

Unités d'enseignements
2^{ème} année de Master Sciences du Vivant

Biotechnologies – Génie Cellulaire

UE	Enseignements (UE)	ECTS	CNU	CM	EI	TD	TP	EqTD
901	Innovations Biotechnologiques (UE mutualisée GC/IM/NPA)	3	06	54				81
902 GC	Mise en situation	6	65				116	116
903	Anglais (UE mutualisée GC/NPA)	3	11			30		30
904	Management and Communication (UE mutualisée GC/NPA)	3	06	30				45
905	Pharmacologie (UE mutualisée GC/NPA)	3	64	16	18			45
906	Cancérologie multi-échelle (UE mutualisée GC/NPA)	4	65	24		6		42
907	Méthodes exploratoires	3	64	16		14		38
908	Ingénierie des anticorps	3	65	22		8		41
909	Bioprocédés	3	62	24		6		42
Total				186	18	64	116	480
1000	Stage	30						

Blocs de compétences

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	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p> <p>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</p>
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	<p>C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation</p> <p>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</p>
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	<p>C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés</p> <p>C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant</p> <p>C3 Mettre en œuvre des expérimentations</p> <p>C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés</p> <p>C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses</p>
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	<p>C1 : Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité</p> <p>C2 : Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe</p> <p>C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale</p>
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

** Ensemble des compétences du Master sciences du Vivant. Pour chaque UE, seules les compétences visées sont précisées*

Nom complet de l'UE : 901 Innovations Biotechnologiques**Nom de l'UE : Innov Biotechnologies**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**

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 Communications	06	54	0	0	

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**

- 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

- 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

Prérequis

Aucun

Acquis d'apprentissage

Intégrer les différentes étapes de l'innovation biotechnologique par la création d'une startup 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 réglementaires 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
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 902 GC- Mise en situation**Nom de l'UE : travaux pratiques**Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hervé Schohn, herve.schohn@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

Volume horaire enseigné : 120 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	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Mise en situation	65			116	116

Objectif

Mise en situation pratique de chaque candidat. Les travaux pratiques abordent les aspects cellulaires et moléculaire

Contenu

- Techniques de Culture cellulaire (12 h. H Schohn)
- Analyse des transcrits – transcriptomic (20h H. Dubois-Pot-Schneider)
- Transfection (techniques et mise en œuvre (20 h I. Grillier-Vuissoz)
- Technologie CRISP/cas9 (44h, JP Fripiat et S. Maenner)
- Purification de protéines recombinantes et tests cytotoxiques (20h, A. Visvikis)

Acquis d'apprentissage

- Expérimenter selon des approches diverses mettant en œuvre des techniques de culture cellulaire, de biochimie et biologie moléculaire
- Respecter les consignes demandées et les règles d'hygiène et de sécurité
- Rédiger un compte rendu et communiquer
- Interagir avec les enseignants

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

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 903 - Anglais**Nom de l'UE : Anglais**Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique :

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 : anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Management et Communications	11		30	0	30

Objectif et contenu

Préparation à la certification TOIEC

Acquis d'apprentissage

Conforter son niveau en anglais

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
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 : 904– Management et Communication**Nom de l'UE : Management & Com**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	45

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,...

Prérequis

Aucun

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*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p>
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	<p>C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation</p> <p>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</p>
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	<p>C1 : Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité</p>
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 3 : Conception de projet	<p>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</p>
<p><i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i></p>	

Nom complet de l'UE : 905 - Physico-chimie, pharmacologie et développement des médicaments

Nom de l'UE : Médicaments-Purification

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Boudier Ariane, oudier.ariane@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	EI	EqTD
	85/86	16		0	18	42

Objectif

Comprendre et acquérir les grands principes physico-chimiques, comprendre des notions de pharmacologie, l'ensemble étant appliqué au développement des médicaments

Contenu

Physicochimie des médicaments

- Comprendre et maîtriser les principales constantes physicochimiques associées aux principes actifs et leur intérêt pour le développement du médicament (*Constante d'ionisation, Potentiel redox, Constante de complexation, Coefficient de partage*) par une étude de cas (*rapport*) (A. Boudier 6 h EI)
- Criblage des médicaments, relations structures-activités, méthodes associées (M. Boisbrun 2 h CM)

Pharmacologie

- **Pharmacodynamie (Caroline PS, 4 h CM)**
 - Connaître les principales cibles pharmacologiques des médicaments
 - Savoir étudier et comparer les effets de molécules candidats médicaments : maîtriser la réalisation et l'interprétation de courbes concentrations réponses
 - Connaître le principe des méthodes de « design » et de criblage de molécules
- **Pharmacocinétique (Caroline G 6h CM)**
 - Absorption : Passage de barrières/voie d'administration
 - Distribution : Fixation aux protéines plasmatiques et distribution tissulaire
 - Métabolisme de phase I et II

Extraction et purification molécules bioactives (C. Nouvel 12h EI)

- Méthodes mises en œuvre : procédés de purifications et différents types de chromatographie (*phase normale/inverse, d'interaction hydrophobes, échangeuse d'ions, d'affinité, d'exclusion stérique...*)
- Stratégies de purification : *tableau de purification et critères de pureté.*
- Etude de cas (ORAL)

Phytochimie ; apport des substances naturelles (Dominique 4h CM)

- Connaître les différentes classes de métabolites secondaires d'origine végétale,
- Connaître les molécules d'origine naturelle utilisées dans les médicaments
- Méthodes de caractérisation des molécules d'origine naturelle

Acquis d'apprentissage

- Comprendre et acquérir les grands principes physico-chimiques, comprendre des notions de pharmacologie, l'ensemble étant appliqué au développement des médicaments
- Intégrer les concepts théoriques mis en œuvre dans le développement des médicaments (physicochimie, pharmacologie, purification et phytochimie) en analysant des situations connues (publications)
- Conforter la compréhension écrite de l'anglais en analysant des situations connues (publications).
- Intégrer les principes pratiques des techniques de purification en étudiant des situations connues (publications)
- Restituer à l'oral une synthèse bibliographique en utilisant des ressources externes (logiciels) ; en confortant sa capacité à transmettre.
- Interagir avec ses pairs et les enseignants de manière interpersonnelle et professionnelle

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 : 906 - Approche multi-échelle en cancérologie

Nom de l'UE : Cancérologie multi-échelle

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Muriel Barberi-Heyob, muriel.barberi@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
Cancérologie multi-échelle	65	24	6	0	

Objectif

Aborder un enseignement théorique et expérimental en cancérologie d'une manière intégrée *i.e.* en s'adossant sur un apport multi-échelles (moléculaire, cellulaire et tissulaire) de différents items.

