permet aux étudiants d’élaborer des projets de recherche fondamentale ou appliquée, argumentés sur les plans théorique, technique et logistique.

Objectifs en termes de connaissances scientifiques

La grande majorité des espèces présentes sur la planète sont des micro-organismes ; ces micro-organismes constituent la moitié de la biomasse présente sur Terre ; tous les cycles biogéochimiques (donc tous les écosystèmes) sont dépendants du métabolisme de procaryotes ; tous les animaux et les végétaux vivent en symbiose avec un très grand nombre de micro-organismes ; la plupart des transformations agro-alimentaires font intervenir des micro-organismes ; les procédés de l’industrie chimique sont de plus en plus fréquemment remplacés par des procédés microbiologiques ; les techniques de dépollution ou de remédiation font souvent intervenir des micro-organismes. L’étude et la compréhension de la biologie des micro-organismes est donc d’un grand intérêt fondamental et pratique. Le parcours “microbiologie” de la spécialité « biologie des micro-organismes » a pour ambition de transmettre les connaissances scientifiques du domaine de façon aussi large et approfondie que possible (l’aspect plus spécifiquement médical de la microbiologie étant traité dans la spécialité « Physiopathologie : de la molécule à l’Homme » dans la même mention « Sciences du vivant »). Il s’agit d’un parcours pluridisciplinaire puisque les micro-organismes y sont étudiés sous l’angle du métabolisme, de la physiologie, de la systématique, de l’évolution, de la génétique, de la génétique quantitative, de la génomique, de la biologie moléculaire, de l’immunologie, de l’écologie et de l’ingénierie... Plus d’un tiers des enseignements sont des travaux pratiques.

Unité d'enseignement: Langues - MIS1

Objectifs en termes de connaissances

Séance hebdomadaire en CRL : interaction orale sur les projets de recherche du groupe et travail en autonomie à l’aide des multiples ressources disponibles (plus accès libre au CRL possible en dehors du créneau).

Pratique à distance : lecture d’articles de spécialité ou scientifiques, écoute de documentaires ou de conférences en ligne, production écrite (synthèses, ‘abstracts’), travail collaboratif sur projet.

A teliers sur inscription hebdomadaire : conversation et communication orale, prononciation, rédaction de CV..., répondant aux besoins spécifiques des étudiants.

Objectifs en termes de compétences

Communiquer avec des professionnels et/ou des chercheurs sur l'avancée des connaissances, sur des études à réaliser ou des projets à mener, que ce soit par le biais d'articles scientifiques ou dans le cadre de collaborations, réunions, séminaires, colloques ou congrès. Cette compétence doit répondre aux exigences de travail des chercheurs et de formation continue des professionnels dans leur domaine scientifique, au vu de l'évolution rapide de l'état des connaissances.

Unité Enseignement: Initiation à la démarche scientifique en biologie des micro-organismes 1

Objectifs en termes de connaissances

Description par chaque étudiant d'un aspect de la biologie d'un micro-organisme imposé (l'ensemble des micro-organismes étudiés couvre l'arbre du vivant) sous la forme d'un rapport et d'un exposé.

Les étudiants suivront également les conférences données par les conférenciers invités dans le cadre de la seconde année du master.

Objectifs en termes de compétences

Méthodologie documentaire (formation à la recherche bibliographique assurée par l'URFIST), rédaction d'un rapport (travail en collaboration), préparation d'un exposé, participation critique aux discussions suivant les exposés et les conférences.

Unité Enseignement: Systématique des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

- notion d'espèce, notions de systématique, taxinomie, classification ;
- les différents systèmes de classification, la systématique des micro-organismes en relation avec l'identification et les liens de parenté ;
- origine de la vie et évolution des micro-organismes ;
- différents groupes (parmi les bactéries, les archées et les eucaryotes) seront étudiés en faisant ressortir la très grande diversité des micro-organismes (structure, physiologie, écologie...), leur place dans la biosphère...

Objectifs en termes de compétences

- comment construire un arbre phylogénétique et une classification ;
- comment interpréter un arbre et utiliser une classification...

