

2024-2029

FICHES UE CMI BIOMIM



CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie

SEMESTRE 1

Nom complet de l'UE : UE 101 – BIOLOGIE I

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Helene DUMOND helene.dumond@univ-lorraine.fr; Andreea Pasc andreea.pasc@univ-lorraine.fr; Dominique Chardard dominique.chardard@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 90 Nombre de crédits ECTS : 9

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 180

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	h	h TD	h TP	h
EC 101.1 : Biologie générale Responsable Metz : Michael Danger Responsable Nancy : Hélène	65/68	16	4		28
EC 101.2 : Molécules biologiques 1 Responsable Metz : Marc Parant Responsable Nancy : Andreea Pasc	64	13	14	3	36,5
EC 101.3 : Diversité des organismes eucaryotes Zoologie Mycologie Responsable Metz : M.Danger/A.Negueque Responsable Nancy : Dominique	68	9 4		9 8	36,5

Descriptif**EC 101.1 : Biologie Générale**

CM (16h) centrés autour d'une question d'actualité (changement climatique) qui permettra de balayer tous les champs disciplinaires de la Biologie.

Partie 1 : les changements climatiques du point de vue Ecologie – Ecosystèmes

Partie 2 : Introduction à la diversité du vivant

Partie 3 : les grandes fonctions et les adaptations ou les conséquences du changement climatique sur ces grandes fonctions

Partie 4 : les changements globaux au cours de l'histoire de la vie (ici seront abordées les molécules biologiques, la définition de la cellule, endosymbiose...)

Partie 5 : Notion du vivant et classification – phylogénie

TD 4h : Constructions et interprétations d'arbres phylogénétiques à partir de différents types de données

EC 101.2 : Molécules Biologiques 1

L'objectif de cet enseignement est d'acquérir des connaissances de base en biochimie comme la nomenclature, la représentation et les principales propriétés des glucides et des lipides.

➤ 13h CM :

Importance de l'eau et des liaisons faibles, non covalentes, en biochimie (liaison hydrogène, ionique et liaisons de Van der Waals, interaction hydrophobe).

Les lipides: classification, nomenclature, structure des molécules lipidiques, rôles biologiques et principales propriétés. L'accent sera mis sur les acides gras, les triglycérides, les glycérophospholipides et le cholestérol. Introduction à la membrane biologique.

Les glucides: classification, nomenclature, représentation des molécules glucidiques. Présentation de leurs grands rôles biologiques et principales propriétés (caractère réducteur, épimères, interconversions aldoses-cétose, mutarotation, activité optique, dérivés). Présentation de la liaison osidique, exemple de diholosides réducteurs et non réducteurs, polyholosides de réserve, polyosides de structure).

➤ 14h TD : Exercices d'application du cours ; utilisation de modèles moléculaires.

➤ 3h TP : Extraction et caractérisation d'une molécules biologique (lipide ou glucide).

EC 101.3 : Diversité des organismes eucaryotes

Zoologie 18h (Responsables Metz : Michael Danger, Nancy : Dominique Chardard)

CM (9h) : Introduction aux plans d'organisation des métazoaires (4h) ; Protozoaires, Spongiaires, Cnidaires, Plathelminthes, Némathelminthes (5h)

TP (9h) : illustration et observation des organismes vus en cours et travail des notions développées (séances de TP : Protozoaires 3h – Spongiaires Cnidaires 3h – Plathelminthes Némathelminthes 3h).

Mycologie et Lichénologie 12h (Responsable Metz : Adrien Néguesque, Nancy : Annick Brun-Jacob)

Mycologie :

Généralités : Qu'est-ce qu'un champignon ? caractéristiques communes. Diversités et phylogénie.

Le mycélium : structure, croissance et fonction. Principales caractéristiques métaboliques et principaux modes de vie (champignons saprophytes, mutualistes, pathogènes). Illustrations de quelques cycles de développement clés.

Lichénologie:

Définition de l'organisme-chimère. Types morphologiques & histologiques. Correspondance des cycles de reproduction pour les 2 partenaires de la symbiose. Métabolisme symbiotique (en particulier, les acides lichéniques). Place dans le biotope & dans l'histoire évolutive des végétaux (en particulier, capteurs de polluants, relation avec l'endosymbiose & les mycorhizes)

TP (8h) : Illustration de la diversité des Champignons et des Lichens

Prérequis

Notions issues de baccalauréats scientifiques.

Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre l'impact des variations du climat dans le temps et l'espace sur les êtres vivants et leurs grandes fonctions
- mettre en œuvre et interpréter les méthodes de classification des êtres vivants
- Construire et analyser un arbre phylogénétique
- Connaître des bases biochimiques concernant la nomenclature, la représentation et les principales propriétés des lipides et des glucides.
- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale permettant l'affiliation d'une espèce fongique à un phylum
- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale permettant l'affiliation d'une espèce animale à un taxon et l'interprétation de spécimens dans un cadre phylogénétique ou adaptatif : compétences d'observation, d'extraction de caractères diagnostics, d'interprétation (assignation d'un taxon, d'une fonction)
- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine : compréhension d'une phylogénie, interprétation de caractères embryonnaires
- Se servir efficacement du registre écrit de communication : restitution organisée de connaissances
- Utiliser les principales méthodes analytiques du vivant à l'échelon microscopique et macroscopique : utilisation du microscope, de la loupe binoculaire, assignation d'une échelle à une observation

Compétences visées

RNCP24530BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de physiologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- Mobiliser les concepts et les outils de la chimie dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

RNCP24530BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

RNCP24530BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

- Mobiliser les concepts fondamentaux de l'écologie et des écosystèmes pour situer les problématiques biologiques et physiologiques.
- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

RNCP24530BC5 : Expression et communications écrites

RNCP24530BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Nom complet de l'UE : UE 102 Physique Chimie 1

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Thibaud Etienne, Béatrice George, Claude Didierjean

thibaud.etienne@univ-lorraine.fr , Beatrice.george@univ-lorraine.fr , claudedidierjean@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 60h Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire du travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqT
EC 102.1: Chimie des solutions 1	31	7	10	3		23,5
EC 102.2: Physique 1	28			6	14	22,31
EC 102.3 : Atomistique	31	12	8			25

Descriptif**EC 102.1 Chimie des solutions 1 :**

1) Notions d'équilibre chimique

2) Acides/Bases et pH : Notions générales sur les acides et les bases ; Définition pH / calcul de pH ; Acides forts, bases fortes, acides faibles, bases faibles

3) Oxydo-Réduction : Notions générales (oxydation, réduction, oxydant, réducteur, couple redox) ; Potentiels standard ; Equilibre des réactions redox

TP : 1 séance de 3h de familiarisation à la manipulation – dosage pHmétrique

EC 102.2 Physique 1 : introduction à la physique qui s'attache à présenter des applications dans les domaines des sciences de la vie dans les domaines de la mécanique des fluides et l'optique.

Plus précisément les aspects qui pourront être abordés sont :

- Mécanique des fluides (statique et dynamique des fluides incompressibles, viscosité, perte de charge, tension superficielle)
- Optique géométrique (lentilles minces, modèle de l'œil et introduction aux instruments d'optique)

EC 102.3 Atomistique : Constitution de l'atome. Isotopie et radioactivité. Tableau périodique. Electronegativité. Modèles classiques rudimentaires de la liaison chimique : modèles de Lewis, mésomérie, modèle VSEPR. Charges atomiques formelles. Moment dipolaire. Charges atomiques partielles. Quantification. Nature ondulatoire et corpusculaire de la lumière et de la matière. Spectre de l'atome d'hydrogène. Fondements de la théorie quantique. Equation de Schrödinger et fonction d'onde. Orbitales atomiques hydrogénoïdes et spectroscopie des hydrogénoïdes. Spin de l'électron, principe de Pauli. Etats excités. Atome à plusieurs électrons. Configuration électronique. Règles de Klechkowski et de Hund, exceptions. Retour sur le tableau périodique. Molécules diatomiques homo et hétéronucléaires. Etats électroniques liants, antiliants, non liants. Liaison covalente et ionique. Molécules polyatomiques non-diatomiques. Modèle de l'hybridation. Orbitales frontières et réactivité. Introduction aux Interactions intermoléculaires.

Pré-requis

EC chimie des solutions : notions élémentaires de stœchiométrie, d'avancement de réaction, de bilan de matière / Maîtrise des opérations mathématiques simples ($\log(x)$, équ. 2nd degré)

EC Physique et atomistique: Enseignements scientifiques de première et de terminale et option mathématiques complémentaires de terminale.

Acquis d'apprentissage

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

- mettre en œuvre des compétences disciplinaires en chimie des solutions.
- utiliser des méthodes analytiques et expérimentales permettant de décrire des phénomènes physiques dans les sciences de la vie.
- modéliser l'œil emmétrope en utilisant une lentille convergente
- connaître les moyens de corriger les défauts visuels.
- comprendre les concepts de la mécanique des fluides pour décrire le vivant.
- connaître les différents constituants de l'atome et leur organisation.
- avoir des outils pour comparer les atomes entre eux ainsi que leurs propriétés lorsqu'ils s'assemblent pour former une molécule.
- comprendre les fondements de la structure électronique de systèmes simples.
- connaître les types de liaisons chimiques.
- avoir des outils pour prédire de manière qualitative la structure électronique, la géométrie et la réactivité de systèmes simples.

Compétences visées

RNCP24530BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires :

✓ Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

RNCP24530BC03 : Exploitation de données à des fins d'analyse :

✓ Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation

RNCP24530BC04 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire :

✓ Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

RNCP24530BC06 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

- ✓ Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- ✓ Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- ✓ Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Nom complet de l'UE : UE 103 Outils transversaux 1

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédérique FAVIER (NUMOC)

frederique.favier@univ-lorraine.fr

Elisabeth WEBER (Méthodologie) elisabeth.weber@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 34 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 68 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CN U	C M	T D	TP	EqT D
EC 103.1 : Outils et culture numériques 1 (NUMOC)	27	2	0	18	21
EC 103.2 : Méthodologie		0	12	2	14

Descriptif

EC 103.1 : NUMOC

Outils et culture numériques (NUMOC) vise au développement des compétences nécessaires à un usage pertinent, raisonné, efficace et responsable des outils et ressources numériques, tant dans la vie étudiante que dans la vie personnelle ou professionnelle des étudiants. Plus précisément, une alternance de TP en distanciel et en présentiel permettra une initiation au bon usage des espaces de travail numériques de l'université, aux logiciels de communication, ainsi qu'aux logiciels de traitement de texte. Un accent sera mis sur les enjeux associés à l'usage d'internet et aux licences des logiciels, ainsi que sur les stratégies pour sécuriser sa machine.

EC 103.2 : Méthodologie

Cet enseignement a pour but de donner aux étudiant-e-s des méthodes pour suivre, apprendre, comprendre, assimiler et mémoriser au mieux les enseignements disciplinaires, tant dans leurs aspects théoriques que pratiques, pour obtenir les meilleurs résultats possibles avec un effort (temps de travail) raisonnable.

Il propose également des outils nécessaires aux enseignements pratiques des différents domaines de la biologie (utilisation d'un microscope, calculs de concentrations et de dilutions, par exemple)

Acquis d'apprentissage

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

EC 103.1 : NUMOC

- Manipuler des fichiers et dossiers, et utiliser les fonctionnalités de la messagerie à l'Université.
- Rédiger un document adapté au contexte de diffusion texte/web en utilisant les fonctionnalités liées à la

qualité d'un document (styles) et les outils de traitement automatique associé (table de matières, bibliographie...).

- Comprendre le fonctionnement d'Internet et du Web, et les enjeux associés.
- Connaître les enjeux liés aux licences des logiciels, les stratégies pour sécuriser sa machine.

Ces compétences numériques acquises sont requises pour une certification Pix.

EC 103.2 : Méthodologie

- Prendre des notes, lors d'une séance d'enseignement ou à partir d'un texte écrit, de façon efficace et pertinente, pour un travail optimal par la suite.
- Utiliser correctement un microscope et maîtriser les techniques de dessins d'observation
- Maîtriser les raisonnements et calculs associés aux unités de grandeur, aux concentrations et aux dilutions en biologie
- Connaître les bases de l'étymologie scientifique
- Analyser les notes récoltées lors des enseignements, maîtriser les techniques de travail, d'apprentissage et de restitution des données, réaliser des documents de synthèse
- Préparer et gérer au mieux les examens écrits
- Maîtriser les règles et limites d'une présentation orale
- Connaître les bonnes pratiques de laboratoire : manipulation de matériel et produits, pesées, pipetages, etc, notions de sécurité
- Faire une recherche documentaire à la Bibliothèque Universitaire

Compétences visées

EC 103.1 : NUMOC

RNCP24530BC01 – Usages digitaux et numériques

- ✓ Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24530BC05 -- Expression et communication écrites et orales :

- ✓ Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

RNCP24530BC08 -- Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle

- ✓ Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.
- ✓ Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

EC 103.2 : Méthodologie

RNCP24530BC03 -- Exploitation de données à des fins d'analyse :

✓ Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

✓ Analyser et synthétiser des données (textes, schémas, tableaux ; écrites et/ou orales) en vue de leur exploitation

✓ Développer une argumentation avec esprit critique

RNCP24530BC05 -- Expression et communication écrites et orales :

✓ Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

RNCP24530BC06 -- Mise en oeuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

✓ Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation

Nom complet de l'UE : UE104 - Biologie Cellulaire

Composantes de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies et UFR Sciences Fondamentales et Appliquées

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hélène DUMOND helene.dumond@univ-lorraine.fr pour le site de Nancy ;

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 40 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 80 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 104.1 Biologie cellulaire (40h)	65	20	10	10
Responsable Nancy : Hélène DUMOND				

Descriptif

- Ce qui borne et limite la cellule : membrane, matrice extra-cellulaire
- Ce qui soutient la cellule et permet la mobilité : cytosquelette
- Noyau et division cellulaire
- Organites producteurs d'énergie : mitochondries / chloroplastes
- Trafic intracellulaire
- Spécificités chez les végétaux et les procaryotes
- Echelles en biologie cellulaire
- Intégration des notions de cours avec exemples de structure/fonction de différents types cellulaires

Pré-requis

Bac scientifique souhaité avec spécialités Mathématiques/Physique chimie/Sciences de la vie et de la Terre

Acquis d'apprentissage

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

- décrire tous les composants d'une cellule ainsi que leur fonction
- comparer des cellules (taille, composition...)
- relier des spécificités cellulaires avec une fonction particulière
- observer des cellules au microscope
- faire un dessin d'observation
- réaliser des manipulations simples de biologie cellulaire

Compétences visées

RNCP24530BC02 -- Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

- ✓ Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

RNCP24530BC03 -- Exploitation de données à des fins d'analyse :

- ✓ Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- ✓ Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

RNCP24530BC04 -- Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire :

- ✓ Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

RNCP24530BC05 -- Expression et communication écrites et orales :

- ✓ Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

RNCP24530BC06 -- Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

- ✓ Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- ✓ Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Nom complet de l'UE : UE 105 Mathématiques pour la biologie

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe Eckes christophe.eckes@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 30h Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqT
EC 105.1 Outils mathématiques pour la biologie	25	8	22	34

Descriptif

- Rudiments de théorie des ensembles et de dénombrement (combinaisons, arrangements, p-listes).
- Introduction aux probabilités dans le cas d'un univers fini.
- Probabilités conditionnelles, formule des probabilités totales, formule de Bayes, indépendance.
- Variables aléatoires discrètes et lois discrètes classiques.
- Fonctions élémentaires et rudiments de calcul intégral.
- Variables aléatoires continues, lois continues classiques avec une focale sur la loi normale.
- Statistiques élémentaires.

Pré-requis

- Des prérequis sont souhaités en théorie des ensembles, en probabilités et dans l'étude des fonctions d'une variable réelle, les principales notions vues au lycée étant toutefois redéfinies dans le cadre du cours.

Acquis d'apprentissage

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

- définir rigoureusement une notion mathématique
- identifier les conditions qui doivent être satisfaites pour mobiliser les formules vues en cours.
- formuler une proposition ou un théorème en toutes lettres, puis l'écrire en langage mathématique. Ce point est d'autant plus crucial que les énoncés d'exercices en probabilités exigent un travail préalable de reformulation en langage mathématique.
- motiver ses calculs, mais aussi mettre en cohérence ses raisonnements.
- développer la qualité rédactionnelle des travaux réalisés en TD.

Compétences visées

RNCP24530BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les méthodes mathématiques pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

RNCP24530BC5 : Expression et communications écrites

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite de la langue française pour interpréter correctement des énoncés formulés en français courant, puis mobiliser des notions et des formules vues en cours pour reformuler ces énoncés en langage mathématique

RNCP24530BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils d'un champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche mathématique
- Identifier les sources d'erreur et avoir un r

Nom complet de l'UE : UE106 : Physique-Chimie 2

Composante de rattachement : FST

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Béatrice George ; Claude Didierjean
beatrice.george@univ-lorraine.fr ; claudio.didierjean@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Descriptif

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	EI	TD	TP	Eq TD
EC 106.1 : Chimie des Solutions 2 (20h)	3100	4		7	9	22
EC 106.2 : Physique 2 (10h)	2800		4		6	10.66

Descriptif**EC 106.1 Chimie des Solutions 2 (aqueuses)**

Enseignement en CM/TD :

- 1) Mélanges d'acides/bases – milieu biologique (effet tampon, titrage acido-basique)
- 2) Oxydo-réduction analytique (Potentiel d'électrode et équation de Nernst, Effet du pH sur le pouvoir oxydant, Titrage potentiométrique)

TP : 3 séances de 3h pour appliquer les notions vues en cours de pH et oxydo-réduction à des espèces d'intérêt biochimique et biologique

EC 106.2 Physique

L'EC 106.2 est une introduction à la physique qui s'attache à présenter des applications dans les domaines des sciences de la vie avec un enseignement constitué majoritairement de travaux pratiques.

Les aspects abordés sont :

- Mesures (erreurs de mesure d'une grandeur physique, incertitudes de type A et B, et composées)
- Electrostatique (triboélectricité, loi de Coulomb, champ électrostatique).

Pré-requis

EC Chimie des solutions de l'UE physique chimie 1

Enseignements scientifiques de première et terminale et mathématiques complémentaires (terminale).

Acquis d'apprentissage

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

- déterminer la composition d'un mélange en fin de réaction.
- exploiter les propriétés acido-basiques et/ou d'oxydo-réduction de molécules pour les doser.
- identifier les sources d'erreur possibles lors d'une mesure d'une grandeur physique
- présenter le résultat numérique d'une mesure
- déterminer l'incertitude d'une grandeur issue d'une ou plusieurs mesures et estimer la propagation des incertitudes.
- comprendre les concepts de base de l'électrostatique

Compétences visées

RNCP24530BC01 – Usage digitaux et numériques :

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24530BC02 - Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

Mobiliser les concepts essentiels des mathématiques, de la physique et de l'informatique dans le cadre des problématiques de la chimie.

Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la chimie organique, inorganique et/ou de la chimie physique et analytique.

RNCP24530BC03 - Exploitation de données à des fins d'analyse :

Développer une argumentation avec esprit critique.

RNCP24530BC04 - Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire :

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

EC 106.2 : Physique 2

RNCP24530BC05 - Expression et communication écrites et orales :

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

- Regard critique sur les résultats obtenus

Nom complet de l'UE : Langue et internationalisation 1

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Anglais	11		20			20
EC2 : Internationalisation publication	11		10			10

Descriptif

EC1 : Dans le cadre d'une initiation à l'apprentissage auto-dirigé, intégrant des entretiens de conseil et la tenue d'un journal de bord, l'étudiant développe sa maîtrise de l'anglais courant. Il consolide son niveau par un travail de la langue en contexte, intégré à des projets personnels.

EC2 : cf EC de LSV

Pré-requis

Niveau anglais baccalauréat général

Acquis d'apprentissage

- Elaborer un projet d'apprentissage avec une visée d'interaction orale avec un expert de la langue cible
- Prendre en charge sa formation dans le cadre d'un apprentissage auto-dirigé, intégrant des entretiens conseils et la tenue régulière d'un journal de bord
- Se constituer un portefeuille de ressources adaptées à son projet
- Comprendre des textes écrits et des documents audiovisuels
- Interagir à l'oral

Compétences visées

- Mobiliser des stratégies d'apprentissage des langues auto-dirigées
- Dialoguer avec un expert de la langue cible dans le cadre d'un projet personnel de l'étudiant sur des thèmes librement choisis par l'étudiant
- Interagir et coopérer avec des pairs pour favoriser sa formation

Nom complet de l'UE : OSEC - Découverte du CMI BioMIM

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Pascal Reboul, pascal.reboul@univ-lorraine.fr

Semestre : S1

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/expression écrite et orale	72		30			30
EC2 : Développement personnel/culture générale	18		10			10
EC3 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/ Découverte des laboratoires	72		10			10
EC4 : Développement personnel/ projet personnel et professionnel	70		10			10

Descriptif**EC1 : Découverte de l'argumentaire scientifique**

En utilisant de l'information scientifique vulgarisée qui fait débat dans la société, deux groupes d'étudiants s'affronteront en argumentant en faveur ou en défaveur de cette information tout en s'appuyant sur des faits scientifiques et en faisant abstraction de leur croyance sur le sujet.

La recherche de documents s'appuie sur un premier document donné par un tuteur. Cette recherche s'effectue par mots clés avec l'aide d'un agent personnel des bibliothèques universitaires qui participe à l'évaluation finale. Les étudiants devront extraire l'information pertinente avec l'aide de leur tuteur et la restituer à l'oral sous forme d'un diaporama en citant convenablement les sources. La démarche de construction du diaporama et de préparation de l'argumentaire fait l'objet d'une préparation. Le tuteur scientifique accompagne les étudiants dans l'élaboration des fondements de l'argumentaire scientifique.

EC2 : Modalités de représentation et initiation à l'analyse d'image

Cet enseignement initiera les étudiants aux différentes modalités de création de l'image, à travers différentes techniques académiques (dessin, peinture). Pour exemple, on peut retenir la part importante du dessin dans l'évolution de la pensée scientifique ; il s'agira alors de mieux connaître cet art par une pratique progressive en lien avec la découverte de travaux artistiques. La création d'image et son analyse par le prisme des techniques actuelles (numérique, vidéo...) seront également envisagées.

EC3 : Découverte des laboratoires

Par petits groupes, les étudiants visitent l'un des laboratoires de recherche soutiens du CMI. L'objectif est de découvrir le fonctionnement et l'organisation d'un laboratoire : les différents personnels (statuts, fonctions), les relations qu'ils entretiennent entre eux (sociabilité), l'organisation spatiale du laboratoire, les thématiques de recherche, les instruments présents et leur maintenance, les textes produits et utilisés dans le laboratoire, les relations du laboratoire avec l'extérieur (flux matériels, scientifiques, financiers...). Dans une visée comparative, chaque groupe d'étudiants propose une présentation orale structurée du laboratoire visité.

EC4 : Méthodologie de recherche du stage

Les étudiants découvriront le cadrage et les attendus du stage de fin d'année en L1. Ils mettront en place

une méthodologie appropriée de recherche de métiers en lien avec leur cursus. Ce travail leur permettra d'identifier le métier qu'ils aimeraient découvrir en stage et les missions qu'ils pourraient réaliser. Ils seront accompagnés dans l'écriture du CV.

Pré-requis

Aucun

Acquis d'apprentissage

- Rechercher et analyser des documents pour préparer un débat sur une question liée aux sciences
- Répartir les tâches au sein d'un groupe
- Concevoir un diaporama support d'un débat
- Expérimenter et analyser l'image à des fins de communication, d'information et de création.
- Décrire, analyser et présenter oralement la structure et le fonctionnement d'un laboratoire de recherche
- Identifier des entreprises susceptibles d'accueillir les étudiants en stage
- Argumenter pour convaincre
- Rédiger un CV et une lettre de motivation

Compétences visées

- Chercher des sources scientifiques fiables
- Citer des sources d'information en respectant les normes bibliographiques
- Extraire et restituer des informations pertinentes
- Communiquer et argumenter à l'écrit et en public
- Travailler en groupe
- Comprendre et appréhender l'image comme un outil complexe de communication et d'information.
- Situer une organisation dans son contexte socio-économique

CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie

SEMESTRE 2

Nom complet de l'UE : UE 202 BIOCHIMIE ET GÉNÉTIQUE

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

Christophe JACOB ; christophe.jacob@univ-lorraine.fr

Semestre: S2

Volume horaire enseigné : 60 heures

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	h	h TD	h TP	h
EC 202.1 : Molécules Biologiques 2	64	12	12	6	36
EC 202.2 : Génétique fondamentale	65	8	19	3	34

Descriptif**EC 202.1 : Molécules Biologiques 2**

L'objectif de cet enseignement est d'acquérir des connaissances de base en biochimie comme la nomenclature, la représentation et les principales propriétés des acides aminés, peptides, protéines, nucléotides et acides nucléiques.

➤ 12h CM :

Acides aminés-Peptides-Protéines : Structure et propriétés des acides aminés ; la liaison peptidique : propriétés et impacts sur la géométrie de la chaîne polypeptidique ; exemples de peptides à activité biologique ; notion de peptide/protéine ; caractère amphiphile et calcul de pHi des acides aminés et polypeptides ; structure des protéines : les différents niveaux d'organisation structurale (primaire, secondaire, tertiaire, quaternaire) ; description des principales structures secondaires et interactions mises en jeu au niveau secondaire et tertiaire ; rôle des liaisons de faible énergie - Illustration à partir d'exemples de protéines fibreuses et globulaires.

Acides nucléiques : Bases puriques et pyrimidiques, nucléosides, nucléotides. Acides nucléiques, liaison phosphodiester, complémentarité et appariement des bases, double hélice, dénaturation /renaturation. Structures de l'ADN et de la chromatine. Structure des ARN. Fonctions biologiques des acides nucléiques.

➤ 12h TD : Exercices d'application du cours.

➤ 6h TP : TP 1 : Mise en évidence de la présence des protéines – Précipitation aux sels d'ammonium - Dosage - Électrophorèse sur acétate de cellulose. TP 2 : Extraction et dosage de l'ADN chromosomique, dénaturation et mise en évidence de l'effet hyperchrome.

EC 202.2 Génétique fondamentale

L'objectif de cet EC est l'acquisition des bases de la transmission héréditaire des caractères chez les organismes diploïdes lors d'une reproduction sexuée. Seront notamment abordées les notions suivantes : révision des notions de chromosome, chromatide, génotype, phénotype, allèles, méiose et recombinaison homologue ; rappel sur les conventions d'écriture des génotypes et des phénotypes ; brassage génétique lié à la reproduction sexuée ; génétique mendélienne (rappel des lois de Mendel) ; interactions génétiques (dominance partielle/codominance, gène létal, épistasie, épigénétique, caractères liés au sexe, liaison génétique) ; interprétation de résultats de croisements en vue de l'élaboration de cartes génétiques ; introduction à la génétique humaine (mode de transmission monogénique).

TP : analyse de la descendance de croisements entre lignées de drosophiles par observation de divers phénotypes (taille des ailes, couleur des yeux, etc) – interprétation de la distribution de ces phénotypes.

Prérequis

Pour l'UE 202.1 : notions issues de baccalauréats scientifiques.

Pour l'UE 202.2 : structure de la molécule d'ADN et de son mode de réplication. Méiose.

Acquis d'apprentissage

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

- d'utiliser les bases biochimiques concernant la nomenclature, la représentation et les principales propriétés des acides aminés, peptides, protéines et acides nucléiques.
- manipuler les bases de la transmission héréditaire des caractères chez les organismes diploïdes lors d'une reproduction sexuée.
- Identifier le nombre de gènes impliqués dans un phénotype lors d'un croisement et interpréter la distribution phénotypique dans une descendance
- Produire une carte génétique.

Compétences visées

RNCP24530BC02 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires : Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la biologie et la génétique.

RNCP24530BC04 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire :

Mobiliser les concepts fondamentaux de l'écologie et des écosystèmes pour situer les problématiques biologiques et physiologiques.

RNCP24530BC06 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Nom complet de l'UE : UE 205 Introduction à la chimie organique

Composante de rattachement : UFR FST

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christine GERARDIN christine.gerardin@univ-lorraine.fr

Semestre: S2

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	EI	TD	TP	Eq TD
EC 205.1 Introduction à la chimie organique	32	18		12		34

Descriptif

Introduction à la chimie organique : Structure des molécules organiques (atomes et liaisons chimiques, valence, hybridation ; analyse élémentaire, degré d'insaturation, représentation des molécules organiques, squelettes carbonés, les différents groupes fonctionnels, principes élémentaires de nomenclature ; isomérisation plane, stéréoisomérisation statique, isomérisation de conformation, de configuration ; chiralité).

Pré-requis

Acquis de Terminale spécialité physique-chimie, STL-SPCL

Acquis d'apprentissage

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

- identifier les principales fonctions de la chimie organique,
- appréhender la structure spatiale des molécules organiques à travers l'hybridation des atomes de carbone ;
- reconnaître une molécule chirale,
- distinguer les différents types d'isomérisations (isomères de structure, isomères géométriques et stéréoisomères) en déduire leurs propriétés et les nommer.

Compétences visées

RNCP 245 30 BC 02 Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la chimie organique, inorganique et/ou de la chimie physique et analytique

RNCP 245 30 BC03 Exploitation de données à des fins d'analyse :

RNCP 245 30 BC 04 Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaires :

Mobiliser les concepts et technologies adéquates pour aborder et résoudre des problèmes dans différents domaines de la chimie organique et de la chimie minérale.

Nom complet de l'UE : UE 213 La lumière pour sonder le vivant

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédérique FAVIER
frederique.favier@univ-lorraine.fr

Semestre: S2

Volume horaire enseigné : 30 heures,
Nombre de crédits ECTS : 3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures
Langue d'enseignement de l'UE : française

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	E	EqT
EC 213.1 Lumière pour sonder le vivant	64	12	6	12	-	36

Descriptif

Cette UE aborde les bases physiques de l'utilisation de la lumière pour l'étude du vivant, plus particulièrement en biologie. Les aspects abordés sont :

- Nature et propriétés de la lumière
- Microscopie photonique
- Introduction à la spectroscopie d'absorption (UV/Visible, ...)
- Introduction à la diffraction (relation forme de l'objet / figure de diffraction)

Pré-requis

Physique de la voie générale et technologique au lycée + Introduction à l'optique géométrique du 1er semestre.

Acquis d'apprentissage

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

- Connaître les techniques de base permettant de sonder la matière biologique en utilisant un rayonnement électromagnétique.
- Choisir l'instrument nécessaire à l'observation de phénomènes biologiques allant de l'échelle atomique

à microscopique.

- Connaître une large étendue des méthodes étudiées telles que la microscopie, la diffraction et la spectroscopie, en particulier la spectroscopie d'absorption UV/Visible (d'autres spectroscopies seront abordées en 2ème et 3ème années).

Compétences visées

RNCP24530BC02 -- Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

- ✓ Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

RNCP24530BC03 -- Exploitation de données à des fins d'analyse :

- ✓ Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

RNCP24530BC04 -- Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire :

- ✓ Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

RNCP24530BC06 -- Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

- ✓ Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- ✓ Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- ✓ Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Nom complet de l'UE : UE 271 Bactériologie et Histo-Physiologie animale

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies, UFR Sciences Fondamentales et Appliquées**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Florence Charron-Bourgoin florence.charron@univ-lorraine.fr, Sandra Kuntz sandra.kuntz@univ-lorraine.fr

Semestre : S2

Volume horaire enseigné : 52 heures

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 271.1 Bactériologie	65	11	5	6
EC 271.2 = EC 204.1 Histo-Physiologie animale	66, 68	8	13	9

Descriptif

EC 271.1: 22h

11 h CM : Histoire de la microbiologie. Structure de la cellule bactérienne : enveloppe cellulaire, région cytoplasmique, appendices. Croissance bactérienne : conditions de croissance (diversité métabolique, type trophique), milieux de culture, méthodes de mesure de croissance, croissance en milieu liquide (phases de croissance, paramètres de croissance, diauxie, croissance synchrone, croissance en batch), croissance sur milieu solide, effet de carence et de stress (sporulation), biofilm. Notion de systématique bactérienne : généralités, problèmes, méthodes de classification

Destruction des microorganismes : agents antimicrobiens (physiques, chimiques), antibiotiques (classification, cible moléculaire, mode d'action, résistance)

Microorganismes et environnement : types d'interactions, pathogènes et parasites, compétition, symbiose, applications de la microbiologie (alimentaire, industrielle et biotechnologique, écologique)

5h TD : Exercices d'application des notions de cours.

4h + 2h TP : Apprentissage du travail en conditions stériles. Etude de la croissance d'*Escherichia coli* avec et sans antibiotique par suivi de DO et dénombrement d'UFC. Antibiogramme

EC 271.2: 30h

Généralités sur les tissus, anatomie et fonctions.

CM (8h) : généralité sur les épithéliums, les tissus conjonctifs et musculaires et le tissu nerveux.

TD (13h) : illustration des différents tissus à l'aide d'exemple

- Épithéliums : les différents types d'épithélium (4h TD).
- Tissus conjonctifs (2h TD).

- Tissus musculaires : lisse, strié, cardiaque et bases de la contraction (5h TD).
- Tissus nerveux : organisation, fonction, différents types de neurones et de cellules gliales (2h TD).

TP (9h) : TP d'observation et interprétation de lames.

Pré-requis

Acquisition des bases générales en biologie.

Acquis d'apprentissage

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

- Connaître la structure et le fonctionnement de la cellule bactérienne (croissance, action des antibiotiques).
- Connaître la diversité bactérienne (classification, interactions, applications).
- Reconnaître les principaux types de tissus fondamentaux.
- Connaître certains mécanismes liant morphologie et fonction physiologique.

Compétences visées

RNCP24530BC04 Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire :

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques

Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (du tissu à l'individu) et leur fonctionnement physiologique.

RNCP24530BC02 Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires :

Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la bactériologie et de l'histo-physiologie animale.

RNCP24530BC03 Exploitation de données à des fins d'analyse :

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

RNCP24530BC06 Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale

Nom complet de l'UE : UE 273 Outils transversaux 2

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S2

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : NUMOC	27			20? (cf EC de LSV)		20
EC2 : Développement personnel/ projet personnel et professionnel	70		10			10

Descriptif

EC1 : cf EC de LSV

EC2 : Accompagnement à la recherche du stage : élaboration d'un projet de stage en lien avec l'UE de S1. Mise en œuvre de la démarche de recherche de stage : identification des entreprises d'accueil, rédaction du projet de stage et justification du choix de l'entreprise, accompagnement dans l'écriture de la lettre de motivation.

Pré-requis

Aucun

Acquis d'apprentissage

- Se présenter oralement et à l'écrit lors d'une recherche de stage (savoir décrire ses compétences et exprimer sa motivation).

Compétences visées

- Extraire et restituer des informations pertinentes
- Communiquer et argumenter à l'écrit et à l'oral

Nom complet de l'UE : UE 274 Microbiologie et Ingénierie moléculaire 1

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe JACOB
christophe.jacob@univ-lorraine.fr, Guédon Gérard Gerard.Guedon@univ-lorraine.fr

Semestre : S2

Volume horaire enseigné : 60 heures

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 80 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT
EC 274.1 = EC 209.1 Techniques analytiques en biochimie	64	-	6	24	30
EC 274.2 = EC 217.1 Microbiologie Appliquée	65	12	6	12	36

Descriptif

EC 274.1 : 30h

Les séances de TD permettront de présenter cette UE et de faire un bilan des techniques présentées.

Les travaux pratiques aborderont plusieurs aspects comme les bases de la manipulation, la séparation de molécules biologiques par chromatographie sur couche mince ou sur colonne de chromatographie, l'électrophorèse de protéines, les techniques de dosages (colorimétrie, ...).

EC274.2 : 30h

CM : Diversité des utilisations.

Exemples d'utilisation des micro-organismes :

- fabrication de produits alimentaires en développant la fermentation des produits laitiers (et plus particulièrement l'exemple simple du yaourt), la fermentation alcoolique (et plus particulièrement l'exemple de la bière) et la fabrication des saucissons
- utilisation des micro-organismes dans le traitement des eaux usées (stations d'épuration)
- utilisation de probiotiques en alimentation – impact sur la santé
- utilisation des bactériophages dans l'industrie agroalimentaire et à but thérapeutique

TD : Illustration du cours par des exercices et analyses d'articles scientifiques simples

TP : - fabrication de yaourts artisanaux en modifiant différents paramètres (% poudre de lait, lait surchauffé, ensemencement avec yaourt brassé, ...), suivi de l'acidification et analyse sensorielle

- analyse de différents yaourts commerciaux : mesure de l'acidité Dornic, numération des streptocoques (M17) et des lactobacilles (MRS), coloration de Gram

Pré-requis

Pour l'EC1 : Aucun.

Pour l'EC1 : Connaissances de base en microbiologie

Acquis d'apprentissage

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

- Reconnaître les principales méthodes d'analyses biochimiques.
- Mettre en perspective la diversité et l'importance de l'utilisation des micro-organismes par l'humanité
-

Compétences visées

RNCP24530BC02 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de microbiologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

RNCP24530BC03 : Exploitation de données à des fins d'analyse :

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

RNCP24530BC04 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire :

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

Nom complet de l'UE : UE 276 OSEC - Vers le stage en entreprise

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : [Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr](mailto:Frederic.Wieber@univ-lorraine.fr)

Semestre : S2

Volume horaire enseigné : 35 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 16 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/ projet personnel et professionnel	70		10			10
EC2 : Développement personnel/ Culture générale	18		10			10
EC3 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/ Les différents organismes socio-économiques	6		15			15

Descriptif

EC1 : Accompagnement à la rédaction du rapport de stage

Projection dans le stage : production en sous-groupes d'un carnet de bord recensant toutes les informations à consigner pendant le stage pour faciliter l'écriture du rapport. Préparation à la rédaction du rapport de stage.