- Illustrer comment le stroma tumoral est impliqué dans la progression et l'invasion locale du cancer
- Synthétiser les principaux médiateurs de l'activation des cellules stromales
- Illustrer comment les protéases participent à la libération de fragments matriciels pro- ou anti-tumoraux

Prérequis

Connaissances en Biologie Cellulaire et Moléculaire en Cancérologie

Contenu

Approche multi-échelle en cancérologie

Chaque item sera abordé en respectant le concept multi-échelles Moléculaire/Cellulaire/Tissulaire et leurs interactions

Oxygénation & Réseau vasculaire (4h CM, Muriel Barberi-Heyob)

Métabolisme énergétique (4h CM, Hélène Schneider)

Stroma tumoral (6h CM, Muriel Barberi-Heyob, 2h Guillaume Harlé)

Cancérologie expérimentale (6h CM, Noémie Thomas)

Plans d'expériences et plans multifactoriels (approches en cancérologie expérimentale)

Définitions (2h CM, Thierry Bastogne)

Construction d'un plan d'expérience ou multifactoriel (6h TD, Thierry Bastogne)

Acquis d'apprentissage

- Aborder une approche multi-échelle de la cancérologie, en intégrant les acteurs mis en cause dans le développement néoplasique (cellules, acteurs moléculaires, microenvironnement), en étudiant des situations connues (publications)
- Conforter la compréhension écrite de l'anglais par l'étude de situations connues (publications)
- Conduire la réflexion d'une vision intégrée en Cancérologie allant de l'implication des acteurs moléculaires et de leurs interactions, à l'échelle de la cellule néoplasique au sein de la matrice extracellulaire, du stroma tumoral voire de l'organisme entier
- Intégrer et mettre en œuvre la méthodologie des plans d'expériences et plans factoriels
- Restituer et mettre en forme les résultats obtenus en utilisant des ressources externes nécessaires à l'analyse (logiciels)
- Rechercher et gérer l'information scientifique et technique nécessaire à la construction d'une étude de cas

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 : 907 Méthodes exploratoires

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Hélène Dubois-Pot-Schneider helene.dubois-pot-schneider@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

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/Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqT
Méthodes exploratoires	64/65	16	14	0	38

Objectif

L'objectif de cet UE est d'approfondir les connaissances sur les analyses globales (transcriptome, protéome, métabolome) et sur les stratégies de transfection.

Descriptif

Transcriptomique (H. Dubois-Pot-Schneider ; 4 h CM et 6 h TD)

- **Méthodologie** : Description des méthodologies et des techniques de transcriptomique actuelles. Focus sur les puces à ADN. Mise en situation de l'hybridation sur lame (technologie Agilent).
- **Analyse des données** : Présentation de logiciels d'analyses de données. Analyse et rendu de résultats de transcriptomique : réalisation de clusterings, annotation de pathways (Gene ontology)...

Protéomique et Métabolomique (H. Mazon ; 6 h CM et 4 h TD)

- **Protéomique** : Description des techniques de l'analyse protéomique (2D-PAGE, 2D-LC, MS et MS/MS).
- **Métabolomique** : Description des techniques de l'analyse métabolomique (GC-MS, LC-MS et EC-MS) - Analyse de résultats obtenus par métabolomique.

Technologie de la transfection (I. Grillier-Vuissoz, 6 h CM et 4 h TD)

- Description des **techniques de transfection** et des vecteurs utilisés, les domaines d'applications.
- **Stratégies** expérimentales & analyses d'articles (TD en anglais).

Pré-requis

Connaissances du dogme central, notions de transcription, traduction. Molécules du vivant. Biologie cellulaire. Expression de gènes.

Acquis d'apprentissage

- Savoir mettre en place une veille scientifique (publications, mémoires), analyser et commenter des publications scientifiques en anglais, en explicitant la méthodologie utilisée. Savoir communiquer les résultats de la veille scientifique (rapport, présentation orale), en respectant les consignes rédactionnelles en utilisant des outils informatiques adaptés ou en suivant les consignes de présentation (temps de parole).
- En mobilisant les connaissances théorique ou pratiques savoir sélectionner la méthodologie adéquate en réponse à une problématique donnée. S'assurer de la validité de l'expérience menée (répétabilité et reproductibilité) et des résultats obtenus. Rédiger et ordonner une synthèse de résultats à partir d'un ensemble de données expérimentales. Savoir les présenter, à l'écrit et à l'oral.

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 : 908- Ingénierie des anticorps

Nom de l'UE : Ingénierie des anticorps

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean-Pol FRIPPIAT, jean-pol.frippiat@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

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	EqT
Enseignements	65	22	8		41

Descriptif**Cours magistral (22h):**

Méthodes d'obtention et de production d'anticorps monoclonaux (C. Legrand-Frossi, MCU, 6h).

Méthodes d'obtention et de production d'anticorps de deuxième génération : anticorps chimériques, humanisés, fragments ScFv et Fab, nanobodies (J.-P. Frippiat, PU, 11h).

Anticorps comme outils en recherche, en imagerie et en thérapeutique (A. Ropars, MCU, 5h).

TD (8h) :

Analyse critique et présentation d'articles en lien avec le CM.

Prérequis

Avoir suivi l'UE 722 'Aspects fondamentaux de l'immunologie moléculaire & cellulaire'.

Acquis d'apprentissage

Comprendre comment développer et produire des outils utiles en thérapeutique et en recherche fondamentale, à partir d'anticorps et comment améliorer leurs performances.

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 : 909 - Bioprocédés

Nom de l'UE : Bioprocédés

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : eric.olmos@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
Bioprocédés	62	24	6	0	42

Objectif

Faire le point sur les connaissances scientifiques et techniques les plus récentes de la culture en masse des cellules animales, avec une initiation aux concepts du génie biochimique pour les participants non familiarisés

Contenu

- Applications industrielles, études cinétiques, technologies de réacteurs, mises en œuvre (8 heures CM + 2 h TD)
- Cultures en réacteurs : qualité des protéines et mort cellulaire (4 heures CM)
- Extrapolation de réacteurs : agitation, aération (6 heures CM)
- Calcul des paramètres cinétiques (3 heures TD)
- Suivi en ligne des procédés de culture, notions de PAT (2 heures CM).

