

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUCBN01

**Nom complet de l'UE :** UE501 Organisation du génome et projet professionnel

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

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

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 140h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
501.1 Régulation de l'expression génique	6400	12	8		26
501.2 Intégrité du génome	6500	12	8		26
501.3 Analyse de séquences et banques de données. Algo explo	6400		2	18	20
501.4 Projet professionnel	0000			10	10

## Descriptif

α 501.1 - Régulation de l'expression génique

### PRÉAMBULE

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

Propriétés générales des régulations.

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

A - Grands mécanismes de régulations transcriptionnelles

A.I- Régulation de la transcription bactérienne

I.1 Principes généraux des mécanismes de régulation de l'initiation de la transcription bactérienne. Étapes du mécanisme d'initiation par l'holoenzyme E<sup>70</sup>. Notion d'étape limitante. Régulation par le nombre disponible d'holoenzyme : compétition entre facteurs sigmas. Antagonistes du facteur sigma. Régulation par de petits ligands : signalisation par des nucléotides. Cas du ppGpp et de la réponse stringente.

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

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

I.2 Régulation de l'initiation de la transcription d'opérons bactériens. Catabolisme : l'opéron lactose pris comme modèle. Métabolisme du lactose chez la bactérie. Mesure de l'activité bêta-galactosidase. A l'origine, découverte d'un phénomène de croissance bactérienne : la diauxie (Monod, 1940). Recherche d'un inducteur « gratuit » dérivé de galactoside.

Contribution du gène lacZ à l'induction de l'opéron lac. Importance de l'activité transférase

de la  $\beta$ -galactosidase dans l'induction de l'opéron lac : production de l'inducteur allolactose. Mécanismes associés à la diauxie : répression catabolique/exclusion de l'inducteur. Identification du répresseur LacI de l'opéron lactose. Expérience PAJAMO. Structures 3D de LacI et LacI-O1. Séquence de l'opérateur O1 de lacZ. Formation de boucles entre opérateurs. Système PTS, opérons de catabolisme, et répression catabolique. Répression catabolique et EIIAGlc : modèle de l'exclusion de l'inducteur et de la modulation de la production d'AMPc. Données de la structure 3D du complexe CRP-AMPc libre et en association avec l'ADN. CRP-AMPc régule plusieurs gènes avec différents modes de régulation de l'initiation de la transcription.

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

I.4 Existence de promoteurs multiples.

I.5 Notion de régulon et réseaux de régulation

#### A.II- Régulation de la transcription chez les eucaryotes

Facteurs régulateurs de la transcription VS les facteurs généraux de l'initiation de la transcription chez les eucaryotes : cas de l'ARN polymérase II. Rôle d'éléments cis distaux aux promoteurs : enhancers/silencers. Modèle classique : organisation linéaire des éléments de contrôle de la transcription. Eléments proximaux et distaux : implication d'activateurs dans le recrutement de l'ARN polymérase aux sites promoteurs. Mode d'action des répresseurs. Remodelage de la structure de la chromatine. Contrôle de la transcription par la méthylation de l'ADN. 4 familles de NURF : SWI/SNF, ISWI, CHD, INO80 favorables à l'expression des gènes. Modification de la structure de la chromatine : rôle des acétylations/désacétylations. Méthylation des histones : subtilités du code associé à l'expression génique. Les long ARN non codants (lncRNAs), de nouveaux acteurs de la plasticité chromatinienne. Modulation de la fonction/disponibilité d'un facteur trans chez les eucaryotes. Modulation par un ligand : cas des récepteurs nucléaires des hormones liposolubles. « Sensing » et adaptation à la disponibilité en oxygène : la voie du hypoxia inducible factor 1alpha (HIF-1?). Cas des hormones peptidiques. Immunité innée, signalisation de l'interféron. Reconnaissance innée, signalisation de l'interféron et stratégies d'interférence du SARS-CoV-2. Cycle réplicatif des coronavirus humains (HCoV). Relation entre SARS-CoV-2 et réponse à IFN.