EC2 : Culture générale – communication au moyen de différents types d'images

Acquisition d'une culture générale emblématique et commune. Pratique de la vidéo et de la photographie, du diaporama : utilisation de la photographie comme moyen d'expression artistique, personnel, mais aussi professionnel. Initiation à la représentation en 3D.

EC3 : Initiation à la connaissance des différents organismes socio-économiques

Cet enseignement est une initiation à la connaissance des entreprises et organismes déployant des activités de recherche, de production ou de services. Il aborde les notions de mission des entreprises, d'organisation des fonctions dans l'entreprise, d'enjeu financier, sociétal, environnemental et culturel. Il fait émerger la nécessité pour le collaborateur de percevoir les codes de fonctionnement de l'organisation pour mettre ses compétences au service de l'organisation. Le Pôle entrepreneuriat étudiant de Lorraine (PeeL) est partie prenante de cet enseignement pour faire découvrir le monde de l'entrepreneuriat aux étudiants et notamment les sensibiliser à la conception des projets, tout en étant étudiant, dans un contexte complexe.

Acquis d'apprentissage

- Savoir prélever des informations pertinentes lors d'un stage afin de nourrir son rapport de stage
- Savoir rédiger un rapport de stage
- Lire des images.
- Utiliser des logiciels de traitement et d'optimisation des images en vue d'une diffusion artistique ou professionnelle
- Utiliser du vocabulaire spécifique à l'expression photographique
- Composer une séquence d'images porteuse de sens, à des fins de diffusion publique

- Connaître les principaux modes d'organisation des entreprises et organismes de service, à but lucratif et non lucratif
- Différencier les buts des organismes en fonction de leur mission
- Dialoguer et adapter son langage avec les collaborateurs de l'entreprise
- Reconnaître les acteurs de l'écosystème entrepreneurial dans la région

Compétences visées

- Extraire et restituer des informations pertinentes
- Communiquer et argumenter à l'écrit et à l'oral
- Construire, observer, décrire, commenter, interpréter une image artistique ou scientifique
- S'intégrer rapidement dans une organisation commerciale ou non commerciale en tant que stagiaire
- Donner envie d'être recruté par un employeur

Nom complet de l'UE : EU 277 Langue et internationalisation 2

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S2

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Anglais	11		20			20
EC2 : Internationalisation publication	11		10			10

Descriptif

EC1 : Anglais

Dans le cadre d'une initiation à l'apprentissage auto-dirigé, intégrant des entretiens de conseil et la tenue d'un journal de bord, l'étudiant développe sa maîtrise de l'anglais courant. Il consolide son niveau par un travail de la langue en contexte, intégré à des projets personnels

EC2 : cf EC de LSV

Pré-requis

Niveau anglais baccalauréat général

Acquis d'apprentissage

- Elaborer un projet d'apprentissage avec une visée d'interaction orale avec un expert de la langue cible
- Prendre en charge sa formation dans le cadre d'un apprentissage auto-dirigé, intégrant des entretiens conseils et la tenue régulière d'un journal de bord.
- Se constituer un portefeuille de ressources adaptées à son projet
- Interagir et coopérer avec des pairs pour favoriser sa formation
- Comprendre des textes écrits et des documents audiovisuels
- Interagir à l'oral

Compétences visées

- Mobiliser des stratégies d'apprentissage des langues auto-dirigé
- Dialoguer avec un expert de la langue cible dans le cadre d'un projet personnel de l'étudiant sur des thèmes librement choisis par l'étudiant.

Nom complet de l'UE : UE 278 Stage découverte entreprise

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benjamin Petre, benjamin.petre@univ-lorraine.fr

Semestre : S2

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD

Descriptif

L'UE 'stage découverte entreprise' propose aux étudiants d'effectuer à la fin de l'année de L1 un stage dans une entreprise (ou autre structure du monde socio-économique). La durée du stage est comprise entre quatre à huit semaines. Cependant, l'équipe pédagogique recommande fortement aux étudiants d'effectuer un stage d'une durée de huit semaines, afin de pourvoir une partie significative des semaines de stage à réaliser dans le secteur privé (requis pour le label CMI par le réseau Figure). L'équipe pédagogique évalue et valide le contexte du stage (structure d'accueil et missions confiées au stagiaire). Un tuteur est désigné dans la structure d'accueil. Lors du stage, les étudiants renseignent un carnet de bord qui consigne l'ensemble des informations pertinentes au stage. Après le stage, les étudiants soumettent un rapport de stage et le présentent lors d'une soutenance orale ; le rapport et la soutenance sont évalués par l'équipe pédagogique.

Acquis d'apprentissage

Au terme de l'UE validée, les étudiants sauront i) s'insérer dans une structure et respecter des conditions de travail, ii) définir et effectuer des missions dans un contexte professionnel, iii) adopter une posture réflexive de manière à identifier et analyser leur environnement, leur expérience de stage, et leur montée en compétence, iv) identifier et consigner des données pertinentes dans un carnet de bord, v) réaliser un rapport de stage en respectant un cahier des charges précis, et vi) communiquer à l'oral à l'aide d'un support diaporama et échanger avec un jury.

Compétences visées

- S'insérer dans un contexte de travail
- S'informer
- Travailler en autonomie
- Prendre des responsabilités
- Situer une organisation dans son contexte socio-économique

CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie

SEMESTRE 3

Nom complet de l'UE : UE 301 Biochimie et Biologie moléculaire (60 caractères maxi)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hortense Mazon (Nancy) hortense.mazon@univ-lorraine.fr et Thierry Oster (Metz) thierry.oster@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 60 heures Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT
EC 301.1 Biochimie (H. Mazon)	64	20	10	0	40
EC 301.2 Biologie Moléculaire 1 (B. Charpentier)	64	20	10	0	40

Descriptif

EC 301.1 : Biochimie : Structure et fonction des protéines – Enzymologie.

CM (10h) Structure et fonction des protéines

Description des 4 niveaux de structure des protéines. 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.

CM (10h) Enzymologie

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 (10h) – Exercices d'application et d'illustration sur les techniques de séparation et de caractérisation des protéines. Exercices d'enzymologie.

EC 301.2 – Biologie moléculaire 1 : Biosynthèse des acides nucléiques et des protéines.

CM (20h)

I- Support de l'information génétique, flux de l'information, principe de décodage

Les différents types d'ADN cellulaires. Les nucléotides comme briques élémentaires. Grandes lignes de la biosynthèse des nucléotides puriques et pyrimidiques. Orientation (5' vs 3') des brins des acides nucléiques. Rappels sur les caractéristiques de la double hélice et les différentes formes d'ADN. Compactage de l'ADN dans les cellules. Structure de la chromatine : notion d'histones et de nucléosomes. Les fibres de chromatine : euchromatine vs hétérochromatine. Le nucléoïde bactérien. Notion de superenroulement contraint et non contraint. Activités des topoisomérases.

Le dogme central : théorie fondamentale des flux de l'information génétique. Notion d'unités transcriptionnelles (UT). Types d'ARN produits à partir des UT : ARN codants et non codants. UT produisant les ARN messagers : notions d'ORF et UTR.

Codage porté par les ORF, notion de codons. Le code génétique. Cadre de lecture. Colinéarité des séquences d'ADN, d'ARNm et de la protéine codée. Maîtrise des différentes polarités.

II- Le réplisome

Règles générales de la réaction de polymérisation des acides nucléiques. Présentation générale des polymérases. Les ADN polymérases. Notion de réplicon. Structure du locus bactérien *oriC*. La réplication θ . Cas des réplicons eucaryotiques. La machine moléculaire : le réplisome. Les grandes étapes de la réplication : amorçage, mise en place des fourches de réplication, étapes de finition des brins retardés. Cas de la réplication des extrémités des chromosomes linéaires : télomères et télomérase.

III- Transcription et synthèse d'ARN

Diversité d'organisation des unités transcriptionnelles : mono et polycistroniques, porteuses d'introns. ARN polymérases et régions promotrices. Les grandes étapes du mécanisme d'initiation de la transcription. Mécanismes de terminaison.

Devenir des ARN produits (maturation, épissage, modification, dégradation). Couplage transcription/traduction chez les procaryotes.

IV- Traduction et synthèse protéique

Les acteurs de la traduction : organisation des ribosomes et leurs sites fonctionnels, ARNt et leur aminoacylation, reconnaissance codon-anticodon, aspects mécanistiques des étapes d'initiation, d'élongation et de terminaison. Notions de maturation post-traductionnelle et trafic des protéines.

V- Notions de régulation 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 (10h) – Exercices d'application illustrant les concepts décrits en CM.

Pré-requis

Connaissances de base en biochimie et en structure des macromolécules biologiques

Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les différents mécanismes qui permettent de conduire l'information des gènes aux protéines, ainsi que les relations entre la structure et la fonction des protéines en insistant particulièrement sur les propriétés des enzymes
- Réaliser les exercices d'application des notions abordées en CM

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie et biologie moléculaire pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les biomolécules.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Nom complet de l'UE : UE 372 Microbiologie et Ingénierie moléculaire 2

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédérique FAVIER

frederique.favier@univ-lorraine.fr, Bertrand AIGLE bertrand.aigle@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 90 heures

Langue d'enseignement de l'UE : française

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	E	EqT
EC 372.1 = UEO 308 Analyse structurale des biomolécules Spectroscopie, microscopie, diffraction	28	12	12	6	-	36
EC 372.2 = UEO 311 Génétique humaine et maladies	65, 47-04	14	16	-	-	37

Descriptif**EC 372.1 : 30h**

L'UE propose une introduction à quelques méthodes classiques d'analyse structurale des biomolécules, en présentant leurs principes, les informations qu'elles apportent usuellement mais aussi les contraintes expérimentales qu'elles imposent. Il s'agit de sensibiliser les étudiants quant aux éléments à considérer pour choisir une méthode d'analyse. Les spectroscopies IR et de fluorescence, la RMN, la cristallographie seront en particulier abordées.

EC 372.2 : 30h**Génétique formelle :**

Méthode des généalogies

Notion de pénétrance et d'expressivité

Maladies monogéniques et multigéniques

Déterminisme du sexe

Génétique chromosomique :

Outils d'analyse des chromosomes : caryotype et cytogénétique moléculaire

Anomalies chromosomiques : types, fréquence et mécanismes à l'origine des anomalies

Génétique moléculaire :

Techniques d'exploration du génome et du transcriptome humain : RFLP, PCRs, RNAseq, Puces d'expression, séquençages

Interprétation d'une variation génétique

Stratégies d'exploration de la corrélation "génotype/phénotype" en foetopathologie

Traitements et prophylaxies développés par la génétique moléculaire

Cartographie génétique et physique :

Marqueurs, polymorphismes, microsatellites, gènes candidats

Pré-requis

EC 1 : Biochimie : structure des biomolécules niveau L1 mention sciences de la vie ; Chimie organique : structure électronique des molécules et stéréochimie niveau L1 mentions sciences de la vie ou chimie ; Physique et Mathématiques : baccalauréat scientifique.

EC 2 : Aucun

Acquis d'apprentissage

EC 1 : A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :

- Décrire les principes de base des méthodes spectroscopiques usuelles et de la cristallographie,
- Associer différentes méthodes spectroscopiques à leurs champs d'application, en connaissant leurs limitations et les informations structurales qu'elles peuvent apporter.
- Comprendre que ces méthodes et leurs appareils ont des contraintes expérimentales ou théoriques.
- Interpréter des résultats expérimentaux issus de manipulations et de publications scientifiques utilisant ces méthodes.
- Orienter ses choix vers une méthode préférentielle d'analyse en fonction de la question structurale posée.

EC2 : A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :

- Interpréter le mode de transmission d'une maladie génétique (principalement monogénique) basée sur l'analyse de généalogie.
- Maîtriser la notion de liaison/indépendance génétique
- Expliquer les notions de pénétrance et d'expressivité et leur impact sur la détermination des modes de transmissions.
- Connaître et maîtriser les différentes méthodes d'analyse du génome humain ainsi que leurs spécificités (résolution, type d'échantillon biologique, approche haut débit).
- Expliquer la notion de polymorphisme du génome humain.
- Expliquer le clonage d'un gène responsable d'une pathologie génétique.
- Analyser et interpréter une variation génétique
- Expliquer l'intérêt de connaître le gène responsable d'une pathologie génétique (pour le patient et pour sa famille)

Compétences visées

- Savoir déterminer le mode de transmission de maladies génétiques.
- Initiation à l'interprétation de données publiées dans des revues scientifiques
- Savoir réaliser une lecture critique d'un article scientifique ou de données expérimentales

BC02 -- Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

- ✓ Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- ✓ Mobiliser les concepts fondamentaux de génétique humaine pour analyser un document de recherche ou de présentation.

BC03 -- Exploitation de données à des fins d'analyse :

- ✓ Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

BC04 -- Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire :

- ✓ Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- ✓ Mobiliser les concepts fondamentaux de la génétique humaine pour situer les problématiques biologiques et physiologiques
- ✓ Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (notamment en termes de maladies génétiques).

BC05 – Expression et communication écrites et orales

- ✓ Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.
- ✓ Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.

BC06 -- Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire :

- ✓ Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- ✓ Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- ✓ Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

BC07 -- Positionnement vis-à-vis d'un champ professionnel

- ✓ Identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis de la mention ainsi que les parcours possibles pour y accéder.
- ✓ Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte.
- ✓ Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs

Nom complet de l'UE : UE 373 Génétique microbienne et Physiologie animale

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Annabelle THIBESSARD
annabelle.thibessard@univ-lorraine.fr, Grégory POURIE gregory.pourie@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 60 heures

Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT
EC 373.1 = UE 304 Génétique microbienne eucaryote et procaryote	65	7 heures	12 heures	11 heures	33,5
EC 373.2 = EC303.1 Physiologie animale 1	69	18	4	8	39

Descriptif

EC 373.1 : 30h

CM - TD:

- Génétique des organismes microbiens eucaryotes (Mycètes) : transmission des caractères, expression du génotype, complémentation, liaison génétique et cartographie
- Initiation à la génétique des procaryotes (bactéries) : mécanisme de transfert horizontal (transformation, conjugaison, transduction).

TP: :

- Analyse de croisements de champignons ascomycètes (Observation de périthèces de *Sordaria macrospora* au microscope et interprétation)
- Complémentation fonctionnelle de mutants auxotrophes pour l'adénine chez la levure *Saccharomyces cerevisiae*

EC 373.2 : 30h

Cours magistraux 18h:

- 8h CM Fathia Djelti
 - Introduction aux notions de la physiologie nerveuse : du potentiel membranaire, PA, conduction, synapse et intégration post-synaptique, organisation du système nerveux
 - Organisation du système nerveux central et périphérique – système végétatif, axe neuro-endocrinien, principes d'endocrinologie
- 10h CM Grégory Pourié
 - Organisation des systèmes cardiovasculaire et respiratoire. Mécanismes intervenant dans la régulation de ces fonctions.

Travaux dirigés 4h :

- introduction aux méthodes alternatives à l'expérimentation animale et préparation aux TP virtuels (2h)
- Mécanismes impliqués dans l'adaptation cardiovasculaire et respiratoire (orthostatisme, hémorragie, exercice physique) (2h). Grégory Pourié

Travaux pratiques 8h :

- 1 séance de physiologie nerveuse (4h TP virtuel sur nerf sciatique de grenouille : potentiel de repos, potentiel d'action, intégration post-synaptique) Sandra Kaminski et Thomas Claudepierre (4h)
- 1 séance de physiologie cardiaque (4h TP virtuel sur le cœur de grenouille, FC et PA, régulations avec étude de l'effet de l'Ach et A, dose-croissante d'A en présence d'un inhibiteur compétitif propranolol et non compétitif verapamil). Sandra Kaminski et Thomas Claudepierre

Pré-requis

Connaissance de la structure de la molécule d'ADN et de son mode de réplication

Connaissance de la mitose et de la méiose

Connaissances de génétique fondamentale (EC de S2)

UE101 EC2 « Biologie générale » ; UE 204 « histophysiologie animale »

Acquis d'apprentissage

EC1 : A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :

- Appréhender le cycle de reproduction d'un organisme haplobiontique et haplo-diplobiontique
- Comprendre les modalités de transmission des caractères héréditaires chez les mycètes.
- Analyser un croisement entre deux souches et en déduire la différence génétique entre les deux parents.
- Réaliser une carte génétique des gènes impliqués dans un croisement.
- Comprendre les voies principales de transfert horizontal chez les bactéries et en appréhender les conséquences sur l'isolement génétique des bactéries.

EC2 : A l'issue de cet EC, l'étudiant sera capable de :

- Comprendre les bases de la physiologie nerveuse,
- Comprendre l'organisation des systèmes cardiovasculaire et respiratoire.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires :

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie et d'évolution, de physiologie animale pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques (plus précisément statistiques) dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (de la biomolécule à l'individu dans sa complexité) et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (métabolisme intracellulaire, biologie et physiologie des organismes complexes, interactions entre individus et groupes, interactions avec le milieu).

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Nom complet de l'UE : UE 374 Bases de la réactivité organique dans les processus biologiques

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christine Gérardin

christine.gerardin@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : xx

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Bases de la réactivité organique	32	15 heures	9 heures	6 heures		37,5 heures

Descriptif

L'objectif est de fournir aux étudiants les bases de la chimie organique afin de les familiariser avec les concepts de mécanismes et de réactivité. Comprendre les liens étroits entre structure moléculaire et propriétés chimiques.

Il s'agit de chimie organique descriptive illustrée par des exemples empruntés aux sciences du vivant ou de la vie courante à travers les différentes classes de composés, les grands types de réaction et les mécanismes associés (Substitution, élimination, réduction...).

Le programme proposé concernera à ce niveau la réactivité de quelques familles de molécules à fonction monovalente (dérivés halogénés, alcools, amines) et la réactivité de base des dérivés carbonylés avec la chimie des glucides - Illustration par des exemples issus des processus biologiques.

Chimie expérimentale (TP) : illustration du cours et initiation aux différentes techniques de la chimie organique en matière de purification (distillation, recristallisation, séparation d'un mélange), de réactivité et de caractérisation (point de fusion, indice de réfraction, chromatographie couche mince, ...)

Chimie organique structurale (Schéma de Lewis, notion d'hybridation, stéréochimie)

Acquis d'apprentissage

Décrire le déplacement des électrons lors d'une réaction entre deux composés donnés ou lorsqu'un composé organique est placé dans des conditions particulières.

Prévoir les produits susceptibles d'être obtenus à partir de composés comportant une fonction monovalente ou expliquer les produits obtenus en justifiant la réponse par un mécanisme réactionnel.

Compétences visées

RNCP 245 28 BC 01 Identification et analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Mobiliser les concepts et technologies adéquates pour aborder et résoudre des problèmes dans différents domaines de la chimie organique.

RNCP 245 28 BC03

Mise en œuvre de méthodes et d'outils de la chimie organique ; Utiliser les appareils et techniques de mesure en laboratoire les plus courants dans les domaines de la chimie organique.

Nom complet de l'UE : UE 375 Introduction aux bases de données (60 caractères maxi)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Annabelle THIBESSARD
annabelle.thibessard@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqT
Introduction aux bases de données	65	6		24		

Descriptif

CM : Découverte de l'utilité des Bases de données dans le domaine de la biologie. Prise de contact avec le langage SQL.

Travaux pratiques : Utilisation de PostgreSQL pour :

- Créer des bases de données, des tables (notion de contraintes sur les attributs)
- Insérer des données dans une table
- Modifier des données
- Interroger une base de données (extraire des informations pertinentes en vue d'une analyse de données en masse : projection, sélection, jointures)

Exemples choisis dans le domaine de la génomique et de la biologie en général (données d'expression génique, collection de souches, données génomiques)

Illustration au travers d'une base de données publique : PubMed (Base de données bibliographique en biologie).

Acquis d'apprentissage

- Notion de structuration de données biologiques sous forme de Bases de données relationnelles
- Formuler une question biologique et l'exprimer sous forme d'une requête en SQL
- Utilisation avertie de PubMed en vue d'une recherche bibliographique

Compétences visées

- Utiliser les outils numériques pour produire et diffuser de l'information (BC1)
- Mobiliser les outils de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant (BC2)
- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (de la biomolécule à l'individu dans sa complexité) et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (métabolisme intracellulaire, biologie et physiologie des organismes complexes, interactions entre individus et groupes, interactions avec le milieu) (BC4)

Nom complet de l'UE : UE 376 Atelier de Biologie Moléculaire

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

Nicolas Soler, nicolas.soler@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
TP de Biologie Moléculaire en laboratoire de recherche	64-65	0	0	30		30

Descriptif

Répondre à une problématique de Biologie par un travail de groupe en deux étapes :

- (i) une phase pré-expérimentale de recherche en interaction avec un tuteur, afin de répondre au problème posé par des approches de Biologie Moléculaire, en mettant en place une planification des différentes phases une bonne répartition des tâches
- (ii) une phase expérimentale d'une durée d'une semaine, en laboratoire et sous la direction du tuteur, afin de mettre en pratique les solutions proposées.

Pré-requis

Connaissances de bases en Biologie, en particulier en Biologie Moléculaire. Les notions et techniques spécifiques de Biologie Moléculaire seront acquises lors du projet.

Acquis d'apprentissage

Identifier et mener les différentes étapes d'une démarche expérimentale. Rechercher et/ou mobiliser les concepts scientifiques nécessaires à la compréhension de la problématique et à sa résolution. Identifier, choisir et appliquer, grâce à un travail synergique en groupe, une combinaison d'outils analytiques pour répondre à la problématique. Appréhender le management du temps d'un projet en équipe. Planifier et suivre l'évolution des tâches du projet, en s'appuyant sur différents outils de gestion de projet. Rendre compte du bilan d'un projet sous la forme d'un rapport écrit et d'une soutenance orale, en y intégrant un référencement bibliographique adéquat.

Compétences visées

Identifier et sélectionner diverses ressources documentaires afin d'appréhender la problématique scientifique et de proposer des solutions. Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation. Initiation à la planification de projet et à l'utilisation d'outils de gestion de projet. Initiation au référencement bibliographique. Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française dans le contexte d'un projet scientifique.

Nom complet de l'UE : UE 377 Langues et Internationalisation 1

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Wieber, Frédéric, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 20 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 10 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Anglais	11		20			20

Descriptif

Continuité du travail en auto-direction : entretiens de conseil et tenue d'un journal de bord. L'étudiant continue à développer sa maîtrise de l'anglais courant, en particulier à l'oral, en privilégiant une production fluide correcte sur les plans syntaxique et phonologique. Il consolide son niveau par un travail de la langue en contexte, intégré à des projets personnels.

Pré-requis

Niveau B2 du cadre européen commun de référence, soit un niveau dit " avancé" ou "indépendant".
Avoir validé la L1

Acquis d'apprentissage

Elaborer un projet d'apprentissage avec une visée d'interaction orale avec un expert de la langue cible

Prendre en charge sa formation dans le cadre d'un apprentissage autodirigé, intégrant des entretiens conseils et la tenue régulière d'un journal de bord.

Se constituer un portefeuille de ressources adaptées à son projet

Interagir et coopérer avec des pairs pour favoriser sa formation

Comprendre des textes écrits et des documents audiovisuels (niveau B2 ou +)

Interagir à l'oral (niveau B2 ou +)

Compétences visées

Mobiliser des stratégies d'apprentissage autodirigé des langues.

Dialoguer de manière claire et détaillée avec un expert de la langue cible dans le cadre d'un projet personnel de l'étudiant sur des thèmes librement choisis par l'étudiant.

Nom complet de l'UE : UE 378 OSEC - Autour de l'atelier en laboratoire

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S3

Volume horaire enseigné : 56 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 28 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/culture générale	18		10			10
EC2 : Développement personnel/expression-communication (1/2)	72		22			22
EC3 : Développement personnel/expression-communication (2/2)	70		10			10
EC4 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise	6		14			14

Descriptif**EC1 : La production d'image, un outil actuel**

À travers la pratique et l'analyse, découverte des différentes natures d'images, tant au niveau de différents domaines artistiques que dans leurs fonctions sur les réseaux (communication, détournements, fake...). Productions d'images mobiles et animées à des fins de diffusion.

EC2 : Vulgarisation scientifique et histoire des sciences

Cet enseignement discutera des enjeux et fonctions de la vulgarisation scientifique et de la médiation scientifique. Les étudiants seront amenés à découvrir les principales revues de vulgarisation scientifique en français ou anglais. A partir d'un thème qu'ils auront choisi, ils chercheront et sélectionneront, par petits groupes, des articles de vulgarisation afin de construire une problématique. Ils s'initieront d'autre part à l'histoire de la biologie moléculaire et des biotechnologies sur des thèmes qui pourront changer chaque année (ex. : modèles tridimensionnels et découverte de la structure de l'ADN ; instrumentation et développement du génie génétique ; biotechnologies et science entrepreneuriale).

EC3 : Communication orale et écrite

Analyse critique et auto-évaluation des rapports et soutenances orales des stages de L1 CMI. Préparation à la communication écrite et orale du dossier et de la soutenance de l'atelier en laboratoire.

EC4 : Gestion de projet

En lien avec l'atelier en laboratoire, éléments de gestion de projet (planification, outils de gestion de projet).

Acquis d'apprentissage

- Production et analyse de différents types d'images. Découverte du statut et de l'utilisation des images sur les réseaux
- Identifier les enjeux et fonctions de la vulgarisation scientifique
- Rechercher et mettre en relation des articles de vulgarisation scientifique afin de construire une problématique
- Développer des repères historiques et réflexifs sur certaines des disciplines constituant le socle scientifique du CMI BioMIM
- Utiliser un vocabulaire spécifique et adapté. Respecter des consignes de rédaction et de présentation
- Appréhender le management du temps d'un projet en équipe. Planifier et suivre l'évolution des tâches du projet en s'appuyant sur différents outils de gestion de projet (outils de planification, analyse SWOT, méthode QQOQCP, diagramme des ressources...)

Compétences visées

- Produire, détourner et analyser des images
- Développer un sens critique au regard des images présentes sur les réseaux
- S'exprimer à l'oral et à l'écrit en français
- Rédiger de manière structurée et sourcée
- Trouver et critiquer des sources pertinentes
- Travailler en commun avec un but commun
- Analyser les processus épistémiques et sociaux à l'œuvre dans la production de connaissances
- Initiation à la planification de projet et à l'utilisation d'outils de gestion de projet

-

CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie

SEMESTRE 4

Nom complet de l'UE : Biologie 4

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

C. Jacob (christophe.jacob@univ-lorraine.fr)

H. Dubois-Pot-Schneider (helene.dubois-pot-schneider@univ-lorraine.fr)

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 100 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français.

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT D
EC 401.1 : Métabolisme énergétique Responsables : H. Dubois-Pot-Schneider (helene.dubois-pot-schneider@univ-lorraine.fr) et C. Jacob (christophe.jacob@univ-lorraine.fr)	64	14	8	8	37
EC 401.2 : Virologie/Bactériologie Responsables : P. Poupin (pascal.poupin@univ-lorraine.fr) et V. Libante (Virginie.Libante@univ-lorraine.fr)	65	16	6	8	38

Descriptif

EC 401.1 : 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. Chaîne respiratoire et phosphorylation oxydative, navettes.

TD : Exercices d'applications du cours : utilisation des voies métaboliques en fonction des conditions cellulaires et organiques ; interactions des voies métaboliques.

TP : Etude de la respiration mitochondriale.

EC 401.2 : Bactériologie/Virologie

Virologie :

CM (10h) : Structure et propriété générale des virus, génome, cycle réplcatif, interactions virus/cellules et antiviraux. Les virus en écologie ; les virus et les maladies.

TD (4h) : Exercices d'application du cours.

TP (8h) : Infection E. coli par le bactériophage T4 Note de contrôle continu avec un écrit type compte-rendu théorique de TP.

Bactériologie :

CM (6h) : Historique de la microbiologie, classification du vivant, différents phylum bactériens. Adaptation des micro-organismes aux milieux extrêmes. Archae, comparaison des machineries moléculaires Bactéries/Archae/Eucaryotes, survie aux radiations, métaux...

TD (2h) : A partir d'un article simple traduit en français avec quelques figures, illustration d'un point du cours.

Pré-requis

EC 401.1 : Notions de bioénergétique. Connaissance des structures des grandes classes de biomolécules.

EC 401.2 : Biologie cellulaire eucaryote et procaryote. Biosynthèse des acides nucléiques et des protéines.

Acquis d'apprentissage

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

- Mobiliser de solides connaissances en métabolisme énergétique (notions de bioénergétique, métabolisme des glucides, métabolisme des lipides, devenir du pyruvate, phosphorylations oxydatives, interconnexions des voies métaboliques).
- Comprendre la diversité des virus, leurs caractéristiques structurales et fonctionnelles (classification, propagation et multiplication, génome...).
- Comprendre les stratégies d'adaptation des micro-organismes aux milieux extrêmes et particularités de développement.

Compétences visées

BC 02 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Maîtriser les lois de la thermodynamique et d'oxydo-réduction. Savoir quelles voies métaboliques sont mobilisées en fonction des conditions cellulaires/de l'organisme. Comprendre l'importance de la coexistence de sources différentes d'énergie (glucides/lipides) pour l'organisme. Appréhender certaines techniques courantes de biochimie.
- Mobiliser les concepts fondamentaux de biologie moléculaire et de biologie cellulaire pour comprendre les conséquences cellulaires de la multiplication virale.

BC 03 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier et situer les bases de l'organisation et du fonctionnement du vivant dans ses aspects développementaux et évolutifs pour replacer les Archae dans l'arbre du vivant à travers leurs caractéristiques.

BC 04 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

- Relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques : observation de plage de lyse en travaux pratiques, suivi du devenir d'une culture bactérienne infectée ou non par des virus.

BC 06 : Mise en oeuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

- Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

Nom complet de l'UE : Immunologie et Génie des procédés

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : C. Legrand-Frossi christine.frossi@univ-lorraine.fr, Michel Fick michel.fick@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : EC1 : Français – EC2 : français avec diapositives en anglais

	CNU	Volume horaire par type d'enseignement			
		CM	TD	TP	eqTD
EC 472.1 = UE 405 Bases de l'immunologie (30h)	68	20	6	4	40
EC 472.2 = UEO 419 Introduction aux méthodes du génie des procédés	62	12	18	-	36

Descriptif

EC472.1 : 30h

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

Travaux dirigés :

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

TP : Observation des cellules & des organes immunitaires par microscopie optique.

EC472.2 : 30h

Cette UE a pour objectif d'apporter aux étudiants les bases méthodologiques du génie des procédés en abordant des disciplines variées en interactions telles que la thermodynamique, les bilans systémiques sur la matière et sur la chaleur, la mécanique des fluides, le transfert de chaleur et de matière, le génie de la réaction biologique.

L'enseignement est divisé en deux parties : la première, sous forme de conférences, présente les grands enjeux autour du changement climatique et de la préservation des ressources en abordant notamment l'importance de la bioéconomie, montrant la part et l'importance des technologies dans les défis à venir. La seconde aborde les disciplines scientifiques associées au génie des procédés en lien avec la bioéconomie en privilégiant les exemples concrets (TD) après une approche

théorique limitée (CM).

Pré-requis

EC1 : Enseignements correspondant au contenu des EC de biologie et de biochimie du L1 de la licence SVE

EC2 : Les méthodes mathématiques et les éléments de physique relèvent du niveau d'un baccalauréat scientifique.

Acquis d'apprentissage

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

EC1 : Acquérir les notions de base du système immunitaire : ses composants et les réponses innées et adaptatives.

EC2 : Impacts du changement climatique et de la pénurie de ressources sur la société, Economie circulaire – bioéconomie, grandeurs thermodynamiques, bilans systémiques, nombres adimensionnels, régimes d'écoulement, résistances au transfert de chaleur et de matière, lois cinétiques microbiennes, dimensionnement de bioréacteurs.

Compétences visées

EC1 :

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

Mobiliser les concepts fondamentaux de physiologie et d'immunologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation

Développer une argumentation avec esprit

BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

EC2 :

Etre capable de :

- Décrire les principes de l'économie circulaire et de la bioéconomie
- Ecrire des bilans de matière et de chaleur sur des systèmes simples
- Calculer des flux de matière et de chaleur
- Evaluer des puissances d'agitation
- Déterminer des paramètres de lois cinétiques microbiennes
- Dimensionner des bioréacteurs simples

Nom complet de l'UE : UE 473 Microbiologie et Ingénierie moléculaire 3

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique François Talfournier
francois.talfournier@univ-lorraine.fr, Cyril Bontemps cyril.bontemps@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 90 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire par type d'enseignement			
		CM	TD	TP	eqTD
EC 473.1 = UEO 409 Enzymologie expérimentale	64	10	8	12	35
EC 473.2 = UEO 413 Ecologie microbienne	65	12	8	10	36

Descriptif**EC 473.1 : 30h**

L'objectif de cette EC est de comprendre les principes de l'analyse cinétique et de les appliquer à la caractérisation fonctionnelle des enzymes.

CM/TD :

Conditions expérimentales permettant la détermination d'une activité enzymatique, notion de vitesse initiale. Détermination et signification des paramètres cinétiques. Caractéristiques des différents types d'activation et inhibition dans les systèmes enzymatiques et illustrations à partir d'exemples d'utilisation thérapeutique ou biotechnologique. Les cinétiques à double substrat. Introduction à la notion d'étape limitante dans les réactions à plusieurs étapes. Difficultés liées à la réalisation d'essais enzymatiques à partir d'extraits cellulaires, de coupes de tissus, ... : sensibilité de la détection, artéfacts ...

TP :

- Glutamine synthase : extraction, détermination de l'activité enzymatique et de l'activité spécifique (effets de la concentration en enzyme et de la présence d'inhibiteurs).
- Phosphatase alcaline : détermination des conditions de mesure en vitesse initiale & Activités oxydases : mise en évidence sur des coupes de légumes.
- Lactate déshydrogénase : détermination des paramètres cinétiques k_{cat} et K_M . Comparaison de différentes méthodes permettant la détermination de ces paramètres (logiciel vs méthodes graphiques).

EC 473.2 : 30h**Objectifs :**

Comprendre, acquérir et appliquer les bases de l'écologie microbienne.

CM (12h) :

Introduction à l'écologie microbienne et notion de systématique bactérienne.

Comment étudier les microorganismes dans leur environnement (notion de métagénomique)

Les Microorganismes en interaction entre eux, avec les plantes et les animaux.

Microbiote et parasitisme

Le rôle des vésicules dans l'écologie des bactéries.

TD (8h)

Illustration et application du cours à partir d'articles et d'exercices

TP (10h)

TP isolement d'actinomycètes du sol et tests fonctionnels, réparti en 4 séances (une de 4H et trois de 2H).

- Création de collections de bactéries à partir de sol
- Tests d'interaction bactérie-bactérie et bactérie-champignon
- Tests de caractérisation fonctionnelle de dégradation de composés (cellulose, amidon) par coloration
- Isolement de bactéries symbiotiques de nodules de légumineuses
- Amplification par PCR de gènes liés à la symbiose
- Piégeage de bactéries symbiotiques à l'aide de plantes et application au postulat de Koch

Pré-requis

EC1 : Enseignements de Biochimie et d'Enzymologie du S3

EC2 : Niveau L1

Acquis d'apprentissage

EC1 :

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

- Maîtriser les notions fondamentales de l'enzymologie et les principes d'analyse des résultats expérimentaux.
- Connaître le principe des techniques utilisées.

EC2 :

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

- Définir les bases en écologie microbienne
- Appréhender l'étude des communautés bactériennes aux niveaux taxonomique et fonctionnel
- Comprendre les interactions entre bactéries et d'autres organismes

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies d'enzymologie, de biologie moléculaire, de microbiologie, de classification du vivant et d'évolution pour traiter une problématique du domaine.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
- Mobiliser les concepts fondamentaux de l'écologie et des écosystèmes pour situer les problématiques biologiques et physiologiques.
- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (de la biomolécule à l'individu dans sa complexité) et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (métabolisme intracellulaire, biologie et physiologie des organismes complexes, interactions entre individus et groupes, interactions avec le milieu).

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en oeuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Nom complet de l'UE : UE 474 Outils Transversaux 3

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies, UFR Sciences Fondamentales et Appliquées

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 40 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	eqTD
EC 474.1 PPP	65	0	0	10	10
EC 404.2 Analyse de données	67 (65,68,69)	8	16	6	34

Descriptif

Projet Professionnel Personnalisé 10h Responsable Nathalie Leblond nathalie.leblond@univ-lorraine.fr;

Projet personnel et professionnel

S'approprier les notions de savoir, savoir-faire et savoir-être. Établir son bilan en prenant pour base les missions réalisées pendant le stage de L1 (CMI) et les expériences de l'atelier en laboratoire.

Présentation de l'outil Lorfolio et première utilisation.

Analyse de données 30h (Responsable Nancy : Henri Schroeder, henri.schroeder@univ-lorraine.fr ; Metz : Martin Laviale martin.laviale@univ-lorraine.fr.)

L'objectif est d'initier les étudiant(e)s à l'analyse de données en fournissant des bases de statistique descriptive et analytique pour l'étude de jeux de données variés en lien avec les autres enseignements de la Licence SV.