Acquis d'apprentissage

Intégrer les concepts et applications industrielles de l'utilisation des cellules eucaryotes dans les biotechnologies
 Avoir le recul nécessaire pour comprendre les méthodes de culture mise en œuvre en industrie et leurs applications
 Conforter la compréhension écrite de l'anglais par l'analyse de situation connues (publications)
 les paramètres nécessaires à la culture des cellules en bioréacteurs en déterminant les paramètres cinétiques de culture, de suivi en ligne des procédés et de la modélisation de la cinétique de culture.
 Interagir avec des acteurs (pairs et enseignants) sur des plans interpersonnels et professionnels
 Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Nom complet de l'UE : 1000 – STAGE GC

Nom de l'UE : Stage GC

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

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

Semestre : 10 - GC

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	65	30				
PRJ Portefeuille de compétences	06					
PRJ : Atelier BU	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
<i>* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE</i>	

Biotechnologies – Ingénierie Moléculaire

UE	Enseignements (UE)	ECTS	CNU	CM	TD	TP	EqTD
901	Innovations Biotechnologiques (UE mutualisée GC/IM/NPA)	3		54			81
902 IM	Approches Pratiques de la caractérisation des Protéines recombinantes	6	64		2	98	100
903	Management and Communication (UE mutualisée GC/IM/NPA)	3	64	30			45
920	Biologie chimique des protéines	3	64	18	12		39
921	Cristallographie et RMN Biologique	4	64	24	6		42
922	Modélisation moléculaire et Biophysique	4	64	20	10		40
923	Biologie synthétique	4	64	20	10		40
924	Design, expression, purification de protéines recombinantes	3	66	12	14	4	36
Total				178	52	104	423
1000	Stage	30					

Biotechnologies – Ingénierie Moléculaire

Seules les UE spécifiques de la spécialité sont précisées

Nom complet de l'UE : 902 IM- Approches pratiques de caractérisation 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 : 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 JérémY (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

** Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE*

Nom complet de l'UE : 920 - Biologie chimique des protéines

Nom UE: Biol Chim 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	EqT
	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.

Prérequis

Aucun

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 UE : Cristallographie & RMN

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 : 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	EqT
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	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>
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 : 922 - Modélisation moléculaire et Biophysique

Nom UE : Modélisation et Biophys

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	EqT
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.

Pré-requis

Aucun

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 nécessaire 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

Nom de l'UE 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	EqT
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 système 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)

Pré-requis

Aucun

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	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>
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 oeuvre 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

Nom UE : Design & purif protéines recomb

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 IM

Nom de l'UE : Stage IM

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : arnaud.gruetz@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

Biotechnologies – Neuro- & Physiologie Appliquée

UE	Enseignements (UE)	ECTS	CNU	CM	TD	TP	EqTD
901	Innovations Biotechnologiques (UE mutualisée GC/IM/NPA)	3	06	54			81
902 NPA	Mise en situation pratique	6	69			100	100
903	Management and Communication (UE mutualisée GC/IM/NPA)	3	06	30			45
904	Anglais (UE mutualisée GC/NPA)	3	11		30		30
905	Physico-chimie, pharmacologie & développement des médicaments (UE mutualisée GC/NPA)	3	85	16	18		45
906	Cancérologie multi-échelle (UE mutualisée GC/NPA)	4	65	24	6		42
910	Bases moléculaires et cellulaires du vieillessement cérébral	3	69	20	10		40
911	Neuro-immunologie	3	69	20	10		40
912	Troubles du comportement et psycho- pharmacologie	3	69	20	10		40
1000	Stage	30					

Biotechnologies – Neuro- et Physiologie Appliquée

Seules les UE spécifiques de la spécialité sont précisées

Nom complet de l'UE : 902 NPA- Mise en situation (TP ORION)

Nom de l'UE : travaux pratiques

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Henri Schroeder, henri.schroeder@univ-lorraine.fr

Volume horaire enseigné : 100 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	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Mise en situation	65			100	100

Objectif

Acquérir les bases pratiques de la modélisation chez l'animal et/ou in vitro de pathologies humaines ou de troubles fonctionnels. La mise en œuvre de ces TP visera à permettre aux étudiants de se familiariser avec différentes approches expérimentales incluant des approches pharmacologiques, comportementales et/ou chirurgicales. L'UE est également retenue dans le cadre du PIAORION ; Les TP ont essentiellement lieu à l'Animalerie Centrale du Campus Santé (Nancy Brabois)

Contenu

- **Etude d'un modèle de neuroinflammation**

Cette séquence de TP consistera à étudier sur coupes histologiques et/ou sur des cellules cultivées *in vitro* (neurones, astrocytes et/ou cellules microgliales, différents paramètres permettant de mettre en évidence par des marqueurs adaptés des effets neuro-inflammatoires ou neuro-protecteurs de certains traitements en utilisant, par exemple, des approches immunocytochimiques et/ou la cytométrie en flux combinées à des analyses par imagerie et l'utilisation de logiciels dédiés.

- **Castration mâle et femelle**

Le TP constituera à réaliser une castration chirurgicale chez le rat mâle prépubère et à étudier les conséquences de la castration sur le comportement sexuel des animaux à l'âge adulte (comportement sexuel, activité) et leur physiologie (poids corporel, poids de différents organes. Un traitement hormonal (testostérone) à visée compensatoire sera administré de manière à compenser l'effet de la castration et à étudier le rôle des hormones sexuelles sur le tractus génital et le comportement sexuel des mâles au contact de femelles préalablement traitées avec des œstrogènes pour induire la phase d'ovulation et leur réceptivité à l'accouplement.

- **Evaluation**

Pour chacun de ces TP, les étudiants auront à analyser l'ensemble des résultats et les restituer sous forme d'un rapport écrit et/ou d'une présentation orale.