#### B - Grands mécanismes de régulations post-transcriptionnelles

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

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

B.II Régulations post-transcriptionnelles chez les eucaryotes. Cibles supplémentaires en comparaison des bactéries. Rôle des RNA binding proteins. Epissage des pré-ARNm produits par l'ARN polymérase II. Cycle d'assemblage, d'action et de dissociation du spliceosome. Les deux étapes de la réaction d'épissage. Caractéristiques des U snRNA. Appariements des sRNA U1 et U2 avec les séquences conservées des introns : site 5' et BP. Dynamique des interactions des sRNA avec un pré-ARNm lors de la mise en place du spliceosome. Epissage co-transcriptionnel et couplages. Epissage alternatif des pré-ARNm.

Définition des exons et introns : rôle des protéines SR. Les produits de l'épissage alternatif. Les différents types d'épissages alternatifs. Sites 5' en compétition : exemple du gène de la tumeur de Wilm. Exons mutuellement exclusifs : exemple du pré-ARNm fgfr-2. L'épissage alternatif est régulé par un ensemble d'éléments cis introniques et exoniques et de facteurs trans.

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

≈ 501.2 – Intégrité du génome

Les grands thèmes abordés concernent :

1. la fidélité de la réplication
2. les bases moléculaires de la mutation génique : le caractère spontané (leur distribution, notion de point chaud et froid), les substitutions de paires de bases et leurs origines (la déamination de la 5 méthyl cytosine, la dépurination spontanée, la tautomérisation, la réversion de mutation), les mutations 'frameshift' et leurs mécanismes d'apparition, les délétions et insertions (leur distribution,

## Pré-requis

Avoir suivi des cours de biologie moléculaire niveau L2

## Acquis d'apprentissage

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

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

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

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

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

Comprendre la nature des mutations et leur caractère aléatoire.

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

Analyser les résultats d'une comparaison de séquences.

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

Analyser un alignement de séquences, améliorer l'alignement.

Notion de relations phylogénétiques.

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

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

Acquisition des outils de recherche d'emploi

## **Compétences visées**

Évaluées :

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

BC3 Exploitation de données à des fins d'analyse.

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

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

Partiellement évaluées :

BC5 Expression et communication écrites et orales.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN01

**Nom complet de l'UE :** UE502 Biologie évolutive

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Gérard Guedon gerard.guedon@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
UE502 Biologie évolutive	6500	14	12	4	37

## Descriptif

CM : Mécanismes évolutifs

- Approches de la classification : ressemblance, stade évolutif ou parenté phylogénétique ?  
- Horloge moléculaire. Arbres phylogénétiques : construction, enracinement, vérification et interprétation.

- Notion d'espèce, spéciation, coévolution, biogéographie, phylogéographie.

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

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

## Pré-requis

Néant

## Acquis d'apprentissage

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

## Compétences visées

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN02

**Nom complet de l'UE :** UE503 Bases méthodologiques de l'expérimentation en biologie

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

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

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
503.1 Stratégies expérimentales en biologie	6500	8	8	24	44
503.2 Analyse et interprétation des données biologiques	6500	8	12		24

## Descriptif

EC 503.1 : Stratégies expérimentales en biologie

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

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

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

TP : Amplification d'un gène d'intérêt par PCR et clonage dans un vecteur d'expression bactérien, transformation bactérienne, criblage blanc/bleu des clones recombinants (8 h) ; expression d'un gène d'intérêt chez E. coli, détection de la protéine recombinante correspondante par Western blotting/hybridation (4 h) ; détection par méthode immuno-enzymatique (ELISA) (8 h) ; observation in planta de protéines recombinantes fusionnées à la GFP chez la plante A. thaliana par microscopie en épifluorescence (4 h).

EC 503.2 : Analyse et interprétation des données biologiques

Cette partie de l'UE visera à former les étudiants aux bases pratiques de l'analyse de

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

## Pré-requis

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

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

## Acquis d'apprentissage

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

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

Savoir mettre en place une démarche visant à analyser les données obtenues et la justifier.