Unité Enseignement: Formation pratique en microbiologie 1

Objectifs en termes de connaissances

- Caractéristiques et connaissance des cycles de reproduction des mycètes (levures et moisissures).
- Approfondir les différentes méthodes de classification et d'identification des mycètes.
- Analyse microbiologique d'un produit alimentaire selon la réglementation européenne
- Etude des voies fermentaires des micro-organismes : suivi de fermentation lactique par des bactéries lactiques et de fermentation alcoolique par des levures oenophiles.
- Voies métaboliques, dosage microbiologique d'une vitamine et test d'auxotrophie

Objectifs en termes de compétences

- Maîtrise des gestes techniques permettant la réalisation de manipulations aseptiques à la paillasse
- Observations macroscopiques et microscopiques de bactéries, levures et moisissures (loupe/microscope)
- Mises en culture en milieux liquides et solides
- Initiation à la mycologie
- Maîtrise des techniques d'identification, d'isolement en conditions aseptiques.
- Mise en oeuvre de différentes méthodes de dénombrement microbien appliqué à l'évaluation de critères de qualité microbiologique d'un produit alimentaire
- Elaboration d'une expérimentation visant à étudier le métabolisme d'un micro-organisme par dosage des métabolites produits (respiration/fermentation ; auxotrophie)

Pré-requis

Connaissance de base en Microbiologie générale.

Informations complémentaires

Cette unité d'enseignement comprend des cours préparatoires aux travaux pratiques permettant d'acquérir les connaissances théoriques requises à la bonne compréhension des expériences élaborées durant la partie pratique (4 heures par jour durant trois semaines consécutives). Cette répartition permet à l'étudiant de pouvoir préparer les solutions et milieux de culture, les ensemencement et repiquage des souches de micro-organismes et ainsi de gérer de façon autonome ses expériences, reproduisant la façon de travailler d'un laboratoire. Les résultats sont ensuite discutés au cours des travaux dirigés après les 60 heures de travaux pratiques. Cette unité d'enseignement permet de mettre en pratique les connaissances acquises dans les différentes UE du M1 (Métabolisme des micro-organismes, Systématique des micro-organismes). Une richesse de ces TP est qu'elle aborde à la fois la physiologie, le métabolisme et la taxonomie à la fois des procaryotes et des eucaryotes microscopiques.

Unité Enseignement: Bactériovirus

Objectifs en termes de connaissances

Les bactériophages et leurs hôtes :

- 1) Etude des cycles de multiplication de virus infectant les procaryotes à travers les stratégies d'expression virales et les mécanismes de défense antivirale et contre défense.
- 2) La lysogénie et ses implications.
- 3) La découverte d'une immunité innée : CRISPR

Objectifs en termes de compétences

Cet enseignement vise à faire découvrir les différents aspects de la virologie microbienne aux étudiants en leur apportant des connaissances détaillées des mécanismes moléculaires des interactions virus-bactéries.

Au terme de cet enseignement, l'étudiant sera en mesure d'établir certaines similitudes et particularités entre les virus procaryotiques et les virus infectant les métazoaires.

Bibliographie

Bacteriophage Genetics and Molecular Biology, Mc Grath & Van Sinderen Edt, Caister Academic

press.

Informations complémentaires

Le contenu n'est pas définitif compte tenu de la très forte évolution des connaissances dans ce domaine de la virologie.

Unité Enseignement: Génétique des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

Bonne connaissance des mécanismes moléculaires impliqués dans la dynamique des génomes et de leur évolution.

Pour les organismes procaryotes : mécanismes moléculaires impliqués dans l'évolution des génomes des organismes procaryotes, transferts horizontaux d'information génétique, éléments mobiles qui y sont associés (phages, plasmides, transposons, intégrons, îlots génétiques), les différents mécanismes de recombinaison (homologue, site spécifique, transposon), barrières aux transferts, réparations, restriction-modification.

Pour les eucaryotes, il s'agit des mécanismes responsables des remaniements spontanés (recombinaison, réparation, réplication, transposition) et des modifications provoquées (remplacement et interruption génique, utilisation de plasmides...) Les approches concernant l'évolution des génomes seront également abordées.

Objectifs en termes de compétences

Maîtrise des différents concepts liés au développement de la génétique moléculaire, bonne connaissance des méthodes et outils utilisés, leur champ d'application et leurs limites.

Pré-requis

Connaissance de bases des mécanismes d'échanges d'informations génétiques chez les procaryotes.