Acquis d'apprentissage

- Définir les étapes expérimentales en prenant en compte à chaque étape les procédures nécessaires à la résolution d'une situation
- Expérimenter selon des approches variées et adaptées
- Maîtriser les notions réglementaires dans la conception du projet englobant les Bonnes Pratiques de Laboratoire et la réglementation sur l'expérimentation animale
- Respecter les consignes demandées et les règles d'éthique, d'hygiène et de sécurité appliquées à l'expérimentation animale dans la mise en œuvre des protocoles associés.
- Rédiger un rapport de synthèse des résultats obtenus (sous forme de rapport, de publications) ;
- Restituer à l'oral en utilisant des ressources externes, en adaptant la présentation au public visé (étudiants et professionnels).
- Interagir avec ses pairs et les enseignants dans la conception du projet

•

Acquis d'apprentissage

- Expérimenter selon des approches
- Respecter les consignes demandées et les règles d'hygiène et de sécurité
- Rédiger un compte rendu et communiquer
- Interagir avec les enseignants

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

** Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE*

Nom complet de l'UE : 910 - Bases moléculaires et cellulaires du vieillissement cérébral

Nom de l'UE : vieillissement cérébral

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Carine Pourié ; carie.pourie@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
Vieillissement cérébral	69	20	10	0	40

Objectif

Aborder les principaux aspects du vieillissement du système nerveux et des pathologies neuronales liées à l'âge. Appréhender les mécanismes moléculaires et cellulaires sous-jacents aux processus du vieillissement physiologique et pathologique du système nerveux, et établir le lien entre les aspects neuronaux, synaptiques et comportementaux.

Contenu

- Mécanisme du vieillissement rétinien pathologique (ex DMLA, glaucome) , modèles expérimentaux et approches thérapeutiques actuelles et en développement (4h CM Thomas Claudepierre)
- Base moléculaire et cellulaire du vieillissement cérébral normal et pathologique-Maladie de Huntington (6hCM Carine Pourié)
- Vieillissement cognitif normal (Gregory Pourié 2h CM), vieillissement cognitif pathologique Alzheimer et Nun's study et Maladie de Parkinson
- Atteintes vasculaires liées à l'âge (Tunay Kokten 2h CM)
- Vieillissement cognitif normal (Gregory Pourié 4h CM), vieillissement cognitif pathologique Alzheimer et Nun's study et Maladie de Parkinson (Gregory Pourié 4h CM)
- Modèles expérimentaux de la Maladie d'Alzheimer (Fathia Djelti 2h CM)

Prérequis

Les connaissances du système nerveux central et périphérique, enseignées en licence.

Acquis d'apprentissage

Processus fondamentaux du vieillissement (inflammation, mort cellulaire, stress oxydatif, altérations synaptiques)
 - Vieillissement normal du cerveau (atrophie cérébrale, perte neuronale, altération des zones neurogéniques, diminution de la plasticité cérébrale, vulnérabilité différentielle des aires cérébrales, atteintes vasculaires, ...)
 - Neurobiologie des comportements lors du vieillissement cérébral. Effets de l'entraînement et de la stimulation cérébrale pour ralentir les effets du vieillissement : « quel est l'âge de ton cerveau ? »
 - Les maladies neuro-dégénératives (physiopathologie et modèles d'étude). Exemples de la maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer, maladie de Huntington, démences vasculaires, ...
 - 10h de TD sont réservées pour permettre aux étudiants de réaliser un rapport bibliographique et une présentation orale devant le corps des enseignants sur une thématique de neurosciences relevant de l'une ou plusieurs des 3 UE spécifiques du parcours (UE910, 911 et 912).

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	<p>C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation</p> <p>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</p>

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 911 - Neuro-immunologie

Intitulé de 25 caractères : Neuro-immunologie

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sandra Kaminski : sandra.kaminski@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

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	EqT
<i>Pas d'EC constitutifs</i>	69	20	10		40
Interactions cellulaires, neuroinflammation et pathologies	69	14h			21
Interaction Microbiote/Système nerveux/système immunitaire	69	6h			9
Travaux Dirigés	69		10h		10

Descriptif

Cours magistraux (20h)

Interactions cellulaires, neuroinflammation et pathologies : S. Kaminski (CNU69) 8h, T. Claudepierre (CNU69) 4h, C. Pourié (CNU64) 2h

Interaction Microbiote/Système nerveux/système immunitaire : T ; Kokten (CNU69) 3h, D.Moulin (CNRS) 3h

Travaux Dirigés (10h)

Les heures de TD sont réservées aux étudiants pour réaliser un rapport bibliographique et une présentation orale devant le corps des enseignants sur une thématique de neurosciences relevant de l'une ou plusieurs des 3 UE spécifiques du parcours (UE910, 911 et 912).

Objectifs

Comprendre comment les systèmes nerveux et immunitaire interagissent. Comprendre comment les dysfonctionnements de ces systèmes peuvent évoluer vers des pathologies.

Pré-requis

Avoir suivi l'UE 721 Neurobiologie intégrée

Acquis d'apprentissage

Comprendre les interactions entre les systèmes nerveux, endocriniens et immunologique.

Intégrer les concepts théoriques à une échelle moléculaire et cellulaire en comparant la situation saine et pathologique, en analysant des situations connues (publications).

Conforter la compréhension écrite de l'anglais par l'étude de situations connues (publications)

Interagir sur des plans professionnels avec les 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. 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 : 912 - Troubles du comportement et psychopharmacologie

Nom UE : Psychopharmacologie

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Henri Schroeder: henri.schroeder@univ-lorraine.fr

Semestre : 9

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	EqT D
<i>Pas d'EC constitutifs</i>	69	20	10		40
Physiopathologie des troubles du	69	16	6	0	30
Modèles animaux d'étude de ces troubles. Notions de psychopharmacologie	69	4	4	0	10

Objectif

Aborder la physiopathologie des troubles du comportement et les modèles animaux utilisés pour l'étude de ces troubles. Maîtriser les concepts de psychopharmacologie expérimentale utilisés pour valider ces modèles et appréhender les mécanismes physiopathologiques de ces maladies

Contenu

Physiopathologie des troubles du comportement (H.Schroeder, 4hCM et 4hTD ; Gregory Pourie, 4hCM et 4hTD ; C. Pourié, 4hCM et 2h TD)

Troubles anxieux, dépression, psychoses, troubles du neurodéveloppement (autisme, troubles attentionnels), troubles des comportements ingestifs

Modèles animaux d'étude de ces troubles. Notions de psychopharmacologie (H. Schroeder, 4h CM; Gregory Pourie ; 4h CM)

Stratégies de développement et de mise en œuvre des modèles animaux appliquées à l'étude des troubles du comportement

Acquis d'apprentissage

- Présentation des concepts théoriques et pratiques nécessaires à la conception et au développement de modèles utilisés en expérimentation dans le domaine des troubles du comportement
- Intégrer les apports théoriques et pratiques pour le développement de modèles animaux, en analysant des situations connues (publications)
- Conforter la compréhension écrite de l'anglais (publications)
- Intégrer les phases expérimentales nécessaires au développement de modèles animaux en respectant la réglementation sur l'expérimentation chez l'animal