CM (8h) : Bases théoriques de statistiques pour la biologie (vocabulaire, variables aléatoires, lois de distribution, échantillons, représentations graphiques, indicateurs, variabilité, corrélation, démarche statistique à mettre en œuvre pour l'analyse de données)

TD (16h) : Exercices d'application des principales notions vues en cours (échantillonnage, intervalles de confiance, description et représentation graphique de la distribution, analyse de la distribution)

TP (6h) : description et analyse de jeux de données via des logiciels open source (mise en forme, description, représentation graphique, analyse de la distribution)

Pré-requis

EC 474.1 : Avoir suivi l'UE 378 EC1 et EC2 du semestre 3

EC 404.2 : Bac scientifique

Acquis d'apprentissage

EC 474.1 :

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

- **Citer et décrire** des secteurs d'activité en biologie,
- Faire un bilan personnel et une mise en adéquation avec son projet,
- Travailler en équipe et communiquer oralement,
- Faire une présentation orale à l'aide d'un support visuel numérique,
- Rechercher un stage (familiarisation avec un CV adapté)
- Aura des notions sur le droit du travail.

EC 404.2 : **A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :**

- **Réquisitionner ses** bases théoriques en statistiques pour la biologie,
- Mettre en œuvre et maîtriser la démarche d'analyse statistique de données biologiques.

Compétences visées

BC01	Usages digitaux et numériques
	- Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe
BC02	Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires
	- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
BC03	Exploitation de données à des fins d'analyse
	- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation. - Développer une argumentation avec esprit critique
BC05	Expression et communication écrites et orales
	- Se servir efficacement du registre écrit de communication pour faire une restitution organisée de connaissances
BC07	Positionnement vis à vis d'un champ professionnel
BC08	Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle

Nom complet de l'UE : UE 475 Chimie Analytique

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mallet Martine : martine.mallet@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EgTD
	31	12	8	10		36

Descriptif

- Rappels et approfondissement des connaissances de base en chimie des solutions (réactions élémentaires) : équilibres acidobasique, complexation, solubilité, oxydoréduction.
- Spéciation, quantification et étude de la réactivité des espèces (réactions couplées) : lors d'un échange simultané de protons et d'électrons (diagrammes E-pH) et de ligands et d'électrons (diagrammes E-pL), influence de la solubilité.
- Exemples et illustrations en biochimie : passage du potentiel standard à pH 7 ; régulation du pH sanguin, complexation du fer, couple redox NaD^+/NaDH , diagramme potentiel pH de la vitamine C,...

Pré-requis

Maîtriser les notions de base en chimie analytique

Acquis d'apprentissage

- Etablir et exploiter un diagramme potentiel-pH ou potentiel-pL pour comprendre la réactivité mise en jeu dans les milieux biologiques ;
- Décrire à l'aide de ces diagrammes la spéciation des espèces dans des milieux complexes. Evaluer la biodisponibilité d'une espèce en fonction du milieu dans lequel elle se trouve.

Compétences visées

- Analyser, structurer un ensemble de données pour en donner une interprétation univoque et la présenter.
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale, collecter et analyser des données expérimentales.

Nom complet de l'UE : UE 476 Introduction à l'algorithmique et à la programmation

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Malika SMAIL-TABBONE, malika.smail@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Introduction à l'algorithmique et à la programmation	27	20	10	0	0	40

Descriptif

- Introduction à l'algorithmique et à la programmation
- Eléments de base : variables et opérateurs, tests et logique booléenne, les boucles
- Principales structures de données
- Sous-programmes (fonctions)
- Notion de complexité d'un programme
- Choix d'un langage support pour la programmation.

Acquis d'apprentissage

- Rigueur dans l'analyse et la formalisation d'une solution à un problème
- Connaissance d'un environnement d'un langage de programmation

Compétences visées

- Savoir analyser un problème, proposer une solution et écrire l'algorithme correspondant
- Coder un algorithme dans un langage de programmation

Nom complet de l'UE : UE 477 OSEC - Langue et internationalisation 4

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Anne Dürr, anne.durr@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 20 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 10 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Anglais	11		20			20

Descriptif**Anglais**

Continuité du travail en auto-direction : entretiens de conseil et tenue d'un journal de bord. L'étudiant continue à développer sa maîtrise de l'anglais courant, et commence à aborder la langue de spécialité en vue du semestre à l'étranger (compréhension orale et compréhension écrite de documents de vulgarisation, expression écrite). Il consolide son niveau par un travail de la langue en contexte, intégré à des projets personnels. Il s'initie à la lecture de la littérature scientifique en anglais.

Pré-requis

Niveau anglais baccalauréat général

Acquis d'apprentissage

- Elaborer un projet d'apprentissage avec une visée d'interaction orale avec un expert de la langue cible et de production écrite (synthèse)
- Prendre en charge sa formation dans le cadre d'un apprentissage autodirigé, intégrant des entretiens conseils et la tenue régulière d'un journal de bord
- Se constituer un portefeuille de ressources adaptées à son projet
- Interagir et coopérer avec des pairs pour favoriser sa formation
- Comprendre des textes écrits et des documents audiovisuels (niveau B2 ou +). Maîtriser les techniques et les codes de l'écrit de synthèse
- Interagir à l'oral (niveau B2 ou +)

Compétences visées

- Mobiliser des stratégies d'apprentissage autodirigé des langues.
- Dialoguer de manière claire et détaillée avec un expert de la langue cible et rédiger une synthèse dans le cadre d'un projet personnel de l'étudiant (dossier de documents écrits et oraux librement choisis par l'étudiant)
- Lire des articles scientifiques en anglais et en rendre compte à l'oral et à l'écrit

Nom complet de l'UE : UE 478 OSEC - Vers la mobilité internationale

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/ culture générale	18		10			10
EC2 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/ approche de l'entreprise et entrepreneuriat	6		30			30
EC3 : Développement personnel/ communication-expression	72		20			20

Descriptif**EC1 : De l'image à la présentation de soi**

Les étudiants réinvestiront des compétences acquises durant les semestres précédents (S1 à S3) en produisant des objets de communication aboutis. Ils expérimenteront également des pratiques de développement personnel, notamment à travers des exercices de théâtre. L'objectif est de réfléchir à la manière dont on se présente et à l'image que l'on donne de soi.

EC2 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/ approche de l'entreprise et entrepreneuriat

Approche de l'entreprise et ses interactions avec le système fiscal et juridique, les banques, les fournisseurs, les salariés... Les documents financiers présentés par l'entreprise (bilan, compte de résultat). Comprendre et interpréter quelques éléments clefs de ces éléments. Notion sur les soldes intermédiaires de gestion.

Le Pôle entrepreneuriat étudiant de Lorraine (PeeL) sera partie prenante pour faire découvrir le monde de l'entrepreneuriat aux étudiants et notamment les sensibilisera à la posture de cadre, porteur de projet, en négociation avec les parties prenantes.

EC3 : Vulgarisation scientifique.

A partir de la problématique construite au premier semestre, les étudiants poursuivront leur travail de recherche, lecture, analyse et restitution de textes de vulgarisation scientifique et autres supports de médiation scientifique. Ils devront produire un court article de vulgarisation sur ce thème à partir d'une synthèse des informations qu'ils auront recueillies. Un accompagnement à la rédaction sera proposé, tout comme une correction par les pairs des articles produits. Une présentation orale de cet article sera réalisée devant un public varié d'enseignants mais éventuellement, aussi, de lycéens, afin d'adapter le discours à différents niveaux de vulgarisation.

Pré-requis

EC1 : avoir suivi les EC de culture générale des UE OSEC des semestres 1, 2 et 3

EC3 : avoir suivi l'EC2 de l'UE OSEC du semestre 3

Acquis d'apprentissage

- Produire des objets bi- ou tridimensionnels à des fins artistiques et narratives
- Travailler la cohésion de groupe dans un projet collectif
- Penser sa posture, ses compétences en communication
- Lire et exploiter les documents comptables et financiers (bilan, compte de résultat)
- Savoir partager ses idées
- Produire un article de vulgarisation scientifique de deux à quatre pages à partir de la recherche d'informations provenant de différents périodiques de vulgarisation ou supports de médiation scientifique
- Adapter un discours de vulgarisation scientifique à différents publics

Compétences visées

- Rechercher et comprendre les enjeux des entreprises face aux documents comptables et financiers
- Concevoir, développer, écrire, mettre en œuvre un projet collectif.
- Savoir se présenter et s'exprimer devant un public.
- Rechercher et présenter des références bibliographiques
- Analyser et synthétiser un ensemble de textes de vulgarisation scientifique
- Rédiger un texte scientifique
- Développer l'esprit critique
- Adapter un discours scientifique à différents publics
- Évaluer son travail dans une perspective d'amélioration

Nom complet de l'UE : UE 479 Stage découverte entreprise

Cette UE est destinée uniquement aux étudiants qui intègrent le CMI au niveau de la deuxième année (niveau L2)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benjamin Petre, benjamin.petre@univ-lorraine.fr

Semestre : S4

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD

Descriptif

L'UE 'stage découverte entreprise' propose aux étudiants d'effectuer à la fin de l'année de L1 un stage dans une entreprise (ou autre structure du monde socio-économique). La durée du stage est comprise entre quatre à huit semaines. Cependant, l'équipe pédagogique recommande fortement aux étudiants d'effectuer un stage d'une durée de huit semaines, afin de pourvoir une partie significative des semaines de stage à réaliser dans le secteur privé (requis pour le label CMI par le réseau Figure). L'équipe pédagogique évalue et valide le contexte du stage (structure d'accueil et missions confiées au stagiaire). Un tuteur est désigné dans la structure d'accueil. Lors du stage, les étudiants renseignent un carnet de bord qui consigne l'ensemble des informations pertinentes au stage. Après le stage, les étudiants soumettent un rapport de stage et le présentent lors d'une soutenance orale ; le rapport et la soutenance sont évalués par l'équipe pédagogique.

Acquis d'apprentissage

Au terme de l'UE validée, les étudiants sauront i) s'insérer dans une structure et respecter des conditions de travail, ii) définir et effectuer des missions dans un contexte professionnel, iii) adopter une posture réflexive de manière à identifier et analyser leur environnement, leur expérience de stage, et leur montée en compétence, iv) identifier et consigner des données pertinentes dans un carnet de bord, v) réaliser un rapport de stage en respectant un cahier des charges précis, et vi) communiquer à l'oral à l'aide d'un support diaporama et échanger avec un jury.

Compétences visées

- S'insérer dans un contexte de travail
- S'informer
- Travailler en autonomie
- Prendre des responsabilités
- Situer une organisation dans son contexte socio-économique

-

CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie

UE communes
BIOGECO
IM

SEMESTRE 5

Semestre d'étude à l'étranger

Nom complet de l'UE : UE 571 OSEC – MOOC Gestion de projet

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Participation au tronc commun du MOOC Gestion de Projet (Ecole Centrale de Lille)	6					0
EC2 : Participation aux enseignements de spécialisation du MOOC Gestion de Projet (Ecole Centrale de Lille)	6					0

Descriptif**EC1: Suivi du tronc commun du MOOC**

Appréhender les notions de base de gestion de projet : notions fondamentales de management et d'organisation des projets, l'essentiel pour démarrer un projet.

EC2 : Suivi d'enseignements de spécialisation du MOOC

Outils avancés de gestion de projet, gestion des risques.

Ces deux EC sont constituées d'un travail en autonomie à partir du MOOC gestion de projet proposé par l'Ecole Centrale Lille.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre les bases de la gestion de projet : organigrammes projets, profils de projets, pilotage et gouvernance des projets
- L'essentiel pour démarrer un projet : parties prenantes du projet, pertinence d'un projet, animation des réunions, répartition des tâches, jalonner un projet
- Outils avancés de gestion de projet : lots et responsabilités, matrice RACI, montage global d'un projet
- Gestion des risques : définir efficacement les objectifs d'un projet, identifier les menaces, prioriser les risques, assurer un suivi des risques
- Évaluation d'impact des projets : évaluer un projet avec des indicateurs d'impact
- Management d'équipe : animation efficace d'une équipe
- Outils et méthodologie de résolution de problème : outils (QQOQCP, collecte de données...) et animation d'un groupe de résolution de problème

Compétences visées

- Connaître des outils de gestion de projet dédiés à des missions spécifiques au sein d'une équipe
- Travailler en équipe au service d'un projet collaboratif et d'objectifs partagés

Nom complet de l'UE : UE 572 Présentation retour étranger

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nicolas Soler, nicolas.soler@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 6 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français-Anglais (ou autre langue selon le pays d'accueil)

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Mobilité à l'étranger	11		6			6

Descriptif

Tout au long de l'année de L2, l'étudiant prépare sa mobilité à l'étranger. Après avoir préparé son dossier administratif et pédagogique en L2 (choix du cursus, Erasmus+ ou programme BCI), l'étudiant établit un budget prévisionnel, organise son voyage. L'étudiant réalise alors son séjour d'échange dans une université étrangère durant le semestre 5.

A son retour l'étudiant présente un compte-rendu oral de son séjour, en langue étrangère devant les étudiants des promotions de L1 et L2 et une partie de l'équipe pédagogique (notamment l'une des enseignantes d'anglais). Il renseigne la base de données des séjours à l'étranger du CMI (aspect enseignement / aspect organisation vie à l'étranger).

Pré-requis

Niveau B1/B2 dans la langue du pays d'accueil.

Bases en biologie cellulaire et moléculaire de L1/L2.

Acquis d'apprentissage

- Mettre en relation ses choix de mobilité et son projet personnel, professionnel et linguistique
- Constituer un dossier administratif en respectant les délais et contraintes
- Établir un budget prévisionnel, gérer un budget
- Effectuer des démarches administratives en relation avec un pays étranger

Compétences visées

- S'exprimer à l'écrit et à l'oral en français
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral en anglais et / ou dans une autre langue étrangère
- S'adapter à un nouvel environnement (culturel, social, universitaire)
- Faire face à l'imprévu
- Développer ses compétences relationnelles

CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie
BIOGECO

SEMESTRE 5

En cas de non mobilité

Nom complet de l'UE : UE 501 Organisation du génome et Projet Professionnel

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bruno Charpentier

bruno.charpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 70 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 501.1 Régulation de l'expression génique (B Charpentier).	64	12	8	
EC 501.2 Intégrité du génome (P Leblond).	65	12	8	
EC 501.3 Analyse de séquences et banques de données. Algorithmes et exploitation (B Selles).	64-65		2	18
EC 501.4 Projet professionnel (Annick Brun-Jacob)	64, 65, 66, 67, 68, 69			10

Descriptif

▣ 501.1 - Régulation de l'expression génique (20h)

PREAMBULE

Etapes principales de l'expression des gènes potentiellement sujettes à régulation : transcriptionnelles, post-transcriptionnelles, post-traductionnelles.

Propriétés générales des régulations.

Approches et techniques *in vitro* et *in vivo*. Utilisation de gènes rapporteurs. Intérêt de l'utilisation de fusions transcriptionnelles et fusions traductionnelles.

A - Grands mécanismes de régulations transcriptionnelles

A.I- Régulation de la transcription bactérienne

I.1 Principes généraux des mécanismes de régulation de l'initiation de la transcription bactérienne.
Etapes du mécanisme d'initiation par l'holoenzyme Eσ70. Notion d'étape limitante. Régulation par le nombre disponible d'holoenzyme : compétition entre facteurs sigmas. Antagonistes du facteur sigma. Régulation par de petits ligands : signalisation par des nucléotides. Cas du ppGpp et de la réponse stringente.

Différents systèmes de contrôle (positif ou négatif) modulés par des molécules effectrices (co-répresseur et inducteur). Régulation par des facteurs (protéines) de transcription : facteurs *trans*/élément *cis* ; contrôle positif/contrôle négatif ; modulation par des molécules effectrices (inducteur/co-répresseur). Systèmes à deux composants. Séquestration du facteur *trans* (rétention membranaire). Modulation de facteur *trans* par diffusion d'effecteur entre cellules : quorum sensing.

Classification des facteur *trans* régulateur de la transcription bactérienne : classe I/classe II. Contacts protéine-protéine conduisant à l'activation de la transcription. Répression de la transcription par effet encombrement stérique/empêchement.

I.2 Régulation de l'initiation de la transcription d'opérons bactériens. Catabolisme : l'opéron lactose pris comme modèle. Métabolisme du lactose chez la bactérie. Mesure de l'activité bêta-galactosidase. A l'origine, découverte d'un phénomène de croissance bactérienne : la diauxie (Monod, 1940). Recherche d'un inducteur « gratuit » dérivé de galactoside. Contribution du gène *lacZ* à l'induction de l'opéron *lac*. Importance de l'activité transférase de la β -galactosidase dans l'induction de l'opéron *lac* : production de l'inducteur allolactose. Mécanismes associés à la diauxie : répression catabolique/exclusion de l'inducteur. Identification du répresseur LacI de l'opéron lactose. Expérience PAJAMO. Structures 3D de LacI et LacI-O1. Séquence de l'opérateur O1 de *lacZ*. Formation de boucles entre opérateurs. Système PTS, opérons de catabolisme, et répression catabolique. Répression catabolique et EIIAGlc : modèle de l'exclusion de l'inducteur et de la modulation de la production d'AMPc. Données de la structure 3D du complexe CRP-AMPc libre et en association avec l'ADN. CRP-AMPc régule plusieurs gènes avec différents modes de régulation de l'initiation de la transcription.

I.3 Autres cas de modifications covalentes pour moduler l'activité d'un facteur *trans* : phosphorylation, centres fer-soufre.

I.4 Existence de promoteurs multiples.

I.5 Notion de régulon et réseaux de régulation

A.II- Régulation de la transcription chez les eucaryotes

Facteurs régulateurs de la transcription VS les facteurs généraux de l'initiation de la transcription chez les eucaryotes : cas de l'ARN polymérase II. Rôle d'éléments *cis* distaux aux promoteurs : enhancers/silencers. Modèle classique : organisation linéaire des éléments de contrôle de la transcription. Eléments proximaux et distaux : implication d'activateurs dans le recrutement de l'ARN polymérase aux sites promoteurs. Mode d'action des répresseurs. Remodelage de la structure de la chromatine. Contrôle de la transcription par la méthylation de l'ADN. 4 familles de NURF : SWI/SNF, ISWI, CHD, INO80 favorables à l'expression des gènes. Modification de la structure de la chromatine : rôle des acétylations/désacétylations. Méthylation des histones : subtilités du code associé à l'expression génique. Les long ARN non codants (lncRNAs), de nouveaux acteurs de la plasticité chromatinienne.

Modulation de la fonction/disponibilité d'un facteur *trans* chez les eucaryotes. Modulation par un ligand : cas des récepteurs nucléaires des hormones liposolubles. « Sensing » et adaptation à la disponibilité en oxygène : la voie du hypoxia inducible factor 1alpha (HIF-1 α). Cas des hormones peptidiques. Immunité innée, signalisation de l'interféron. Reconnaissance innée, signalisation de l'interféron et stratégies d'interférence du SARS-CoV-2. Cycle réplicatif des coronavirus humains (HCoV). Relation entre SARS-CoV-2 et réponse à IFN.

B - Grands mécanismes de régulations post-transcriptionnelles

Changements de la structure secondaire de l'ARN : élément moteur de régulations.

B.I. Régulations post-transcriptionnelles chez les bactéries. Régulation par atténuation d'opérons

bactériens. L'opéron tryptophane (anabolisme) pris comme modèle. Régulation transcriptionnelle par contrôle négatif et co-répresseur: répresseur TrpR et opérateur. Trp disponible : formation d'une structure de type terminateur de transcription-> atténuation effective. Quantité limitée de Trp : structure anti-terminatrice formée dans la région leader de la séquence 5' UTR de l'ARNm trp. Régulation de l'initiation de la traduction. Le paradigme de la régulation traductionnelle bactérienne : la synthèse des protéines ribosomiques : couplage traductionnel/mime moléculaire. Régulation sans intervention de protéines : les ribocommutateurs (« riboswitches ») des procaryotes. Ribocommutation: un mécanisme ancestral de la régulation de l'expression des gènes? Répression et/ou activation par action antisens d'ARNnc: les riborégulateurs bactériens. Cas des régulations impliquées dans l'homéostasie du fer chez les bactéries. RyhB, un riborégulateur du métabolisme du Fe.

B.II Régulations post-transcriptionnelles chez les eucaryotes. Cibles supplémentaires en comparaison des bactéries. Rôle des RNA binding proteins. Epissage des pré-ARNm produits par l'ARN polymérase II. Cycle d'assemblage, d'action et de dissociation du spliceosome. Les deux étapes de la réaction d'épissage. Caractéristiques des U snRNA. Appariements des sRNA U1 et U2 avec les séquences conservées des introns : site 5' et BP. Dynamique des interactions des sRNA avec un pré-ARNm lors de la mise en place du spliceosome. Epissage co-transcriptionnel et couplages. Epissage alternatif des pré-ARNm. Définition des exons et introns : rôle des protéines SR. Les produits de l'épissage alternatif. Les différents types d'épissages alternatifs. Sites 5' en compétition : exemple du gène de la tumeur de Wilm. Exons mutuellement exclusifs : exemple du pré-ARNm fgfr-2. L'épissage alternatif est régulé par un ensemble d'éléments *cis* introniques et exoniques et de facteurs *trans*.

Régulation de la traduction des ARNm eucaryotes. Mécanismes basés sur la modification des facteurs d'initiation de la traduction. Modèle de l'inhibition de la traduction par la protéine nsp1 du SARS-CoV-2. Exemples de la diversité des mécanismes d'initiation de la traduction impliquant des éléments IRES. Des éléments *cis* régulateurs et de structure de l'ARN dans les régions 5'UTR influencent la traduction. mRNP bloquées durant la traduction: formation de granules de stress. L'épitranscriptomique : un nouveau niveau de régulation de l'expression des gènes. Homéostasie du Fe chez les eucaryotes : exemple de contrôle de la traduction et de la stabilité des ARNm. Dégradation cytoplasmique des ARNm eucaryotes. Turn over des mRNA. Régulation de la dégradation d'un ARNm : cas du mécanisme de dégradation dépendant de la protéine Staufen. La voie de dégradation par les microARN et les petits ARN interférents (siRNA).

▣ 501.2 – Intégrité du génome (20h)

Les grands thèmes abordés concernent :

1. la fidélité de la réplication
2. les bases moléculaires de la mutation génique : le caractère spontané (leur distribution, notion de point chaud et froid), les substitutions de paires de bases et leurs origines (la déamination de la 5 méthyl cytosine, la dépurination spontanée, la tautomérisation, la réversion de mutation), les mutations 'frameshift' et leurs mécanismes d'apparition, les délétions et insertions (leur distribution, leurs mécanismes). La spécificité mutationnelle des mutations selon l'agent inducteur (rayonnement, mutagène chimique). Courbe dose réponse. Les sites mutationnels et les conséquences phénotypiques.
3. Les mécanismes de détoxification cellulaire et la réversion des dommages causés à l'ADN, les mécanismes de réversion des dommages (la photoréactivation et les méthyltransférases)
4. La réparation de l'ADN (Excision des dommages : mécanismes BER et NER / TCR, la correction post-réplicatives des bases mal appariées (« mismatch repair MMR»), les mécanismes d'évitement des lésions (la recombinaison postréplicative, la substitution d'ADN polymérase.
5. Le système SOS chez les bactéries (Mutagenèse et réactivation de Weigle, les mutants d'induction

du SOS, mécanisme d'induction du SOS, les acteurs de la mutagenèse (UmuCD), les polymérases infidèles, mécanismes de la réparation mutagène

6. Mécanisme de changement de polymérase chez les mammifères (Xeroderma pigmentosum variant XPV), les polymérases infidèles chez les mammifères, la monoubiquitination de PCNA.

7. Les cassures double-brin : Modèle de recombinaison de Holliday, Intermédiaire de recombinaison (Potter, Dressler), modèle de Szostak, les acteurs de la recombinaison chez *E. coli* (voies RecBCD et RecF), Les acteurs de la recombinaison homologue chez les eucaryotes, la réparation des DSB par recombinaison illégitime (NHEJ)

8. Les taux de mutations, test de Ames, test de Müller, test de fluctuation de Luria et Delbrück, test de Newcombe, test de Lederberg. Démonstration de la préexistence des mutations à la pression environnementale.

Les TD portent sur des exercices directement tirés de résultats expérimentaux (tirés de publication). Les étudiants préparent les exercices seuls ou en groupes et restituent leur analyse. Ils mettent en œuvre l'analyse des phénotypes et génotypes liés aux mécanismes de fidélité de réplication, de réparation de l'ADN, de la recombinaison.

▣ 501.3 – Analyse de séquences et banques de données. Algorithmes et exploitation (20h)

Utilisation d'outils numériques dans l'analyse de séquences ADN et protéiques

L'objectif de cet EC est de familiariser les étudiants avec les outils d'analyse de séquence biologique (notamment ADN et protéine). Les TP, sur machines, permettront aux étudiants de prendre en main un certain nombre de logiciels visant à extraire des informations biologiquement pertinentes sur la séquence qu'ils analysent.

Organisation des enseignements :

- Lors d'un TP de 8 heures (TP1), les étudiants seront initiés à l'utilisation et à la compréhension des informations exploitables sur différentes bases de données (NCBI, EMBL, UniProt). Des cas pratiques d'analyse de séquences nucléotidiques et protéiques leur seront ensuite proposés pour illustrer le fonctionnement et les possibilités offertes par les outils d'analyse de séquences (Matrice de comparaison, Recherche de similarités, Alignements, Relations phylogénétiques).
- Au travers d'un second TP de 10 heures (TP2), les étudiants se verront confier une portion de séquence génomique sur laquelle ils procèderont à une annotation syntaxique et fonctionnelle, puis élaboreront une stratégie de mutagenèse ciblant un des gènes identifiés. En amont de ce TP, une séance de TD permettra de leur présenter brièvement les principes d'annotation d'une séquence génomique. Au travers de ce TP, ils aborderont :
 - les principes de bases de l'annotation d'une séquence d'acide nucléique et leur mise en œuvre (recherche d'ORF, identification de gène d'ARNt ou ARNr, recherche d'homologie de séquence via BlastP et :ou BlastN).
 - la mise en place d'une stratégie de manipulation de l'ADN (carte de restriction, design d'oligonucléotides).
 -

▣ 501.4 – Projet Professionnel (10h)

Afin de faciliter son insertion professionnelle, l'étudiant doit acquérir les bases pratiques pour chercher un emploi et ensuite pour l'obtenir. Cette UE a pour but d'encourager et de préparer les étudiants à la recherche et à la réalisation d'un stage. Les enseignements seront répartis en 4 parties :

- un stage pour quoi faire ? Comment trouver un stage (analyse d'annonces et recherche d'information sur les entreprises) (4h) - Comment rédiger un CV ? (2h)

- Comment rédiger une lettre de motivation ? (2h)
- Atelier de travail personnalisé sur les CV et lettres de motivation (2h)

Pré-requis

Avoir suivi des cours de biologie moléculaire niveau L2.

Acquis d'apprentissage

Connaître les grands principes des mécanismes de régulation assurant une réponse adaptative de l'expression génique chez les procaryotes et les eucaryotes.

Connaître la terminologie employée pour décrire les mécanismes de régulation de l'expression génique.

Connaître les principes des approches couramment employées pour appréhender l'étude d'un mécanisme de régulation.

Connaître l'origine de la diversité génétique chez les organismes vivants.

Connaître les mécanismes universels de la réparation de l'ADN (des bactéries à l'homme).

Comprendre la nature des mutations et leur caractère aléatoire.

Chercher par mots clés dans une banque des données de séquences (NCBI, EMBL, UniProtKB)

Analyser les résultats d'une comparaison de séquences.

Analyser les résultats d'une recherche de similarité (Fasta, BLAST, ...).

Analyser un alignement de séquences, améliorer l'alignement.

Notion de relations phylogénétiques.

Identifier des gènes et autres signaux dans une séquence d'ADN (bases de l'identification des ORF, CDS, ARNt, ARNr, séquences promotrices, RBS et opérons).

Utiliser des outils de manipulation de séquences nucléiques (prédiction de cartes de restriction par informatique, choix des oligonucléotides).

Acquisition des outils de recherche d'emploi

Compétences visées

Évaluées :

BC2 Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires.

BC3 Exploitation de données à des fins d'analyse.

BC4 Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire.

BC6 Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

BC7 Positionnement vis à vis d'un champ professionnel

Partiellement évaluées : BC5 Expression et communication écrites et orales.

Nom complet de l'UE : UE 502 Biologie évolutive

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Guédon Gérard (Gerard.Guedon@univ-lorraine.fr).

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Biologie évolutive	65	14 h	12 h	4 h

Descriptif

CM : Mécanismes évolutifs

- Approches de la classification : ressemblance, stade évolutif ou parenté phylogénétique ?
- Horloge moléculaire. Arbres phylogénétiques : construction, enracinement, vérification et interprétation.
- Notion d'espèce, spéciation, coévolution, biogéographie, phylogéographie.

TD : Exercices d'application des principales notions vues en cours

TP : Création d'arbres phylogénétiques à partir d'alignements de séquence sur ordinateur

Acquis d'apprentissage

- Connaissances de base en évolution moléculaire.
- Connaissance des principes généraux et des approches sur lesquels reposent les classifications des organismes vivants en espèces et du regroupement de celles-ci en taxons plus vastes.
- Concepts d'espèce et mécanisme de spéciation
- Analyses des causes et conséquences d'une coévolution.
- Détection et compréhension de convergences évolutives
- Atouts et limitations des méthodes d'analyse phylogénétique et phylogéographique.
- Etablissement d'une phylogénie à partir de données moléculaires.
- Esprit critique vis-à-vis d'une classification ou d'une phylogénie

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Nom complet de l'UE : UE 503 Bases méthodologiques de l'expérimentation en biologie

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Arnaud HECKER arnaud.(hecker@univ-lorraine.fr)

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 503.1 : Stratégies expérimentales en biologie Responsable : A. Hecker	64, 65, 66, 67, 68, 69	8	8	24
EC 503.2 : Analyse et interprétation des données biologiques Responsable : H. Schroeder	65, 68, 69	8	12	-

Descriptif

EC 503.1 : Stratégies expérimentales en biologie

Enseignement basé sur l'apprentissage (cours), la réalisation (TP) et l'analyse (TD) d'expériences scientifiques conduisant à l'acquisition des méthodes de base de biologie moléculaire et cellulaire nécessaires au parcours « Biologie ».

Cours : Principales méthodes d'exploration de la fonction des gènes : isolement, manipulation *in vitro* d'acides nucléiques, réintroduction et propagation et séquençage du gène isolé. PCR, RT-PCR ; qPCR ; Southern et northern blotting/hybridation ; biopuces, retard sur gel ; empreinte à la DNase I ; gènes rapporteurs, méthodes de séquençage. Principales méthodes d'exploration de la fonction des protéines : stratégies et méthodes de purification de protéines recombinantes, production d'anticorps, ELISA, western blotting/hybridation. Principales méthodes de préparation et d'observation d'échantillons : culture cellulaire, histologie, immuno-histologie, hybridation *in situ*, sondes ; microscopie photonique, confocale, de fluorescence, électronique.

TD : Etablir une stratégie expérimentale afin de résoudre un problème de biologie, de biologie cellulaire ou encore de biologie moléculaire. L'enseignant fournira l'information nécessaire permettant aux étudiants de définir cette stratégie. En retour, les étudiants présenteront par petits groupes les résultats de leur travail devant leurs pairs et l'enseignant en charge de l'enseignement. Certains aspects méthodologiques seront également approfondis au cours de ces séances.

TP : Amplification d'un gène d'intérêt par PCR et clonage dans un vecteur d'expression bactérien, transformation bactérienne, criblage blanc/bleu des clones recombinants (8 h) ; expression d'un gène d'intérêt chez *E. coli*, détection de la protéine recombinante correspondante par Western blotting/hybridation (4 h) ; détection par méthode immuno-enzymatique (ELISA) (8 h) ; observation *in* 79

planta de protéines recombinantes fusionnées à la GFP chez la plante *A. thaliana* par microscopie en épifluorescence (4 h).

EC 503.2 : Analyse et interprétation des données biologiques

Cette partie de l'UE visera à former les étudiants aux bases pratiques de l'analyse de données telles qu'elles sont utilisées dans le domaine de l'expérimentation en biologie. Il s'agira pour eux d'acquérir les connaissances nécessaires pour justifier et mettre en œuvre une démarche analytique appropriée, justifier les méthodes et les outils qui seront mis en œuvre pour cela et savoir réaliser cette démarche pour ensuite interpréter et présenter les résultats obtenus. Les TD viseront à mettre en œuvre cette démarche et acquérir la méthodologie des différents tests statistiques utilisés aussi bien pour comparer des échantillons indépendants que des mesures répétées. Les étudiants auront également un travail personnel à réaliser de manière à appréhender par eux-mêmes les bases de cette méthodologie. Enfin, l'enseignement de cet EC s'appuiera sur l'utilisation d'outils informatiques disponibles en open source.

Pré-requis

503.1 : Connaissances de base en biochimie, biologie cellulaire, physiologie cellulaire, biologie moléculaire et génétique

503.2 : Connaissances acquises en L2 dans le cadre de l'EC4.04B « Analyse de données » de l'UE 404 Outils transversaux

Acquis d'apprentissage

Intégrer les méthodes usuelles de biochimie, de biologie cellulaire, de physiologie cellulaire et de biologie moléculaire.

Définir une question scientifique, la traduire en stratégie expérimentale, et préciser des protocoles expérimentaux avec les contrôles appropriés.

Savoir mettre en place une démarche visant à analyser les données obtenues et la justifier. Interpréter les résultats en évaluant la pertinence des réponses et en les comparant aux données de la littérature ; élaborer enfin des perspectives.

Compétences visées

EC 503.1

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, d'immunologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (de la biomolécule à l'individu dans sa complexité) et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (métabolisme intracellulaire, biologie et physiologie des organismes complexes, interactions entre individus et groupes, interactions avec le milieu).

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

BC5 Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.
- Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

EC 503.2

BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

Mobiliser les concepts et les outils de la méthodologie statistique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans le domaine des statistiques pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés relevant des statistiques pour analyser des données biologiques et les interpréter

BC5 : Expression et communication écrites et orales

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.
- Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

Nom complet de l'UE : UE 541 Communication cellulaire-différenciation/développement

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Virginie Libante virginie.libante@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 541.1 : Biologie Moléculaire et Cellulaire Bactérienne (V. Libante)	65	6	6	4
EC 541.2 : Biologie moléculaire du développement des plantes (M. Cabané)	66	10		14
EC 541.3 : Communication intra et intercellulaire (N. Rouhier)	66	10		10

Descriptif

EC 541.1 : Biologie moléculaire et cellulaire bactérienne

6h CM : Organisation de la cellule bactérienne (membranes, peptidoglycane, structures extracellulaires, cytosquelette, structure chromosome). 3h Cycle cellulaire bactérien, phase stat et mort cellulaire programmée.

2h TD : Voies de signalisation des microorganismes

2h TD : Cycle cellulaire

TP 4h + TD 2h : Différenciation cellulaire

EC 541.2 : Biologie moléculaire du développement des plantes

Régulation moléculaire de l'embryogenèse et des méristèmes, passage du méristème végétatif au méristème floral, communications cellulaires entre les différentes zones méristématiques.

Aspects moléculaires de la floraison, contrôle épigénétique, signalisation par le florigène.

Photorécepteurs (phytochromes, cryptochromes, phototropine) synthèse, perception et signalisation jusqu'à la réponse biologique (étiolement- déétiolement...).

Mort cellulaire programmée différenciation exemple de la xylogenèse, senescence.

EC 541.3 : Communication intra et intercellulaire

CM (10h)

1. Voies de signalisation & communication intercellulaire dans la réponse immunitaire chez les plantes (4h)

2. Les systèmes d'adressage des protéines dans les compartiments subcellulaires de cellules procaryotes et eucaryotes (6h).

TP (10h) : Identification de séquences d'adressage et de domaines protéiques par analyse bioinformatique.

Biologie moléculaire et cellulaire de L1 & L2

Acquis d'apprentissage

Sensibiliser l'étudiant à l'importance de la communication intra et intercellulaire. A son impact sur le développement à l'échelle micro et macroscopique.

- Permettre à l'étudiant de comprendre la façon dont une cellule végétale se divise, croît et se différencie.
- Faire découvrir aux étudiants les mécanismes physiologiques, cellulaires et moléculaires qui contrôlent la croissance et la différenciation cellulaire.
- Comprendre les grands modes de communication cellulaire et de transduction de l'information selon les voies de signalisation ainsi que les modalités selon lesquelles cette information induit des modifications dans l'activité métabolique, l'expression génique, la multiplication cellulaire ou encore la différenciation.
- Comprendre les mécanismes moléculaires du développement et de la différenciation des végétaux

Compétences visées

BC01 : Utiliser les outils numériques de référence pour acquérir traiter, produire et diffuser de l'information

BC02 : Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de microbiologie, de physiologie, de biologie du développement pour traiter une problématique du domaine

BC03 : Développer une argumentation avec esprit critique.

BC04 : Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

BC05 : Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française

BC06 : Interpréter des données expérimentales

Nom complet de l'UE : 517 Microbiologie environnementale

(Choix de 2 UE parmi les UE 517, 513 et 515)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Patrick Billard patrick.billard@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 45 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Microbiologie environnementale	67	14	4	12

Descriptif

Cette UE présente les principaux rôles clé assurés par les microorganismes dans l'environnement, les techniques permettant de caractériser leur diversité et leur activité, les conséquences environnementales de ces activités et leur exploitation notamment dans le domaine de la dépollution.