Unité Enseignement: Métabolisme des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

- Composition et organisation de la cellule, assemblages et polymérisations, structure et fonction des constituants cellulaires, biosynthèses ;
- recherche de la nourriture, croissance et maintenance ;
- contrôle et régulation du métabolisme aux niveaux enzymatique, génétique, global ;
- les différents groupes trophiques, les contraintes du métabolisme ;
- méthodes d'études anciennes et modernes des voies métaboliques, limites ;
- structure supramoléculaire d'une bactérie, rapport avec la structure du génome, utilisation des bases de données pour l'étude du métabolisme ;
- compartimentation chez les eucaryotes et les procaryotes ;
- origine et évolution des métabolismes sous forme de TD avec participation active des étudiants ;
- étude de différentes stratégies et voies métaboliques du monde microbien : révision des voies centrales, méthanogenèse, méthylotrophie, fermentations, photosynthèses, acétogenèse, métabolisme inorganique.

Objectifs en termes de compétences

- comprendre le fonctionnement des micro-organismes, les principes essentiels de la vie microbienne ;
- comprendre la notion de diversité métabolique, de modulation selon les conditions environnementales ;
- articuler et intégrer les connaissances d'autres disciplines de la biologie (biochimie, chimie biologique, biologie moléculaire) dans le contexte de la microbiologie.

Unité Enseignement: Génétique quantitative des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

L'objectif de cette unité d'enseignement est d'introduire les notions essentielles de la génétique quantitative. De nombreux caractères (la taille, la vitesse de croissance...) sont quantitatifs et à variation continue. L'étude théorique et pratique de ces caractères dont l'origine génétique est multifactorielle sera abordé.

Objectifs en termes de compétences

Au niveau théorique, l'étudiant se familiarisera avec les concepts de la génétique quantitative dont l'étude de la variation, de l'hérédité et de la détermination de l'origine génétique de caractères quantitatifs.

Au niveau pratique, ces notions seront abordées et assimilées en utilisant la levure comme organisme modèle.

Bibliographie

Introduction to Quantitative Genetics. Falconer and Mackay
Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Lynch and Walsh

Unité Enseignement: Insertion professionnelle

Objectifs en termes de connaissances

Des cours magistraux abordent les thèmes suivants :

- Panorama de la recherche : les métiers, financement de la recherche, les acteurs (privé/public), les salaires, ...
- Organisation de l'entreprise ; les grandes fonctions, l'environnement de l'entreprise, ...
- Gestion de projets : gestion du temps, des finances, des hommes
- Les "secrets" dans l'entreprise : contrat de confidentialité, brevet, innovation, intelligence économique, ...
- Identité professionnelle et image de soi : communiquer (cv, lettre de motivation, présentation orale), le web (aspect positif/négatif : facebook, ...), ...

Un enseignement plus interactif avec les étudiants est proposé sous forme de tables rondes (au moins 2) sur des thèmes qui préoccupent les étudiants :

1. Thèse/pas Thèse

2. Les compétences : comment sont perçus les compétences d'un individu; une seule lecture, ou plusieurs

et des témoignages (au moins 3) de personnes déjà en poste qui décriront leur parcours, leur métier et les métiers de leur entreprise.

Les étudiants participeront aussi aux journées "Temps Fort" (2 jours bloqués), pour des simulations d'embauche. Ils devront préparer une lettre de motivation et CV, et participer à un entretien d'embauche.

Objectifs en termes de compétences

Donner des clés à l'étudiants pour s'insérer dans le monde du travail.

Etre capable de mettre en avant ses compétences

Avoir une Connaissance de son futur environnement

Pré-requis

Aucun

Unité Enseignement: Initiation à la démarche scientifique en biologie des micro-organismes 2

Objectifs en termes de connaissances

L'étudiant devra analyser des publications scientifiques illustrant un thème de microbiologie ou de virologie qu'il aura choisi. Il s'agit de faire une synthèse des articles sous forme d'un rapport écrit de 15 pages, d'une présentation orale de 12 minutes et d'une discussion de 12 minutes avec un jury et l'ensemble des étudiants du master.

Objectifs en termes de compétences

Rédaction d'un rapport bibliographique. Présentation orale avec vidéoprojection. Discussion du thème choisi élargie à la discipline. Apprendre à synthétiser les connaissances et les restituer sous forme orale et écrite. Prendre la parole en public et gérer son temps.