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	<p>C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation</p> <p>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</p>

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 1000 – STAGE NPA

Nom de l'UE : Stage NPA

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Henri.schroeder@univ-lorraine.fr ; carine.pourie@univ-lorraine.fr**Semestre : 10 - NPA**

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	69	30				
PRJ Portefeuille de compétences	06					
PRJ : Atelier BU	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	<p>C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés</p> <p>C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant</p> <p>C3 Mettre en œuvre des expérimentations</p> <p>C4 Collecter des résultats et les analyser de façon critique en utilisant des méthodes et des outils adaptés</p> <p>C5 Identifier et appliquer les tests statistiques appropriés pour valider des hypothèses</p>
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 2 : Evolution dans un environnement professionnel	<p>C1 : Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité</p> <p>C2 : Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe</p> <p>C3 : Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale</p>
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>	

RNA and Enzymes Sciences

UE	Intitulé UE	ECTS	CNU	CM	TD	TP	EqTD
930	Research Project and Development	3	64		30		30
931	Management and Communication	3	64	20	10		40
932	Omics analysis & Bioinformatics	3	64	20	10		40
933	Advanced Genetic Engineering	3	64	20	10		40
934	Methods for studying RNAs, proteins and complexes	3	64	30			45
935	Biomolecules engineering and Biocatalysis	3	64	20	10		40
936	Practicals	3	64			30	30
937	Fundamental RNA and Enzyme Sciences	3	64	30			45
938	RNA engineering	3	64	20	10		40
939	RNA functions in normal and pathological conditions	3	64	26	4		43
Total				186	84	30	405
1000	Internship (Stage)	30					

RNA and Enzymes Sciences

Nom complet de l'UE : 930 Research Project and Development

Nom de l'UE : Research Project

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
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

** Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE*

Nom complet de l'UE : 931 : Management and Communication

Nom de l'UE : Management and Com.

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

Nom de l'UE : 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

** Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE*

Nom complet de l'UE : 933 : Advanced Genetic Engineering

Nom de l'UE : Genetic Engineering

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
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

Nom de l'UE : RNAES Methods

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

Nom de l'UE : Bio-engineering

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

Nom de l'UE : 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)

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 : 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

Nom de l'UE : Fundamental RNAES

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.

Pré-requis

Avoir des connaissances fondamentales sur la biologie moléculaire des ARN et sur l'enzymologie moléculaire.

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

** Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE*

Nom complet de l'UE : 938 - RNA engineering: RNA as target and therapeutic tool

Nom de l'UE : RNA engineering

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

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

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
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 sgrRNA 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

Nom complet de l'UE : UE 939 RNA functions in normal and pathological conditions

Nom de l'UE : RNA and pathologies

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	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 1000 – Internship

Nom de l'UE : Stage 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 : 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*

Recherche en Biologie Santé (page 48)

UE	Enseignements (UE)	ECTS	CNU	CM	TD	TP	EqTD
940	Méthodologies expérimentales en biologie et Santé	9	64/6 5	30			45
941	Bio-ingénierie et pathologies du métabolisme nutritionnel	3	44- 01	30			45
942	Aspects moléculaires, cellulaires & thérapeutiques en immunologie	3	65	26	4		43
943	Ingénierie des enzymes et impact en santé	3	64	30			45
944	Aspects cellulaires et moléculaires en cancérologie (UE partiellement mutualisée 12h CM BTECH GC/NPA°)	3	65	30			45
945	Recherches cardiovasculaires : de la clinique au fondamental	3	65	28	2		44
946	Physiopathologie de la Réaction Inflammatoire	3	64	30			45
939	RNA functions in normal and pathological conditions (UE mutualisée RNAES)	3	64	30			45
1000	Stage	30					

Recherche en Biologie Santé

Nom complet de l'UE : 940 - Méthodologies expérimentales en biologie et Santé

Nom de l'UE : Méthodes Experimentales BS

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphane Labialle et Stéphanie Grandemange
stephane.labialle@univ-lorraine.fr et stephanie.grandemange@univ-lorraine.fr

Semestre : 09 - RBS

Volume horaire enseigné : 30 heures, Nombre de crédits ECTS : 9

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60 heures

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

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
	64/5	30			45
Analyse des interactions protéines-ligands (S. Rahuel)	64	3			4,5
Identification, caractérisation moléculaire et quantification des protéines par spectrométrie de masse (JB Vincourt)	64	2			3
Edition des génomes par la stratégie CRISPR (S. Maenner)	64	2			3
Le microscope ultime : modélisation et simulation moléculaire en biologie (A. Monari, invité extérieur)		2			3
Transcriptomique et technique NGS et dérivées (C. Thermes, invité extérieur)		2			3
Bioinformatique et traitement des données de omiques (S. Hergalant)		2			3
Génération et étude de souris génétiquement modifiées (D. Metzger, invité extérieur)		2			3
Nouvelles approches en imagerie photonique sur le vivant (D. Dumas)		2			3
La microscopie de force atomique (AFM) et ses applications en biologie (G. Francius)		2			3
La cytométrie et le tri cellulaire en flux : quelles potentialités ? (H. Louis)		2			3
Les modèles animaux pour la recherche en biologie et santé : exemple d'applications en oncologie (S. Pinel)	87	2			3
Les modèles rongeurs en éthologie appliquée (Frédéric Desor)		2			3
Les nouveaux outils de biologie moléculaire (Hélène Dubois-Pot-Schneider)	64	2			3
Aide à la présentation de la méthodologie (S. Labialle et S. Grandemange)	64	3			4,5

Descriptif

Connaissances sur les approches méthodologiques et les stratégies de recherche permettant d'aborder la biologie en situation normale ou pathologique. Cette unité d'enseignement comporte un certain nombre de conférences permettant de faire état de techniques importantes utilisées dans de nombreux projets de recherches et souvent intégrées au sein de plateformes.

Les étudiants seront évalués avant le début de leur stage lors d'un exercice dans lequel ils devront présenter leur thématique de recherche avec la méthodologie choisie pour répondre aux hypothèses posées.

Prérequis

Avoir des connaissances fondamentales de biologie cellulaire et moléculaire et biochimie afin de bien appréhender l'ensemble des méthodologies abordées dans cette UE.

