

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 E⁷⁰. Notion d'étape limitante. Régulation par le nombre disponible d'holoenzyme : compétition entre facteurs sigmas. Antagonistes du facteur sigma. Régulation par de petits ligands : signalisation par des nucléotides. Cas du ppGpp et de la réponse stringente.

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

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

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

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

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

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

I.4 Existence de promoteurs multiples.

I.5 Notion de régulon et réseaux de régulation

A.II- Régulation de la transcription chez les eucaryotes

Facteurs régulateurs de la transcription VS les facteurs généraux de l'initiation de la transcription chez les eucaryotes : cas de l'ARN polymérase II. Rôle d'éléments cis distaux aux promoteurs : enhancers/silencers. Modèle classique : organisation linéaire des éléments de contrôle de la transcription. Eléments proximaux et distaux : implication d'activateurs dans le recrutement de l'ARN polymérase aux sites promoteurs. Mode d'action des répresseurs. Remodelage de la structure de la chromatine. Contrôle de la transcription par la méthylation de l'ADN. 4 familles de NURF : SWI/SNF, ISWI, CHD, INO80 favorables à l'expression des gènes. Modification de la structure de la chromatine : rôle des acétylations/désacétylations. Méthylation des histones : subtilités du code associé à l'expression génique. Les long ARN non codants (lncRNAs), de nouveaux acteurs de la plasticité chromatinienne. Modulation de la fonction/disponibilité d'un facteur trans chez les eucaryotes. Modulation par un ligand : cas des récepteurs nucléaires des hormones liposolubles. « Sensing » et adaptation à la disponibilité en oxygène : la voie du hypoxia inducible factor 1alpha (HIF-1?). 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 : 5JUCBN02

Nom complet de l'UE : UE520 Biologie moléculaire de la cellule

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 : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
520.1 Mécanismes des machines moléculaires des cellules	6400	36	4	58
520.2 Régulat° & signaux de la proliférat°, différenciat°	6500	12	8	26

Descriptif

EC 520.1 Mécanismes des machines moléculaires des cellules

CM :

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

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

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

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

Promoteurs et ARN polymérases eucaryotes. Les facteurs de transcription généraux.

Mécanisme de la transcription par l'ARN polymérase II.

Modification post-transcriptionnelle des ARN : mécanisme de l'épissage chez les eucaryotes.

Les mécanismes de maturation des ARN et de modification chimique des ARN.

Traduction. Modification des ARN et rôle dans la reconnaissance codon-anticodon.

Aminoacyl-ARNt synthétases et la reconnaissance des ARNt. Eléments d'identité dans les ARNt. Fonctionnement du ribosome. Fidélité de la traduction : mécanisme de la correction d'épreuves. Mécanismes moléculaires de décalage du cadre de lecture (frameshift), de la suppression. Facteurs d'élongation et leurs fonctions. Terminaison de la traduction. Modèles hybrides de la traduction sur les ribosomes.

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

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

EC 520.2 Régulation et signaux de la prolifération, différenciation et morts cellulaires
CM : Etude des mécanismes moléculaires impliqués dans la régulation

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

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

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

Pré-requis

Avoir suivi les cours de biologie moléculaire de niveau L2.

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

Acquis d'apprentissage

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

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

Compétences visées

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

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

microscopiques.

- Identifier, choisir et appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser les organismes et leur fonctionnement aux différents niveaux d'analyse (biologie et physiologie des cellules, interactions des cellules au sein d'un organisme, interactions des cellules avec le milieu).

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

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

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

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : ST_L_Sciences de la vie

Code Apogee de l'UE : 5JUCBN03

Nom complet de l'UE : UE521 Biochimie structurale et fonctionnelle

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

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

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 100h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
521.1 Biologie structurale	6400	16	6	8	38
521.2 Biophysique	6500	16	6	8	38

Descriptif

EC 521.1 : Biologie Structurale

CM :

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

TD :

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

TP :

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

EC 521.2 : Biophysique

CM :

Aspects dynamiques des macromolécules biologiques. Interactions moléculaires et macromoléculaires.