Interpréter les résultats en évaluant la pertinence des réponses et en les comparant aux données de la littérature ; élaborer enfin des perspectives.

## Compétences visées

EC 503.1

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

- Développer une argumentation avec esprit critique.

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

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



et groupes, interactions avec le milieu).

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

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

BC5 Expression et communication écrites et orales

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

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

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

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

EC 503.2

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

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

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

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

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

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN03

**Nom complet de l'UE :** UE504 Régulat° signaux proliférat°, différenciat° mort cellu

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Philippe Becuwe  
philippe.becuwe@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
UE504 Régulat° signaux proliférat°, différenciat° mort cellu	6500	16	14	38

## Descriptif

CM (16 heures, Philippe BECUWE) : Étude des mécanismes moléculaires impliqués dans la régulation

- du cycle cellulaire,
- de la détermination à la différenciation cellulaire au cours du développement embryonnaire précoce jusque chez l'adulte,
- des différentes morts cellulaires (nécrose, apoptose, nécroptose, autophagie) et de la sénescence cellulaire.

Le cours abordera également l'étude des signaux, comme les facteurs de croissance, responsable du déclenchement de ces différents mécanismes moléculaires, au travers d'exemples précis. L'ensemble du cours portera essentiellement sur les cellules eucaryotes supérieures animales, en particulier chez les mammifères.

TD (14 heures, Guillaume HARLE) : Descriptifs des différentes méthodes d'étude de la prolifération, différenciation et morts cellulaires. Utilisation de ces connaissances dans l'analyse et l'interprétation de documents scientifiques.

## Pré-requis

Bases fondamentales en Biologie cellulaire acquises durant les deux premières années de Licence.

## Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les principes fondamentaux (prolifération, différenciation et morts cellulaires) en biologie cellulaire animale et les méthodologies expérimentales permettant de les étudier
- Analyser et interpréter, au travers d'exercices issus et d'articles scientifiques. des résultats expérimentaux
- Acquérir des fondements de la biologie cellulaire indispensable pour une poursuite en

Master ayant une orientation Biologie cellulaire et Physiologie.

## Compétences visées

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

- Mobiliser les concepts fondamentaux des processus généraux de biologie des cellules animales, en particulier des mammifères et les approches méthodologiques de biologie moléculaire et de biologie cellulaire, indispensables pour les étudier et traiter une problématique du domaine, ou analyser et interpréter un document scientifique en sollicitant les connaissances acquises.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

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

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

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

- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.  
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN04

**Nom complet de l'UE :** UE505 Immunités innée et adaptative

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Armelle Ropars armelle.ropars@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
UE505 Immunités innée et adaptative	6500	19	3	8	39,5

## Descriptif

Cours Magistral (19h; S. Kaminski CNU 69, A. Ropars CNU 68)

S. Kaminski:

Origine et diversité des récepteurs à l'antigène (BCR et TCR). Développement des lymphocytes B et T, apprentissage du Soi, devenir de ces cellules dans l'organisme, cytotoxicité cellulaire.

A. Ropars:

Les différentes populations cellulaires au sein des 2 immunités, communications entre ces populations pendant la réponse immunitaire, liens avec les systèmes nerveux central et endocrine.

Travaux pratiques (8h; S. Kaminski)

Étude du contenu en anticorps d'immunsérums par la technique ELISA et comparaison de ces immunsérums.

Travaux dirigés (3h; S. Kaminski)

Discussion des résultats obtenus et rédaction du compte-rendu de TP.

## Pré-requis

Avoir suivi l'UE 4.02A Immunologie.

## Acquis d'apprentissage

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

- comprendre la formation des anticorps et des récepteurs à l'antigène (BCR, TCR).
- comprendre en quoi consiste l'apprentissage du Soi par les lymphocytes B et T.
- comprendre en quoi consiste la présentation antigénique et son importance dans la réponse immunitaire.
- comprendre ce que sont les immunités non adaptative et adaptative ainsi que les liens les unissant.

- comprendre comment fonctionne la réponse immunitaire face à un agent pathogène à développement intracellulaire ou extracellulaire.