Acquis d'apprentissage

- Intégrer et maîtriser les approches méthodologiques nécessaires à la compréhension des phénomènes biologiques normaux et pathologiques
- Comprendre les stratégies expérimentales nécessaires pour mettre en évidence des mécanismes impliqués dans le fonctionnement biologique, de l'échelle moléculaire à l'organisme entier en passant par l'échelle cellulaire
- Mobiliser les concepts pratiques liés à une thématique de recherche et un projet de recherche précis
- Comprendre et savoir interpréter les résultats quantitatifs et qualitatifs obtenus selon les stratégies expérimentales utilisées
- Intégrer les connaissances scientifiques en analysant et confrontant les concepts théoriques et pratiques à l'étude de cas

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
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
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 941 - Bioingénierie et pathologies du métabolisme nutritionnel

Nom de l'UE : Bio Ing et Path Métab Nutrition

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Bernard Namour et Rosa-Maria Guéant Rodriguez

bernard.namour@univ-lorraine.fr rosa-maria.gueant-rodriguez@univ-lorraine.fr**Semestre : 09 - RBS**

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 et Anglais (70% - 30%)

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Genome-wide approaches for genome analysis from candidate gene approaches to massive parallel sequencing: the case of nutrition disorders - Abderrahim Oussalah	44-01	2			
Genetics and molecular basis of copper homeostasis and iron-related disorders - Katell PEOC'H (Paris)	44-01	2			
Analytical methods in untargeted metabolomics: the metabolomic signatures paradigm - Christian Andres (Angers)	44-01	2			
Computational systems biology approaches in personalized medicine - Almut Heinken		2			
Hereditary dyslipidaemias RM Guéant-Rodriguez	44-04	1			
Metabolic actions of leptin and ghrelin - Nassim Dali Youssef (Strasbourg)		2			
Chromatin regulation and metabolism - Bernard Namour	44-01	2			
Dysregulation of lipid metabolism, obesity and metabolic syndrome - Olivier Ziegler	44-04	2			
Protein-protein interactions role in cellular sorting pathways and vitamin B12 metabolism regulation - David Coelho	INSERM	2			
One-carbon metabolism: from brain development to neurodegenerative diseases - Grégory Pourié	69	1			
Use of next-generation sequencing in inherited metabolic disorders: methodological aspects - Céline Chéry	CHRU	2			
Inherited disorders of mitochondrial beta-oxidation - François Feillet	54-01	1			
Genetics and molecular basis of copper homeostasis and copper-related disorders (absorption and metabolism) - François Feillet	54-01	1			
Epigenetics and one-carbon metabolism - Jean-Louis Guéant	44-01	1			
Inherited disorders of one-carbon metabolism (Protein-protein interactions role in cellular sorting pathways and vitamin B12 metabolism regulation) - Jean-Louis Guéant	44-01	1			
Proteomics in nutritional metabolism engineering - Jean-Michel Camadro- Paris		1			
Mitochondria, Metals and Oxidative Stress - Jean-Michel Camadro-Paris		1			
Conférences		4			

Descriptif

- Bio-ingénierie du métabolisme : métabolomique, principales techniques analytiques des biomarqueurs du métabolisme par LC-MS-MS, GC-MS et RMN, approche bio-informatique, outils cellulaires, phénotypage du métabolisme mitochondrial, modèles animaux.
- Bases cellulaires et moléculaires des maladies rares du métabolisme : Maladies rares de la bêta-oxydation mitochondriale, du métabolisme des monocarbone, de la vitamine B12, des isoprénoides, du fer et du cuivre et de l'iode.
- Bases cellulaires et moléculaires des maladies complexes du métabolisme nutritionnel :
- Métabolisme énergétique mitochondrial et surnutrition, fetal programming et dysrégulations épigénomiques et

épigénétiques des évènements précoces et tardifs de la vie. dysrégulations du métabolisme lipidique, obésité et syndrome métabolique, signalisation cellulaire de l'insuline et diabète de type 2

Prérequis

Avoir des connaissances fondamentales de base en physiologie, métabolisme, biologie cellulaire et moléculaire, biochimie.

Acquis d'apprentissage

Apporter les connaissances nécessaires aux méthodes d'étude du métabolisme et à la compréhension des mécanismes physiopathologiques des maladies rares et des maladies complexes du métabolisme nutritionnel associant les approches expérimentales, les modèles animaux et les études épidémiologiques et de patients

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>
RNCP35342BC03 Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	<p>C1 Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation</p>
RNCP35342BC04 Appui à la transformation en contexte professionnel Composante 1 : Organisation, conduite et réalisation de projets expérimentaux	<p>C1 Sélectionner les référentiels adaptés pour identifier et analyser les objets d'études en lien avec les objectifs expérimentaux qui lui ont été confiés</p> <p>C2 Elaborer un protocole expérimental adapté aux divers champs d'études des sciences du vivant</p>
* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE	

Nom complet de l'UE : 942 - Aspects moléculaires, cellulaires & thérapeutiques en immunologie

Nom de l'UE : Immunologie

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Prof Jean-Pol FRIPPIAT, jean-pol.frippiat@univ-lorraine.fr

Semestre : 09 - RBS

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	EqT
	65	26	4		43
Interactions système immunitaire/cancer et suivi immunologique	65	3h			4,5h
Impact du système lymphatique sur la réponse immunitaire antitumorale	65	2h			3h
Allogreffes de cellules souches hématopoïétiques	65	5h			7,5h
Transplantation d'organes	65	2h			3h
Anticorps thérapeutiques	65	10h			15h
Modèles animaux de maladies immunitaires	65	2h			3h
Cellules CAR-T	65	2h			3h
Travaux dirigés	65		4h		4h

Descriptif**Cours magistral (26h):**

- Interactions système immunitaire/cancer et suivi immunologique (M. de Carvalho, PU-PH, 3h).
- Impact du système lymphatique sur la réponse immunitaire antitumorale : description du système lymphatique, son impact sur le système immunitaire et la réponse immunitaire antitumorale ainsi que son rôle dans l'efficacité des réponses aux immunothérapies (G. Harlé, MCU, 2h).
- Allogreffes de cellules souches hématopoïétiques (CSH): Histocompatibilité dans l'allogreffe de CSH et la transplantation d'organe (A. Aarnink, MCU-PH, 1h) - Immunologie de l'allogreffe de CSH: physiopathologie et immunomodulation de la GVH et GVL (M.-T. Rubio, PU-PH, 4h).
- Transplantation d'organes : bases immunologiques du rejet (A. Aarnink, MCU-PH, 2h) (en lien avec le cours sur l'histocompatibilité).
- Anticorps thérapeutiques et applications en thérapie anti-cancéreuse, maladies auto-immunes (C. Legrand-Frossi, MCU, 2h; J.-P. Frippiat PU, 4h; A. Ropars, MCU, 4h).
- Modèles animaux de maladies immunitaires (S. Kaminski, MCU, 3h).
- Cellules CAR-T en thérapeutique (L. Reppel, MCU-PH, 2h).