CM :

- Rôle des microorganismes dans les cycles biogéochimiques, dans la transformation des polluants organiques et inorganiques.
- Outils d'étude des microorganismes dans les échantillons environnementaux
- Traitement biologique des eaux usées, des déchets organiques, procédés de dépollution des sols.

TD : Exercices d'application des principales notions vues en cours. Etude de cas.

TP : Recherche d'indicateurs de pollution fécale de l'eau; suivi de l'activité microbienne d'un sol suite à une pollution métallique (respiration, activité enzymatique spécifique), suivi de la transformation du polluant à l'aide de biosenseurs bactériens luminescents.

Pré-requis

Connaissances de base en microbiologie et sciences environnementales

Acquis d'apprentissage

Connaissance de bases conceptuelles et compétences techniques minimales de la microbiologie environnementale, permettant d'appréhender l'impact de l'activité sur le fonctionnement des écosystèmes, leur potentiel d'exploitation dans le domaine de la santé humaine et environnementale.

Compétences visées

- BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires
- BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire
- BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Nom complet de l'UE : UE 513 Interactions Plantes-Microorganismes (Choix de 2 UE parmi les UE 517, 513 et 515)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Damien Blaudez damien.blaudez@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Interactions Plantes-Microorganismes	66	16	2	12

Descriptif

Interactions plantes – Microorganismes symbiotiques (8h CM ; 4h TP)

Interactions plantes-microorganismes pathogènes (8h CM ; 4h TP)

Sortie terrain (4h TP)

Exercices (2h TD)

Acquis d'apprentissage

A l'issue de cette UE l'étudiant saura analyser des documents liés à des expérimentations portant sur des interactions entre les plantes et des microorganismes, connaîtra les bases des principales applications de ces interactions dans les domaines de la biofertilisation et du biocontrôle, saura identifier in situ et par analyses microscopiques au laboratoire les différents organes symbiotiques et maladies des plantes dans un écosystème donné.

Compétences visées

BC2 Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires.

BC3 Exploitation de données à des fins d'analyse.

BC4 Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire.

BC6 Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Partiellement évaluées :

BC5 Expression et communication écrites et orales.

Nom complet de l'UE : UE 515 Sécurité microbiologique (Choix de 2 UE parmi les UE 517, 513 et 515)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : F. CHARRON-BOURGOIN

florence.charron@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Sécurité microbiologique	65	8	6	16

Descriptif

CM : Méthodes de détection et d'identification de microorganismes (méthodes phénotypiques et génotypiques) pour la sécurité microbiologique (suivi de population, détection de pathogènes)

TD : Illustration du cours par des exercices et des analyses d'articles

TP : Identification de microorganismes par des méthodes phénotypiques : coloration de Gram, test catalase, test oxydase, croissance sur milieux sélectifs...

Pré-requis

Bases de L1-L2 en microbiologie et biologie moléculaire

Acquis d'apprentissage

- La détection et l'identification des microorganismes pathogènes

Compétences visées

- BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires
- BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse
- BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire
- BC5 : Expression et communication écrites et orales
- BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Nom complet de l'UE : UE 507 Langue et internationalisation 5

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Charles Desprès
charles.despres@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 20 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqT
EC 507.1 Anglais	11	0	20	20

Descriptif

- Approfondissement de la langue de spécialité, vocabulaire technique et scientifique.
- Pratique des cinq compétences.
- Utilisation de documents authentiques et à caractère scientifique.

Pré-requis

Niveau B1

Acquis d'apprentissage

A l'issue de cette UE, l'étudiant aura acquis des connaissances et des compétences en anglais général et de spécialité.

Compétences visées**BC03 : Exploitation de données à des fins d'analyses**

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- Développer une argumentation avec esprit critique

BC05 : Expression et communication écrites et orales

Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.

Nom complet de l'UE : UE 571 OSEC – MOOC Gestion de projet

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Participation au tronc commun du MOOC Gestion de Projet (Ecole Centrale de Lille)	6					0
EC2 : Participation aux enseignements de spécialisation du MOOC Gestion de Projet (Ecole Centrale de Lille)	6					0

Descriptif**EC1: Suivi du tronc commun du MOOC**

Appréhender les notions de base de gestion de projet : notions fondamentales de management et d'organisation des projets, l'essentiel pour démarrer un projet.

EC2 : Suivi d'enseignements de spécialisation du MOOC

Outils avancés de gestion de projet, gestion des risques.

Ces deux EC sont constituées d'un travail en autonomie à partir du MOOC gestion de projet proposé par l'Ecole Centrale Lille.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre les bases de la gestion de projet : organigrammes projets, profils de projets, pilotage et gouvernance des projets
- L'essentiel pour démarrer un projet : parties prenantes du projet, pertinence d'un projet, animation des réunions, répartition des tâches, jalonner un projet
- Outils avancés de gestion de projet : lots et responsabilités, matrice RACI, montage global d'un projet
- Gestion des risques : définir efficacement les objectifs d'un projet, identifier les menaces, prioriser les risques, assurer un suivi des risques
- Évaluation d'impact des projets : évaluer un projet avec des indicateurs d'impact
- Management d'équipe : animation efficace d'une équipe
- Outils et méthodologie de résolution de problème : outils (QQOQCP, collecte de données...) et animation d'un groupe de résolution de problème

Compétences visées

- Connaître des outils de gestion de projet dédiés à des missions spécifiques au sein d'une équipe
- Travailler en équipe au service d'un projet collaboratif et d'objectifs partagés

Nom complet de l'UE : UE 573 Projet culturel en anglais

Cette UE est destinée uniquement aux étudiants qui n'auraient pas obtenu une mobilité internationale au S5

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Marie-Claire Lemarchand-Chauvin, marie-claire.lemarchand-chauvin@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 10 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Accompagnement des étudiants dans la réalisation de leur projet en anglais	11		10			10

Descriptif

Sur une thématique culturelle ou professionnelle de leur choix, les étudiants travailleront à la réalisation d'une capsule vidéo et d'un poster en anglais qui devront intégrer l'interview, en anglais, d'une personne anglophone, un professionnel ou un étudiant étranger en lien avec le domaine professionnel visé, les spécialités du master, ou un aspect culturel choisi.

Un accompagnement des étudiants aura lieu au début du projet, à mi-projet, et pour la formalisation finale du rendu de projet.

Pré-requis

Niveau B1/B2 en anglais

Acquis d'apprentissage

- Comprendre des textes et documents audiovisuels en anglais
- Chercher et synthétiser des sources en anglais
- Prendre contact avec une personne anglophone
- Réaliser une interview en anglais
- Présenter sous forme de capsule vidéo et d'un poster des informations sur un sujet culturel ou professionnel

Compétences visées

- Communiquer en anglais
- Approfondir ses connaissances sur une thématique culturelle ou professionnelle d'intérêt en anglais

CMI BioMIM

Licence Sciences de la Vie
SV

SEMESTRE 5

En cas de non mobilité

Nom complet de l'UE : UE 501 Organisation du génome et Projet Professionnel

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bruno Charpentier

bruno.charpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 70 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 501.1 Régulation de l'expression génique (B Charpentier).	64	12	8	
EC 501.2 Intégrité du génome (P Leblond).	65	12	8	
EC 501.3 Analyse de séquences et banques de données. Algorithmes et exploitation (B Selles).	64-65		2	18
EC 501.4 Projet professionnel (Annick Brun-Jacob)	64, 65, 66, 67, 68, 69			10

Descriptif

■ 501.1 - Régulation de l'expression génique (20h)

PREAMBULE

Etapes principales de l'expression des gènes potentiellement sujettes à régulation : transcriptionnelles, post-transcriptionnelles, post-traductionnelles.

Propriétés générales des régulations.

Approches et techniques *in vitro* et *in vivo*. Utilisation de gènes rapporteurs. Intérêt de l'utilisation de fusions transcriptionnelles et fusions traductionnelles.

A - Grands mécanismes de régulations transcriptionnelles

A.I- Régulation de la transcription bactérienne

I.1 Principes généraux des mécanismes de régulation de l'initiation de la transcription bactérienne.

Etapes du mécanisme d'initiation par l'holoenzyme E σ 70. Notion d'étape limitante. Régulation par le nombre disponible d'holoenzyme : compétition entre facteurs sigmas. Antagonistes du facteur sigma. Régulation par de petits ligands : signalisation par des nucléotides. Cas du ppGpp et de la réponse stringente.

Différents systèmes de contrôle (positif ou négatif) modulés par des molécules effectrices (co-répresseur et inducteur). Régulation par des facteurs (protéines) de transcription : facteurs *trans*/élément *cis* ; contrôle positif/contrôle négatif ; modulation par des molécules effectrices (inducteur/co-répresseur). Systèmes à deux composants. Séquestration du facteur *trans* (rétention membranaire). Modulation de facteur *trans* par diffusion d'effecteur entre cellules : quorum sensing.

Classification des facteur *trans* régulateur de la transcription bactérienne : classe I/classe II. Contacts protéine-protéine conduisant à l'activation de la transcription. Répression de la transcription par effet encombrement stérique/empêchement.

I.2 Régulation de l'initiation de la transcription d'opérons bactériens. Catabolisme : l'opéron lactose pris comme modèle. Métabolisme du lactose chez la bactérie. Mesure de l'activité bêta-galactosidase. A l'origine, découverte d'un phénomène de croissance bactérienne : la diauxie (Monod, 1940). Recherche d'un inducteur « gratuit » dérivé de galactoside. Contribution du gène *lacZ* à l'induction de l'opéron *lac*. Importance de l'activité transférase de la β -galactosidase dans l'induction de l'opéron *lac* : production de l'inducteur allolactose. Mécanismes associés à la diauxie : répression catabolique/exclusion de l'inducteur. Identification du répresseur *LacI* de l'opéron lactose. Expérience PAJAMO. Structures 3D de *LacI* et *LacI*-O1. Séquence de l'opérateur O1 de *lacZ*. Formation de boucles entre opérateurs. Système PTS, opérons de catabolisme, et répression catabolique. Répression catabolique et *EIIAGlc* : modèle de l'exclusion de l'inducteur et de la modulation de la production d'AMPc. Données de la structure 3D du complexe CRP-AMPc libre et en association avec l'ADN. CRP-AMPc régule plusieurs gènes avec différents modes de régulation de l'initiation de la transcription.

I.3 Autres cas de modifications covalentes pour moduler l'activité d'un facteur *trans* : phosphorylation, centres fer-soufre.

I.4 Existence de promoteurs multiples.

I.5 Notion de régulon et réseaux de régulation

A.II- Régulation de la transcription chez les eucaryotes

Facteurs régulateurs de la transcription VS les facteurs généraux de l'initiation de la transcription chez les eucaryotes : cas de l'ARN polymérase II. Rôle d'éléments *cis* distaux aux promoteurs : enhancers/silencers. Modèle classique : organisation linéaire des éléments de contrôle de la transcription. Eléments proximaux et distaux : implication d'activateurs dans le recrutement de l'ARN polymérase aux sites promoteurs. Mode d'action des répresseurs. Remodelage de la structure de la chromatine. Contrôle de la transcription par la méthylation de l'ADN. 4 familles de NURF : SWI/SNF, ISWI, CHD, INO80 favorables à l'expression des gènes. Modification de la structure de la chromatine : rôle des acétylations/désacétylations. Méthylation des histones : subtilités du code associé à l'expression génique. Les long ARN non codants (lncRNAs), de nouveaux acteurs de la plasticité chromatinienne.

Modulation de la fonction/disponibilité d'un facteur *trans* chez les eucaryotes. Modulation par un ligand : cas des récepteurs nucléaires des hormones liposolubles. « Sensing » et adaptation à la disponibilité en oxygène : la voie du hypoxia inducible factor 1alpha (HIF-1 α). Cas des hormones peptidiques. Immunité innée, signalisation de l'interféron. Reconnaissance innée, signalisation de l'interféron et stratégies d'interférence du SARS-CoV-2. Cycle réplicatif des coronavirus humains (HCoV). Relation entre SARS-CoV-2 et réponse à IFN.

B - Grands mécanismes de régulations post-transcriptionnelles

Changements de la structure secondaire de l'ARN : élément moteur de régulations.

B.I. Régulations post-transcriptionnelles chez les bactéries. Régulation par atténuation d'opérons

bactériens. L'opéron tryptophane (anabolisme) pris comme modèle. Régulation transcriptionnelle par contrôle négatif et co-répresseur: répresseur TrpR et opérateur. Trp disponible : formation d'une structure de type terminateur de transcription-> atténuation effective. Quantité limitée de Trp : structure anti-terminatrice formée dans la région leader de la séquence 5' UTR de l'ARNm trp. Régulation de l'initiation de la traduction. Le paradigme de la régulation traductionnelle bactérienne : la synthèse des protéines ribosomiques : couplage traductionnel/mime moléculaire. Régulation sans intervention de protéines : les ribocommutateurs (« riboswitches ») des procaryotes. Ribocommutation: un mécanisme ancestral de la régulation de l'expression des gènes? Répression et/ou activation par action antisens d'ARNnc: les riborégulateurs bactériens. Cas des régulations impliquées dans l'homéostasie du fer chez les bactéries. RyhB, un riborégulateur du métabolisme du Fe.

B.II Régulations post-transcriptionnelles chez les eucaryotes. Cibles supplémentaires en comparaison des bactéries. Rôle des RNA binding proteins. Epissage des pré-ARNm produits par l'ARN polymérase II. Cycle d'assemblage, d'action et de dissociation du spliceosome. Les deux étapes de la réaction d'épissage. Caractéristiques des U snRNA. Appariements des sRNA U1 et U2 avec les séquences conservées des introns : site 5' et BP. Dynamique des interactions des sRNA avec un pré-ARNm lors de la mise en place du spliceosome. Epissage co-transcriptionnel et couplages. Epissage alternatif des pré-ARNm. Définition des exons et introns : rôle des protéines SR. Les produits de l'épissage alternatif. Les différents types d'épissages alternatifs. Sites 5' en compétition : exemple du gène de la tumeur de Wilm. Exons mutuellement exclusifs : exemple du pré-ARNm fgfr-2. L'épissage alternatif est régulé par un ensemble d'éléments *cis* introniques et exoniques et de facteurs *trans*.

Régulation de la traduction des ARNm eucaryotes. Mécanismes basés sur la modification des facteurs d'initiation de la traduction. Modèle de l'inhibition de la traduction par la protéine nsp1 du SARS-CoV-2. Exemples de la diversité des mécanismes d'initiation de la traduction impliquant des éléments IRES. Des éléments *cis* régulateurs et de structure de l'ARN dans les régions 5'UTR influencent la traduction. mRNP bloquées durant la traduction: formation de granules de stress. L'épitranscriptomique : un nouveau niveau de régulation de l'expression des gènes. Homéostasie du Fe chez les eucaryotes : exemple de contrôle de la traduction et de la stabilité des ARNm. Dégradation cytoplasmique des ARNm eucaryotes. Turn over des mRNA. Régulation de la dégradation d'un ARNm : cas du mécanisme de dégradation dépendant de la protéine Staufen. La voie de dégradation par les microARN et les petits ARN interférents (siRNA).

▣ 501.2 – Intégrité du génome (20h)

Les grands thèmes abordés concernent :

1. la fidélité de la réplication
2. les bases moléculaires de la mutation génique : le caractère spontané (leur distribution, notion de point chaud et froid), les substitutions de paires de bases et leurs origines (la déamination de la 5 méthyl cytosine, la dépurination spontanée, la tautomérisation, la réversion de mutation), les mutations 'frameshift' et leurs mécanismes d'apparition, les délétions et insertions (leur distribution, leurs mécanismes). La spécificité mutationnelle des mutations selon l'agent inducteur (rayonnement, mutagène chimique). Courbe dose réponse. Les sites mutationnels et les conséquences phénotypiques.
3. Les mécanismes de détoxification cellulaire et la réversion des dommages causés à l'ADN, les mécanismes de réversion des dommages (la photoréactivation et les méthyltransférases)
4. La réparation de l'ADN (Excision des dommages : mécanismes BER et NER / TCR, la correction post-réplicatives des bases mal appariées (« mismatch repair MMR»), les mécanismes d'évitement des lésions (la recombinaison postréplicative, la substitution d'ADN polymérase.
5. Le système SOS chez les bactéries (Mutagenèse et réactivation de Weigle, les mutants d'induction 94

du SOS, mécanisme d'induction du SOS, les acteurs de la mutagenèse (UmuCD), les polymérases infidèles, mécanismes de la réparation mutagène

6. Mécanisme de changement de polymérase chez les mammifères (Xeroderma pigmentosum variant XPV), les polymérases infidèles chez les mammifères, la monoubiquitination de PCNA.

7. Les cassures double-brin : Modèle de recombinaison de Holliday, Intermédiaire de recombinaison (Potter, Dressler), modèle de Szostak, les acteurs de la recombinaison chez *E. coli* (voies RecBCD et RecF), Les acteurs de la recombinaison homologue chez les eucaryotes, la réparation des DSB par recombinaison illégitime (NHEJ)

8. Les taux de mutations, test de Ames, test de Müller, test de fluctuation de Luria et Delbrück, test de Newcombe, test de Lederberg. Démonstration de la préexistence des mutations à la pression environnementale.

Les TD portent sur des exercices directement tirés de résultats expérimentaux (tirés de publication). Les étudiants préparent les exercices seuls ou en groupes et restituent leur analyse. Ils mettent en œuvre l'analyse des phénotypes et génotypes liés aux mécanismes de fidélité de réplication, de réparation de l'ADN, de la recombinaison.

▣ 501.3 – Analyse de séquences et banques de données. Algorithmes et exploitation (20h)

Utilisation d'outils numériques dans l'analyse de séquences ADN et protéiques

L'objectif de cet EC est de familiariser les étudiants avec les outils d'analyse de séquence biologique (notamment ADN et protéine). Les TP, sur machines, permettront aux étudiants de prendre en main un certain nombre de logiciels visant à extraire des informations biologiquement pertinentes sur la séquence qu'ils analysent.

Organisation des enseignements :

- Lors d'un TP de 8 heures (TP1), les étudiants seront initiés à l'utilisation et à la compréhension des informations exploitables sur différentes bases de données (NCBI, EMBL, UniProt). Des cas pratiques d'analyse de séquences nucléotidiques et protéiques leur seront ensuite proposés pour illustrer le fonctionnement et les possibilités offertes par les outils d'analyse de séquences (Matrice de comparaison, Recherche de similarités, Alignements, Relations phylogénétiques).
- Au travers d'un second TP de 10 heures (TP2), les étudiants se verront confier une portion de séquence génomique sur laquelle ils procéderont à une annotation syntaxique et fonctionnelle, puis élaboreront une stratégie de mutagenèse ciblant un des gènes identifiés. En amont de ce TP, une séance de TD permettra de leur présenter brièvement les principes d'annotation d'une séquence génomique. Au travers de ce TP, ils aborderont :
 - les principes de bases de l'annotation d'une séquence d'acide nucléique et leur mise en œuvre (recherche d'ORF, identification de gène d'ARNt ou ARNr, recherche d'homologie de séquence via BlastP et :ou BlastN).
 - la mise en place d'une stratégie de manipulation de l'ADN (carte de restriction, design d'oligonucléotides).

○

▣ 501.4 – Projet Professionnel (10h)

Afin de faciliter son insertion professionnelle, l'étudiant doit acquérir les bases pratiques pour chercher un emploi et ensuite pour l'obtenir. Cette UE a pour but d'encourager et de préparer les étudiants à la recherche et à la réalisation d'un stage. Les enseignements seront répartis en 4 parties :

- un stage pour quoi faire ? Comment trouver un stage (analyse d'annonces et recherche d'information sur les entreprises) (4h) - Comment rédiger un CV ? (2h)

- Comment rédiger une lettre de motivation ? (2h)
- Atelier de travail personnalisé sur les CV et lettres de motivation (2h)

Pré-requis

Avoir suivi des cours de biologie moléculaire niveau L2.

Acquis d'apprentissage

Connaître les grands principes des mécanismes de régulation assurant une réponse adaptative de l'expression génique chez les procaryotes et les eucaryotes.

Connaître la terminologie employée pour décrire les mécanismes de régulation de l'expression génique.

Connaître les principes des approches couramment employées pour appréhender l'étude d'un mécanisme de régulation.

Connaître l'origine de la diversité génétique chez les organismes vivants.

Connaître les mécanismes universels de la réparation de l'ADN (des bactéries à l'homme).

Comprendre la nature des mutations et leur caractère aléatoire.

Chercher par mots clés dans une banque des données de séquences (NCBI, EMBL, UniProtKB)

Analyser les résultats d'une comparaison de séquences.

Analyser les résultats d'une recherche de similarité (Fasta, BLAST, ...).

Analyser un alignement de séquences, améliorer l'alignement.

Notion de relations phylogénétiques.

Identifier des gènes et autres signaux dans une séquence d'ADN (bases de l'identification des ORF, CDS, ARNt, ARNr, séquences promotrices, RBS et opérons).

Utiliser des outils de manipulation de séquences nucléiques (prédiction de cartes de restriction par informatique, choix des oligonucléotides).

Acquisition des outils de recherche d'emploi

Compétences visées

Évaluées :

BC2 Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires.

BC3 Exploitation de données à des fins d'analyse.

BC4 Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire.

BC6 Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

BC7 Positionnement vis à vis d'un champ professionnel

Partiellement évaluées :

BC5 Expression et communication écrites et orales.

Nom complet de l'UE : UE 520 Biologie Moléculaire de la cellule

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : bruno.charpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 100 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	EqTD
EC 520.1 Mécanismes des machines moléculaires des cellules Responsable : B. Charpentier	64	36 h	4 h	58 h
EC 520.2 Régulation et signaux de la prolifération, différenciation et morts cellulaires Responsable : P. Becuwe	65	12 h	8h	26 h

Descriptif

EC 520.1 Mécanismes des machines moléculaires des cellules

CM : Interaction acides nucléiques-protéines. Organisation des chromosomes et du nucléoïde. Le superenroulement de l'ADN et les topoisomérases.

Réplication. Structure des ADN polymérases. Organisation des réplicons. Mise en place des complexes pour l'amorçage de la réplication. Organisation et activité du primosome et du réplisome. Les activités de finition de la réplication. Correction d'épreuve. Mécanismes de réparation et de maintien de l'information génétique. Mécanisme moléculaire de la recombinaison.

Mécanismes de réplication de bactériophages et de plasmides. Les différents mécanismes assurant le contrôle du nombre de copies des plasmides. Cycle des phages filamenteux (M13) et du phage lambda, voie lytique et lysogène.

Transcription. Structure de l'ARN polymérase bactérienne : apo et holoenzyme. Les facteurs sigma alternatifs. Diversité des promoteurs bactériens. Aspects structuraux, cinétiques et thermodynamiques du mécanisme d'initiation de la transcription.

Promoteurs et ARN polymérases eucaryotes. Les facteurs de transcription généraux. Mécanisme de la transcription par l'ARN polymérase II.

Modification post-transcriptionnelle des ARN : mécanisme de l'épissage chez les eucaryotes. Les mécanismes de maturation des ARN et de modification chimique des ARN.

Traduction. Modification des ARN et rôle dans la reconnaissance codon-anticodon. Aminoacyl-ARNt synthétases et la reconnaissance des ARNt. Eléments d'identité dans les ARNt. Fonctionnement du

ribosome. Fidélité de la traduction : mécanisme de la correction d'épreuves. Mécanismes moléculaires de décalage du cadre de lecture (frameshift), de la suppression. Facteurs d'élongation et leurs fonctions. Terminaison de la traduction. Modèles hybrides de la traduction sur les ribosomes.

Structuration, dégradation et modification des protéines. Transport des protéines à travers des membranes, dans le périplasme et export. Systèmes Sec et Tat. Export ABC.

TD : Analyse et interprétation de résultats d'une publication traitant de mécanismes moléculaires, sous la forme de présentations orales.

EC 520.2 Régulation et signaux de la prolifération, différenciation et morts cellulaires

CM : Etude des mécanismes moléculaires impliqués dans la régulation

- du cycle cellulaire,
- de la détermination à la différenciation cellulaire,
- des différentes morts cellulaires (nécrose, apoptose, nécroptose ou autophagie) et de la sénescence cellulaire.

Le cours comprendra également la signalisation cellulaire responsable du déclenchement de ces différents mécanismes moléculaires, au travers d'exemples précis. L'ensemble du cours portera essentiellement sur les cellules eucaryotes supérieures animales, en particulier chez les mammifères.

TD : Descriptifs des différentes méthodes d'étude de la prolifération, différenciation et morts cellulaires. Utilisation de ces connaissances dans l'analyse et l'interprétation de documents scientifiques.

Pré-requis

Avoir suivi les cours de biologie moléculaire de niveau L2.

Les bases générales de Biologie cellulaire acquises durant la 1ère année de Licence.

Acquis d'apprentissage

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

- de mobiliser des connaissances relatives aux principes des mécanismes moléculaires et les propriétés des machines moléculaires de base des cellules procaryotes et eucaryotes.
- comprendre les principes fondamentaux (prolifération, différenciation et morts cellulaires) en biologie cellulaire animale et les méthodologies expérimentales permettant de les étudier, qui sont indispensables pour une orientation éventuelle vers la Biologie cellulaire et Physiologie en Master SV.
- d'exposer des données expérimentales disponibles dans la littérature scientifique.
- D'analyser et interpréter, au travers d'exercices issus et d'articles scientifiques, des résultats expérimentaux.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie, de biologie des cellules animales, en particulier des mammifères, et d'immunologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation, en sollicitant les connaissances acquises.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (biologie et physiologie des cellules, interactions des cellules au sein d'un organisme, interactions des cellules avec le milieu).

BC5 : Expression et communication écrites et orales

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.

Nom complet de l'UE : UE 521 Biochimie structurale et fonctionnelle

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : arnaud.gruez@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 100 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN U	CM	TD	TP	EqTD
EC 521.1 Biologie Structurale Responsable : A. Gruez	64	16 h	6 h	8 h	38 h
EC 521.2 Biophysique Responsable : A. Gruez	64	16 h	6 h	8 h	38 h

Descriptif**EC 521.1 : Biologie Structurale**CM :

Contraintes covalentes, interactions non covalentes et fondements thermodynamiques responsables des comportements des molécules biologiques - paramètres géométriques pour l'analyse tridimensionnelle des macromolécules –description expérimentale des états natifs et non natifs– répertoires structuraux des protéines et des acides nucléiques - bases de données et descriptions statistiques du comportement des biomolécules.

TD :

Exercices d'application du cours : étude de la conformation des macromolécules biologique état natif et non-natif, dynamique des macromolécules, interactions moléculaires.

TP :

Analyse des interactions non covalentes par exemple une polymérase et un acide nucléique étudiées pendant le cours par visualisation moléculaire. Analyse des interactions protéine/acide nucléique.

EC 521.2 : BiophysiqueCM :

Aspects dynamiques des macromolécules biologiques. Interactions moléculaires et macromoléculaires. Spectroscopies utiles en biochimie - Dichroïsme circulaire, Fluorescence et méthodes associées, Diffusion de la lumière.

Introduction à la résonance magnétique nucléaire, Introduction à la cristallographie. Spectrométrie de 100

masse.

TD :

Exercices d'application du cours : étude de la conformation des macromolécules biologique état natif et non-natif, dynamique des macromolécules, interactions moléculaires.

TP :

Etude spectroscopique d'une protéine d'intérêt et cristallisation.

Pré-requis

Aucun pour les étudiants ayant suivi les 4 premiers semestres du cursus de LSV ou des enseignements équivalents.

Acquis d'apprentissage

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

- utiliser des logiciels de visualisation et d'analyse de macromolécules biologiques.
- appréhender l'étude des macromolécules biologiques afin de mettre en évidence les liens entre la structure des macromolécules et la fonction biologique.
- comprendre l'intérêt d'une approche interdisciplinaire (biologie, chimie et physique) nécessaire en biologie structurale et fonctionnelle
- mobiliser des concepts théoriques et pratiques nécessaires à l'étude de la structure, des interactions (protéine/protéine, protéine/inhibiteur), et des changements conformationnels associés à la fonction biologique.
- proposer un projet d'expérience en fonction de la problématique biologique posée pour l'étude de la structure et des changements conformationnels d'une macromolécule

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie structurale et de biophysique pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

Relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Exploiter des logiciels d'analyse de données avec un esprit critique.

Nom complet de l'UE : UE 522 Applications en biologie moléculaire

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bérénice Schaerlinger
berenice.schaerlinger@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
Etude de la régulation de la transcription chez les procaryotes	64		8 h	22 h	30 h

Descriptif

TD : Présentation des techniques et de la démarche scientifique abordées au cours des travaux pratiques. Présentation de pistes de recherches bibliographiques que les étudiants devront effectuer pour déterminer le contexte scientifique des problématiques posées.

Aide à la rédaction d'un rapport scientifique pour comprendre l'intérêt des différentes parties et connaître les points importants à mettre en évidence.

Aide à la préparation d'une présentation de résultats à l'oral.

TP : Le thème principal du TP sera l'étude des régulations d'unités transcriptionnelles procaryotes selon les modifications environnementales. En particulier les étudiants étudieront un opéron inducible (l'opéron lactose) et un gène constitutivement exprimé (le gène gapA).

Les étudiants devront mettre en œuvre leurs expériences depuis la préparation des solutions jusqu'à l'analyse finale des résultats.

Les techniques utilisées seront notamment :

- Extraction et analyses de protéines dans des gels de protéines.
- Etude d'un gène rapporteur.
- Etude de l'activité de protéines pour déterminer le niveau d'expression de gènes
- Manipulations de bactéries
- Comparaison de méthodes quantitatives et qualitatives...

Pré-requis

Avoir suivi les cours de biologie moléculaire en L2.

Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre l'importance et l'intérêt des régulations géniques.
- Effectuer des recherches bibliographiques, rechercher les informations importantes dans un articles et savoir les restituer à l'écrit et à l'oral.
- Savoir préparer des solutions pour effectuer des expériences.
- Connaître le principe des techniques utilisées.
- Organiser et rédiger certaines parties d'un rapport scientifique.
- Restituer à l'oral des travaux scientifiques.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser des concepts fondamentaux et des technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique et de microbiologie pour traiter une problématique du domaine.
- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser des régulations géniques.
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en oeuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en oeuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Nom complet de l'UE : UE Biochimie métabolique (60 caractères maxi)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Céline Cakir-Kiefer
celine.cakir-kiefer@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3
 Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures
 Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
Biochimie métabolique	64	20 h	10 h		40 h

Descriptif

CM : Métabolisme du glycogène (glycogénogenèse, glycogénolyse)

Métabolisme (synthèse et dégradation) des lipides (triglycérides, phospholipides, cholestérol)

Régulations métaboliques (allostériques, covalentes).

Signaux hormonaux ; Signalisation intracellulaire

Métabolisme des acides aminés (dégradation des acides aminés, biosynthèse des acides aminés non essentiels).

Métabolisme des nucléotides. Synthèse de coenzymes nucléotidiques. Rappels concernant la voie des pentoses phosphates.

TD : Exercices d'application sur les méthodologies utilisées dans l'étude des voies métaboliques et leur régulation (contrôle allostérique et modifications covalentes) - Intégration du métabolisme : les carrefours et les navettes métaboliques.

Analyse d'extraits d'articles en lien avec une pathologie et la manipulation du métabolisme bactérien en lien avec la production d'acides aminés.

Acquis d'apprentissage

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

- Mobiliser les connaissances nécessaires pour comprendre les différentes voies métaboliques permettant aux cellules les interconversions des métabolites.

- Comprendre les mécanismes de régulations des voies métaboliques et maîtriser les outils permettant leur étude.

- Avoir une vue d'ensemble (intégration) du métabolisme cellulaire et des molécules clés.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie, de biochimie, et de microbiologie, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Nom complet de l'UE : Dérégulations métaboliques**UE optionnelle à choisir parmi (UE 524, 525 ou 526)**

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe JACOB christophe.jacob@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 30 heures Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT
Dérégulations métaboliques	64	14	12	4	30

Descriptif

Lors des cours, les notions d'aliments fonctionnels seront abordées. Certaines maladies métaboliques, comme le diabète, l'obésité,... seront présentées ainsi que l'importance des corps cétoxygènes.

La partie TD permettra aux étudiants de travailler en binôme sur une pathologie métabolique et d'en faire une présentation devant le groupe. Cela permettrait de couvrir un champ de pathologies assez large.

La séance de TP porte sur l'étude de l'absorption intestinale du glucose.

Pré-requis

Enseignements de biologie et biochimie des deux premières années de Licence SV.

Acquis d'apprentissage

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

- Mobiliser des connaissances à propos de liens entre l'alimentation et certains troubles de comportement ou métabolique
- Comprendre la notion d'aliment fonctionnel
- Analyser et synthétiser des articles scientifiques du domaine en vue de leur présentation.

Compétences visées

RNCP24530BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie, de biologie cellulaire, de physiologie, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

RNCP24530BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

RNCP24530BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

RNCP24530BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Nom complet de l'UE : UE 525 Biomembranes**UE optionnelle à choisir parmi (UE 524, 525 ou 526)**

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique Andréea Pasc
andreea.pasc@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3
 Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures
 Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
Biomembranes	64	14 h	4 h	12 h	37 h

DescriptifCM :

Introduction-Les modèles moléculaires des biomembranes : quelques dates historiques, le modèle de Davson et Danielli ; le modèle de Singer et Nicolson, modèle de la "mosaïque fluide"

Structure membranaire. Chimie et biochimie des lipides : classes : glycérophospholipides, sphingolipides, stéroïdes ; Extraction, purification de lipides ; Fonctions membranaires

Structure membranaire. Auto-assemblage des lipides : Polymorphisme dans les structures de molécules amphiphiles dans l'eau (micelles et bicouches) ; Hydratation de lipides : concentration d'agrégation critique, paramètres d'empilement diagrammes de phase ; Systèmes membranaires modèle : monocouches, bicouches planes, liposomes ; Asymétrie membranaire ; Macro et micro domaines, rafts lipidiques, cavéoles et jonctions serrées

Dynamique membranaire : Les mouvements: isotropes, anisotropies et hydrodynamiques, les mouvements intramoléculaires, moléculaires (diffusion latérale dans le plan de la bicouche, diffusion transverse (flip-flop), diffusion rotationnelle anisotrope) et collectifs (de déformation de la bicouche) ; Techniques de caractérisation de la dynamique des membranes correspondantes aux mouvements: intramoléculaires (FTIR, Raman, RPE, RMN), moléculaires (diffusion latérale: FRAP, FRET, diffusion transverse: RPE, diffusion rotationnelle : RMN, RPE, fluorescence) et collectifs: microscopie optique et électronique, RMN, SAXS, SANS) ; Fluidité membranaire

Transport membranaire. Relation structure/fonction des protéines membranaires : Thermodynamique du transport. Diffusion simple et diffusion facilitée ; Transport passif - transporteur de glucose, transporteur d'anions et porines. ; Transporteurs actifs primaires - ATPases de type P, ATPases de type V, ATPases de type F ; Transporteurs actifs secondaires - lactose perméase, Na⁺ -glucose ; transporteurs de la famille des ABC - MDR, CFTR. Translocation de groupe ; Canaux ioniques - canaux ioniques voltage-dépendants (canal Na⁺/K⁺ voltage-dépendants), canaux ioniques ligand-dépendants (récepteur acétylcholine), aquaporines, bactériorhodopsine ; Ionophores - valinomycine, gramicidine.

TD :

Membranes bactériennes : extraction et purification de lipopolysaccharides - Aquaporines et perméabilité des membranes à l'eau.

TP : Étude de l'interaction entre un principe actif et un modèle de membrane lipidique (monocouche, bicouche), Modélisation des lipides et de la bicouche lipidique (Charmm-gui, VMD).

Pré-requis

. Avoir suivi les cours de biologie moléculaire en L2

Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les différents points énoncés dans le descriptif.
- Savoir analyser des résultats d'expériences à partir d'articles/documents travaillés en TD.
- Proposer d'autres expériences pour compléter ces articles/documents.
- Apprendre les principales caractéristiques biophysiques des membranes biologiques.
- proposer des modèles de membrane et savoir analyser la pertinence des résultats.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie et de biophysique pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

- Relier un phénomène macroscopique/microscopique aux processus moléculaires.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Nom complet de l'UE : UE 526 Les protéines alimentaires**UE optionnelle à choisir parmi (UE 524, 525 ou 526)**

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique Céline Cakir-Kiefer
celine.cakir-kiefer@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
Les protéines alimentaires – caractéristiques moléculaires et développements fonctionnels	64	14 h	8 h	8 h	37 h

DescriptifCM :

- Historique de la chimie alimentaire
- Obtention et caractéristiques moléculaires de protéines d'origine animale (lait, collagène)
- Valorisation de protéines alimentaires pour leurs propriétés techno-fonctionnelles (PTF) ; illustrations, applications et exploitations en technologie alimentaire (ex : coagulation du lait et applications fromagères ; collagène et propriétés gélifiantes)
- réactivité des molécules au sein des aliments : impact sur les propriétés techno fonctionnelles des aliments, leur conservation et leurs propriétés organoleptiques
- Découverte de l'industrie du pain et des pâtes alimentaires : fabrication et bases biochimiques des méthodes de panification
- Appertisation et emballage des aliments – impact sur la conservation et les propriétés organoleptiques des aliments

TD :

- Analyse et discussion d'exemples et de résultats analytiques issus de publications illustrant les notions développées en CM
- Protection des aliments par encapsulation pour conserver leurs propriétés nutritionnelles
- Lien structure – biodisponibilité d'un aliment
- Présentation/exposé sur l'univers des sciences alimentaires (filière industrielle, méthode de fabrication d'un aliment, contrôle qualité)

TP :

- Dosage des protéines, du collagène et du taux d'humidité dans un produit carné ; critères de qualité et réglementation

Pré-requis

Acquis de 1ère et de 2ème année de licence (biologie, biochimie, microbiologie)

Acquis d'apprentissage

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

- Connaître les différents secteurs de l'industrie agro-alimentaire ainsi que les métiers et les fonctions associés
- Décrire les diverses fonctions de certaines protéines alimentaires, en tant que constituant alimentaire
- Comprendre les liens entre les propriétés biochimiques et physico-chimiques de certaines protéines alimentaires, leur valeur nutritionnelle et leurs aptitudes fonctionnelles et technologiques sont discutés.
- Savoir faire appel à ses connaissances en microbiologie et biochimie
- Savoir analyser et exploiter les résultats analytiques

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie et de microbiologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

BC7 : Positionnement vis à vis d'un champ professionnel

- Identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis de la mention ainsi que les parcours possibles pour y accéder.