## **Compétences visées**

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

Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie et d'immunologie pour traiter une problématique du domaine ou/et analyser des documents de recherche en T.D et en T.P.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Analyser et synthétiser des données comme celles obtenues en T.P. avec le test ELISA réalisé par les différents binômes, en vue de leur exploitation.

- Développer une argumentation avec esprit notamment à la suite des différents résultats obtenus en T.P. par les différents binômes.

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

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

BC5 : Expression et communication écrites et orales

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite, pour rédiger le compte-rendu de TP, et orale, répondre aux questions en TP et en TD de façon précise et argumentée, proposer des hypothèses, de la langue française.

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

- Interpréter des données expérimentales comme celles obtenues avec les tests ELISA pour envisager leur modélisation.

- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité pour l'expérience réalisée en TP.

- Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental pour les séances de TP et de TD.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN05

**Nom complet de l'UE :** UE 506 Régulation des fonctions physiologiques

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Fathia Djelti fathia.djelti@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
UE 506 Régulation des fonctions physiologiques	6900	20	10	40

## Descriptif

- Organisation du SNC (4h CM),
- Stress et axe hypothalamo-hypophysaire- surrénalien (2h CM + 4h TD)
- Régulation des équilibres hydrominéral et acido-basique (6h CM + 2h TD)
- Thermorégulation et homéostasie énergétique (8h CM + 4hTD)

## Pré-requis

Bases en physiologie et neurobiologie enseignées dans les 2 premières années de la licence SV

## Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les différents points énoncés dans le descriptif.
- mobiliser les concepts fondamentaux de la physiologie animale pour traiter une problématique du domaine
- Savoir analyser et synthétiser des connaissances en vue de leur exploitation et leur restitution

## Compétences visées

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

- Mobiliser les concepts fondamentaux de physiologie animale pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUCBN09

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

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

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

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 40h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composant l'UE	CNU	TPL	EqTD
UE 507 Langue et internationalisation 5	1100	20	20

## Descriptif

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

Pratique des cinq compétences.

Utilisation de documents authentiques et à caractère scientifique.

## Pré-requis

Niveau B1

## Acquis d'apprentissage

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

## Compétences visées

BC03 : Exploitation de données à des fins d'analyses

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation

Développer une argumentation avec esprit critique

BC05 : Expression et communication écrites et orales

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



**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN06

**Nom complet de l'UE :** UE 508 Bases en Neurosciences

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Carine Pourié carine.pourie@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
UE 508 Bases en Neurosciences	6900	20	6	4	40

## Descriptif

- Neuroanatomie fonctionnelle (6h CM )
- Neuroendocrinologie (4h CM)
- Plasticité neuronale et synaptique (4h CM)
- Principes de neurotransmission (peptides, amines et acides aminés) (4h CM + 4h TD)
- Barrière hémato encéphalique (2h CM)
- Atlas neuroanatomique rat et mouton, modèle virtuel de cerveau de mammifères, vidéo dissection cervelle (2h TD)
- TP : dissection cervelle de mouton + histologie cérébrale (4h TP)

## Pré-requis

Notions de neurobiologie acquises au cours des 1ères années de licence

## Acquis d'apprentissage

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

Maitriser les bases nécessaires en Neurosciences pour savoir les mobiliser et ultérieurement appréhender le fonctionnement du Système Nerveux dans son intégralité.

## Compétences visées

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

- Acquérir une démarche pratique visant à caractériser le fonctionnement du système nerveux.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

- Mobiliser les concepts fondamentaux de la neurobiologie pour pouvoir aborder une

problématique relevant du domaine.

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

- Savoir se servir des outils de neuroanatomie (Atlas et modèle virtuel)
- Savoir interpréter des lames d'histologie cérébrale

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN07

**Nom complet de l'UE :** UE509 Molécules biofonctionnelles alimentaires

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Céline Cakir celine.cakir@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
UE509 Molécules biofonctionnelles alimentaires	6900	18	8	4	39

## Descriptif

CM :

Notion de régime alimentaire, Impact des régimes alimentaires sur le métabolisme. Régulation métabolique périphérique et centrale, introduction à la régulation centrale du comportement alimentaire.