Informations complémentaires

La soutenance du rapport bibliographique et les réponses aux questions sont publiques et commentées pour l'ensemble de la promotion.

Selon les années, les étudiants seront invités à participer à l'organisation de mini symposium de virologie ou microbiologie sur le site strasbourgeois.

Unité Enseignement: Génomique des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

Dans le domaine de la génomique, l'étudiant devra acquérir des connaissances variées relatives à la génomique descriptive (séquences proprement dites et leur annotation), fonctionnelle (qui exploite les données de la génomique descriptive pour inventorier l'ensemble des ARN ou des protéines) et comparative (qui s'intéresse aux similarités et aux différences qui s'observent entre espèces différentes). Elles concernent en particulier l'émergence et le développement des concepts majeurs, les stratégies expérimentales de séquençage et d'annotation, les méthodes d'étude du transcriptome et du protéome dans le contexte de la génomique des bactéries, les transferts horizontaux et l'influence des îlots génomiques sur la plasticité des génomes procaryotes, quelques applications biotechnologiques ou médicales et enfin l'évolution récente des approches dans le domaine de la génomique environnementale.

Objectifs en termes de compétences

L'étudiant devra être capable de maîtriser les divers concepts liés au développement de la génomique ainsi que les méthodes employées, leur champ d'application et leurs limites, afin de

pouvoir développer une analyse critique des concepts théoriques et des données expérimentales présentées dans la littérature scientifique.

Pré-requis

Cours de base en biochimie et connaissances approfondies en génétique moléculaire et en microbiologie.

Unité Enseignement: Formation pratique en microbiologie 2

Objectifs en termes de connaissances

Ces travaux pratiques permettront d'appliquer les connaissances acquises dans les différentes UE du M1 (Interactions hôtes/micro-organismes, génétique des micro-organismes, physiologie moléculaire des procaryotes) :

- i. Étude d'une interaction micro-organisme/plante, rôle des systèmes de sécrétion de type II et III dans la virulence d'un phytopathogène.
- ii. Étude génétique : transfert d'information génétique par conjugaison, étude qualitative et quantitative de l'acquisition de résistance chez la bactérie impliquée dans l'interaction.
- iii. Mutagenèse par transposon, analyse des mutants obtenus.
- iv. Analyse de l'expression de gènes, régulation.

Objectifs en termes de compétences

Ces travaux pratiques permettent aux étudiants de :

-mettre en pratique leurs connaissances des bases de la microbiologie classique (isolements et cultures des micro-organismes sur différents milieux, antibiogramme, principe et règles de dénombrements par la technique des dilutions-étalements.

- acquérir une maîtrise des techniques de microbiologie moléculaire (PCR, séparation de protéines en conditions dénaturantes et natives).

- comprendre l'impact des transferts horizontaux sur la physiologie et le métabolisme de micro-organismes.

- comprendre les diverses techniques d'étude de la régulation de l'expression de gènes par l'analyse de l'activité bêta-galactosidase.

Unité Enseignement: Formation pratique en virologie moléculaire et cellulaire

Objectifs en termes de connaissances

Connaissance des techniques de microscopie, de biochimie, de biologie moléculaire et cellulaire, d'immunologie et de génétique pour l'étude des virus, des fonctions virales et des symptômes viraux : Mutagenèse dirigée, hybridations moléculaires, interactions protéine-protéine et protéine-acide nucléique, analyse comparative de protéomes et de transcriptomes, RNA silencing.

Méthodes d'analyse de publications scientifiques et résolutions de problèmes.

Objectifs en termes de compétences

Savoir mettre en oeuvre des méthodes d'immunodétection de protéines virales et de dosage des virus.

Savoir maîtriser l'hybridation moléculaire et les techniques RT-PCR visant à caractériser des génomes viraux.

Savoir utiliser la microscopie en épifluorescence pour suivre la progression d'infections virales et

déterminer la localisation subcellulaire de protéines virales.

Savoir maîtriser la technique du double hybride dans la levure pour rechercher l'interaction entre protéines.

Savoir choisir les stratégies d'approches dans l'étude de gènes viraux, avec la détermination de protocoles expérimentaux pour répondre à des questions biologiques.

Savoir choisir les contrôles expérimentaux pour valider une expérience.

Savoir analyser des résultats expérimentaux et proposer de nouvelles approches expérimentales pour résoudre un problème.