Nom complet de l'UE : UE 507 Langue et internationalisation 5

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Charles Desprès
charles.despres@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 20 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqT
EC 507.1 Anglais	11	0	20	20

Descriptif

- Approfondissement de la langue de spécialité, vocabulaire technique et scientifique.
- Pratique des cinq compétences.
- Utilisation de documents authentiques et à caractère scientifique.

Pré-requis

Niveau B1

Acquis d'apprentissage

A l'issue de cette UE, l'étudiant aura acquis des connaissances et des compétences en anglais général et de spécialité.

Compétences visées**BC03 : Exploitation de données à des fins d'analyses**

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- Développer une argumentation avec esprit critique

BC05 : Expression et communication écrites et orales

Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.

Nom complet de l'UE : UE 571 OSEC – MOOC Gestion de projet

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Participation au tronc commun du MOOC Gestion de Projet (Ecole Centrale de Lille)	6					0
EC2 : Participation aux enseignements de spécialisation du MOOC Gestion de Projet (Ecole Centrale de Lille)	6					0

Descriptif**EC1: Suivi du tronc commun du MOOC**

Appréhender les notions de base de gestion de projet : notions fondamentales de management et d'organisation des projets, l'essentiel pour démarrer un projet.

EC2 : Suivi d'enseignements de spécialisation du MOOC

Outils avancés de gestion de projet, gestion des risques.

Ces deux EC sont constituées d'un travail en autonomie à partir du MOOC gestion de projet proposé par l'Ecole Centrale Lille.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre les bases de la gestion de projet : organigrammes projets, profils de projets, pilotage et gouvernance des projets
- L'essentiel pour démarrer un projet : parties prenantes du projet, pertinence d'un projet, animation des réunions, répartition des tâches, jalonner un projet
- Outils avancés de gestion de projet : lots et responsabilités, matrice RACI, montage global d'un projet
- Gestion des risques : définir efficacement les objectifs d'un projet, identifier les menaces, prioriser les risques, assurer un suivi des risques
- Évaluation d'impact des projets : évaluer un projet avec des indicateurs d'impact
- Management d'équipe : animation efficace d'une équipe
- Outils et méthodologie de résolution de problème : outils (QOQCP, collecte de données...) et animation d'un groupe de résolution de problème

Compétences visées

- Connaître des outils de gestion de projet dédiés à des missions spécifiques au sein d'une équipe
- Travailler en équipe au service d'un projet collaboratif et d'objectifs partagés

Cette UE est destinée uniquement aux étudiants qui n'auraient pas obtenu une mobilité internationale au S5

Nom complet de l'UE : Projet culturel en anglais

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Marie-Claire Lemarchand-Chauvin, marie-claire.lemarchand-chauvin@univ-lorraine.fr

Semestre : S5

Volume horaire enseigné : 10 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Accompagnement des étudiants dans la réalisation de leur projet en anglais	11		10			10

Descriptif

Sur une thématique culturelle ou professionnelle de leur choix, les étudiants travailleront à la réalisation d'une capsule vidéo et d'un poster en anglais qui devront intégrer l'interview, en anglais, d'une personne anglophone, un professionnel ou un étudiant étranger en lien avec le domaine professionnel visé, les spécialités du master, ou un aspect culturel choisi.

Un accompagnement des étudiants aura lieu au début du projet, à mi-projet, et pour la formalisation finale du rendu de projet.

Pré-requis

Niveau B1/B2 en anglais

Acquis d'apprentissage

- Comprendre des textes et documents audiovisuels en anglais
- Chercher et synthétiser des sources en anglais
- Prendre contact avec une personne anglophone
- Réaliser une interview en anglais
- Présenter sous forme de capsule vidéo et d'un poster des informations sur un sujet culturel ou professionnel

Compétences visées

- Communiquer en anglais
- Approfondir ses connaissances sur une thématique culturelle ou professionnelle d'intérêt en anglais

LICENCE CMI
BioMIM

SEMESTRE 6

UE Communes CMI

Orientation BIOGECO
Orientation BBM

Nom complet de l'UE : UE 673 Métrologie, Qualité, Plans d'expériences

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : cedric.carteret@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 45 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	Eq
Métrologie, qualité, plans d'expériences	31	16	8	6		38

Descriptif

- Principes fondamentaux de la métrologie, organismes, vocabulaire international de métrologie, évaluation des incertitudes de mesure, méthode GUM, étalonnage, conformité, optimisation des mesures, normes (NF, ISO).
- Méthodologie des plans d'expériences, plans factoriels complets à deux niveaux, plans factoriels fractionnaires à deux niveaux et plans complémentaires, introduction aux plans par la méthode Taguchi
- Applications sous MS Excel.

Pré-requis

Eléments de biostatistiques (statistiques descriptives, tests d'hypothèse, analyse de la variance)

Acquis d'apprentissage

Fondamentaux de la méthodologie de la recherche expérimentale et de la métrologie. Connaissances des normes.

Compétences visées

- Maîtriser les mesures et les essais.
- Étalonner un équipement de laboratoire et/ou d'essais
- Qualifier les systèmes de mesure et valider les résultats obtenus dans les problèmes d'étalonnage, de décision et de contrôle.
- Mettre en œuvre des plans d'expériences simples pour réduire la charge expérimentale.
- Choisir le plan approprié et élaborer une campagne d'essais.
- Analyser et interpréter des données / résultats avec la méthodologie statistique, définir et argumenter des choix, des recommandations, des solutions, pour des problèmes dans le domaine de la biologie.

Nom complet de l'UE : UE 674 Simulation des bioprocédés

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bruno Ebel, bruno.ebel@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français / documents en anglais

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EI	EqT
Introduction à la simulation des bioprocédés et à leur évaluation technico-économique et environnementale	62	8				12
Mise en place d'un procédé de production de microorganisme en bioréacteur – Notion de génie biologique, d'aération et de modélisation	62			8		8
Projet – Simulation d'un bioprocédé (Ex. Production de viande de culture)	62		14			14

Descriptif

L'enseignement vise en une introduction aux méthodologie de simulation dans le domaine du génie des bioprocédés. Une approche à l'échelle du microorganisme (modélisation macrocinétique, avec une mise en pratique expérimentale) et une à l'échelle du procédé de bioproduction (utilisation d'un logiciel commercial) seront présentées.

Pré-requis

Mathématiques et physique au niveau du bac scientifique.

Connaissance en microbiologie.

Acquis d'apprentissage

- Savoir modéliser un procédé de bioproduction, à l'échelle du microorganisme et de l'usine.
- Savoir établir et exploiter les cinétiques microbiennes (biomasse, substrats dont oxygène, produits).
- Mettre en œuvre une culture de microorganisme en bioréacteur.

Compétences visées

- Etre capable de réaliser une culture en bioréacteur et d'utiliser les bilans matières afin d'obtenir les paramètres cinétiques indispensables à la modélisation macrocinétique.
- Etre capable d'analyser un procédé de bioproduction d'un point de vue technico-économique.

Nom complet de l'UE : UE 676 Atelier transdisciplinaire

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nathalie Leblond-Bourget,
nathalie.leblond@univ-lorraine.fr

Semestre : S6

Volume horaire enseigné : 70 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Conception et réalisation d'un projet sous forme d'atelier en laboratoire de recherche	64-65		20	50		70

Descriptif

Apprendre à gérer en groupe un projet expérimental interdisciplinaire. Les étudiants devront répondre à une problématique biologique en utilisant des approches associant au moins deux disciplines. Ils devront s'approprier le sujet en lisant la bibliographie adaptée, mettre en œuvre des approches expérimentales associant deux disciplines différentes et analyser les résultats.

Ils utiliseront tous les outils de la gestion de projet pour mener à bien le travail.

Pré-requis

Aucun mais préférable d'avoir réalisé l'atelier du S3 notamment pour la gestion de projet (partie gestion du temps abordé au niveau de l'atelier du S3).

Acquis d'apprentissage

- Appropriation des outils de la gestion de projet
- Etude bibliographique
- Conception, réalisation d'expériences et analyses de résultats
- Présenter son travail de façon synthétique sous forme d'un rapport écrit et d'une présentation orale
- Amélioration de l'anglais lu et parlé

Compétences visées

- Manager un projet au niveau temporel (définir les tâches, les jalons, les planifier, suivre leur avancement), au niveau informationnel (utiliser un espace collaboratif pour échanger de l'information) et au niveau humain (gérer un groupe de personnes, attribuer des tâches en fonction des compétences de chacun)
- Synthétiser des informations
Réaliser une capsule vidéo
- Différencier les typologies de charges
- Calculer un coût de revient, le seuil de rentabilité et le point mort
- Préparer et argumenter un budget d'investissement
- Gérer sa trésorerie et ses relations bancaires : quels outils mobiliser selon les besoins ?
- Communiquer sur la valeur d'un projet
- Travailler en équipe au service d'un projet collaboratif et d'objectifs partagés
- Manipuler et maîtriser des outils de gestion de projet dédiés à des missions spécifiques au sein d'une équipe

Compétences visées

- Justifier des choix de poursuite d'études
- Lire et exploiter des documents comptables : analyse de cas pratiques et calculs de coûts
- Justifier des choix d'investissement et de gestion de trésorerie
- S'approprier des modes de fonctionnement collaboratifs efficaces

Nom complet de l'UE : UE 677 OSEC - Anglais

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S6

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Anglais	11		30			30

Descriptif

Continuité de l'auto-formation : entretien individuel régulier avec un enseignant : définition d'un programme de travail en autonomie (accès à des ressources en ligne)

Lire la littérature scientifique en anglais

Rédiger des résumés de lectures, scientifiques et de vulgarisation, rédiger des argumentaires par rapport à un sujet de société

Entraînement méthodique en appui sur des documents authentiques écrits et oraux, mises en situation de communication interpersonnelles et face à un groupe.

Une partie de l'UE sera consacrée à amorcer une pratique écrite et orale orientant vers les attendus du CLES B2

Pré-requis

Niveau B2/ B2+ du CECRL. Avoir acquis les stratégies méthodologiques du travail en autodirection.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre un article scientifique en anglais
- Se préparer aux épreuves du CLES2 B2
- Lire la littérature scientifique en anglais
- Présenter un argumentaire en anglais
- Rédiger des résumés de lectures, scientifiques et de vulgarisation, rédiger des argumentaires par rapport à un sujet de société

Compétences visées

- Lire des articles scientifiques en anglais et en rendre compte à l'oral et à l'écrit
- Communiquer en anglais

Nom complet de l'UE : OSEC - Vers le master

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S6

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/projet personnel et professionnel	70		23			23
EC2 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/comptabilité et valeurs dans l'entreprise	6		27			27
EC3 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/gestion de projet	6		10			10

Descriptif

EC1 : Projet personnel et professionnel

Conception et réalisation de capsules vidéo démontrant une connaissance approfondie des masters liés au CMI et des métiers associés.

EC2 : Comptabilité et valeurs dans l'entreprise

Les outils comptables d'aide à la décision : les coûts de revient, les coûts cible, les budgets, le budget de trésorerie, les choix d'investissement dans une perspective de rentabilité, approche de la comptabilité publique.

Le Pôle entrepreneuriat étudiant de Lorraine (PeeL) sera partie prenante pour faire découvrir le monde de l'entrepreneuriat aux étudiants et les sensibilisera notamment à l'alignement des valeurs dans l'entreprise en vue d'un entrepreneuriat durable et engagé.

EC3 : Gestion de projet

Expérimentation de la méthodologie de gestion de projet et outils dédiés, de la phase de définition à la phase de montage du projet.

Pré-requis

EC1 : Avoir suivi les enseignements de culture générale des UE OSEC de S3 et S4

EC2 : Avoir suivi l'enseignement sur l'approche de l'entreprise en UE OSEC de S4

EC3 : Avoir suivi les enseignements sur la gestion de projet en S3 et S5

Acquis d'apprentissage

- Identifier des débouchés de formation
- Synthétiser des informations
- Réaliser une capsule vidéo

- Différencier les typologies de charges
- Calculer un coût de revient, le seuil de rentabilité et le point mort
- Préparer et argumenter un budget d'investissement
- Gérer sa trésorerie et ses relations bancaires : quels outils mobiliser selon les besoins ?
- Communiquer sur la valeur d'un projet
- Travailler en équipe au service d'un projet collaboratif et d'objectifs partagés
- Manipuler et maîtriser des outils de gestion de projet dédiés à des missions spécifiques au sein d'une équipe

Compétences visées

- Justifier des choix de poursuite d'études
- Lire et exploiter des documents comptables : analyse de cas pratiques et calculs de coûts
- Justifier des choix d'investissement et de gestion de trésorerie
- S'approprier des modes de fonctionnement collaboratifs efficaces

Nom complet de l'UE : Stage L3 CMI

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nicolas Soler, nicolas.soler@univ-lorraine.fr

Semestre : S6

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français, anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EgTD

Descriptif

A la fin de l'année de L3, l'étudiant effectue pendant au moins huit semaines un stage en entreprise ou en laboratoire, en France ou à l'étranger. Le terrain de stage est approuvé par l'équipe pédagogique, un tuteur est désigné dans l'organisme d'accueil.

Durant le stage, l'étudiant réinvestit les compétences et connaissances acquises en formation. Il intègre une activité de recherche en cours et définit ses missions, planifie son travail et rend compte régulièrement de l'avancement de son travail. Il réalise au moins une présentation orale au sein de la structure d'accueil.

Au retour de stage, l'étudiant rédige un rapport de stage (avec un résumé en anglais), qui fait l'objet d'une soutenance orale avec comme support un diaporama en anglais.

Pré-requis

Bases en biologie acquises en Licence Sciences du Vivant.

Acquis d'apprentissage

- Planifier son travail
- Rendre compte de son travail
- Respecter les conditions d'hygiène et de sécurité
- Présenter oralement un sujet de recherche
- Rédiger un rapport de stage scientifique

Compétences visées

- S'insérer dans une équipe et un contexte de travail
- S'informer
- Travailler en autonomie
- Prendre des responsabilités
- Mettre en œuvre une pratique scientifique
- S'exprimer à l'oral et à l'écrit dans le domaine scientifique

LICENCE CMI BioMIM

SEMESTRE 6

Orientation BIOGECO

Nom complet de l'UE : UE 675 (605.3) Diversité fonctionnelle du vivant

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Rodnay Sormani rodnay.sormani@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 90 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 90 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 605.3 – Diversité fonctionnelle des micro-Organismes M. Morel-Rouhier	66	14h	2h	14h

Descriptif**EC 605.3 : Diversité Fonctionnelle des Micro-Organismes.****CM (14h) :**

- Rappels du concept d'Archées, diversité des niches écologiques et particularités physiologiques et moléculaires permettant l'adaptation au milieu.
- Nutrition et métabolisme des champignons filamenteux en lien avec leur mode de vie (saprotrophes, pathogènes, symbiotiques).

TP (14h) :

- Adaptations des microorganismes à leur environnement : Influence de facteurs environnementaux sur la croissance des microorganismes (bactéries, archées et champignons) (2h).
- Diversité d'utilisation des ressources nutritives par les champignons saprophytes (12h).

TD (2h) :

Illustrations de cours et bilan des résultats expérimentaux.

Pré-requis

Programme de biologie animale de L1 et L2, biologie + physiologie végétale de L1 et L2 et microbiologie de L1 et L2.

Acquis d'apprentissage

Diversité des fonctions vitales chez les animaux (respiration, nutrition, circulation, excrétion) vues dans un cadre adaptatif.

Mobiliser les concepts fondamentaux de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, de l'écologie et des écosystèmes pour situer les problématiques biologiques et physiologiques.

Mobiliser les concepts fondamentaux de physiologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (de la biomolécule à l'individu dans sa complexité) et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (métabolisme intracellulaire, biologie et physiologie des organismes complexes, interactions entre individus et groupes, interactions avec le milieu).

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale permettant l'interprétation de spécimens dans un cadre adaptatif : compétences d'observation, d'extraction de caractères diagnostics, d'interprétation (assignation d'une fonction, d'une niche écologique, d'un mode de vie)

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Collecte de données, mise en forme des données et interprétation.

BC4 : Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire

- Mobiliser les concepts fondamentaux d'anatomie, de physiologie pour traiter une problématique du domaine : compréhension du processus de l'adaptation
- Identifier les rapports structure/fonction

BC5 : Expression et communication écrites

- Se servir efficacement du registre écrit de communication : restitution organisée de connaissances, mise en œuvre de synthèse et de justifications argumentées

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Utiliser les principales méthodes analytiques du vivant à l'échelon moléculaire, microscopique et macroscopique
- Utiliser les méthodes d'observation et d'anatomie comparée.

Nom complet de l'UE : UE 642 Adaptation des bactéries à l'environnement

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Annabelle THIBESSARD
annabelle.thibessard@univ-lorraine.fr

Semestre : S6

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
EC 642.1 Réponse adaptative des bactéries à l'environnement (A. Thibessard)	65	8	14	8
EC 642.2 Transfert horizontal de gènes (C. Bertrand)	65	14	8	8

Descriptif

Ces deux EC ont pour objectif d'appréhender les mécanismes moléculaires (i) qui permettent aux bactéries de percevoir les paramètres de leur environnement et d'adapter l'expression de leur génome en conséquence (ii) qui permettent aux bactéries d'acquérir de nouvelles séquences d'ADN et ainsi de se diversifier.

EC 642.1 : Réponse adaptative des bactéries à l'environnement

CM (8h) :

- Perception et réponse aux stress : exemple de la réponse au stress oxydant chez différentes bactéries, de la sporulation chez *Bacillus subtilis*
- Déplacement bactérien : Chimiotactisme, pili type IV, système de sécrétion de type IV (T4SS), adhésion
- Organisation pluricellulaire : biofilm, chasse, corps de fructification, spores
- Molécules de la signalisation bactérienne (quorum sensing, quorum quenching)

TD (14h) :

- Rôle d'un ARN anti-sens dans la mise en place de la réponse au stress oxydant (2h)
- Signalisation bactérienne (2h)
- Exercice d'analyse d'article scientifique pour une recherche rapide d'informations (2h)
- Travail bibliographique portant sur des aspects de réponse adaptative listés ci-dessus au travers d'analyses de documents/synthèses, accompagnement dans la formalisation d'un rapport - évaluation du rapport par les pairs puis par les enseignants (8h)

TP (8h) : Déplacement bactérien - chimiotactisme

EC 642.2 : Transfert horizontal de gènes

Transfert horizontal de matériel génétique :

- mécanismes du transfert d'ADN (conjugaison, transduction, transformation)
- mécanismes du maintien de l'ADN transféré (maintien sous forme de plasmide, intégration par recombinaison homologue, transposition ou recombinaison site-spécifique)

- nature des éléments transférés (éléments transférables, éléments mobilisables, ADN chromosomique)
 - barrières au transfert et au maintien
 - avantage sélectif et conséquences du transfert
- TP : Mise en évidence d'un phénomène de transfert génique entre bactéries.

Pré-requis

S5 Biologie moléculaire et cellulaire du développement et de la différenciation

Acquis d'apprentissage

- Comprendre les modalités d'acquisition d'ADN exogène par une bactérie.
- Comprendre les modalités de diversification du génome des bactéries.
- Comprendre comment une cellule perçoit les variations de son environnement (au sein d'un organisme ou d'une population) et comment elle intègre cette perception pour élaborer une réponse appropriée.
- Comprendre les grands modes de communication cellulaire et de transduction de l'information selon les voies de signalisation ainsi que les modalités selon lesquelles cette information induit des modifications dans l'activité métabolique, l'expression génique, la multiplication cellulaire ou encore la différenciation.

Compétences visées

- BC2 : Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, d'immunologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- BC4 : Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- BC5 : Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Nom complet de l'UE : UE 615 Biotechnologies microbiennes

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bertrand Aigle bertrand.aigle@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP
Biotechnologies microbiennes	65	12	6	12

Descriptif

CM : Les systèmes d'expression de protéines recombinantes et la construction des transgènes

L'utilisation de levures recombinantes

Les méthodes de détection des micro-organismes pour la sécurité alimentaire (suivi de population, détection de pathogènes)

Stratégies de lutte contre les bactériophages lactiques

Stratégies pour la production de nouveaux antibiotiques (étude des génomes bactériens, antibiotiques hybrides)

Utilisation des bactériocines

TD : Illustration du cours par des exercices et des analyses d'articles

TP : Expression hétérologue de la Taq polymérase de *Thermus aquaticus* - Purification partielle de la protéine recombinante - Test de l'activité polymérase de la protéine recombinante

Pré-requis

Bases en microbiologie et en biologie moléculaire

Acquis d'apprentissage

La diversité de l'utilisation des microorganismes en biotechnologie

Compétences visées

Évaluées :

BC2 Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires.

BC3 Exploitation de données à des fins d'analyse.

BC6 Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Partiellement évaluées :

BC4 Identification d'un questionnaire au sein d'un champ disciplinaire.

LICENCE CMI BioMIM

SEMESTRE 6

Orientation BBM

Nom complet de l'UE : UE 620 Enzymologie

EC 620.1 Catalyse enzymatique / méthodes d'études

Responsable : F. Talfournier

EC 620.2 Modulation de l'activité enzymatique / Relations structure-fonction

Responsable : K. Weissman

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique François Talfournier

Francois.talfournier@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 100 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
EC 620.1 Catalyse enzymatique / méthodes d'études	64	20 h	10 h		40 h
EC 620.2 Modulation de l'activité enzymatique / Relations structure-fonction		20 h	10 h		40 h

Descriptif

L'objectif de cette UE est d'acquérir les bases théoriques et méthodologiques nécessaires à la compréhension et à l'analyse des propriétés catalytiques des enzymes. Les différents aspects de l'enzymologie (catalyse / spécificités structurales / régulations) seront abordés à travers l'étude de grandes familles d'enzymes impliquées dans des fonctions biologiques étudiées dans d'autres UE de la formation (Biologie Moléculaire, Métabolisme ...)

CM :

- Les grands principes de la catalyse enzymatique : notion de réactivité, stratégies catalytiques ...
- les méthodes et outils d'étude associés (en particulier, cinétique à l'état préstationnaire (cinétiques rapides), interprétations des données, technique d'étude de la réactivité des acides aminés catalytiques et systèmes enzymatiques couplés)
- modulation de l'activité enzymatique : effet de la température, du pH, coopérativité / allostérie
- introduction à la notion de relations structure / fonction
- introduction aux concepts d'ingénierie des enzymes

TD :

Illustration des CM à partir d'exemples tirés de la littérature, principalement sous forme de publications.

Pré-requis

Notions de base en Enzymologie

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

- Maîtriser les bases moléculaires et cinétiques de la catalyse enzymatique.
- Analyser des résultats expérimentaux à partir d'articles/documents travaillés en TD.

- Proposer d'autres expériences pour compléter ces articles/documents.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies d'enzymologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques et de la chimie dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Nom complet de l'UE : UE 671 Mise en situation**EC 621.3 Caractérisation des propriétés enzymatiques**

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique François Talfournier
Francois.talfournier@univ-lorraine.fr

Semestre : 6
 Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3
 Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 180 heures
 Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
EC 621.3 Caractérisation des propriétés enzymatiques			6 h	24 h	

Descriptif**EC 621.3 Caractérisation des propriétés enzymatiques :**

- La MsrA de *N. meningitidis* : Détermination des constantes catalytiques à l'état stationnaire de la forme sauvage et des mutants des résidus Cys à l'aide d'un système enzymatique couplé (thiorédoxine/thiorédoxine réductase/NADPH). Stœchiométrie de formation de la méthionine en conditions de cycles catalytiques uniques ou multiples (CCM) et identification des intermédiaires formés (titration des SH en conditions natives et dénaturantes, analyse des profils électrophorétiques). Détermination de la constante de vitesse associée à l'étape réductase (stopped-flow).

Pré-requis

Notions abordées dans les enseignements théoriques du parcours

Acquis d'apprentissage

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

- Concevoir et mettre en œuvre une stratégie expérimentale pour répondre à une question scientifique.
- Savoir préparer des solutions pour effectuer des expériences.
- Connaître le principe des techniques utilisées.

Compétences visées**BC2 : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires**

- Mobiliser des concepts fondamentaux et des technologies de génie génétique, de biochimie et d'enzymologie pour traiter une problématique du domaine.
- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour générer des mutants, purifier des protéines produites sous forme recombinante et caractériser leurs propriétés enzymatiques.
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Nom complet de l'UE : UE 622 Outils et techniques du génie génétique

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphane Labialle

stephane.labialle@univ-lorraine.fr

Semestre : 6

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CN	CM	TD	TP	EqTD
Outils et techniques du génie génétique	64	20h	10h		40h

DescriptifCM (10h Athanase Visvikis, 10h Stéphane Labialle) :

Outils de base du Génie Génétique. Les techniques de l'ADN recombinant : endonucléases, ligases, polymérases pour le clonage, le marquage de sondes d'hybridation, l'amplification in vitro d'ADN et la synthèse d'ARN, le séquençage des acides nucléiques ; les différents vecteurs de clonage et d'expression bactériens et eucaryotes ; la production de protéines hétérologues ; stratégies de clonage pour la production de protéines de fusion ou étiquetées ; principe du clonage par recombinaison.

TD (10h Stéphane Labialle) : Exercices d'applications des outils et techniques exposées lors des CM.**Pré-requis** Notions de base en Biologie moléculaire, cellulaire et microbiologie.**Acquis d'apprentissage** A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :

- identifier, hiérarchiser et organiser les techniques de Génie Génétique adaptées à la synthèse d'un vecteur plasmidique de clonage ou d'expression chez *E. coli*,
- maîtriser les notions générales du génie génétique eucaryote,
- développer, par l'emploi de techniques de l'ADN recombinant, des outils d'analyses pour la Biologie Moléculaire.

Compétences visées**BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse**

- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire

- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes (de la biomolécule à l'individu dans sa complexité) et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (métabolisme intracellulaire, biologie et physiologie des organismes complexes, interactions entre individus et groupes, interactions avec le milieu).

BC5 : Expression et communication écrites et orales

- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.

Master CMI BioMIM

UE Communes CMI

Orientation Master Sciences du Vivant

Orientation Master Microbiologie

SEMESTRE 7

Nom complet de l'UE : UE 771 Conception et exploitation de bases de données

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Malika SMAIL-TABBONE,
malika.smail@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	Eq
Conception et exploitation de bases de données	27	20	10	0	0	40

Descriptif

Modèle relationnel, Normalisation d'un modèle de Base de Données (BD), Dépendances fonctionnelles

Conception d'une BD à l'aide du modèle entité-association

Construction, exploitation d'une BD, introduction à l'administration des BD : Langage SQL

Utilisation d'un système opérationnel de gestion de base de données

Pré-requis

Notions sur les bases de données relationnelles

Acquis d'apprentissage

- Trois premières formes normales d'une relation
- Modèle entité-association pour décrire de façon abstraite des données

Compétences visées

- Savoir analyser les besoins utilisateur pour concevoir un modèle correct de base de données
- Savoir définir le schéma d'une BD à l'aide d'un système opérationnel, retrouver des données, modifier des données
- Savoir administrer une base de données (créer les utilisateurs, gérer les privilèges d'accès...)

Nom complet de l'UE : UE 772 OSEC – Anglais

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Anglais	11		30			30

Descriptif**Anglais**

Continuité de l'auto-formation. Entraînement méthodique par compétence aux épreuves de la certification. Entraînement à communiquer à l'écrit et à l'oral dans un cadre professionnel en tenant compte du contexte interculturel. Entraînement aux épreuves du TOEIC et/ou du CLES 2 B2 en autonomie avec auto-correction : travail par compétence. Retour en groupe sur les erreurs. Entraînement aux épreuves complètes en temps limité (épreuves blanches).

Pré-requis

Avoir suivi les semestres précédents en anglais

Acquis d'apprentissage

- Comprendre et communiquer en anglais dans des situations professionnelles à visée de certification
- Communiquer en anglais avec des partenaires

Compétences visées

- S'exprimer à l'écrit et à l'oral en anglais
- S'auto-évaluer

Nom complet de l'UE : UE 773 Ingénierie des méthodes séparatives

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Guillaume Sautrey

guillaume.sautrey@univ-lorraine.fr

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : ~30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	C	T	TP	E	EqT
Techniques chromatographiques et d'électromigrations : aspects théorique, pratique, et nouvelles applications	85 Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé	6 heures	4 heures	20 heures	0	33 heures

Descriptif

Cette UE débutera par quelques cours magistraux et travaux dirigés (10h) portant sur les notions essentielles liées aux méthodes séparatives en chimie analytique appliquées au domaine de la santé (CLHP, CPG, électrophorèse) et en traitement d'échantillon (défécation de protéine, extraction en phase solide SPE), leurs caractéristiques propres, et les principaux modes de quantification pouvant y être associés (dosage). Le reste de l'UE se déroulera à la paillasse avec 20h d'enseignement en TP/CM combinés (apprentissage par problème) durant lesquels les problématiques liées au développement de méthode seront abordées. Les étudiants seront guidés pour utiliser les appareillages et le matériel mis à leur disposition, trouver par eux-mêmes avec démonstration en direct les solutions à des problèmes expérimentaux posés, et appliquer les différents modes de quantification décrits en cours.

Pré-requis

Des bases en physico-chimie (notions d'équilibre, de polarité), chimie des solutions (concentration, pKa) et chimie organique (groupes fonctionnels et réactivité) seront nécessaires pour comprendre les notions décrites en cours et appréhender sereinement les problèmes posés en sessions TP/CM.

Acquis d'apprentissage

Principes fondamentaux et pratiques liés aux principales méthodes séparatives utilisées pour l'analyse qualitative et quantitative : des échantillons simples (matière première pharmaceutique) aux mélanges complexes (échantillons biologiques ou environnementaux). Raisonnement pluridisciplinaire du physico-chimiste. Respect des règles d'hygiène et de sécurité en laboratoire.

Compétences visées

Être en mesure de développer une méthode analytique séparative, de l'appliquer, et d'interpréter des résultats qualitatifs et quantitatifs.

Nom complet de l'UE : UE 774 OSEC - autour du stage en laboratoire/entreprise

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 34 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 17 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/ projet personnel et professionnel	70		8			8
EC2 : Développement personnel/ auto-évaluation	70		8			8
EC3 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/ notions de gestion	6		10			10
EC4 : Développement personnel/ communication-expression	72		8			8

Descriptif

EC1: Projet personnel et professionnel

Préparation à la recherche du stage de M1 : mise en pratique des outils vus en L1 et L2 pour rechercher un stage ; construction de grille d'observation des activités professionnelles et des compétences qui y sont liées ; construction du réseau professionnel.

EC2 : Auto-évaluer ses compétences

S'approprier la notion de compétence et ses différents niveaux (débutant à expert). Travail collectif pour identifier les compétences acquises à l'Université. Travail individuel sur les compétences extra-universitaires. Mise à jour du portefeuille de compétences. Identification des compétences à conforter pour exercer le métier choisi.

EC3 : Notions de gestion

Notions et mécanismes de base en gestion d'une entreprise : plan de financement, plan de trésorerie, bilan et compte d'exploitation, marge, seuil de rentabilité, coûts partiels et coûts complets, besoin en fonds de roulement, sources de financement d'un projet de création ou développement, financement d'une entreprise classique ou start up, optimisation du plan de financement, lecture rapide d'un bilan.

EC4 : Les écrits scientifiques

Cet enseignement propose de discuter la centralité des écrits dans les pratiques scientifiques (communication mais aussi production de connaissances), leur diversité (cahiers de laboratoire, brouillons d'articles, articles publiés, échanges épistolaires, fils de discussion en ligne...) et leurs fonctions. L'article publié sera interrogé dans une dimension sociologique autour de la rhétorique du format IMRAD, de l'articulation entre reconnaissance scientifique et publications scientifiques, des pratiques et effets de la signature scientifique. Des éléments historiques autour de l'émergence de la bibliométrie et de son utilisation dans l'évaluation de la recherche seront discutés.

Pré-requis

- EC1 : enseignements de PPP en L1 et L2
- EC2 : enseignement de comptabilité de l'UE OSEC de S6

Acquis d'apprentissage

- Rédiger un CV et une lettre de motivation en anglais et en français
- Compléter son portefeuille de compétences avec un outil numérique
- Comprendre les éléments de base d'un modèle économique
- Connaître les indicateurs de base de la gestion comptable d'un projet
- Connaître les différentes fonctions des écrits scientifiques
- Connaître les dimensions sociologiques associées aux publications scientifiques et à leur utilisation dans l'évaluation de la recherche

Compétences visées

- S'exprimer à l'écrit et à l'oral en français
- S'auto-évaluer
- Monter un projet de recherche ou d'entreprise, dans sa dimension financière
- Procéder à une première analyse de documents comptables sans être soi-même comptable
- Analyser des textes scientifiques variés
- Lire et analyser des textes de sociologie des sciences

Master CMI BioMIM

Orientation Master Microbiologie

SEMESTRE 7

Nom complet de l'UE: UE 703 Microbiologie fondamentale

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE : Arnaud Hecker

Numéro de section CNU : 66

Adresse électronique : arnaud.hecker@univ-lorraine.fr

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 84 h Nombre de crédits ECTS : 9 (3 pour EC1 ; 3 pour EC2 ; 3 pour EC3)

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 80h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
EC1 Bactéries et Archées Responsable : A. Hecker	65	20	8	-	CT 100%
EC2 Virologie Responsable : I. Bertrand	65	21	2	5	ET 70% + RAP TP 15%
EC3 Mycologie Responsable : M. Morel-Rouhier	65	14	2	12	CT 100%
Total		55	12	17	
Modalités particulières	L'UE sera divisée en 3 EC qui seront évaluées lors des ET. L'EC3 sera également évaluée au travers d'un rapport de TP. Proportion des notes de chaque EC dans l'UE : ET EC1= 34%, ET EC3= 33%, ET EC4= 33% Les groupes de TP auront une capacité maximum de 16 étudiants (capacité de la salle VG3TP04 utilisée).				
Descriptif/Contenu pédagogique :					

Objectifs de l'UE :

L'objectif de l'UE est de fournir aux étudiants un socle général de savoir en microbiologie tout en reprenant des notions de base sur le monde microbien (historique, phylogénie, types trophiques, comparaison des 3 domaines du vivant...). Cette UE sera notamment constituée de rappels afin de s'assurer que l'ensemble des étudiants aient les mêmes bases. Cette UE sera déclinée en 3 EC et chaque EC sera dédiée à un enseignement général en ciblant un groupe microbien spécifique. **L'EC1** s'adressera aux bactéries et aux archées, **l'EC2** à la virologie et enfin **l'EC3** à la mycologie et à des notions de parasitologie. Les thèmes abordés dans chacune des EC porteront sur la diversité taxonomique, les modes de fonctionnement (physiologie, régulation, métabolisme...), les réponses à l'environnement (adaptation, réponse aux stress...). Quelques exemples seront également développés pour certains groupes ou fonctions d'intérêt (pathogènes, applications, communication...).

EC1 : Bactéries et archées

Bactéries

- Classification : les grands phyla bactériens et notion d'espèce bactérienne.
- Ouverture sur les bactéries pathogènes.
- Principaux schémas de régulation : du gène à la fonction.
- Métabolisme bactérien.
- Division cellulaire : séquence des mécanismes et réponse à l'environnement.
- Mobilité bactérienne : machineries et réponses à l'environnement.
- Grands schémas de réponse aux stress.
- Quorum-sensing.

Archées

- Découverte du troisième domaine du vivant : la révolution woésienne, distinction Archées/Bactéries/Eucaryotes.
- Adaptation aux milieux extrêmes (stabilité des protéines, de l'ADN et des membranes).
- Bioénergétique des extrêmophiles (principales voies métaboliques), biologie moléculaire des archées (réplication, transcription, traduction).
- Applications des archées en biologie et en biotechnologies.

EC2 : Virologie

- Le monde viral : diversité, transmission, mode de réplication, détection.
- Emergence / Eradication des maladies virales.
- Exemples de grandes pathologies virales / Variabilité génétique et conséquences thérapeutiques (VIH, VHB, VHC).
- Virus géants et virus d'archées.
- Bactériophages : utilisation des bactériophages (phagothérapie, lutte antibactérienne). Transfert horizontal de gènes, des phages aux outils génétiques : exemple du phage Mu. Etude du burst size dans différentes conditions expérimentales (TP).

EC3 : Mycologie

- Mycologie environnementale, médicale et alimentaire.
- Diversité et évolution des champignons (modes de vie, évolution des modes de vie, diversité fonctionnelle, Diagnostic et outils associés, adaptations aux contraintes et émergence d'agents pathogènes).
- Champignons modèles (levures, Aspergillus etc...): caractéristiques, génétique, outils, techniques de manipulation (TP).