Aliments fonctionnels : définition, exemples de fonctionnalités.

Fonctionnalité alimentaire et énergétique cérébrale : exemple de la relation entre index glycémique et apprentissage. Toxicité cérébrale des contaminants alimentaires, notion de sécurité alimentaire.

Aspects psychosociologiques de la prise alimentaire (relation individu-société-aliments)

TD :

Application et études de cas en lien avec les cours.

Comportement alimentaire, évaluation de l'état nutritionnel et troubles des conduites (anorexie, boulimie, obésité, diabète), étude de cas clinique

Nutrition-Santé : Rappel de biochimie alimentaire, besoins/carences, promotion de la santé.

TP :

Une séance de TP portant sur l'étude de l'absorption intestinale du glucose.

## Pré-requis

Les acquis de 1ère et de 2ème année de licence (biologie, biochimie, microbiologie)

## Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les liens entre l'alimentation et certains troubles de comportement ou métaboliques
- Décrire un aliment fonctionnel selon différentes réglementations
- Analyser certaines fonctionnalités d'un aliment en lien avec ses constituants

- Avoir un regard critique de l'impact de l'alimentation sur la santé

## **Compétences visées**

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 5JUTFN08

**Nom complet de l'UE :** UE510 Développement et évolution du système immunitaire

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

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

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
UE510 Développement et évolution du système immunitaire	6800	15	10	5	37,5

## Descriptif

Cours magistral (15h ; JP Frippiat)

Comprendre :

- l'ontogenèse et la phylogenèse du système immunitaire,
- le rôle des cytokines dans ces deux processus et lors d'une agression de l'organisme,
- comment le système immunitaire retourne à son état d'équilibre après une réponse immunitaire,

Travaux dirigés (10h ; S. Kaminski)

Exercices en lien avec le C.M.

Travaux pratiques (5h ; A. Ropars)

Élaboration d'un mini-projet de recherche à partir d'une question biologique issue du C.M et des T.D.

## Pré-requis

Aucun

## Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les différents points énoncés dans le descriptif.
- Analyser des résultats d'expériences à partir d'articles/documents travaillés en TD.
- Comprendre l'utilité et la complémentarité des techniques utilisées en immunologie.
- Élaborer un mini-projet de recherche pour répondre à une question biologique.

## Compétences visées

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

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

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

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

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

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_L\_Sciences de la vie

**Code Apogee de l'UE :** 6JUZEU01

**Nom complet de l'UE :** 506 ESHN S5

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Stéphane Vuillien  
stephane.vuillien@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	PRJ	EqTD
506 ESHN S5	7400	30	

## Descriptif

Le parcours établissement ESHN est proposé pour les étudiants disposant du statut « Sportif de haut niveau » liste 1. Il s'agit de valoriser les compétences acquises dans le cadre de leur pratique sportive de haut-niveau, en préservant leur parcours de formation. Ce parcours s'inscrit dans la volonté forte de l'Université de Lorraine de mieux accueillir les étudiants sportifs de haut-niveau.

Chaque UE correspond à la valorisation de compétences liées aux fiches RNCP des licences en sport intégré et au service de la formation universitaire :

Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte.

Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.

Travailler en équipe, en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

S'autoévaluer.

Communiquer de façon claire et non ambiguë.

Analyser, diagnostiquer, modéliser l'activité d'un pratiquant ou d'un groupe en mobilisant les concepts scientifiques et systémique de la performance.

Planifier et programmer une performance.

Avoir une expérience approfondie dans la pratique d'une activité sportive.

Pratiquer la compétition.

Programmer la préparation physique générale d'un sportif.

Prendre du recul par rapport à une situation.

## Pré-requis

-

## Acquis d'apprentissage

## **Compétences visées**

Compétences UE S5 :

Caractériser et valoriser son identité et ses compétences de sportif au service de ses projets personnels et professionnels.

Connaitre les évolutions, les innovations, les enjeux de leur discipline en matière de recherche.