Savoir maîtriser les techniques de transfection et de transduction.

Pré-requis

Notions de virologie

Informations complémentaires

UE basée en grande partie sur l'enseignement des travaux pratiques. La présence à ces derniers est obligatoire.

L'enseignement se déroule de la façon suivante :

- 2 h de cours ou de TD par semaine, sur 13 semaines.

- trois semaines consécutives de travaux pratiques et dirigés, à raison de demi-journées (le matin en principe).

Unité d'Enseignement: Immunologie perfectionnement

Objectifs en termes de connaissances

1. Depuis les molécules jusqu'à l'immunité anti-infectieuse
Molécules et cellules du système immunitaire.

Principales interactions moléculaires et cellulaires du système immunitaire

Les mécanismes de l'immunité innée.

Le déroulement d'une réponse adaptative.

Régulations de la réponse immunitaire

Les réponses anti-infectieuses (réponses contre les différents pathogènes, mémoire immunologique et vaccins, mécanismes d'échappement des pathogènes)

2. Immunologie et immunothérapie du cancer

3. Quelques données méthodologiques

* les nouvelles techniques immunologiques

* les modèles animaux d'étude du SI

Objectifs en termes de compétences

Acquisition d'une connaissance élargie du système immunitaire et intégration de ces notions dans les dynamiques physiologique et physiopathologique

Acquisition de compétences en analyse de données scientifiques récentes traitant de l'immunologie

Préparation de présentations type "diapositives" sur un sujet traitant de l'immunologie

Rédaction de mini-revues type "wikipedia" sur des notions relatives à l'immunologie

UniteEnseignement: Microbiologie environnementale appliquée

Objectifs en termes de connaissances

Cette UE présente d'une part les différentes techniques permettant d'étudier les micro-organismes dans leur environnement et de caractériser leurs activités, et d'autre part les processus de dépollution par les micro-organismes.

Objectifs :

Connaître les techniques d'étude des micro-organismes au sein de leur environnement.

Connaître les techniques de dénombrement des micro-organismes.

Connaître les stratégies utilisées pour la dépollution biologique de sites contaminés.

Objectifs en termes de compétences

Objectifs :

Dénombrer les micro-organismes à partir d'échantillons environnementaux.

Déterminer les activités enzymatiques microbiennes par fluorimétrie.

Déterminer la CMI et la CMB de polluants chimiques.

Analyser et critiquer des résultats expérimentaux

UniteEnseignement: Interactions hôtes/micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

Bonnes connaissances sur les différents types d'interactions que les micro-organismes entretiennent avec leur environnement biotique. Seront abordés plus particulièrement :

la symbiose : bactéries/plantes, bactéries/mollusques des fonds marins. Rôle dans le cycle de l'azote.

le parasitisme : bactéries/plantes, bactéries/animaux, parasites/animaux, pathogène.

Les cours magistraux seront complétés par des conférences (cours intégrés) de chercheurs travaillant sur ces différents types d'interactions ainsi que sur les communautés microbiennes complexes. Ces conférences pourront éventuellement être en anglais.

Objectifs en termes de compétences

Être capable de suivre une conférence exposant des travaux de recherche en faisant le lien avec les cours présentés préalablement.

Être capable de proposer une stratégie d'étude ainsi que les méthodes à mettre en oeuvre pour l'analyse des communautés microbiennes complexes et des interactions entre les micro-organismes.

Pré-requis

Connaissances de bases théoriques et pratiques de microbiologie et plus particulièrement de bactériologie

Bibliographie

Chaque conférencier proposera un article concernant ses travaux de recherche. Celui-ci seront mis à la disposition des étudiants avant chaque conférence. Un de ces articles servira de base pour le sujet d'examen final.

UniteEnseignement: Langues - M2S3

Objectifs en termes de connaissances

Séance hebdomadaire en CRL : interaction orale sur les projets de recherche du groupe et travail en autonomie à l'aide des multiples ressources disponibles (plus accès libre au CRL possible en dehors du créneau).

Pratique à distance : lecture d'articles de spécialité ou scientifiques, écoute de documentaires ou de conférences en ligne, production écrite (synthèses, 'abstracts'), travail collaboratif sur projet.

A **ateliers sur** inscription hebdomadaire : conversation et communication orale, prononciation, rédaction de CV..., répondant aux besoins spécifiques des étudiants.