Pré-requis :

Aucun

Acquis d'apprentissage

EC1 : Acquisition d'un socle de savoir général en bactériologie

EC2 : Acquisition d'un socle de savoir général en virologie

EC3 : Acquisition d'un socle de savoir général en mycologie

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
EC1 Bactéries et Archées	BC2, BC3, BC6	CT 100%
EC2 Virologie	BC2, BC3, BC6	ET 70% + RAP TP 15%
EC3 Mycologie	BC2, BC3, BC6	CT 100%

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

Nom complet de l'UE : UE 704 Biostatistiques et Bio-informatique pour la microbiologie

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédérique CHANGEY_
frederique.changey@univ-lorraine.fr

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 27.5 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Concept et théorie	65	5			ET RAP TP
Biostatistique et Bio-informatique			15		
Traitement de données sur R				7,5	
Total		5	15	7,5	
Modalités particulières	Examen écrit avec formulaire afin de résoudre des problèmes concrets impliquant l'utilisation des outils statistiques vus en cours et d'en interpréter les résultats et compte rendu de TP.				
Descriptif/Contenu pédagogique :					
Cours Magistraux : Compréhension des grandes lois de la statistiques (lois de Gauss...), des tests paramétriques classiques (Régression linéaire, ANOVA) ainsi que les tests non-paramétriques. Découverte des principaux pipelines et algorithmes d'analyse bio-informatique dédiés aux traitements des données de séquençage (ADN, ARN). Travaux Dirigés : Applications sur des cas concrets des notions vues en cours, identification des variables, des tests à réaliser en fonction des conditions d'applications. Formulation de questions scientifiques sous forme d'hypothèses statistiques ; élaborations de plans expérimentaux pertinents au regard de la problématique biologique. Travaux Pratiques : Mise en œuvre automatique des analyses bio-informatiques statistiques avec le logiciel R sur un jeu de données en conditions réelles.					
Pré-requis :					
Aucun					
Acquis d'apprentissage					
Objectifs de l'UE :					

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de maîtriser les outils statistiques et bio-informatiques pour l'analyse de données biologiques (planification expérimentale en vue de son analyse statistique finale et acquisition des principales stratégies d'analyse des données expérimentales).

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1, BC2 (1 à 4), BC3, BC5	ET + RAP TP

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

Nom complet de l'UE: UE 705 Ecologie microbienne

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE : **Patrick Billard**

Adresse électronique :

patrick.billard@univ-lorraine

Semestre: S7

Volume horaire enseigné: 27,5 h Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 h Nombre de crédits ECTS : 3 Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Ecologie microbienne	67	19	8,5		ORAL (30%) ; ET (70%)
Modalités particulières					
Descriptif/Contenu pédagogique :					
Cette UE présente les concepts et les méthodes utilisées pour l'étude des microorganismes dans les écosystèmes naturels et anthropisés. Les thèmes suivants seront abordés : - Principaux habitats microbiens (sols, milieux aquatiques, milieux extrêmes) - Adaptation des microorganismes aux conditions environnementales - Interactions entre microorganismes et avec les macroorganismes (microbiotes) - Outils en écologie microbienne (diversité taxonomique et fonctionnelle) - Cycles biogéochimiques C, N, S, Fe					
Pré-requis :					
Connaissances de base en microbiologie					
Acquis d'apprentissage					
- Compréhension des interactions biotiques et abiotiques au sein - Compréhension du rôle des microorganismes dans les flux de matières - Apprentissage des outils permettant de mesurer l'abondance, la diversité et l'activité des microorganismes dans leur environnement, et connaître leurs limites					
Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).			
	BC2-1 et BC2-2 BC3-1	Evaluation terminale individuelle (70%) Oral (30%)			

Nom complet de l'UE : UE 706 Méthodologies expérimentales I

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE : **Arnaud HECKER** Adresse électronique : **arnaud.hecker@univ-lorraine.fr**

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 82,5 h

Nombre de crédits ECTS : 9 (3 pour EC1 ; 6 pour EC2)

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 90 h Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
EC1 Techniques de microbiologie Responsable : A. Hecker	65		10	17,5	RAP TP et ET
EC2 Mise en situation expérimentale Responsable : V. Libante	65			55	ORAL + RAP TP
Total			10	72,5	
Modalités particulières	Proportion des notes de chaque EC dans l'UE : EC1 = 33% (ET 75% + RAP TP 25%) EC2 = 66% (RAP TP 50% + ORAL 50%) Pour l'EC1, les groupes de TP auront une capacité maximum de 16 étudiants (capacité de la salle VG3TP04 utilisée). Pour l'EC2, les groupes de TP auront une capacité maximum de 8 étudiants (travail par projet).				

Descriptif/Contenu pédagogique :

Objectifs de l'EC1 :

L'objectif de cette EC est de permettre aux étudiants de maîtriser les bases concernant les méthodes expérimentales en microbiologie. Ainsi, plusieurs techniques fondamentales en microbiologie seront abordées avec la réalisation à la fois de TD et de TP abordant les thèmes suivants :

- Conditions de culture et la croissance microbienne
- Détection des microorganismes et des composés antimicrobiens
- Dosages d'activités du métabolisme bactérien

Objectifs de l'EC2 :

Cette EC a pour objectif de mettre en application les acquis des méthodologies expérimentales de microbiologie au travers d'une mise en situation expérimentale par groupe de 4 étudiants (recherche bibliographique - mise en place et réalisation d'un plan d'expériences - analyses et exploitation des résultats obtenus) qui est encadrée par un enseignant. A partir d'un questionnement scientifique simple, les étudiants imaginent puis mettent en pratique une expérimentation.

Les étudiants répartis en groupes de 4 se verront ainsi attribuer un « mini-sujet de recherche » encadré par un enseignant. Ce sujet donnera lieu à une recherche bibliographique (état des lieux ; méthodologie ; protocoles ; réactifs ; matériels ...), à la rédaction d'un rapport sur le sujet proposé ; cette mise en situation expérimentale par groupe se prolongera par la mise en place des postes expérimentaux par les étudiants eux-mêmes (préparation des réactifs, installation du matériel, mise en place des protocoles, dosages). Ils réaliseront les expériences puis analyseront et exploiteront les résultats obtenus sous forme d'un compte-rendu de TP. Enfin, les étudiants exposeront leur travail oralement lors d'une soutenance de leur projet.

Pré-requis :		
Connaissances de base en microbiologie		
Acquis d'apprentissage		
- Pratique avancée des techniques expérimentales de base en microbiologie avec notamment la maîtrise des techniques culturales des microorganismes procaryotes et eucaryotes (étalements, numérations, cinétiques de croissance). - Apprentissage et maîtrise des techniques permettant la détection et l'identification des microorganismes (séquençage, PCR) et de composés antimicrobiens. - Connaissance des outils moléculaires pour la détection et la caractérisation des bactéries pathogènes chez l'Homme (le diagnostic bactériologique, les nouveaux outils de diagnostics, PCR, NGS, cytométrie en flux, spectrométrie de masse). - Apprentissage et maîtrise des dosages d'activités du métabolisme bactérien (extraction/dosage de protéines totales à partir d'un culot bactérien, gels SDS-PAGE, dosage d'activités enzymatiques par colorimétrie et détermination des paramètres cinétiques de la β-galactosidase purifiée d'<i>E. coli</i>). - Mise en œuvre des connaissances théoriques et pratiques acquises dans le cadre d'un projet : proposer une démarche expérimentale et la mettre en pratique en réponse à une problématique définie.		
Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
EC1 Techniques de microbiologie	BC2, BC3, BC5, BC6	ET 75% + RAP TP 25%
EC2 Mise en situation expérimentale	BC2, BC3, BC4, BC6, BC7	RAP TP 50% + ORAL 50%

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

Master CMI BioMIM

Orientation SV

SEMESTRE 7

Nom complet de l'UE : 701 - Fondements moléculaires et cellulaires des mécanismes eucaryotes

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : B Charpentier

bruno.charpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : S7 UE mutualisée BBMRC et BCP

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120 heures

Langue d'enseignement de l'UE: Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
		38	22		7
Pas d'élément constitutif. Partie Biologie moléculaire	64	24	6		4
Partie Biologie cellulaire	65	14		16	2
					3
					7

Descriptif

Objectifs : Acquisition des connaissances de base et des connaissances les plus actuelles sur les structures cellulaires (noyaux et corps nucléaires, cytosquelette, mobilité des organites, dynamique mitochondriale), les mécanismes moléculaires assurant l'expression des gènes (mécanismes transcriptionnels et post-transcriptionnels), la prolifération et le développement des cellules eucaryotes.

Familiarisation avec les méthodologies modernes employées en biologie moléculaire et cellulaire. Maîtrise de la démarche pour interpréter et décrire des données expérimentales typiques de ces disciplines.

Programme pédagogique

I. Cours Magistraux

• Biologie Moléculaire

(A. Visvikis, PU : 8 h ; B. Charpentier, PU : 6 h ; M. Rederstorff, MCU : 4 h ; I.

Motorine, PU : 6 h)

- Structure du noyau et de la chromatine.
- Fonctions de corps nucléaires (ex : nucléole, corps de Cajal, speckles).
- Biogénèse des ribosomes, implications des snoRNP dans le clivage et la modification des pré-ARN.
- Biogénèse de RNP (snoRNP, UsnRNP, télomérase, miRNP et particule RISC).
- Transcription : l'ARN polymérase II et l'initiation de la transcription ; structure des promoteurs pol II, assemblage du complexe de pré-initiation (PIC), les facteurs généraux impliqués, le complexe Médiateur. Structure de promoteurs polII et polIII, assemblage des PIC à ces promoteurs.
- Épissage : introns auto-épissables, épissage par le spliceosome des pré-ARNm nucléaires, mécanismes d'assemblage et d'action des complexes spliceosomaux.
- Principe des mécanismes de l'épissage alternatif.
- Transport entre le noyau et le cytoplasme des ARN et des protéines.
- Mécanisme de l'initiation de la traduction chez les eucaryotes, coiffe dépendante et indépendante, régulations de la traduction.
- Mécanismes impliquant les siRNA et les microRNA.

- Mécanismes de dégradation des ARNm eucaryotes, comparaison entre la levure et les cellules de mammifères, le rôle des PABP (poly(A) binding proteins), le rôle des ARE (AU rich elements), régulation de la dégradation.
- Modifications et maturations post-traductionnelles des protéines, épissage des protéines.
- Protéines fluorescentes (GFP et dérivées).
- Biogenèse des organelles et le transport des protéines dans les mitochondries et le réticulum endoplasmique.
- Modifications post-transcriptionnelles des ARN et la régulation épitranscriptomique.
- Biologie cellulaire
(S. Grandemange, PU : 14 h)
- Structure des cellules eucaryotes animales : cytosquelette et mobilité des différents organites (Structure et rôle du cytosquelette au cours de la vie cellulaire).
- Rôle de la dynamique mitochondriale dans les cellules eucaryotes animales.

II. Travaux Dirigés

- Biologie cellulaire

Présentation sous la forme d'un exposé oral d'articles de recherche traitant de questions abordées en CM. (S. Grandemange, PU: 16 h).

Biologie moléculaire

- Approches expérimentales pour l'étude des mécanismes moléculaires de la cellule eucaryote (A. Visvikis, PU : 6 h).

Prérequis

Avoir des connaissances fondamentales sur les machineries qui structurent la cellule animale, participent à la multiplication cellulaire et contribuent à l'expression des gènes.

Acquis d'apprentissage

L'objectif est d'acquérir une vue intégrée des grands mécanismes moléculaires qui régulent la cellule animale.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

Nom complet de l'UE : UE 711 - Structure et conformation des macromolécules biologiques

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benjamin Chagot
benjamin.chagot@univ-lorraine.fr

Semestre : S7 – socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Structure, Reploiement & Stabilité Conformationnelle des Protéines	64	20	10	0	40

Descriptif

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants d'acquérir les notions fondamentales en biologie structurale : résonance magnétique nucléaire, diffraction et diffusion des rayons X en vue de leur utilisation pour l'étude des protéines et autres macromolécules biologiques et de découvrir des apports de la microscopie électronique (cryo et coloration négative) dans l'étude des macromolécules biologiques. La formation théorique et méthodologique porte sur l'étude des relations structures/fonctions des protéines : leur stabilité, leur dynamique et la présence de désordre au sein de certaines protéines ainsi que le repliement induit impliqué dans les interactions et la régulation de leurs fonctions. Les rôles et les structures des groupements prosthétiques présents au sein des protéines sont également des sujets d'enseignements.

Contenu pédagogique

CM (B. Chagot, A. Gruez)

Structure des protéines, théorie de la résonance magnétique nucléaire (RMN), de la diffraction et de la diffusion des rayons X et de microscopie électronique

TD (B. Chagot, A. Gruez)

Etude structurale et dynamique des macromolécules biologiques par RMN, cristallographie aux rayons X et structures protéiques, structure et changement conformationnel des protéines

Prérequis

Les étudiants devront avoir les connaissances de bases en biochimie des macromolécules biologiques afin de pouvoir suivre les enseignements : nature et structure des acides aminés, structure primaire, secondaire et tertiaire des protéines. Les étudiants devront également avoir des notions de spectroscopies utilisées en biochimie/biophysique pour l'étude des macromolécules biologiques.

Acquis d'apprentissage

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

- de mobiliser des savoirs spécifiques et transversaux en biologie structurales.
- de réaliser l'analyse structurale et fonctionnelle des macromolécules biologiques.
- d'analyser des spectres 1D de molécules simples.
- de réaliser l'attribution de spectres 2D ¹H COSY et NOESY de petits peptides.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés.
Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 712 - Enzymologie Moléculaire

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Kira Weissman kira.weissman@univ-lorraine.fr

Semestre : S7 - socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 45 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Enzymologie moléculaire	64	20	10		40

Descriptif

Analyse des propriétés catalytiques de plusieurs grandes familles d'enzymes et mise en évidence de l'importance d'une approche pluridisciplinaire combinant les techniques d'ingénierie des enzymes, cinétiques, biophysicochimiques, et de biologie structurale. Maîtrise de la démarche pour interpréter et décrire des données expérimentales de cette discipline.

Contenu pédagogique

Cours magistraux

Mécanisme / Structure / Spécificité structurale de grandes familles d'enzymes (K. Weissman, 20 h) :

- Les grandes familles de protéases
- RNases, DNases
- Ribozymes

Travaux Dirigés

Analyse d'articles de recherche traitant de questions abordées en CM (F. Talfournier, 10 h)

Prérequis

Notions d'enzymologie, de biochimie structurale et de réactivité chimique.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre et intégrer les mécanismes moléculaires mis en œuvre par des enzymes impliquées dans des fonctions biologiques majeures.
- Maîtriser les concepts théoriques et pratiques liés à l'analyse de données.
- Conforter la compréhension écrite de l'anglais par l'étude de publications.
- Interagir avec ses pairs et enseignants.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

Nom complet de l'UE : 713 - Aspects moléculaires de la transduction du signal et cycle cellulaire

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Athanase Visvikis

athanase.visvikis@univ-lorraine.fr

Semestre : S7-socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
	64	20	10		40

Descriptif

Acquisition des connaissances de base et des connaissances les plus actuelles sur les voies de signalisation et la régulation du cycle cellulaire. Familiarisation avec les méthodologies modernes employées en biologie moléculaire et cellulaire. Maîtrise de la démarche pour interpréter et décrire des données expérimentales typiques de ces disciplines.

Contenu pédagogique

I. Cours Magistraux (A. Visvikis, 10 h CM ; A. Gruez, 8 h CM ; S. Maenner 2 h CM)

- Signalisation. Les différents types de récepteurs membranaires. Protéines G trimériques. Récepteurs des cytokines (JAK/STAT). Récepteurs à activité tyrosine kinase (TGF-R). Voie des MAP kinases, induction AP-1. Induction de NF-κB.
- Cycle cellulaire: les phases du cycle cellulaire, structure, fonctions et régulation des cyclines et cyclines-cdk.
 - o Phase G1, régulation et rôle des cyclines D et E. Les points de contrôle, l'induction de l'apoptose. Réparation de l'ADN et signalisation (kinases ATM et ATR), activation et fonctions de p53. Kinases et phase M. Long ARN non codants et cycle cellulaire.
- Relation structure-fonction en termes de reconnaissance et de régulation des voies de signalisation.
 - o Aspects structuraux de la reconnaissance protéine-protéine nécessaires à l'activation de la voie des MAP
 - o Kinases. La complexité structurale du système p53.

II. Travaux Dirigés (A. Visvikis, 6 h TD ; A. Gruez, 2 h TD ; S. Maenner 2 h TD)

Analyse d'articles scientifiques illustrant les enseignements magistraux

Prérequis

Connaissances fondamentales sur la régulation de l'expression des gènes, la transduction du signal, les étapes du cycle cellulaire et sur la biologie structurale.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre et intégrer les mécanismes mis en œuvre dans la transduction et le cycle cellulaire
- Résoudre la complexité de la signalisation cellulaire de l'échelle moléculaire et cellulaire, en intégrant l'analyse des concepts théoriques par les approches pratiques, en étudiant des situations connues (publications).

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

Nom complet de l'UE : UE 704 Biostatistiques et Bio-informatique pour la microbiologie

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédérique CHANGEY_
 frederique.changey@univ-lorraine.fr

Semestre : S7

Volume horaire enseigné : 27.5 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Concept et théorie	65	5			ET RAP TP
Biostatistique et Bio-informatique			15		
Traitement de données sur R				7,5	
Total		5	15	7,5	
Modalités particulières	Examen écrit avec formulaire afin de résoudre des problèmes concrets impliquant l'utilisation des outils statistiques vus en cours et d'en interpréter les résultats et compte rendu de TP.				
Descriptif/Contenu pédagogique :					
Cours Magistraux : Compréhension des grandes lois de la statistiques (lois de Gauss...), des tests paramétriques classiques (Régression linéaire, ANOVA) ainsi que les tests non-paramétriques. Découverte des principaux pipelines et algorithmes d'analyse bio-informatique dédiés aux traitements des données de séquençage (ADN, ARN).					
Travaux Dirigés : Applications sur des cas concrets des notions vues en cours, identification des variables, des tests à réaliser en fonction des conditions d'applications. Formulation de questions scientifiques sous forme d'hypothèses statistiques ; élaborations de plans expérimentaux pertinents au regard de la problématique biologique.					
Travaux Pratiques : Mise en œuvre automatique des analyses bio-informatiques statistiques avec le logiciel R sur un jeu de données en conditions réelles.					
Pré-requis :					
Aucun					

Acquis d'apprentissage		
Objectifs de l'UE : L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de maîtriser les outils statistiques et bio-informatiques pour l'analyse de données biologiques (planification expérimentale en vue de son analyse statistique finale et acquisition des principales stratégies d'analyse des données expérimentales).		
Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1, BC2 (1 à 4), BC3, BC5	ET + RAP TP

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

Master CMI BioMIM

UE Communes CMI

Orientation Master Microbiologie
Orientation Master Sciences du Vivant

SEMESTRE 8

Nom complet de l'UE : UE 871 OSEC - Vers le stage de spécialisation

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 32 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 16 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Anglais – prise de parole en public	11		10			10
EC2 : Anglais professionnel	11		10			10
EC3 : Développement personnel/ professionnalisation	6		12			12

Descriptif**EC1 : Anglais – prise de parole en public**

En lien avec l'atelier scientifique réalisé par les étudiants, préparation à la prise de parole en public en anglais. L'enseignement se focalise sur trois éléments : 1) la construction et l'utilisation de supports écrits relatifs à ce type de production orale, 2) le développement d'une confiance en soi permettant une prise de parole plus efficace et, enfin, 3) le renforcement des compétences linguistiques en anglais oral (lexique, phonologie, etc.). Le cours repose sur les objectifs et les thématiques d'intérêt des étudiants et vise une mise en situation progressive.

EC2 : Anglais professionnel

Continuité de l'apprentissage en auto-direction. Elaboration de CV, lettre de motivation, e-mail, réunion de travail sur projet personnel.

EC3 : Projet IDEO

En relation avec les différents partenaires (PeeL-Incubateur Lorrain, entreprises...), les étudiants développeront en groupe une réponse à un problème posé, en réinvestissant les dimensions économiques et scientifiques.

Pré-requis

Avoir suivi les enseignements d'anglais les semestres précédents

Acquis d'apprentissage

- Présenter en anglais les résultats d'un projet scientifique
- Chercher un stage, un emploi en anglais, dans un contexte international
- Résoudre un problème scientifique en lien avec la spécialité du master
- Concevoir un projet entrepreneurial

Compétences visées

- Travailler en groupe
- Communiquer à l'écrit et à l'oral en anglais et en français
- Maîtrise de l'anglais professionnel
- Résoudre un problème scientifique en lien avec la spécialité du master
- Innover

Nom complet de l'UE : UE 872 Atelier de mise en situation

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvain Maenner, sylvain.maenner@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 70 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
Conception et réalisation d'un projet sous forme d'atelier en laboratoire de recherche	64-65			60		60
Gestion de projet	06		10			10

Descriptif

La mise en situation est la priorité de cet enseignement. Les étudiants travaillent en groupe et conçoivent l'approche expérimentale, rédigent les protocoles et réalisent les expériences en réponse à une question proposée par un enseignant-chercheur (qui joue le rôle de client voire d'interface avec une entreprise de biotechnologie). La restitution du projet se fait à l'écrit (rapport) et à l'oral en anglais (préparation tuteurée).

La gestion de projet fait partie intégrante de cette formation. Les étudiants doivent mettre en œuvre la gestion du temps, de l'information et du travail en groupe par notamment l'emploi d'outils collaboratifs et décisionnels. Est également abordée dans cet atelier la partie financière/budget du projet.

Pré-requis

Aucun mais préférable d'avoir réalisé les ateliers du S3 et du S6 notamment pour la gestion de projet.

Acquis d'apprentissage

Autonomie sur l'utilisation du logiciel de planification, type GANTT Project

Autonomie sur l'utilisation de la plateforme collaborative, type IBM ; « versionning » des documents

A la fin du projet, l'étudiant saura

- Répondre à une question biologique
- Rechercher des informations pertinentes en lien avec cette question biologique
- Élaborer un protocole expérimental cohérent
- Utiliser les équipements de base nécessaires à la réalisation du projet
- Comprendre et expliquer les principes des expériences réalisées
- Présenter son travail de façon synthétique sous forme d'un rapport écrit et d'une présentation orale en anglais

Compétences visées

RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés

- C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale
- C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines
- C4 Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation

RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques

- C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine

RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel - Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux

- C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés
- C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant
- C3 Mettre en œuvre des expérimentations
- C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés

EC Partiellement Contributifs Non Evalués

RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés

- C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines

RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel - Evolution dans un environnement professionnel

- C1 Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité

Master CMI BioMIM

Orientation Master Microbiologie

SEMESTRE 8

Nom complet de l'UE : UE 801 Méthodologies expérimentales II

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE : Mélanie ROUHIER melanie.rouhier@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 60 h Nombre de crédits ECTS : 6 (3 pour EC1 ; 3 pour EC2)

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE		CNU		Volume horaire		MCC*	
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)		Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant		CM	TD	TP	
EC1 Génomique Structurale et fonctionnelle		65		16	4	10	CC (RAP TP 0,6 et ET 0,4)
EC2 Ateliers Pratiques		66			6	24	CC (RAP TP)
Total				16	10	34	
Modalités particulières		L'EC1 est mutualisée avec le Master AETPF. Dans l'EC2, les ateliers se dérouleront en groupes restreints (6 étudiants max) pour permettre aux étudiants de manipuler au maximum en autonomie sur des machines disponibles dans nos laboratoires de recherche.					
Descriptif/Contenu pédagogique :							
L'EC1 a pour objectif l'acquisition des connaissances générales relatives aux approches de génomique au sens large (connaissance de l'ensemble de l'information génétique d'un organisme donné, codante et non codante, et de ses produits transcrits et protéines, et techniques d'analyse à haut débit) L'EC2 a pour objectif d'appréhender dans le cadre expérimental essentiellement diverses approches méthodologiques permettant la détection et la caractéristique des microorganismes et/ou de leur activité dans l'environnement (PCR quantitative, biosenseurs et microscopie à fluorescence).							
Pré-requis :							
Aucun							
Acquis d'apprentissage							
Pour l'EC1 : - Génomique : Apprentissage (niveau 3) et maitrise (niveau 2) des techniques de séquençage (Sanger et nouvelles générations) et génomique des organismes procaryotes et eucaryotes (de la configuration des génomes aux projets de séquençage internationaux), génomique comparative et métagénomique.							

- Transcriptomique : Apprentissage (niveau 3) et maîtrise (niveau 2) des techniques de transcriptomique (ESTs, Puces à ADN, RNA-seq) et des méthodes d'analyse informatique des profils d'expression.

- Protéomique : Apprentissage (niveau 3) et maîtrise (niveau 2) des outils de la protéomique (électrophorèse 1D, 2D, BN, PAGE, analyse d'images, spectrométrie de masse et profils peptidiques, puces à protéines, fractionnement liquide/liquide à deux dimensions, protéomique fonctionnelle, DIGE, ICAT, protéomique topologique, interactomique (double hybride, TAP))

Pour l'EC2 :

- Apprentissage (Niveau3) et maîtrise pratique (Niveau 2) des protocoles de PCR quantitative pour étudier l'expression de gènes ou pour détecter des microorganismes.

- Apprentissage (Niveau3) et maîtrise pratique (Niveau 2) des protocoles utilisant les biosenseurs

- Apprentissage (Niveau3) des différentes possibilités d'utilisation de la microscopie confocale en microbiologie.

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
EC1	BC1,2,5,6	RAP TP (60%) et ET (40%)
EC2	BC2,4,6	RAP TP

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

FICHE UE 802

Nom complet de l'UE : UE 802 Régulations et signalisation

Nom du responsable de l'UE : Mélanie ROUHIER

melanie.rouhier@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 28 h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 28 h

Langue d'enseignement de l'UE Français

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Mécanismes moléculaires de la régulation et signalisation microbienne en réponse aux stress	66	10h	6h	12h	CT
Modalités particulières	Les groupes de TP auront une capacité maximum de <u>16 étudiants</u> (capacité de la salle VG3TP04 utilisée).				
Descriptif/Contenu pédagogique :					
<u>Mécanismes moléculaires de la régulation et la signalisation microbienne en réponse aux stress</u> : Systèmes de régulation transcriptionnelle ou post transcriptionnelle chez les microbes en réponse aux variations environnementales (conditions nutritives, sensing des ROS, NO, O ₂ , métaux etc....). Oxydation/réduction, phosphorylation, transduction des signaux					
Pré-requis :					
Bases en microbiologie (avoir suivi l'UE 7.05)					
Acquis d'apprentissage					
Systèmes moléculaires de signalisation et de régulation du métabolisme microbien.					
Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).			
	BC2,3,6	CT			

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

Nom complet de l'UE : UE 803 Organisation, dynamique et expression des génomes microbiens

Nom du responsable de l'UE : Pierre LEBLOND

pierre.leblond@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 27,5 h Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 h

Langue d'enseignement de l'UE : Français 65% Français/Anglais : 35%

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Organisation, dynamique et expression des génomes microbiens	65	18	9,5		CC : La note finale combine celle d'un examen oral (CC1, exposé en équipe) et d'un examen terminal (CC2) avec un coefficient 0,25/0,75.

Descriptif/Contenu pédagogique :

Les enseignements magistraux et dirigés portent sur :

- Organisation des chromosomes microbiens eucaryotes et procaryotes : typologie des chromosomes, nombre de chromosomes, taille, densité en gènes nombre de gènes.
- Composition, polarité, architecture des chromosomes bactérien, notion de « core » génome, de pangénome, impact du transfert horizontal, contrainte et dynamique des génomes, schéma évolutif des génomes bactériens (simplification, expansion). Transfert d'information génétique entre les compartiments cellulaires (noyau-mitochondrie chloroplaste).
- Dynamique chromosomique au cours de la mitose et méiose : centromère bactérien et eucaryote : structure, fonction, évolution, réarrangements chromosomiques et néocentromérisation. Partition et ségrégation. Cycle cassure-fusion-pont.
- Contrôle de la réplication, rôle de la méthylation de l'ADN.
- Régulation de l'expression des gènes : Promoteurs et contrôle transcriptionnel, activateurs et régulateurs spécifiques, contrôle post-transcriptionnel (maturation et stabilité des ARN messagers, épissage alternatifs, adressage des ARN) et post-traductionnel (stabilité des protéines, séquestration de facteurs transcriptionnels, différenciation et protéolyse, tagging).
- Modification de la structure chromosomique : méthylation de l'ADN, inactivation chromosomique, modification des histones, contrôle épigénétique de l'expression. Interférence ARN. Effet de position (PEV).
- Mécanismes moléculaire de la recombinaison génétique, recombinaison homologue homotopique, et ectopique, homéologue, conversion génique ; recombinaison illégitime (NHEJ, copy-choice), recombinaison site spécifique.
- Les éléments transposables (IS et transposons bactériens). La transposition répllicative et conservative. Conséquences des éléments génétiques mobiles : modifications de l'expression génique, les réarrangements génomiques (délétions, inversions, duplications, translocations).

- Les rétroéléments (ex. Ty chez la levure). La rétrotransposition.
- Instabilité génétique des séquences microsatellitaires : implication dans la variabilité génétique chez les bactéries pathogènes (mécanismes de variation de phase).

Les TD comprennent l'analyse d'un article scientifique en groupes de 4-5 étudiants, article proposé par l'enseignant et portant sur une illustration du cours ou sur une publication récente. Il s'agit d'extraire les faits marquants de l'article à l'aide d'un support (fourni par le tuteur) et de préparer un exposé. Ce dernier a lieu devant les pairs à la séance suivante. Entre les deux séances, le tuteur conseille sur les choix des étudiants et le contenu de leur exposé.

Pré-requis :

Aucun pré-requis exigé. L'UE comprend une remise à niveau sur les concepts majeurs. L'accès à tous les étudiants issus de formation L3 en Sciences du Vivant est possible.

Acquis d'apprentissage

Les acquis concernent l'intégration de connaissances spécialisées en microbiologie (génomique, biologie moléculaire et cellulaire, évolution). Il s'agit de développer et maîtriser des connaissances en front de science d'un point de vue conceptuel et technologique, de savoir analyser une situation complexe avec un sens critique.

Les acquis concernent également le développement de compétences de communication pour le transfert de connaissances. Il s'agit d'identifier et d'analyser de façon critique des ressources bibliographiques (articles scientifiques en anglais) et de structurer et argumenter, à l'oral notamment (supports en anglais), une communication vers les pairs.

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC2.1, BC2.2, BC2.3, BC2.4 BC3.1, BC3.2	Examen terminal (75%) Exposé oral (25%)

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

FICHE UE 805

Nom complet de l'UE: UE 805 Veille technologique et scientifique

Nom du responsable de l'UE : benjamin PETRE benjamin.petre@univ-lorraine.fr

Volume horaire enseigné : 27.5 h Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Semestre : S8

Enseignements composant l'UE	CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Projet tuteuré de veille technologique et scientifique en binôme (BP)	65	2	10		CC
Méthodologie et outils de veille technologique et scientifique (BP, ENS1 & ENS2)	65	4	3,5		
Anglais scientifique et technique (LG)	65			8	
Total :		6	13,5	8	
Modalités particulières	Calcul de la note de CC : 50% rapport / 50% oral				

Descriptif/Contenu pédagogique :

L'UE propose aux étudiants de développer en binôme un projet complet et avancé de veille technologique et scientifique en microbiologie (EC1 - 12h). La mission confiée aux étudiants est la suivante : "Établissez un rapport de veille stratégique sur le sujet X, afin d'appuyer la décision stratégique des dirigeants de la structure Y" ; où X et Y sont choisis par les étudiants et désignent une technologie utilisée en microbiologie et une structure française ou européenne (entreprise, organisation, association, ville, région, pays, ...), respectivement. Les binômes ont pour objectifs concrets de préparer *en anglais* deux livrables qui seront évalués : un rapport de veille stratégique et une présentation orale avec affiche devant jury. En parallèle et en appui à ce projet, les étudiants suivront des cours sur les méthodologies et outils de la veille technologique et scientifique (EC2 - 7,5h), et l'anglais scientifique et technique (EC3 - 8h).

Pré-requis :

Les étudiants devront au préalable : i) savoir analyser et synthétiser des informations simples, ii) savoir travailler en groupe de manière semi-autonome, iii) savoir lire des documents en anglais.

Acquis d'apprentissage

Au terme de l'UE validée, les étudiants : i) connaîtront les grands principes de la valorisation scientifique, de l'innovation, et de la recherche documentaire, ii) sauront effectuer une opération complète et ciblée de veille technologique ou scientifique, et restituer cette opération à l'oral devant un jury et à l'écrit via un rapport de synthèse, iii) sauront mobiliser leur esprit critique et leurs connaissances et compétences

en microbiologie de manière à analyser une situation complexe et proposer des solutions, et iv) sauront effectuer ces opérations seuls ou en groupe, en considérant des documents en français et/ou anglais.		
Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1, BC2, BC3, BC4	Rapport (0,5) & oral (0,5)

* Abréviations utilisées : CC, contrôle continu (au moins 2 épreuves) ; CT, contrôle terminal (une seule épreuve) ; ET, épreuve terminale (pendant la session d'examen) ; ORAL, présentation orale ; RAP TP, rapport de TP ; MEM, mémoire

FICHE UE 807

Nom complet de l'UE: UE 807 Biological data analysis in R

Nom du responsable de l'UE : Patrick SOBETZKO

patrick.sobestzko@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 27.5 h

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE		CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)		Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
Concepts of programming		65	2h	1,5h		Note de TP (30%) + ET (70%)
Introduction to data types		65	2h	3h		
Reading and writing data		65	2h	3h	6h	
Statistics and data analysis		65	4h	4h		
Total			10h	11,5h	6h	
Modalités particulières						
Descriptif/Contenu pédagogique :						
The course introduces programming to the students using the computer language R. The content comprises theory about computer design and the history of computer languages. The main focus is set on practical application of programming concepts with R. R is one of the main computer languages used in biological applications. R code is similar to many other widely used programming languages. Therefore, future studying of other programming languages like python, java or C# is facilitated by this course.						
Pré-requis :						
To have followed UE704						
Acquis d'apprentissage						
Concepts of programming Introduction to data types Reading and writing data Statistics and data analysis						
Numéro de l'EC		Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)		Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).		
		BC1.2, BC2.2 et BC5.1		Note TP (30%) + ET (70%)		

FICHE UE 808

Nom complet de l'UE: UE 808 Microbiologie alimentaire

Nom du responsable de l'UE : Florence CHARRON florence.charron@univ-lorraine.fr

Semestre : S8

Volume horaire enseigné : 27.5 h Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE		CNU	Volume horaire			MCC*
Une ligne par Enseignement Constitutif (EC)		Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	CM	TD	TP	
		65	12h	4h	11,5h	RAP TP (25%) ET (75%)
Modalités particulières		Les groupes de TP auront une capacité maximum de <u>16 étudiants</u> (capacité de la salle VG3TP04 utilisée).				
Descriptif/Contenu pédagogique :						
- Connaître les principaux microbiotes alimentaires : microorganismes utiles (yaourt, fromages, saucisson) et contaminants (flore pathogène et d'altération) - Comprendre comment les microorganismes se développent dans les aliments : courbe de croissance, influence de facteurs physico-chimiques, synergie et compétition dans les populations microbiennes - Connaître les différents types de fermentation : Les fermentations lactique, alcoolique, acétique (physiologie, métabolisme énergétique, flores impliquées) - Savoir comment stabiliser ou détruire des microorganismes dans les aliments : traitements thermiques, chimiques, irradiations, hautes pressions... - Connaître les principales méthodes d'analyse microbiologique des aliments et les appliquer : techniques de dénombrement, exemples d'analyses microbiologiques réalisées sur des produits alimentaires - Aborder les notions d'hygiène et de sécurité alimentaire : Méthode HACCP, nettoyage et désinfection - Savoir analyser le contenu bactérien de produits alimentaires (steak haché, lait) en fonction de leurs conditions de conservation (TP)						
Pré-requis :						
Bases en microbiologie						
Acquis d'apprentissage						
Connaître l'importance des microorganismes dans la fabrication des aliments et dans la sécurité alimentaire						
Numéro de l'EC		Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)		Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).		
		BC2 (1 à 4), BC3.2, BC4.6, BC5, BC6.1		ET (75%) et RAP TP (25%)		

Master CMI BioMIM

Orientation Master SV

SEMESTRE 8

Nom complet de l'UE : 801 – Stage obligatoire

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hervé Schohn, herve.schohn@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – socle BBMRC et BCP

Volume horaire enseigné : 0 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 280 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français/anglais selon le stage

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EaTD
Stage obligatoire	64/65/68/69				

Descriptif

Période d'immersion du candidat dans une unité de recherche en secteur public ou privé.

Acquis d'apprentissage

Utiliser des outils numériques Expérimenter et analyser les résultats obtenus de manière rigoureuse

Rédiger en français ou en anglais – Communiquer à l'oral

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets	C3 Mettre en œuvre des expérimentations C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale

Nom complet de l'UE : UE 810 - Outils pour les analyses -omiques

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hortense Mazon
hortense.mazon@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EgTD
Outils pour les analyses -omiques	64	20h	10h	0	40h

Descriptif

Principe et traitement des données des méthodes d'analyse des ARN, des protéines et des métabolites afin de les identifier et de comprendre leur fonction.