TD (JP Frippiat, 4h) :

Analyse critique et présentation d'articles en lien avec le CM.

Prérequis

- Avoir suivi l'UE 722 'Aspects fondamentaux de l'immunologie moléculaire & cellulaire'.
- Avoir suivi l'UE 820 'Tolérance immunitaire & pathologies liées au système immunitaire'.

Acquis d'apprentissage

- Approfondir les mécanismes moléculaires et cellulaires des interactions système immunitaire/cancer, les aspects immunologiques fondamentaux et thérapeutiques des transplantations de tissus et d'organes, ainsi que ceux de l'immunothérapie par les anticorps (monoclonaux & génétiquement modifiés) et les approches cellulaires.
- Comprendre l'importance des modèles animaux de maladies immunitaires.

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 : 943 - Ingénierie des enzymes et impact en santé

Nom de l'UE : Ingénierie Enzyme et Santé

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sandrine BOSCHI-MULLER sandrine.boschi@univ-lorraine.fr**Semestre : S9-RBS**

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
Enzymologie	64	30	-	-	45

Descriptif**Cours magistraux**

- Les protéases impliquées dans la coagulation sanguine (action d'inhibiteurs de nature chimique ou de nature protéique), le stress oxydant et les systèmes de réparation, le sulfure d'hydrogène (S. Boschi-Muller, PU 11h)
 - Les systèmes antioxydants et la signalisation redox (S. Rahuel-Clermont, DR CNRS, 3h)
 - Les systèmes de détoxication (F. Talfournier, MCU, 5h)
 - Apport de nouveaux outils pour disséquer les mécanismes au niveau cellulaire (B. Selles, MCU 5h)
- Conférences (3 cours conférences de 2h chacun par des invités conférenciers extérieurs à Nancy).

Prérequis

Connaissances de bases en enzymologie et biochimie.

Acquis d'apprentissage

Maîtrise des concepts modernes de l'enzymologie.

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 : 944 - Aspects cellulaires et moléculaires en cancérologie

Nom de l'UE : Cancérologie

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphanie Grandemange stephanie.grandemange@univ-lorraine.fr

Semestre : S9 - RBS

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
	65	30			45
Signalisation et plasticité cellulaire/mécanismes de résistance aux thérapies/épigénétique et nouvelles stratégies thérapeutiques	65	18	0	0	30
Métabolisme énergétique et environnement tumoral	65	12	0	0	15

Descriptif

Proposer aux étudiants un enseignement théorique venant compléter leurs connaissances acquises au cours de la 1^{ère} année de Master sur les mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans la tumorigenèse, avec un élargissement sur la réponse et la résistance aux thérapies anticancéreuses. Cet enseignement sera sous forme de conférences présentant des résultats expérimentaux de la cancérologie par des spécialistes dans le domaine.

Une partie des enseignements (18 h) seront dispensés spécifiquement dans le parcours RBS :

Signalisation et plasticité cellulaire (S. Martin, invitée extérieure, 2h ; S. Kuntz, 1h30 ; I. Grillier-Vuissoz, 1h30)

Mécanismes de la résistance aux traitements et enjeux pour la recherche (Julien Brosseus, 2h ; S. Mazerbourg, 2h ; H. Dumond, 2h ; G Harlé, 2h)

Epigénétique et nouvelles stratégies thérapeutiques des cancers (S. Maenner 3h, S Grandemange 2h)

Une partie des enseignements (12h) sera commune entre les spécialités RBS et GC

Métabolisme énergétique des cellules cancéreuses (H. Schneider, 4h)

Environnement tumoral (M. Barberi-Heyob, 8h)

Pré-requis

Connaissances en biologie cellulaire et moléculaire en cancérologie avec des notions fortes en signalisation cellulaire et transduction du signal.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre et intégrer des mécanismes impliqués dans le dysfonctionnement biologique observés en cancérologie, de l'échelle moléculaire à l'échelle cellulaire en passant par l'organisme entier, à partir de démarches expérimentales.
- Maîtriser et intégrer les concepts théoriques dans la situation cancéreuse et comparer avec la situation saine
- Maîtriser et intégrer les aspects expérimentaux dans la compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires en cancérologie
- Mobiliser les concepts méthodologiques, techniques et les connaissances globales acquises, nécessaires pour suivre les démarches expérimentales et l'interprétation de résultats montrées lors de conférences de spécialistes dans le domaine du cancer.

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 : 945- Recherches cardiovasculaires : de la clinique au fondamental

Nom de l'UE : Recherches Cardiovasculaires

Composante de rattachement : Faculté des Sciences et Technologies

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : AUCHET Nathalie nathalie.mercier@univ-lorraine.fr

Semestre : S9

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 et Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	C	T	T	EqT
	65	28	2		
La paroi artérielle saine et pathologique (14h CM + 2h TD) Structure/Fonction de la paroi artérielle ; Athérosclérose N. Auchet Microenvironnement cellulaire et matrice extracellulaire R. Bascetin Hypertension et rigidité artérielle P. Lacolley Insuffisance cardiaque N. Girerd Longueur des télomères dans le vieillissement vasculaire : De la cellule au patient S. Toupance Bases moléculaires et cellulaires des calcifications cardiovasculaires H. Kempf Accidents vasculaires cérébraux S. Richard	65	14	2		
Lipides, Traitements hormonaux et maladies cardiovasculaires (6 h) Rôles des lipides en cardiovasculaires F. Yen Potin Résolution de l'inflammation/médiateurs lipidiques et valvulopathies M. Bäck Effets cardiovasculaires des traitements hormonaux chez les transgenres E. Feigerlova		6			
Coagulation, interactions sang-paroi et pathologies et traitements (6h) Implication des plaquettes et des cellules vasculaires dans la coagulation ; Dysfonction endothéliale, thrombose et propriétés vasculaires V. Regnault - Des nouveaux anticoagulants aux fonctions cellulaires des facteurs de la coagulation. J. Lagrange -Syndromes des antiphospholipides V. Dufrost		8			
Conférences (2h)					

Descriptif

L'objectif de cette UE est d'avoir une vue d'ensemble sur les principales fonctions cardiovasculaires ainsi que les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués dans le développement des principales maladies cardiovasculaires. Cette UE permet de faire le lien entre la recherche clinique et la recherche fondamentale en vue de l'intégration de l'étudiant quelle que soit son origine médicale ou clinique ou scientifique.