Objectifs en termes de compétences

Communiquer avec des professionnels et/ou des chercheurs sur l'avancée des connaissances, sur des études à réaliser ou des projets à mener, que ce soit par le biais d'articles scientifiques ou dans le cadre de collaborations, réunions, séminaires, colloques ou congrès. Cette compétence doit répondre aux exigences de travail des chercheurs et de formation continue des professionnels dans leur domaine scientifique, au vu de l'évolution rapide de l'état des connaissances.

UniteEnseignement: Ouverture professionnelle (3, M2S3)

UniteEnseignement: Préparation du stage S4 en biologie des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

Unité d'enseignement constituée de deux parties :

Dans une partie (3 crédits ECTS) seront abordés les nouveautés concernant les micro-organismes en général dans les domaines de la recherche, des maladies, de la lutte antimicrobienne et de l'environnement. Les étudiants feront des présentations sous forme d'exposés et d'affiches. Les étudiants participeront à dix conférences données par des chercheurs invités et seront invités à animer les débats.

Dans l'autre partie (3 crédits ECTS) l'étudiant prendra contact avec le sujet de son stage de quatrième semestre et avec l'équipe dans laquelle il accomplira ce stage. Un rapport de huit pages concernera le sujet du stage S4 : présentation de la problématique, état de l'art sur le sujet, recherche en cours dans l'équipe d'accueil (3 à 4 pages). En fin de rapport l'étudiant présentera son sujet de recherche et la stratégie expérimentale prévue (sur environ 1 à 2 pages au grand maximum). Il pourra (le cas échéant) présenter dans cette partie terminale du rapport, quelques expériences qu'il aurait déjà réalisées en rapport avec le stage S4. Une présentation orale de 12 minutes et une discussion de 12 minutes avec un jury et l'ensemble des étudiants du master permettront d'évaluer ce travail.

Objectifs en termes de compétences

Savoir organiser et préparer un dossier sur un thème d'actualité et le présenter sous la forme d'un exposé oral, d'un poster ou d'une synthèse écrite.

Préparation et présentation d'un projet de recherche.

UniteEnseignement: Stratégies de recherche sur la cellule

Objectifs en termes de connaissances

Des cours magistraux illustrent par des exemples basés sur des publications récentes de grandes stratégies d'investigation actuellement employées dans les laboratoires de recherche. Ceci concerne la caractérisation spatiotemporelle dynamique des acteurs d'un processus biologique étudié et les approches fonctionnelles de leur activité par toutes les méthodes intégrées d'investigation (biochimie, génétique, biologie moléculaire et cellulaire *in vitro* et *in vivo*).

Thèmes scientifiques illustrés : transports nucléo-cytoplasmiques et trafic intracellulaire, signalisation cellulaire, polarité cellulaire et du cycle cellulaire.

TP/TD : En s'appuyant sur des modèles d'étude comme les cellules végétales et de drosophiles, différentes approches expérimentales (techniques de transfection transitoire et de localisation de protéines) sont mises en oeuvre pour illustrer quelques stratégies de caractérisation de mécanismes biologiques et de voies de contrôle de l'activité cellulaire.

Objectifs en termes de compétences

Objectifs cognitifs :

Acquérir une démarche scientifique, nécessaire à l'exploration d'une problématique de biologie intégrée.

Objectifs techniques :

Savoir pratiquer des techniques de biologie cellulaire, moléculaire, biochimie et d'imagerie de pointe, telles qu'elles sont employées dans les laboratoires de recherche.

Objectifs méthodologiques :

Savoir réaliser une synthèse à partir de données bibliographiques et proposer des approches expérimentales en réponse à une problématique scientifique.

Pré-requis

- Avoir intégré les connaissances scientifiques de base d'une licence de biologie.
- Avoir la capacité de lire et comprendre un document scientifique écrit en anglais

UniteEnseignement: Physiologie moléculaire des procaryotes

Objectifs en termes de connaissances

L'étudiant devra acquérir des connaissances dans les divers domaines abordés et qui concernent en particulier la physiologie de la croissance, le contrôle des réponses cellulaires et les interactions de la bactérie avec son environnement. Ainsi, à titre indicatif, seront abordés:

- la physiologie moléculaire des enveloppes (morphologie, sporulation, sécrétion des protéines...)
- l'organisation et la ségrégation du chromosome et le contrôle du cycle cellulaire
- le contrôle de l'expression des gènes (systèmes à deux composants, réseaux de régulation, ...)
- la réponse et l'adaptation évolutive aux conditions extrêmes (mobilité, réponse au stress, biofilm...)
- les interactions au sein des populations bactériennes (biofilm, quorum sensing...)
- les interactions bactéries-cellules eucaryotes (adhésion, invasion, nodulation...)
- les relations structure-fonction et les applications dans le domaine de l'évolution moléculaire.