Contenu pédagogique**Cours magistraux (20 h)**

Transcriptomique et interactomique (B. Schaerlinger CNU64 : 6 h CM ; S. Labialle CNU64 : 4 h CM)

- ☐ Analyse de génome et transcriptome par les techniques à haut débit : Comparaison des approches méthodologiques actuelles. La question du choix des techniques en fonction des questions scientifiques sera abordée pour comprendre comment les limites et contraintes des expériences peuvent influencer les résultats obtenus et comment il est possible et nécessaire de l'anticiper (exemple : choix de séquencer tout à ou partie du génome/transcriptome à l'aide de techniques à haut débit ou au contraire d'utiliser des méthodes sans séquençage (exemple puces à ADN) ; nécessité ou non d'établir préalablement une banque à partir de l'ADN ou de l'ARN). (B. Schaerlinger, 2 h).
- ☐ Mode de représentation des données transcriptomiques et leur utilité pour la compréhension des mécanismes biologiques. Approches de validation des données. (S. Labialle, 4 h).
- ☐ **Interactomique** : Analyse des interactions protéine/protéine : diverses techniques seront abordées en tenant compte de leurs limites et contraintes pour comprendre comment faire un choix entre les méthodes existantes et en fonction des questions scientifiques posées et des contraintes d'échantillonnage. (B. Schaerlinger, 2 h).

☐

Protéomique et Métabolomique (H. Mazon CNU64; 10 h CM)

- ☐ **Protéomique**: Séparation et analyse des protéines: électrophorèse 2D ou LC multidimensionnelle couplée à la spectrométrie de masse ; Quantification des protéines : marquage isotopique et spectrométrie de masse ; Analyse des modifications post-traductionnelles des protéines par spectrométrie de masse. (H. Mazon, 8 h).
- ☐ **Métabolomique**: Analyses des métabolites par spectrométrie de masse et intégration de la métabolomique avec la protéomique pour la découverte de biomarqueurs. (H. Mazon, 2 h).

Travaux Dirigés (10 h TD)

- ☐ Analyse d'articles liés au cours magistral avec l'aide des enseignants, puis présentation orale par binôme. (H. Mazon CNU 64 : 3 h TD; B. Schaerlinger CNU64 : 3 h TD).

② Utilisation des outils -omiques pour l'exploration des anomalies 1) de la séquence de l'ADN ; 2) de la régulation épigénétique (notamment anomalies de la méthylation de l'ADN); 3) des profils d'expression génique et 4) des profils d'expression protéique, dans le cadre de la problématique de l'évolution tumorale dans les lymphomes B. (J. Broseus CNU 47-01 Hématologie-transfusion: 4 h TD).

Nom complet de l'UE: UE 811 Nano-Biotechnologies

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu REDERSTORFF_
mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Micro- and Nano-Biotechnologies	64	14 (Rapport)	8	8 (EA oral)	37

Descriptif

Donner un aperçu général des techniques et approches utilisées dans les micro- et nano-biotechnologies : Technique des puces à l'ADN (microarray), séquençage à haut-débit, puces à protéines, micro-fluidique, biocapteurs, nanosenseurs, atomes artificiels, nanotube de carbone, ...

Contenu pédagogique

Cours Magistraux (Y. Motorin (64) 8 h ; M. Rederstorff (64) 2 h ; A. Pasc (64) 4 h).

Définition et domaines des nanotechnologies.

Applications des nanotechnologies en médecine - concepts et réalisations. Approches pour créer les micro- et nano-objets.

Assemblages atomiques et moléculaires. Utilisation des objets biologiques en ingénierie.

Techniques actuelles de séquençage à haut-débit. Séquençage des clusters et molécules uniques.

Puces à ADN, fabrication, technique d'immobilisation, stabilité et activité des macromolécules fixées, techniques de synthèse directe sur puce.

Puces à protéines.

Microfluidique pour la biologie.

Chimie supramoléculaire, puzzles et lego à ADN et ARN, nanotubes et microcapsules. Bio-senseurs, principe de fonctionnement, construction et applications.

Quantum dots et leurs applications dans la biologie.

Travaux Dirigés (A. Pasc (64) 2 h ; M. Rederstorff (64) 6 h). Analyse d'articles scientifiques illustrant les cours magistraux. Travaux Pratiques (Y. Motorin (64) 8 h).

Présentation orale réalisée à partir d'études de cas.

Prérequis

Connaissances de base en biologie, biologie moléculaire et biochimie, permettant de comprendre les principes exploités dans les micro- et nano-biotechnologies.

Acquis d'apprentissage

Acquérir une vision actuelle de l'exploitation des propriétés du vivant à des fins technologiques.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

Nom complet de l'UE : 812 - Bases Mol des pathologies liées au stress oxydant

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Athanase Visvikis athanase.visvikis@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
	64	20	10		40

Descriptif

Apporter aux étudiants des connaissances approfondies des différents mécanismes cellulaires impliqués dans les défenses anti-oxydantes de l'organisme (enzymes, biochimie des dommages et des réparations, voies de signalisation et de régulation) et des connaissances sur l'impact du stress oxydant sur la santé de l'homme.

Contenu pédagogique

I. Cours Magistraux (A. Visvikis : 10 h CM ; I. Motorine : 10 h CM)

- Rappels sur les mécanismes de base d'activation de l'oxygène et de l'azote et de détoxification des espèces oxygénées et nitrées réactives. Les espèces radicalaires : les systèmes de production et les défenses antioxydantes chez les eucaryotes.
- Voies de signalisation intracellulaires et régulation transcriptionnelle des défenses antioxydantes. Les familles des facteurs AP-1 et les éléments de réponse au stress oxydant. Les facteurs HIF (hypoxia inducible factor) et leur relation avec le développement des cancers. Point sur la régulation de l'apoptose.
- Dommages oxydatifs de l'ADN et les mécanismes de réparation. Oxydation des protéines et leur dégradation par le système d'ubiquitine. Pathologies liées au stress oxydant : Alzheimer, maladies cardiovasculaires, pathologies liées au dysfonctionnement mitochondrial.

II. Travaux Dirigés (S. Maenner 10 h)

Analyse d'articles scientifiques illustrant les enseignements magistraux

Prérequis

Connaissances fondamentales sur la Biologie Moléculaire de la cellule, la régulation de l'expression des gènes, la transduction du signal.

Acquis d'apprentissage

Comprendre et intégrer les mécanismes mis en œuvre lors d'une production excessive des espèces réactives d'oxygène (ROS). Comprendre les mécanismes de la régulation de la production des ROS.

Résoudre la complexité de ces mécanismes à l'échelle moléculaire et cellulaire, en intégrant l'analyse

des concepts théoriques par les approches pratiques, en étudiant des situations connues (publications).

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

Nom complet de l'UE : 813 - Epigénétique des génomes eucaryotes

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvain Maenner sylvain.maenner@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – Socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

enseignements composant l'UE	U	I			TD
généétique		22	8	0	41

Descriptif

Les notions principales délivrées concerneront les propriétés de la chromatine et les acteurs principaux responsables de son état et de sa dynamique.

Cet enseignement vise à maîtriser une vision intégrée des régulations géniques et les méthodes permettant son étude en mettant en relation les processus épigénétiques en lien avec l'architecture tridimensionnelle du noyau, en conditions physiologiques et pathologiques.

Contenu pédagogique

- **Cours magistraux** : S. Labialle (11 h) et S. Maenner (11 h)
- **Travaux dirigés** : S. Labialle (4 h) et S. Maenner (4 h)

Prérequis

Connaissances de base en biologie moléculaire et cellulaire. Connaissances de bases des principes méthodologiques des outils pour la biologie moléculaire et cellulaire.

Acquis d'apprentissage

Connaissances des principes généraux de l'analyse et de la compréhension des mécanismes qui régissent la modulation de l'expression des gènes et l'héritabilité des informations chromatiniques des génomes eucaryotes.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines

Nom complet de l'UE : 818 - Biologie Structurale

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Arnaud GRUEZ arnaud.gruez@univ-lorraine.fr**Semestre : S8 – socle BBMRC**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
		20	2	8	40
Frédérique Favier	28			4	4
Benjamin Chagot	64	10			15
Claude Didierjean	28			4	4
Arnaud Gruez	64	10	2		17

Descriptif

Donner les bases théoriques et pratiques pour résoudre les structures de macromolécules biologiques. Apporter un regard critique sur les publications intégrant la biologie structurale.

Contenu pédagogique

RMN multidimensionnelle : attributions séquentielles multi-noyaux, repérage des structures secondaires, construction de modèles 3D sous contraintes NOE, validation et dépôt des structures.

Cristallographie biologique : Symétries cristallines, relation facteurs de structure/densité électronique, méthodes de résolution du problème de la phase, cartes de densité, construction, affinement, validation et dépôt des modèles.

Dynamique conformationnelle et fonctionnelle des macromolécules biologiques : méthodes spectrales résolues en temps aux échelles sub-microseconde, simulations de dynamique moléculaire, validations expérimentales.

Prérequis

Biologie structurale en L3

Acquis d'apprentissage

- Résolution de structure de macromolécules biologiques à l'échelle atomique par cristallographie et RMN, Choix de discipline en fonction de la macromolécule et de la problématique scientifique posée.
- Mobiliser les concepts théoriques nécessaires à la résolution d'une structure de macromolécule biologique à l'échelle atomique.
- Analyser et présenter des résultats de publications sur le sujet en mobilisant les concepts théoriques et pratiques en utilisant des ressources externes, et adaptées au public visé (oral).

- Interagir avec des intervenants spécialisés ou ayant une expertise dans le domaine scientifique, interagir avec ces pairs dans la conception d'un projet d'expérience.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	C3 Mettre en œuvre des expérimentations C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses

Nom complet de l'UE : 827 – Biotechnologies & ApplicationsComposante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hervé Schohn herve.schohn@univ-lorraine.fr**Semestre : S8 – socle BCP et BBMRC**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE					D
	65	22	8		41

Descriptif

L'UE comprend des enseignements disciplinaires et transversaux dans le domaine des Biotechnologies et de la vectorisation. Elle a pour but, de donner aux étudiants des connaissances sur deux aspects des biotechnologies : les procédés industriels et la nanotechnologie appliquée au traitement anti-cancéreux. L'UE implique également l'apprentissage par problème ou APP, sous la forme de mini-projet en groupe (Mise en œuvre ; quantification des paramètres du projet ; restitution par présentations orales).

Une visite en entreprise(s) de biotechnologie est prévue dans le cadre de l'UE avec restitution de comptes rendus de visites.

Contenu pédagogique

- Introduction aux Biotechnologies (6 h CM)
- Modèles cellulaires et applications (2h CM)
- Approche par problème (, 8 h TD, 2h TD/intervenant)
- Nano-vectorisation en cancérologie : Types de vecteurs – Vecteurs de médicaments – Vecteurs d'acides nucléiques – Ciblage et fonctionnalisation des vecteurs – Pharmacocinétique & Bio distribution des vecteurs – Vecteurs multifonctionnels (14 h CM)

Acquis d'apprentissage

- Intégrer les concepts des industries de biotechnologie appliqués à la santé humaine ou animale
- Concevoir un mini-projet dans un contexte d'approche par problème, en intégrant les connaissances sur le sujet, en construisant une procédure expérimentale nécessaire à la résolution du problème.
- Recueillir l'information adéquate, en gérant les informations obtenues, en s'initiant à la veille scientifique dans le domaine.
- Développer des supports oraux nécessaires à la compréhension de l'information à diffuser en public (oral) et développer sa capacité à transmettre en anglais ou en français
- Conforter la compréhension de l'anglais comme outil de communication (écrit et oral)
- Partager et confronter ses savoirs à la conception/restitution de projets présentés par des intervenants experts dans leur domaine disciplinaire (conférenciers)
- Interagir sur des plans professionnels et interpersonnels avec ses pairs, avec les enseignants ou les conférenciers

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C4 Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 814 - Evolution Moléculaire (1 opt. Vers RNAES)

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphane Labialle stephane.labialle@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Evolution moléculaire	64	20	10	0	40

Descriptif

L'évolution moléculaire correspond à l'étude des processus évolutifs qui permettent d'expliquer à l'échelle moléculaire les changements biologiques du vivant. Cette discipline est donc essentielle à la compréhension de l'organisation des génomes et à la recherche de ses régions fonctionnelles, une problématique centrale pour la compréhension future du fonctionnement normal et pathologique des organismes.

Contenu Pédagogique

Cours magistraux (Stéphane Labialle (10 h) ; Sylvain Maenner (8 h) ; Bérénice Schaerlinger (2 h))

Les notions principales délivrées concerneront (1) la structure et la dynamique d'évolution des génomes, (2) la création de nouveauté génétique, (3) la phylogénie moléculaire et l'analyse des polymorphismes génétiques.

Travaux Dirigés (Stéphane Labialle (4 h) ; Sylvain Maenner (4 h) ; Bérénice Schaerlinger (2 h))

Des descriptions d'innovations de systèmes moléculaires seront utilisées comme exemple pour illustrer le cours.

Prérequis

Connaissances de base en biologie moléculaire et cellulaire. Connaissances de bases des principes méthodologiques des outils pour la biologie moléculaire et cellulaire.

Acquis d'apprentissage

Compréhension des mécanismes de base qui régissent l'évolution des génomes eucaryotes à l'échelle moléculaire.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines

Nom complet de l'UE : 819 ARN non-codants : Biogenèse, Régulations, Applications (1 opt. vers RNAES)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu REDERSTORFF
mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 – socle BBMRC

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
ARN non-codants	64	14	8 (EA écrit)	8 (EA oral)	37

Descriptif

Apporter aux étudiants des connaissances approfondies sur les principales familles d'ARNs non-codants (biogénèse, fonctions, régulations), les méthodologies permettant leur étude et identification et finalement leurs applications possibles.

Contenu pédagogique

CM (B. Charpentier (64), 4 h ; M. Rederstorff (64), 10 h)

Rappels généraux, principes d'interactions des acides nucléiques, ARNs régulateurs bactériens, petits ARNs non-codants eucaryotes, grands ARNs non-codants eucaryotes, ARNs non-codants viraux, pathologies associées aux ARNs non-codants, applications des ARNs non-codants.

TD (M. Rederstorff (64), 8 h)

Etude approfondie d'articles scientifiques en rapport avec des points précis du cours.

TP (B. Charpentier (64), 4 h ; M. Rederstorff (64), 4 h)

Présentation orale avec support (diaporama) par les étudiants d'un article scientifique récent permettant d'approfondir des points vus en cours ou d'en aborder de nouveaux, en relation avec les ARNs non-codants.

Prérequis

Connaissances de base en biologie moléculaire et des grands principes du flux de l'information génétique.

Acquis d'apprentissage

Acquérir une connaissance actuelle des mécanismes de biogénèse des ARN non-codants chez les bactéries et les eucaryotes, ainsi que de leur mode de fonctionnement et leur utilisation dans le domaine médical ou en recherche.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

Nom complet de l'UE : 816 - Ingénierie des Biomolécules (1 opt. vers IM)**Composante de rattachement :** Faculté des Sciences et TechnologiesNom du responsable de l'UE et adresse électronique : François Talfournier francois.talfournier@univ-lorraine.fr**Semestre : S8 – socle BBMRC**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 45 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Ingénierie des Biomolécules	64	18	12		39

Descriptif

Maîtriser les concepts modernes de l'Ingénierie des biomolécules : applications à des problématiques d'intérêt thérapeutique ou biotechnologique, intérêt d'une approche pluridisciplinaire.

Contenu pédagogique

Cours magistraux (F. Talfournier 8 h ; C. Jacob 6 h ; K. Weissman 4 h)

- Création de la diversité génétique (méthodes non recombinantes et recombinantes), manipulation de génomes.
- L'évolution dirigée et les méthodes mixtes en tant qu'outils pour l'amélioration ou la création de nouvelles activités enzymatiques (stratégies, méthodes de criblage).
- Stratégies permettant l'obtention d'oligosaccharides de synthèse, en particulier via l'utilisation d'enzymes à activités non naturelles.
- Enzymes de détoxication, utilisation dans des procédés de bioremédiation.
- Introduction à l'ingénierie métabolique.

Travaux Dirigés (F. Talfournier, 8 h ; C. Jacob 4 h)

Présentation d'articles de recherche traitant de questions abordées en CM sous la forme d'un exposé oral et élaboration d'un mini-projet de bio-ingénierie.

Acquis d'apprentissage

- Être capable de définir les grandes lignes d'une stratégie expérimentale permettant la réalisation d'un projet de bio-ingénierie à visée thérapeutique ou biotechnologique.
- Maîtriser les concepts des techniques mises en œuvre dans un projet de bio-ingénierie.
- Analyser et confronter les concepts théoriques et pratiques à l'étude de cas.
- Concevoir un plan expérimental justifié et rigoureux afin de mener à bien un projet du domaine.
- Maîtriser la présentation orale et la conception de supports nécessaires à la diffusion et la compréhension de l'information. Développer sa capacité à transmettre.
- Interagir avec ses pairs et enseignants.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère

Nom complet de l'UE : 817 - Métabolisme des Médicaments et des Xénobiotiques (1 opt. vers IM)

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Athanase Visvikis athanase.visvikis@univ-lorraine.fr

Semestre : **S8 – socle BBMRC**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
		20	10		40

Descriptif

Intégrer les connaissances de base et les plus actuelles sur la structure, la fonction et la régulation de l'expression des enzymes et autres protéines impliquées dans le métabolisme des xénobiotiques.

Contenu pédagogique

Cours Magistraux (A. Visvikis : 6h CM; A. Gruez : 8 h CM ; M. Ouzzine 6 h CM)

Structure et propriétés catalytiques des enzymes du métabolisme des xénobiotiques. Les enzymes de la phase I et de la phase II ; Phase III et élimination des métabolites. Régulation de l'expression des gènes des enzymes du métabolisme des xénobiotiques. Rôle des récepteurs AhR, CAR et PXR.

Travaux Dirigés (A.Visvikis, 4 h ; A. Gruez , 4h TD; M. Ouzzine 2h)

Analyse d'articles scientifiques illustrant les enseignements magistraux.

Prérequis

Connaissances fondamentales sur la Biologie Moléculaire de la cellule, la régulation de l'expression des gènes, la transduction du signal. Connaissances en Enzymologie et Biologie Structurale.

Acquis d'apprentissage

Comprendre et Intégrer les mécanismes mis en œuvre dans le fonctionnement du métabolisme des médicaments et des xénobiotiques.

Résoudre la complexité du métabolisme de détoxification, en intégrant l'analyse des concepts théoriques par les approches pratiques, en étudiant des situations connues (publications).

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

Master CMI BioMIM

UE Communes CMI

Orientation Master Microbiologie
Orientation Master Sciences du Vivant

SEMESTRE 9 et 10

Nom complet de l'UE : UE 971 OSEC - Vers le stage de fin d'études et l'emploi

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Frédéric Wieber, frederic.wieber@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 15 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
EC1 : Développement personnel/ professionnalisation	70		10			10
EC2 : Développement personnel/ auto-évaluation	70		5			5
EC3 : Préparation au rôle de cadre d'entreprise/ manager	6		15			15

Descriptif**EC1 : Professionnalisation**

Simulation d'entretiens d'embauche, préparation de l'entretien, rappel sur les outils et sites utiles. Conception d'un eCV et d'une stratégie de réseautage.

EC2 : Auto-évaluer ses compétences

Point sur les compétences professionnelles acquises en formation, lors des stages, lors de la réalisation des projets. Retour sur le portefeuille de compétences afin d'identifier ses atouts et être force de proposition pour des candidatures spontanées.

EC3 : Manageriat

Responsabilité juridique du cadre. Animation des réunions et prise de parole. La gestion d'un conflit. Management/communication/manipulation en entreprise.

Pré-requis

Avoir renseigné régulièrement son portefeuille de compétences

Acquis d'apprentissage

- Formuler les compétences acquises en cours de formation
- Rédiger un CV et une lettre de motivation en anglais et en français
- Argumenter sa candidature en réponse à une offre de stage ou pour une candidature spontanée
- Identifier les compétences nécessaires à la constitution d'une équipe projet
- Animer une équipe projet (communiquer et déléguer)
- Prendre la parole en public

Compétences visées

- Clarifier et auto-évaluer ses compétences
- Endosser le rôle et les missions d'un cadre en entreprise (prise de responsabilité, management d'une équipe, transformer ses connaissances et compétences...)

Nom complet de l'UE : UE 972 Ingénierie des données et *machine learning*

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Malika SMAIL-TABBONE, malika.smail@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqT
Ingénierie des données et machine learning	27	16	14	0	0	38

Descriptif

- Principales étapes d'un processus de machine learning (apprentissage automatique) ou de fouille de données
- Ingénierie des données pour la préparation des données, la construction ou la sélection de variables
- Algorithmes de classification supervisée (ex : arbre de décision), procédures et métriques d'évaluation
- Algorithmes de clustering (ex. clustering hiérarchique), métriques d'évaluation
- Fouille de motifs (pattern mining) et de règles d'association
- Mise en œuvre du processus et des algorithmes sur des données du monde réel incluant des données en lien avec les disciplines des masters (microbiologie, ingénierie moléculaire)

Pré-requis

- Connaissance des bases de données relationnelles et du langage SQL
- Modèles statistiques pour l'analyse de données (estimation, tests...)

Acquis d'apprentissage

- Différencier "recherche dans une BD" et "extraction de connaissances à partir de données massives"
- Comprendre les différentes catégories d'algorithmes qui constituent le machine learning

Compétences visées

- Savoir appliquer correctement des programmes de machine learning (ex. librairie spécialisée ScikitLearn) sur des données réelles
- Savoir préparer des données avant de les analyser

Nom complet de l'UE : Stage et gestion de projet

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nicolas Soler, nicolas.soler@univ-lorraine.fr

Semestre : S10

Volume horaire enseigné : 22 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EI	EqTD
	6 et 70		22			22

Descriptif

Il s'agit pour les étudiants de mettre en pratique dans un environnement nouveau (stage long en entreprise ou en laboratoire) leur formation en management de projet (gestion du temps, de l'information, calcul des coûts et éventuellement gestion de groupe). Il s'agit également de prendre conscience et savoir formuler les compétences mises en œuvre durant ce stage.

Pré-requis

Suivi des ateliers du cursus CMI BioMIM

Acquis d'apprentissage

- Manager son projet de stage sur une longue période en cohérence avec le management de l'entreprise ou du laboratoire.
- Manager son temps, sa documentation, et son budget.
- Travailler avec une équipe, donc chaque membre apporte des compétences différentes.

Compétences visées

- Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.
- Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.
- Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.
- Savoir formuler les principales compétences en lien avec une activité donnée.

Master CMI BioMIM

Orientation Master Microbiologie
MESI et RIM

SEMESTRE 9

Nom complet de l'UE : UE 901 Communication scientifique

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benjamin PETRE benjamin.petre@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 32 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais / français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Communication scientifique	Indiquez la section de l'enseignement et pas de l'enseignant	10	12	10	37

Descriptif

L'UE contient d'une part des interventions scientifiques, en langue anglaise et en langue française, sur le domaine de la microbiologie ; et d'autre part sera consacrée à préparer les étudiants à une présentation orale en anglais ainsi que la rédaction d'un court résumé. Il s'agira, en collaboration avec les enseignants d'anglais, de faire préparer aux étudiants des dossiers de présentations de réponses à des appels d'offres (réels ou imaginaires), de présenter des travaux en anglais (articles scientifiques, rapports de master d'anciens étudiants), ... sous forme orale, de présenter le fonctionnement des laboratoires universitaires à l'étranger, le fonctionnement de la recherche en France et à l'étranger et d'apporter les notions essentielles concernant l'intégrité scientifique. L'évaluation portera sur des QCM (ou QROC) sur les conférences et sur la présentation orale. L'évaluation se fera en CC.

Pré-requis

- UE anglais de M1 ou équivalent, avoir un niveau B2 en anglais

Acquis d'apprentissage

Savoir organiser une communication orale scientifique en anglais sur des données expérimentale ou sur des données issues d'un article scientifique.

Utiliser une langue étrangère pour communiquer oralement dans une discipline scientifique

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC3 : 2	Les étudiants auront une restitution orale de leur projet ainsi que des évaluations écrites, le tout en CC.

Nom complet de l'UE : UE 903 Insertion professionnelle et gestion de projets

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nathalie LEBLOND
nathalie.leblond@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : env 30 h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais / français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EgTD
Insertion professionnelle et gestion de projets		6		24	33

Descriptif

Comme dans la maquette actuelle, env. 2/3 de cette UE sont réservés au management de projets par un enseignant de l'ENSGSI. Nous reprendrons le suivi individuel des étudiants pour les accompagner dans leur projet d'insertion et la recherche de stage.

Pré-re quis

néant

Acquis d'apprentissage

- Mettre en œuvre une démarche réflexive pour consolider son projet professionnel (bilan de compétences), acquérir les moyens de le finaliser et de le faire évoluer
- Aborder les problématiques de l'estimation des délais, des coûts et des risques dans la conduite d'un projet

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC4 : 2, 3 et 4 BC7	Les étudiants auront une restitution orale de leur projet ainsi que des évaluations écrites, le tout en CC.

Nom complet de l'UE : UE 912 Bioinformatics: genomes and algorithms

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Patrick SOBETZKO

patrick.sobetzko@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 27,5 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais 100 %

Enseignements composant l'UE	CNU	C	TD	TP	EqT
Bioinformatics: genomes and algorithms	65	18	4	5,5	36,5

Pré-requis

Avoir suivi l'UE 807 du master en S8 (*Data analysis in R*) ou équivalent

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1 BC5	Evaluation au cours des différents CC (CCI).

Nom complet de l'UE : UE 904 Qualité des milieux, contrôles et risques microbiens (MESI)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Isabelle BERTRAND et Laurence MATHIEU (isabelle.bertrand@univ-lorraine.fr ; laurence.mathieu@univ-lorraine.fr)

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EgTD
Qualité des milieux, contrôles et risques microbiens	87	34	17	9	77

Descriptif

Comprendre

- Les facteurs influençant la persistance et la dissémination des microorganismes dans l'environnement : propriétés de surface, survie
- Les méthodes d'évaluation des risques en microbiologie
- Les facteurs favorisant les épidémies liées à l'eau
- Les statuts des microorganismes dans l'environnement (systèmes agrégés, biofilms, survie)
- Les moyens de lutte, actuels et futurs, pour limiter les contaminations de l'eau, de l'air et des surfaces (industries de l'eau, de l'agro-alimentaire, hygiène hospitalière)
- Les mécanismes à l'origine de résistances au stress oxydant

Connaître

- Les principaux agents pathogènes de l'environnement : bactéries, virus et parasites
- La capacité de survie/persistance de ces agents pathogènes
- Les méthodes de détection de ces agents pathogènes
- Les moyens de gestion du danger
- Les contraintes réglementaires liées à la désinfection des eaux et des surfaces
- Appréhender la réalité du terrain

Pré-requis

- Connaissances générales sur les bactéries et virus
- Connaissances générales sur les microorganismes et les méthodes de détection
- Connaissances des biofilms bactériens

Acquis d'apprentissage

Savoir proposer les analyses microbiologiques appropriées dans le cas d'une épidémie liée à l'eau.

Apprendre les actions antimicrobiennes et leurs limites.

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC2 : 1, 2, 3 et 4 BC3 et BC6	Les étudiants auront une restitution orale de leur projet ainsi que des évaluations écrites, le tout en CC.

Nom complet de l'UE : 905 Bioremédiation et valorisation des microorganismes (MESI)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe MERLIN
christophe.Merlin@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
EC1 : Valorisation technologique des microorganismes et bioremédiation	66	12	2		20
EC2 : Bioremédiation	87, 66	17	6	5	36,5
EC3 : Projet transversal	87, 66		18		18
Totaux		29	26	5	74,5

Descriptif

Pré-requis

Acquis d'apprentissage

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC2 BC3 BC4 :1, 5 et 6 BC6 BC7	Les étudiants auront une restitution orale de leur projet ainsi que des évaluations écrites, le tout en CC.

Nom complet de l'UE : 906 Bioréacteurs et fermentations (MESI)

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : DELAUNAY Stéphane
stephane.delaunay@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Bioréacteurs et fermentations	62	26	25	9	73

Descriptif

Dans cette UE, les principales méthodologies d'ingénierie relatives au suivi, à la mise en oeuvre et à l'extrapolation des bioréacteurs de culture microbienne seront présentées. Ces enseignements reposeront sur (i) les méthodologies de quantification (macro-cinétique) et de caractérisation des besoins cellulaires (micro-cinétiques), (ii) la description détaillée des phénomènes de mélange et de transfert en bioréacteur, (iii) les approches de scale-up appliquées aux bioréacteurs, (iv) la mise en pratique des méthodologies par des travaux dirigés. Des fermentations industrielles majeures avec des finalités alimentaires, pharmaceutiques, énergétiques ou environnementales seront décrites. Enfin, une mise en pratique des enseignements sera réalisée par la réalisation d'une fermentation brassicole.

Pré-requis

Disposer de connaissances en Microbiologie et, en particulier en métabolisme et physiologie microbienne, posséder des connaissances de base sur la technologie des bioréacteurs et le génie des procédés microbiens.

Acquis d'apprentissage

Connaître les différents types de réacteurs et savoir les caractériser (agitation, aération),
 Savoir établir et exploiter les cinétiques microbiennes (croissance, consommation des substrats dont l'oxygène, production de métabolites, rendement, productivité) dans les différents modes de culture.

Capacité d'analyse des performances d'un procédé microbiologique industriel : tableau de bord opérationnel, calculs et interprétations associés.

Gérer l'interface entre la physiologie microbienne et le procédé de mise en oeuvre.

Définir les critères d'extrapolation adaptés à un procédé de culture.

Mettre en place la méthodologie nécessaire à la montée en échelle de cultures microbiennes en vue de leur industrialisation.

Mettre en oeuvre et analyser une fermentation en bioréacteur.

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1 BC2 BC3-1 BC4-1	Les étudiants auront une restitution orale de leur projet ainsi que des évaluations écrites, le tout en CC.

Nom complet de l'UE : UE 909 Génomique et Ingénierie génomique (RIM)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : **Pierre LEBLOND**

pierre.leblond@univ-lorraine.fr

Semestre : 09

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais ou français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EgTD
Génomique et Ingénierie génomique	65	0	10	50	60

Descriptif

L'objectif des UE de l'orientation RIM (9.09, 9.10, 9.11) est d'initier les étudiants, au travers d'un projet d'équipe (5-6 étudiants), à la gestion d'un projet de recherche en s'appuyant sur les ressources financières, matérielles et humaines des unités (personnels techniques des unités et plate-forme, doctorants) et des plates-formes (notamment ASIA, Pôle scientifique A2F). Ces UE se déroulent entre

septembre et décembre et concernent 12 étudiants au maximum (compte tenu des moyens mis en œuvre par les unités).

L'objectif principal visé est que les étudiants acquièrent des compétences conceptuelles et des expertises technologiques (pratique des technologies les plus avancées) qui les préparent au S10 (stage en laboratoire ou entreprise) et une autonomie croissante dans la construction d'une démarche expérimentale en prévision d'une éventuelle thèse mais aussi des compétences pour la communication scientifique en anglais (les rapports sont sous la forme d'articles scientifiques en anglais), le management et le travail en équipe.

Chaque projet comprend une phase de veille bibliographique et technique pour proposer des stratégies et méthodologies de résolution du problème, de les mettre en œuvre dans un ou plusieurs laboratoires d'accueil (recherche de ressources et de personnes ressources), de synthétiser et présenter les résultats (compte rendu oral ou écrit). Les objectifs concernent à la fois l'acquisition et la maîtrise de connaissances scientifiques et techniques (avec intégration des connaissances et méthodologies acquises au cours du cursus Licence et Master) que de pratique du travail d'équipe, de la planification du travail et de la communication scientifique aux spécialistes et non spécialistes. Une mise en pratique des techniques de management d'un projet est attendu lors de cette UE (et des UE 'Ingénierie protéique et protéomique').

Objectif spécifique de l'UE Génomique

L'objectif de cette UE est de familiariser les étudiants avec les technologies *Next Generation Sequencing* (NGS) et le traitement des données qui en découlent. Il s'agit d'utiliser, dans une problématique de recherche, les procédures d'assemblage des séquences (*contigs* et *scaffolds*) et d'annotation des génomes. L'annotation est structurale (identification des phases codantes, des signaux de transcription et de traduction) et fonctionnelle (recherche d'homologie de séquence, recherche de signal de localisation cellulaire, recherche de domaines conservés, ...) du génome d'intérêt.

Suite à la labellisation TP d'excellence ORION en 2022 et l'acquisition d'une cellule de séquençage MinION (Oxford Nanopore Technologies), les projets vont pouvoir inclure la phase d'acquisition de données de séquences d'ADN (et d'ARN) par une approche NGS à partir de molécules qu'ils auront directement extraites de microorganismes d'intérêt. En effet jusqu'alors, c'est le laboratoire qui fournissait les jeux de données de séquençage d'ADN. Ils pourront alors centrer leur projet sur un organisme bactérien de leur choix, l'isoler d'un environnement et réaliser toutes étapes en amont de l'analyse du génome (depuis la préparation de l'ADN jusqu'à la réaction de séquençage). Ensuite, ciblant des gènes d'intérêt, ils pratiqueront l'édition des génomes par la technologie CRISPR (addition, délétion de gènes, modifications 'chirurgicales' de la séquence de gènes) et la mutagenèse ciblée.

Pré-requis

Bases en microbiologie et génomique (acquises en M1)

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1.1, BC1.2 BC2.1, BC2.2, BC2.3, BC2.4 BC3.1, BC3.2 BC4.1, BC4.3 BC6.1, BC6.1, BC6.3	Le rapport écrit porte sur la veille bibliographique et technique, et prend la forme d'un article scientifique en anglais. Les exposés oraux (en équipe) ont lieu à mi-parcours (mi-octobre) et en fin de projet (décembre) et porte sur les stratégies puis résultats du projet de laboratoire. Les examens sur table ont lieu à mi- et fin de parcours, et portent sur des connaissances acquises et questions soulevées lors des exposés en équipe. Il s'agit d'examens individuels.

Nom complet de l'UE : UE 910 Ingénierie transcriptomique (RIM)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : **Sébastien DUPLESSIS**

sebastien.duplessis@inrae.fr

Semestre : 09

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais ou français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Ingénierie transcriptomique	65	0	10	50	60

Descriptif

L'objectif des UE de l'orientation RIM (9.09, 9.10, 9.11) est d'initier les étudiants, au travers d'un projet d'équipe (5-6 étudiants), à la gestion d'un projet de recherche en s'appuyant sur les ressources financières, matérielles et humaines des unités (personnels techniques des unités et plate-forme, doctorants) et des plates-formes (notamment ASIA, Pôle scientifique A2F). Ces UE se déroulent entre septembre et décembre et concernent 12 étudiants au maximum (compte tenu des moyens mis en œuvre par les unités).

L'objectif principal visé est que les étudiants acquièrent des compétences conceptuelles et des expertises technologiques (pratique des technologies les plus avancées) qui les préparent au S10 (stage en laboratoire ou entreprise) et une autonomie croissante dans la construction d'une démarche expérimentale en prévision d'une éventuelle thèse mais aussi des compétences pour la communication scientifique en anglais (les rapports sont sous la forme d'articles scientifiques en anglais), le management et le travail en équipe.

Chaque projet comprend une phase de veille bibliographique et technique pour proposer des stratégies et méthodologies de résolution du problème, de les mettre en œuvre dans un ou plusieurs laboratoires d'accueil (recherche de ressources et de personnes ressources), de synthétiser et présenter les résultats (compte rendu oral ou écrit). Les objectifs concernent à la fois l'acquisition et la maîtrise de connaissances scientifiques et techniques (avec intégration des connaissances et méthodologies acquises au cours du cursus Licence et Master) que de pratique du travail d'équipe, de la planification du travail et de la communication scientifique aux spécialistes et non spécialistes. Une mise en pratique des techniques de management d'un projet est attendu lors de cette UE (et des UE 'Ingénierie protéique et protéomique').

Objectif spécifique de l'UE Transcriptomique

L'objectif de cette UE est de familiariser les étudiants avec les technologies Next Generation Sequencing (NGS) appliquées à la transcriptomique (RNA-seq/RNA-Sequencing : mesure des niveaux d'expression de l'ensemble des transcrits d'un micro-organisme) et le traitement des données qui en découlent. Il s'agit d'aborder la génération de données de transcriptomique, de maîtriser la récupération de données RNA-seq disponibles dans les bases de données internationales ouvertes, et de réaliser des comparaisons de niveaux de transcrits (normalisations, analyses statistiques, maîtrises d'outils de représentation de larges jeux de

données). Dans le cadre des projets, les étudiants seront amenés à utiliser des outils bio-informatiques dédiés dont certains sont disponibles en ligne gratuitement et/ou des approches dédiées sous le langage R (routines classiquement utilisées par le domaine scientifique), en fonction de la facilité des étudiants avec ce langage.

Suite à la labellisation TP d'excellence ORION en 2022 et l'acquisition d'une cellule de séquençage MinION (Oxford Nanopore Technologies), les projets vont pouvoir inclure la phase d'acquisition de données de séquences d'ARN par une approche NGS à partir de molécules qu'ils auront directement extraites de microorganismes d'intérêt. En effet jusqu'alors, c'est le laboratoire qui fournissait les jeux de données RNA-Seq. Ils pourront alors centrer leur projet sur un organisme fongique de leur choix, l'isoler d'un environnement donné et de réaliser toutes les étapes en amont de l'analyse du génome (depuis l'obtention des transcrits jusqu'à leur séquençage). D'autres applications que le RNA-Seq pourront être envisagées comme la correction d'annotations sur la base de transcrits pleines longueurs grâce à la technologie ONT.