Contenu pédagogique :

La structure en lien avec la fonction des artères sera développée.

L'UE abordera des notions de physiologie et de biologie cellulaires comme la différenciation cellulaire, la signalisation des cellules vasculaires impliquée dans les interactions cellules-matrice extracellulaire. La dérégulation des mécanismes cellulaires et moléculaires conduisant aux principales pathologies cardiovasculaires sera étudiée au cours du vieillissement normal ou lors des processus pathologiques. Un certain nombre seront illustrées comme l'athérosclérose et l'artériosclérose, l'hypertension artérielle, l'insuffisance cardiaque, les pathologies de l'hémostase. L'implication d'un certain nombre de facteurs de risques cardiovasculaires comme le stress oxydant, le vieillissement, les lipides et les hormones. La résolution de l'inflammation par les médiateurs lipidiques sera également traitée dans cette UE.

Des notions de coagulation du sang et les interactions entre les éléments du sang et la paroi artérielle seront également étudiées.

Pré-requis

Connaitre les principales fonctions cellulaires et les grandes voies de signalisation. Parler Anglais

Acquis d'apprentissage

Comprendre le fonctionnement normal du système cardiovasculaire pour mieux évaluer les principales maladies cardiovasculaires et les différents facteurs de risques cardiovasculaires.

Connaitre les avancées majeures dans le domaine cardiovasculaire.

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 : 946 - Physiopathologie de la Réaction Inflammatoire

Nom de l'UE : Physiopathologie de la Réaction Inflammatoire

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 : S9

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	Intervenant, composante	CNU	CM	TD	TP	EqTD
Modèles animaux de l'inflammation	Jean-Yves Jouzeau, Faculté Med UL, 48	66, 86	1h45			2h20
Récepteurs nucléaires PPAR et physiopathologie articulaire	Jouzeau Jean-Yves, 48, Faculté Med UL,	86, 65, 64, 50.01	1h45			2h40
CSM, MDSC, cellules immunomodulatrices & anti-inflammatoires	Cécile Pochon 54/ Marie Thérèse Rubio 47, Faculté Med UL	65	1h45			2h40
Rôle des galectines dans l'inflammation	Pascal Reboul, Faculté Med UL, 64	64	1h45			2h40
Inflammation cristalline	Hang Korng EA, Université Paris Diderot, 44.03	65, 50.01	1h45			2h40
TLR et polyarthrite rhumatoïde	Eric ASSIER, Université Paris 13, 65	65, 50.01	1h45			2h40
Immunologie du sepsis	Sébastien Gibot, Faculté Med UL, 48	65, 47.03	1h45			2h40
MICI et Inflammation	Tunay Kökten, Faculté Med UL, 69	65	1h45			2h40
Biothérapies et nouvelles approches thérapeutiques dans la polyarthrite rhumatoïde	Isabelle Chary Valkaenere Faculté Med UL, 50	50.01, 86	1h45			2h40
Inflammation et maladies cardiovasculaires	Alain Tedgui DR INSERM émérite, Paris-Centre de recherche Cardiovasculaire	65	1h45			2h40
Arthrite expérimentale et Inflammation / Immunité	David Moulin CR CNRS, Faculté Med UL	65	1h45			2h40
Peau et Inflammation	Sebastien Le Jan IR, Université de Reims	65	1h45			2h40
Wnt signaling et inflammation	Frédéric Cailotto CR CNRS, UL	65	1h45			2h40
Rôle de STING dans le développement et les fonctions lymphocytaires	Pauline Soulas-Sprauel, 82, Université Strasbourg	65, 82	1h45			2h40
Analyse bibliographique	Jean-Yves Jouzeau 48 / Pascal Reboul 64, Faculté Med UL	65, 66, 50.01, 86, 47.03		5h15		5h15

Descriptif

Contenu pédagogique de l'UE :

Principales maladies inflammatoires

- Sepsis
- Maladies inflammatoires du colon et de l'intestin (MICI)
- Inflammation dans diverses maladies rhumatologiques (PR, SpA et arthrose)
- Inflammation cardiovasculaire (athérosclérose, calcification valvulaire)

Approches thérapeutiques

- Biomédicaments à visée anti-inflammatoire
- Anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) et non stéroïdiens (AINS)

Lecture critique d'articles traitant de la réaction inflammatoire

Pré-requis

Master 1 en biologie ou équivalent

Acquis d'apprentissage

Utilisation des acquis de l'UE de présentation du projet de stage + analyse bibliographique qui consiste, entre autres, à analyser des résultats de publications en langues anglaise pour présenter un projet scientifique en mobilisant les concepts théoriques et pratiques trouvés dans des ressources externes.

Être capable de décrire la réaction inflammatoire avec ses processus d'activation et de résolution.

Être capable de décrire quelques médicaments utilisés dans des pathologies humaines inflammatoires et expliquer leur mode d'action.

Être capable de justifier l'intérêt et les limites d'utilisation de tel ou tel modèle animal pour mimer une pathologie inflammatoire humaine.

Être capable d'analyser le rôle et les mécanismes cellulaires associés aux diverses cytokines impliquées dans l'inflammation.

Être capable de décrire les mécanismes d'action et de régulation de certains récepteurs membranaires et nucléaires impliqués dans l'inflammation.

Être capable d'argumenter avec un regard critique scientifique un article de langue anglaise traitant d'inflammation en mobilisant les concepts théoriques présentés lors de l'UE.

Compétences visées

Bloc de compétences	Compétences visées*
RNCP35342BC02 Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : UE 939 RNA functions in normal and pathological conditions

Nom de l'UE : RNA and pathologies

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	<p>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.</p> <p>C2 Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines.</p> <p>C3 Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>

* Les compétences visées représentent uniquement les compétences évaluées dans chaque UE

Nom complet de l'UE : 1000 – STAGE RBS

Nom de l'UE : Stage RBS

Composante de rattachement : **Faculté des Sciences et Technologies**Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : stephanie.grademange@univ-lorraine.fr,
stephane.labialle@univ-lorraine.fr**Semestre : 10 - RBS**

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	64/65	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