Objectifs en termes de compétences

L'étudiant devra être capable de maîtriser les divers aspects moléculaires du fonctionnement de la

cellule procaryote en intégrant le cas échéant les informations fournies par les divers domaines abordés, afin de se forger une vision intégrée des processus mis en jeu et leurs contrôles et de pouvoir développer une analyse critique des données de la littérature scientifique.

Pré-requis

Cours de base en biochimie et connaissances approfondies en génétique moléculaire et en microbiologie.

Unité d'Enseignement: Écologie microbienne

Objectifs en termes de connaissances

Cette UE présente les techniques d'étude de la diversité microbienne (biologie moléculaire, isotopie), leurs avantages et leurs limites.

Objectifs en termes de compétences

Les travaux pratiques de cette UE ont pour objectif que l'étudiant puisse concevoir et mettre en œuvre une démarche expérimentale en utilisant les méthodologies les plus adaptées, en prévoyant les contrôles nécessaires aux expérimentations et en identifiant les sources d'erreur.

Pré-requis

Les étudiants voulant prendre cette UE doivent avoir au moins validé une UE de microbiologie de master 1ère année.

Unité d'Enseignement: Génie microbiologique

Objectifs en termes de connaissances

Génie métabolique et génie fermentaire. isolement et criblage des micro-organismes. Amélioration des micro-organismes, des procédés et des produits. Utilisation des micro-organismes pour produire des enzymes, des métabolites, des médicaments, des aliments, des boissons, des carburants...

Objectifs en termes de compétences

Compréhension des possibilités et des difficultés de l'utilisation des micro-organismes dans l'industrie.

Informations complémentaires

C'est dans cette unité d'enseignement que pourrait se placer le stage dans la future usine-école de l'université de Strasbourg (Biomanufacturing Training and Education Center (BTEC)) lorsqu'elle sera effectivement ouverte.

Unité d'Enseignement: Stratégie de recherche en microbiologie

Objectifs en termes de connaissances

le cours magistral présente les grandes stratégies d'investigation actuellement employées dans les laboratoires de recherche, basée sur l'utilisation de bases de données spécialisées et permettant de comprendre les caractéristiques physiologiques des microorganismes et leurs interactions avec l'environnement.

Lors des TD, de telles stratégies seront employées sur des exemples précis afin d'approfondir les différentes connaissances des micro-organismes.

Objectifs en termes de compétences

Etre capable d'analyser et de faire une synthèse de données multiples pour comprendre la phylogénie, la physiologie, le métabolisme de micro-organismes et leurs interactions avec l'environnement.

Acquérir une démarche scientifique intégrée permettant de comprendre le fonctionnement des microorganismes.

Pré-requis

Avoir suivi les UE de Métabolisme des micro-organismes, Systématique des micro-organismes, Génétique des micro-organismes, Génomique des micro-organismes, Initiation à la démarche scientifique en biologie des micro-organismes 1 et 2

Unité d'enseignement: Stage S4 en biologie des micro-organismes

Objectifs en termes de connaissances

L'étudiant cherche et trouve son équipe d'accueil entre le deuxième semestre et le début du troisième ; il construit son projet de stage de quatrième semestre dans le cadre de l'unité d'enseignement « Préparation du stage S4 en biologie des micro-organismes » (S3). Le stage proprement dit dure cinq mois, à temps plein, de début janvier à début juin. L'examen comporte un rapport écrit de 20 pages (coefficient 1), une soutenance orale de 12 minutes (coefficient 1) et une épreuve de réponses aux questions de 12 minutes (coefficient 1) ; son déroulement est strictement conforme à la description qui en est faite dans le dossier de la mention « sciences du vivant ».

Objectifs en termes de compétences

Initiation à la recherche avec un projet. Rédaction d'un mémoire, synthèse des résultats et présentation orale.