Pré-requis

Bases en microbiologie et génomique (acquises en M1)

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1.1, BC1.2 BC2.1, BC2.2, BC2.3, BC2.4 BC3.1, BC3.2 BC4.1, BC4.3 BC6.1, BC6.1, BC6.3	Le rapport écrit porte sur la veille bibliographique et technique, et prend la forme d'un article scientifique en anglais. Les exposés oraux (en équipe) ont lieu à mi-parcours (mi-octobre) et en fin de projet (décembre) et porte sur les stratégies puis résultats du projet de laboratoire. Les examens sur table ont lieu à mi- et fin de parcours, et portent sur des connaissances acquises et questions soulevées lors des exposés en équipe. Il s'agit d'examens individuels.

Nom complet de l'UE : UE 911 Ingénierie protéique et protéomique (RIM)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : **Nicolas ROUHIER** nicolas.rouhier@univ-lorraine.fr

Semestre : 09

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : anglais ou français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Ingénierie protéique et protéomique	66-64	0	10	50	60

Descriptif

L'objectif des UE de l'orientation RIM (9.09, 9.10, 9.11) est d'initier les étudiants, au travers d'un projet d'équipe (5-6 étudiants), à la gestion d'un projet de recherche en s'appuyant sur les ressources financières, matérielles et humaines des unités (personnels techniques des unités et plate-forme, doctorants) et des plates-formes (notamment ASIA, Pôle scientifique A2F). Ces UE se déroulent entre septembre et décembre et concernent 12 étudiants au maximum (compte tenu des moyens mis en œuvre par les unités).

L'objectif principal visé est que les étudiants acquièrent des compétences conceptuelles et des expertises technologiques (pratique des technologies les plus avancées) qui les préparent au S10 (stage en laboratoire ou entreprise) et une autonomie croissante dans la construction d'une démarche expérimentale en prévision d'une éventuelle thèse mais aussi des compétences pour la communication scientifique en anglais (les rapports sont sous la forme d'articles scientifiques en anglais), le management et le travail en équipe.

Chaque projet comprend une phase de veille bibliographique et technique pour proposer des stratégies et méthodologies de résolution du problème, de les mettre en œuvre dans un ou plusieurs laboratoires d'accueil (recherche de ressources et de personnes ressources), de synthétiser et présenter les résultats (compte rendu oral ou écrit). Les objectifs concernent à la fois l'acquisition et la maîtrise de connaissances scientifiques et techniques (avec intégration des connaissances et méthodologies acquises au cours du cursus Licence et Master) que de pratique du travail d'équipe, de la planification du travail et de la communication scientifique aux spécialistes et non spécialistes. Une mise en pratique des techniques de management d'un projet est attendu lors de cette UE (et des UE 'Ingénierie protéique et protéomique').

Objectif spécifique de l'UE Ingénierie protéique et protéomique

L'objectif de cette UE est de familiariser les étudiants avec les technologies de biochimie des protéines. Il s'agit d'utiliser, dans une problématique de recherche, les procédures d'expression et de purification des protéines recombinantes et d'études des activités enzymatiques et des interactions entre protéines et autres biomolécules.

Pré-requis

Bases en protéomique et génie protéique (acquises en M1)

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1.1, BC1.2 BC2.1, BC2.2, BC2.3, BC2.4 BC3.1, BC3.2 BC4.1, BC4.3 BC6.1, BC6.1, BC6.3	Le rapport écrit porte sur la veille bibliographique et technique, et prend la forme d'un article scientifique en anglais. Les exposés oraux (en équipe) ont lieu à mi-parcours (mi-octobre) et en fin de projet (décembre) et porte sur les stratégies puis résultats du projet de laboratoire. Les examens sur table ont lieu à mi- et fin de parcours, et portent sur des connaissances acquises et questions soulevées lors des exposés en équipe. Il s'agit d'examens individuels.

Nom complet de l'UE : 907 Interactions Micro-organismes / Homme et impact en santé (1 UE optionnelle à choisir parmi 2)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Evelyne Schvoerer e.schvoerer@chru-nancy.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 31 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Interactions Micro-organismes / Homme et impact en santé	45.01 et 45.02	25	6		43,5

Descriptif

Il s'agira d'appréhender les conséquences des modifications de l'équilibre hôte – microorganismes en pathologie humaine. Comprendre les enjeux thérapeutiques et les nouvelles approches en développement

Pré-requis

UE 703 ou équivalent (notions de bases en microbiologie incluant la parasitologie, la mycologie, la virologie et la bactériologie.

Acquis d'apprentissage

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC2 BC3-1	Evaluation au cours des différents CC (CCI).

Nom complet de l'UE : 908 Plantes et microorganismes : des concepts aux applications (1 UE optionnelle à choisir parmi 2)

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphane Uroz, stephane.uroz@inrae.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 30 heures,

Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français ou anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Plantes et microorganismes : des concepts aux applications	65	15	15	0	37,5

Descriptif

Appréhender la complexité des interactions microorganismes-plantes et leurs applications biotechnologiques et environnementales dérivées

Pré-requis

Acquis d'apprentissage

- *Apprentissage des concepts de bases des interactions plantes-microorganismes*
- *Appréhender comment les concepts issus de la recherche fondamentale peuvent aboutir des applications.*
- *A partir des cours dispensés et de supports additionnels (articles de synthèse ou de recherche) proposé par les enseignants, il sera demandé aux étudiants d'identifier une problématique et de faire un exposé synthétique sur cette problématique*

Compétences visées

Numéro de l'EC	Compétences visées (indiquer le numéro en se référant au tableau « compétences »)	Pour chaque compétence, indiquer comment elle a été évaluée et validée (rapport, oral, évaluation terminale...).
	BC1 : 1, 2, 3 et 4 BC3	Les étudiants auront une restitution orale de leur projet ainsi que des évaluations écrites, le tout en CC.

Master CMI BioMIM

Orientation Master Sciences du Vivant

IM

SEMESTRE 9 et 10

Nom complet de l'UE : 901 - Innovations BiotechnologiquesComposante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Eliane Torrebruno eliane.torrebruno@univ-lorraine.fr**Semestre : S9**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Entrepreneuriat	06	54	0	0	81

Descriptif

Maîtriser un ensemble d'aptitudes nécessaire à l'évolution des candidats dans leur futur environnement, en mobilisant les connaissances acquises dans la gestion de projet. Dans le cadre de l'UE, il s'agit de définir et concevoir un projet de création d'entreprise sur la base de l'innovation biotechnologique

Contenu pédagogique**Innovations biotechnologiques (D. Micard 24 h CM)**

- Définition et types de projet, outil de gestion, définitions des objectifs, planification, analyse financière dossier scientifique et business plan
- Réalisation d'un projet industriel (promotion). Le projet est présenté sous la forme d'un rapport écrit
- Restitution orale commune avec la promotion du parcours-type Innovations biotechnologiques de Dijon

Entrepreneuriat (30 h E. Torrebruno)

- Découvrir les premières étapes d'une démarche entrepreneuriales
- Construire un scénario cohérent et robuste à partir d'hypothèses plausibles
- Compréhension des mécanismes de problématisation en jeu dans une démarche entrepreneuriale.
- Propriété intellectuelle

Acquis d'apprentissage

Intégrer les différentes étapes de l'innovation biotechnologique par la création d'une start up de biotechnologies

Définition de l'innovation biotechnologiques, définitions et types de projets, outils de gestion, définitions des objectifs, planification, analyse financière

Définition des BPL et normes applicables en entreprise et laboratoire de recherche

Définition de la propriété intellectuelle – brevetabilité – Brevets

Définir les étapes expérimentales en prenant en compte à chaque étape les procédures nécessaires à la résolution d'une situation

Maîtriser les notions règlementaires dans la conception du projet englobant les Bonnes Pratiques de Laboratoire, le Contrôle Qualité, la réglementation sur l'expérimentation animale et la thérapie. Intégrer les aspects liés à la création d'entreprise et de droit du travail

Rédiger un rapport de synthèse de situations connues (publications) ;

Restituer à l'oral en utilisant des ressources externes, en adaptant la présentation au public visé (étudiants et professionnels).

Interagir avec des intervenants spécialisés dans la gestion de projet ou le business plan ou ayant une expertise dans le domaine scientifique

Interagir avec ces pairs dans la conception du projet

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C4 Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C2 : Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3 : Conception de projet	C1 : Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : 902 - IM Approches pratiques de caractérisation de protéines recombinantes

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : nicolas rouhier, nicolas.rouhier@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 -BTECH IM

Volume horaire enseigné : 100 heures Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
EC1 : Clonage par PCR et mutagenèse dirigée, analyses bioinformatiques associées (Nicolas Rouhier, CNU 66)	64, 66			18	18
EC2 : Production et purification de protéines recombinantes (Nicolas Rouhier, (16H) Couturier Jérém (16h) - CNU 66	64, 66		2	30	32
EC3 : Analyses structurales (cristallographie aux rayons x + résonance magnétique nucléaire) DidierJean (CNU 28) 8h, Favier (CNU28), 8h, Chagot 8h, Charron 12 h (CNRS)	64, 28			36	36
EC4 : Analyses biochimiques et biophysiques Collin (CNRS) 6h, Gruez (CNU 64) 8h	64			14	14

Descriptif

L'objectif est d'acquérir des compétences techniques en lien avec l'analyse fonctionnelle (biochimique, biophysique et structurale) des protéines. Les enseignements pratiques recouvrent les méthodes actuelles en génie génétique (clonage par PCR, mutagenèse dirigée), purification de protéines par chromatographies et analyses biochimiques, biophysiques et structurales associées.

Pré-requis

Connaissances en biochimie des protéines

Acquis d'apprentissage

- Utilisation d'outils et d'équipements de pointe dédiés à l'analyse fonctionnelle des protéines.
- Connaître les possibilités (avantages ou inconvénients) associées à chaque méthode afin d'obtenir une vision critique sur le choix des méthodes en rapport à une problématique.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant C3 Mettre en œuvre des expérimentations C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses

RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : 903 - Management et Communication

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Eliane Torrebruno eliane.torrebruno@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 – BTECH GC, IM, NPA

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Management et Communication	06	30	0	0	

Descriptif

Construire son projet professionnel et se préparer à un entretien de recrutement.

Conduire un entretien de recrutement et préparer un parcours d'intégration

Diriger et soutenir l'équipe pour produire des résultats en favorisant le développement professionnel.

Assurer la pérennité et l'évolution des compétences par l'élaboration et le suivi d'actions de formation.

Maîtriser les outils de gestion du temps

Contenu pédagogique

Les compétences d'un manager.

Le recrutement de la définition du poste à l'intégration. Les nouveaux modes de recrutement.

Le management des équipes :

- L'environnement de travail, la politique de l'organisation, le circuit de décisions, les valeurs, les différents profils.
- La fixation d'objectifs opérationnels, le contrôle.
- L'animation des équipes : Les facteurs d'ambiance et les facteurs valorisants, les leviers de motivation et de reconnaissance, les outils d'animation, la gestion des conflits.
- Les différents modes de management.
L'élaboration d'une séance de formation pour travailler sur la transmission des compétences. Les thèmes retenus sont liés au management :
- Le management transversal
- Le management durable
- Le management des seniors
- La convivialité et le management, ...

Acquis d'apprentissage

Maîtriser le processus de recrutement et d'intégration.

Analyser des parcours d'intégration et mesurer les incidences sur la motivation et la fidélisation.

Identifier les leviers de motivation et de reconnaissance individuels et collectifs.

Optimiser son temps par la mise en place d'outils spécifiques.

Préparer et animer des entretiens de recrutement

Mener des entretiens managériaux : les entretiens de suivi (Fixation d'objectifs, recadrage, remotivation,...), les entretiens d'évaluation de la performance, les entretiens professionnels.

Construire et animer des actions de formation interne pour développer les compétences de l'équipe et favoriser la cohésion de groupe.

Développer son Projet Personnel Professionnel par une approche de synthèse de ses compétences, de l'utilisation de portefeuilles numériques, des métiers, des perspectives et du marché de l'emploi.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C1 : Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3 : Conception de projet	C1 : Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : UE 920 - Biologie chimique des protéines

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Kira J Weissman kira.weissman@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - BTECH IM

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais et Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
	64	18	12		39
Kira Weissman	64	12	10		28
Isabelle Behm-Ansmant	Hors groupe (CR CNRS section 20)	4			6
Cédric Paris	Hors groupe (IR-UL section 31)	2	2		5

Descriptif**Faire une introduction au domaine de la biologie chimique, à travers des méthodes pour la synthèse, modification et dégradation ciblée des protéines.****- Cours Magistraux M (12 h) (KJW):****Biosynthèse des peptides (types NRP et RiPP) (2h)****Méthodes de modification des protéines :**

- 1. Evolution dirigée. (4h)
- 2. Expansion du code génétique. (2h)
- 3. Chimie Click. (2h)

Méthodes de dégradation ciblée des protéines et ses applications :

5/ PROTACs. (2h)

- Chromatographie CM (2h) (CP):

- 1. Principe général de la chromatographie, notions importantes (facteur de rétention, de séparation, résolution chromatographique...), focus sur chromatographie liquide (descriptif, principaux modes d'interaction, différents types de détecteurs)
- 2. Spectrométrie de masse : principe général de la spectrométrie de masse, notions importantes (m/z , gamme de masse, basse et haute résolution, gamme dynamique...), apports de la MS (sensibilité, spécificité, identification, structurale par MS/MS), couplage chromatographie avec spectrométrie de masse
- 3. Analyse des protéines par MS : couplage LCMS (interface électrospray) et éventuellement analyse par Maldi-ToF (à voir en fonction du temps)

Riboswitches and applications - CM (2 h) (IB-A):**Aptamers/SELEX and applications CM (2 h) (IB-A):****Travaux Dirigés (2h) (CP) :**

- Présentation du contexte d'une plateforme, et de ses différents équipements (GCMS, LCMS, Maldi-ToF)
- Analyse d'une protéine par LC-MS devant l'appareil (données expérimentales)

- Travaux dirigés – Présentation orale

- (2 h préparation de la présentation orale + 8 h de présentation) (KJW)
- Présentation orale en anglais d'un article tiré de la bibliographie qui aborde des applications spécifiques des approches vues en cours.

Acquis d'apprentissage

- Définir la biologie chimique dans un contexte d'ingénierie des macromolécules biologiques. Maîtrise des concepts de la biosynthèse des peptides/protéines modifiées.
- Maîtrise de plusieurs approches conduisant à des protéines modifiées : l'évolution dirigée, l'introduction des acides aminés non-natifs, et la chimie Click
- Maîtrise d'une approche qui mène à la dégradation ciblée des protéines, et ses applications

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3 : Conception de projet	C1 : Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : 921 - Cristallographie et RMN Biologique

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Arnaud GRUEZ arnaud.gruez@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 – BTECH IM

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 4

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Frédérique Favier	28		3		3
Claude Didierjean	28		3		3
Benjamin Chagot	64	12			18
Arnaud Gruez	64	12			18

Descriptif**1 - Cristallographie des macromolécules biologiques :**

- Principes de cristallisation (protéines solubles, protéines membranaires et complexes protéines/acides nucléiques).
- Diffraction des cristaux de macromolécules biologiques : Aspects théoriques de la diffraction à l'affinement d'une structure cristallographique.
- Applications : Etude de complexes macromoléculaires et protéine-ligand,
- Validation et dépôt des modèles à la Protein Data Bank.

2 - Résonance Magnétique Nucléaire appliquée aux macromolécules :

- Elaboration de la structure 3D d'une macromolécule.
- Etude de la dynamique des macromolécules.
- Etude de l'interaction macromolécules/ligand : protéomique structurale, "screening" des ligands par RMN.

Pré-requis

UE de biologie structurale en Master 1 ou Licence

Acquis d'apprentissage

Perfectionner les connaissances et le savoir-faire des étudiants dans les méthodes de résolution de structures tridimensionnelles à résolution atomique (RMN, cristallographie) des macromolécules biologiques.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

Nom complet de l'UE : 922 - Modélisation moléculaire et Biophysique

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benjamin Chagot benjamin.chagot@univ-lorraine.fr**Semestre : S9 – BTECH IM**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 4

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Arnaud GRUEZ	64	12	6		24
Christophe Charron	Hors groupe (CNRS)	8	4		16

Descriptif

Perfectionner les connaissances et les savoir-faire des étudiants dans les méthodes de prédiction structurales des macromolécules biologiques, d'affinements de leurs structures tridimensionnelles et d'études de leurs interactions avec d'autres molécules biologiques.

1. Modélisation moléculaire (Christophe Charron : 8h CM, 2h TD)

- Alignement de séquences expert - Prédiction des structures secondaires des protéines –
- Prédiction de structure tertiaire des protéines par modélisation comparative.
- Mécanique Moléculaire : champ de force, paramétrisation, surface de potentiel, minimisation de l'énergie E, recuit simulé.

2. Biophysique (Arnaud Gruez 12h CM, 6h TD)

Caractérisation des interactions macromolécules-macromolécules ou macromolécules/ligands : spectrométrie de masse, Biacore, ultracentrifugation analytique, ITC, bioluminescence, SAXS, DLS, EPR et spectroscopie RAMAN.

Acquis d'apprentissage

- Affinement et prédiction des structures de macromolécules biologiques à l'échelle atomique. Analyse tridimensionnelle des propriétés biophysiques des macromolécules biologiques. Etudes des interactions macromoléculaires, choix de la technique en fonction de la macromolécule et de la problématique scientifique posée.
- Mobiliser les concepts théoriques et pratiques nécessaires à la prédiction structurale, à l'affinement des structures et à l'étude des interactions entre macromolécules biologiques, en étudiant des situations connues (publications)
- Analyser et présenter des résultats de publications sur le sujet en mobilisant les concepts théoriques et pratiques en utilisant des ressources externes, et adaptées au public visé.
- Conforter la compréhension écrite de l'anglais par l'étude de systèmes biologiques (publication).

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 923- Biologie synthétique

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe Jacob christophe.jacob@univ-lorraine.fr**Semestre : S9 – BTECH IM**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 4

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Arnaud GRUEZ	64	4	4		10
Sylvain MAENNER	64	4	-		6
Benjamin CHAGOT	64	6	3		12
Christophe JACOB	64	6	3		12

Descriptif

Donner aux étudiants les outils de réflexion et techniques pour concevoir un projet en biologie synthétique.

Cours magistral (20 h ; B. Chagot (6 h), A. Gruez (4 h), Sylvain Maenner (4H) et C. Jacob (6 h))

- 1/ Enjeux scientifiques, sociétaux et éthiques.
- 2/ Présentation des principes et du caractère pluri-disciplinaire de la biologie synthétique.
- 3/ Construction de machineries biologiques artificielles.

a/ Génomes artificiels

b/ Notions de châssis

c/ Formalisme et description des biobriques

d/ Bases de données

e/ Description des différentes étapes de la biologie de synthèse et applications

4/Modifications et éditions des génomes avec les systèmes CRISPR/Cas

Travaux dirigés (10 h ; B. Chagot (3 h), A. Gruez (4 h) et C. Jacob (3 h))

Analyse de projets réalisés en biologie synthétique (oscillateur génétique, constructions métaboliques, capteurs, moteurs moléculaires, systèmes dynamiques). Les projets sont présentés à l'oral (diaporama)

Acquis d'apprentissage

- Connaître les aspects transdisciplinaires de la biologie synthétique
- Intégrer les différents concepts théoriques nécessaires à la compréhension de la recherche en biologie synthétique, en analysant les risques environnementaux et éthiques, en étudiant les situations connues (publications).
- Conforter la compréhension écrite de l'anglais par l'étude de situations connues (publications)
- Intégrer des outils technologiques pour mettre en oeuvre les étapes artificiellement programmées
- Concevoir un projet de biologie synthétique en intégrant concepts théoriques et approches expérimentales
- Restituer et mettre en forme l'analyse de situations connues à l'oral, en utilisant des ressources

- externes nécessaires(logiciels), en développant sa capacité à transmettre
- Maîtriser et gérer une veille scientifique
- Interagir avec des acteurs (pairs et enseignants) sur des plans interpersonnels

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3 : Conception de projet	C1 : Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : 924 - Design, expression, purification de protéines recombinantes

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : nicolas rouhier, nicolas.rouhier@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 – BTECH IM

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Les systèmes d'expression de protéines recombinantes	66	4	8	4	18
Méthodes de purification des protéines	64-66	4	6		12
Applications en interactomique	66	4			6

Descriptif

L'objectif est de connaître les spécificités associées aux systèmes d'expression pour la production de protéines recombinantes et aux méthodes de purification des protéines dans le but d'étudier leurs propriétés *in vitro* et notamment les interactions protéine-protéine. Les enseignements théoriques comprennent une présentation (i) des systèmes d'expression hétérologue en cellules procaryotes et eucaryotes, (ii) des stratégies de clonage, mutagenèse, fusion de gènes, (iii) des stratégies et méthodes de purification, (iv) de méthodes *in vitro* dédiées à l'étude des interactions protéine-protéine.

Pré-requis

Connaissances en biochimie des protéines et microbiologie générale

Acquis d'apprentissage

- Connaître les avantages et inconvénients des systèmes d'expression hétérologue de protéines recombinantes afin de choisir le système adapté à une problématique donnée.
- Être capable sur la base de connaissances théoriques en génie génétique et protéique de définir une stratégie optimale pour l'expression de protéines recombinantes et leur purification.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 1000 – STAGE IMComposante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : arnaud.gruez@univ-lorraine.fr

Semestre : 10 - IM

Volume horaire enseigné : 0, Nombre de crédits ECTS : 30

Volume horaire travail personnel de l'étudiant :

Langue d'enseignement de l'UE : Français ou Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	ECTS	CM	TD	TP	EqTD
Stage	64	30				
PRJ Portefeuille de compétences	06					
PRJ : Atelier BBU	BU					

Descriptif

Le stage de fin d'études a pour objectif principal la conduite d'un projet en recherche fondamentale ou applicative (80% de la notation du semestre). Il s'accompagne également de la création d'un portefeuille de compétence (20% de la notation du semestre). Un atelier (documentation) est organisé par la BU Sciences.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant C3 Mettre en œuvre des expérimentations C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C1 : Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité C2 : Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3: Conception de projet	C1 : Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Master CMI BioMIM

Orientation Master Sciences du Vivant

RNAES

SEMESTRE 9 et 10

Nom complet de l'UE : 930 Research Project and Development

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu Rederstorff mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : S9- RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Research Project and Development	64		30		30

Descriptif

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants les notions pratiques pour développer, documenter, rédiger et présenter un projet et une stratégie de recherche. L'étudiant développera le projet de recherche proposé par le laboratoire d'accueil de son stage de 6 mois du 2^{ème} semestre sous forme d'une présentation orale avec support projeté.

(Y. Motorin 6h, S. Boschi 6h, F. Talfournier 6h, B. Charpentier 6h, M. Rederstorff 6h)

Elaboration du contenu d'un projet scientifique. Travail bibliographique, techniques d'analyse des données et utilisation des bases de données bibliographiques. Logiciel pour maintenir et utiliser les données bibliographiques.

Pré-requis

Obtention / identification du stage de second semestre, maîtrise minimale des outils de présentation, s'exprimer en anglais.

Acquis d'apprentissage

Savoir présenter à l'oral avec un support projeté un projet de recherche (M2), depuis la veille scientifique, les outils et méthodologies, jusqu'aux perspectives.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

Nom complet de l'UE : 931 : Management and Communication

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Benjamin Selles benjamin.selles@univ-lorraine.fr**Semestre : S9-RNAES**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : **Anglais**

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Management and Communication	64	20	10		40

Descriptif

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants une connaissance de base des techniques de présentation des résultats scientifique et de la diversité et l'organisation des organismes de recherche scientifiques dans les différents pays européens (bourses, financements, structures principales de recherche et organisation de l'enseignement supérieur).

I. Motorine 10h CM 5h TD (64), B. Selles 6h CM 5h TD (64), V. Marchand 4h CM

Structure et préparation d'une présentation scientifique sous la forme orale et sous forme d'affiche. Moyens techniques pour préparer les données. Manipulation d'images techniques autorisées et interdites.

Organisation de la recherche dans les différents pays européens. Système universitaire, organismes de recherche publique, agences de financement pour les projets et bourses individuelles.

Le système Qualité en recherche

Pré-requis

Maîtrise minimale des outils de présentation, s'exprimer en anglais.

Acquis d'apprentissage

Présenter à l'oral, avec un support de type poster, un projet de recherche de manière synthétique et claire.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	C2 : Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine.
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 932 Omics analysis & Bioinformatics

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu REDERSTORFF mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Omics analysis & Bioinformatics	64	20	10		40

Descriptif

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants une connaissance approfondie et la maîtrise des concepts et méthodologies d'analyse de données de transcriptomique et de protéomique.

Analyses globales (F. Quignon 17h CM, 10h TD (64) ; M. Rederstorff 3h CM (64))

Les approches de transcriptomique (faible débit : RT-qPCR, Northern-blot; haut débit : microarrays, séquençage à haut débit) – analyses des données.

Alignement de séquences expert - Prédiction des structures secondaires des protéines et des ARN - Prédiction des structures tertiaires des protéines et des ARN.

Pré-requis

Connaissance de base des approches de transcriptomique et de leurs applications.

Acquis d'apprentissage

Maîtrise de l'alignement de séquences protéiques et nucléiques, exploitation des bases de données « omiques »,

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : 933 : Advanced Genetic Engineering

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Yuri Motorin yuri.motorin@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Advanced Genetic Engineering	64	20	10		40

Descriptif

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants une connaissance approfondie des techniques de manipulation de l'ADN recombinant, et celles permettant l'expression de protéines recombinantes.

Stratégie et modèles de clonage de l'ADN (I. Motorin 10h CM, 5h TD (64) ; A. Visvikis 10h CM, 5h TD (64)).

- Stratégies du clonage de l'ADN : approches du clonage par insertion, sources d'ADN, comparaison des différentes techniques disponibles, méthodes de criblage des recombinants.
- PCR et optimisation des conditions d'amplification : les ADN polymérases thermostables, les conditions de PCR, les amorces, leurs choix et optimisation.
- Clonage de l'ADNc, méthodes 5'-RACE et 3'-RACE ; méthodes d'analyse de l'ARN messager eucaryotique, détermination des extrémités 3' et 5'.
- Systèmes d'expression des protéines chez les bactéries : structure des unités transcriptionnelles chez les bactéries, étiquettes et purification par affinité.
- Systèmes d'expression hétérologue :
- Stratégies pour l'amélioration de l'expression chez *E. coli*, cas de la stabilité des ARNm, amélioration de la qualité des protéines recombinantes, systèmes transcription/traduction in vitro.
- Levures : *S. cerevisiae* et *P. pastoris*.
- Baculovirus.
- Cellules des mammifères en culture, expression régulée, amélioration du rendement.
- Contrôle de la qualité des protéines recombinantes, stratégies d'amélioration des systèmes eucaryotes

Pré-requis

Connaissances fondamentales de génie génétique (clonage, PCR, surproduction de protéines,...).

Acquis d'apprentissage

Comprendre les différentes stratégies de clonage et d'expression et de purification de protéines recombinantes. Etre capable de mettre en place une stratégie expérimentale reposant sur ces méthodologies.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 934 Methods for studying RNAs, proteins and complexes

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Yuri Motorin yuri.motorin@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Methods for studying RNAs, proteins and complexes	64	30			45

Descriptif

Cours Magistraux

(I. Motorin, 8h (64) ; M. Rederstorff, 2h (64) ; H. Mazon, 6h (64) ; F. Talfournier, 5h (64) ; S. Rahuel-Clermont, 5h (CNRS) ; S. Boschi-Muller, 4h(64))

- Transcrits ARN: Techniques et méthodes pour la purification, la quantification et la caractérisation des ARN. Synthèse in vitro enzymatique et chimique. Techniques d'étude de la structure 2D et 3D des ARN, spectrométrie de masse des ARNs.
- ARN cellulaires : Techniques de localisation des ARN in cellulo et d'étude de leur trafic intracellulaire,
- Complexes ARN-protéines : Techniques et méthodes pour la purification; et la caractérisation de ces complexes. Reconstitution in vitro à partir de composants purifiés ou d'extraits cellulaires.
- Techniques d'étude des interactions protéine/protéine ou protéine/ligand (ITC, Fluorescence, FRET, SPR, ...) et analyses.

Pré-requis

Avoir des connaissances fondamentales sur la biologie moléculaire des ARN, des protéines et des enzymes permettant de mieux appréhender leurs méthodes d'analyses faisant l'objet de l'enseignement.

Acquis d'apprentissage

Acquérir une connaissance approfondie des techniques et approches pour l'étude de la structure d'ARN en solution et de la caractérisation des complexes protéiques.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 935 Biomolecules engineering and Biocatalysis

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : François Talfournier françois.talfournier@univ-lorraine.fr**Semestre : S9-RNAES**

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Biomolecules engineering and Biotechnologies	64	20	10		40

Descriptif**Cours Magistraux**

(F. Talfournier, PU 10h ; S. Boschi-Muller, PU 10h)

- L'ingénierie des systèmes enzymatiques pour l'amélioration ou la création de nouvelles activités : stratégies, applications, avantages et limitations
- Utilisation des enzymes en biotechnologies : intérêts et limitations

Travaux Dirigés

(F. Talfournier, PU 5h (64), S. Boschi-Muller, PU 5h (64))

- Sous forme de Journal Club, présentation individuelle d'articles de recherche illustrant les thèmes abordés ou complémentaires à ceux vus au cours des CM.

Pré-requis

Connaissances de bases des systèmes enzymatiques et de leur ingénierie.

Acquis d'apprentissage

Maîtrise des concepts modernes de l'ingénierie des biomolécules, et en particulier des enzymes.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 936 - Practical approaches to RNA and enzyme characterization - RNAES Practicals

L'UE propose un TP à choisir : i) TP de caractérisation des ARN et Protéine ou ii) Séquençage à haut-débit des ARN (TP Excellence ORION) (programme joint en annexe de cette fiche)

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu REDERSTORFF

mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - RNAES

Volume horaire enseigné : 60 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Practicals	64			30	30

Descriptif

Travaux Pratiques au choix

Travaux Pratiques 1

Transfection de cellules eucaryotes, extraction et dosage d'ARN totaux, gel dénaturant, IP, RIP, Western-blot, RT-PCR (M. Rederstorff, 15 h TP (64))

Détermination des paramètres cinétiques d'une enzyme à l'état stationnaire (utilisation d'un système couplé) et en conditions de cycle catalytique unique (stopped-flow) (**S. Boschi-Muller, 7.5 h TP ; F. Talfournier, 7.5 h (64)**).

Travaux pratiques 2 (TP ORION – limité à 12 étudiants)

Séquençage à haut-débit des ARN : Extraction d'ARN, préparation de bibliothèques, Séquençage et analyses bioinformatiques (V. Marchand plateforme EpiRNASeq UMS IBSLor, I. Motorine (64))

Pré-requis

Compétences expérimentales de bases, en biochimie, biologie moléculaire et cellulaire (pipetage, préparation de tampons, culture cellulaire)

Acquis d'apprentissage

Cet enseignement a pour but d'apporter des compétences techniques en lien avec l'analyse fonctionnelle des ARN et des enzymes.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant C3 Mettre en œuvre des expérimentations C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : UE 937 Fundamental RNA and Enzyme Sciences

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bruno Charpentier bruno.charpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : S9- RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Fundamental RNAES	64	30			45

Descriptif

Cours Magistraux (B. Charpentier, 6h; I. Motorin, 12h; S. Labialle, 3h; M. Rederstorff, 3h; S. Boschi-Muller, 3h; F. Talfournier, 3h)

Remise à niveau des connaissances sur les mécanismes moléculaires participant :

- à l'architecture et l'état d'activité des génomes,
- à la production, la maturation, et la fonction des différentes familles d'ARN cellulaires,
- à la diversification de l'expression des gènes au cours du développement, de la différenciation cellulaire, en fonction de l'état physiologique ou en cas de pathologie.

Biogenèse et trafic cellulaire de complexes ARN/protéines (particules ribonucléoprotéiques RNP)

Leur rôle dans les processus biologiques.

Principe des mécanismes assurant le contrôle de la qualité des ARN et des complexes ARN-protéines

Remise à niveau des connaissances sur les grands principes :

- de la catalyse enzymatique,
- de la cinétique enzymatique.

Acquis d'apprentissage

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants une connaissance approfondie des propriétés spécifiques des ARN, leur diversité, leur biosynthèse, les structures génétiques les codant, ainsi que des mécanismes cellulaires impliquant les ARN codant et non codant des protéines. Principes de base en enzymologie moléculaire.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines

FICHE UE 938

Nom complet de l'UE : 938 - RNA engineering: RNA as target and therapeutic tool

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bruno Charpentier

Semestre : S9- RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

	CNU	CM	TD	TP	EqTD
RNA engineering	64	20	10		40

Descriptif

Cours Magistraux (B. Charpentier, 10h (64) ; I. Motorine, 10h (64))

- Ingénierie des ARNm pour leur utilisation thérapeutique.
- Ingénierie des ARN pour leur étiquetage (les Tag couramment employés), pour la purification de complexes ARN-protéines.
- Ingénierie de l'ARN pour l'ingénierie des systèmes biologiques et la biologie synthétique : aptamers naturels et artificiels ; SELEX ; riboswitch, aptazymes pour le contrôle de l'expression des gènes.
- Ingénierie de l'ARN pour l'imagerie.
- Les systèmes CRISPR. Ingénierie des sgRNA et des protéines Cas pour de multiples applications.
- Développement de biosenseurs basés sur l'ARN : commutateurs toehold, senseurs dérivés de composants Cas de systèmes CRISPR (DETECTR, SHERLOCK).
- Techniques de NGS

Travaux Dirigés (B. Charpentier, 10h (64))

Sous la forme d'un Journal Club, présentation individuelle d'articles de recherche en lien avec les thèmes abordés durant les CM.

Pré-requis

Connaissances de bases des ARN et de leurs propriétés physico-chimiques et fonctionnelles.

Acquis d'apprentissage

Cet enseignement a pour but d'apporter aux étudiants une connaissance approfondie de l'emploi des ARN comme cibles ou comme outils pour des développements thérapeutiques ou analytiques.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation C2 Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins- une langue étrangère
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

FICHE UE 939

Nom complet de l'UE : UE 939 RNA functions in normal and pathological conditions

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu REDERSTORFF

mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - RNAES

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 45 heures

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
RNA functions in normal and pathological conditions	64	26	4		43

Descriptif

Connaître les grandes familles d'ARN, en particulier la variété des ARN non codants et à quels grands mécanismes ils sont associés. Connaître l'enchaînement des démarches expérimentales mis en œuvre pour l'étude de la fonction des ARN et des complexes RNP.

Cours Magistraux

(B. Charpentier, 3h (64) ; I. Motorin, 3h (64); S. Labialle, 3h (64); I. Behm-Ansmant, 4h (CNRS) ; M. Rederstorff, 4h (64) ; S. Massenet, 2h (CNRS); S. Maenner, 2h (64); extérieurs, 5h)

- Rappels sur le principe des mécanismes gouvernant l'expression des gènes et de leur contrôle aux niveaux transcriptionnel et post-transcriptionnel
- Les rôles multiples des ARN non codants
- Leur importance dans la régulation de l'expression des gènes, l'épigénétique, le développement et la différenciation cellulaire, l'empreinte parentale, l'inactivation du chromosome X, dans les pathologies (cancers, pathologies cardiovasculaires)
- Modifications des ARN et lien avec des pathologies
- Biogenèse et trafic cellulaire de complexes ARN/protéines (particules ribonucléoprotéiques RNP)
- Liens existants entre pathologie et apparition d'anomalies dans ces processus. Exemple, le complexe SMN et l'Amyotrophie spinale ; les mRNP des sélénoprotéines et pathologies musculaires.
- Régulation/dérégulation de l'épissage des pré-ARNm et pathologies
- Effet de stress sur le transcriptome
- ARN et biologie des virus
- Contrôle qualité des ARN et des RNP

Travaux Dirigés

(B. Charpentier, 4 h (64))

- Illustration par l'étude de publications de la démarche expérimentale mettant en œuvre une série de techniques : faire comprendre l'intérêt de cette combinaison de techniques.
- Un à deux articles seront choisis qui abordent des thèmes traités au cours des CM.

Pré-requis

Connaissances de base en biologie moléculaire et des grands principes du flux de l'information génétique et de sa régulation par les ARN non-codants.

Acquis d'apprentissage

Acquérir une connaissance avancée des mécanismes et des modes de fonctionnement des principales familles d'ARN non-codants, et les conséquences pathologiques de leur dérégulation ou dysfonctionnement.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	C1 Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale. C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines. C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : **1000 – Internship**

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Mathieu Rederstorff

mathieu.rederstorff@univ-lorraine.fr

Semestre : 10 - RNAES

Volume horaire enseigné : 0, Nombre de crédits ECTS : 30

Volume horaire travail personnel de l'étudiant

Langue d'enseignement de l'UE : Français ou Anglais

Enseignements composant l'UE	Intervenant, composante	ECTS	CM	TD	TP	EqTD
Stage/internship		30				

Descriptif

Le stage de fin d'études a pour objectif principal la conduite d'un projet en recherche fondamentale ou applicative.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant C3 Mettre en œuvre des expérimentations C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	C1 : Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité C2 : Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3: Conception de projet	C1 : Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	