Spectroscopies utiles en biochimie - Dichroïsme circulaire, Fluorescence et méthodes associées, Diffusion de la lumière.

Introduction à la résonance magnétique nucléaire, Introduction à la cristallographie.

Spectrométrie de masse.

TD :

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

TP :

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

Pré-requis

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

Acquis d'apprentissage

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

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

Compétences visées

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

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

Relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

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

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

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : ST_L_Sciences de la vie

Code Apogee de l'UE : 5JUCBN04

Nom complet de l'UE : UE 522 Applications en biologie moléculaire

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Berenice Schaerlinger
berenice.schaerlinger@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	TD	TP	EqTD
UE 522 Applications en biologie moléculaire	6400	8	22	30

Descriptif

TD :

Présentation des techniques et de la démarche scientifique abordées au cours des travaux pratiques.

Présentation de pistes de recherches bibliographiques que les étudiants devront effectuer pour déterminer le contexte scientifique des problématiques posées.

Aide à la rédaction d'un rapport scientifique pour comprendre l'intérêt des différentes parties et connaître les points importants à mettre en évidence.

Aide à la préparation d'une présentation de résultats à l'oral.

TP :

Le thème principal du TP sera l'étude des régulations d'unités transcriptionnelles procaryotes selon les modifications environnementales. En particulier les étudiants étudieront un opéron inductible (l'opéron lactose) et un gène constitutivement exprimé (le gène *gapA*).

Les étudiants devront mettre en œuvre leurs expériences depuis la préparation des solutions jusqu'à l'analyse finale des résultats.

Les techniques utilisées seront notamment :

- Extraction et analyses de protéines dans des gels de protéines.
- Etude d'un gène rapporteur.
- Etude de l'activité de protéines pour déterminer le niveau d'expression de gènes
- Manipulations de bactéries
- Comparaison de méthodes quantitatives et qualitatives...

Pré-requis

Avoir suivi les cours de biologie moléculaire en L2.

Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre l'importance et l'intérêt des régulations géniques.
- Effectuer des recherches bibliographiques, rechercher les informations importantes dans un articles et savoir les restituer à l'écrit et à l'oral.
- Savoir préparer des solutions pour effectuer des expériences.
- Connaître le principe des techniques utilisées.
- Organiser et rédiger certaines parties d'un rapport scientifique.
- Restituer à l'oral des travaux scientifiques.

Compétences visées

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

- Mobiliser des concepts fondamentaux et des technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique et de microbiologie pour traiter une problématique du domaine.
- Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

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

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

- Appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) adaptés pour caractériser des régulations géniques.
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en oeuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

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

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

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : ST_L_Sciences de la vie

Code Apogee de l'UE : 5JUCBN05

Nom complet de l'UE : UE523 Biochimie métabolique

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	EqTD
UE523 Biochimie métabolique	6400	20	10	40

Descriptif

CM :

Métabolisme du glycogène (glycogénogenèse, glycogénolyse)

Métabolisme (synthèse et dégradation) des lipides (triglycérides, phospholipides, cholestérol)

Régulations métaboliques (allostériques, covalentes).

Signaux hormonaux ; Signalisation intracellulaire

Métabolisme des acides aminés (dégradation des acides aminés, biosynthèse des acides aminés non essentiels).

Métabolisme des nucléotides. Synthèse de coenzymes nucléotidiques. Rappels concernant la voie des pentoses phosphates.

TD :

Exercices d'application sur les méthodologies utilisées dans l'étude des voies métaboliques et leur régulation (contrôle allostérique et modifications covalentes) - Intégration du métabolisme : les carrefours et les navettes métaboliques.

Analyse d'extraits d'articles en lien avec une pathologie et la manipulation du métabolisme bactérien en lien avec la production d'acides aminés.

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 :

- Mobiliser les connaissances nécessaires pour comprendre les différentes voies métaboliques permettant aux cellules les interconversions des métabolites.
- Comprendre les mécanismes de régulations des voies métaboliques et maîtriser les outils permettant leur étude.
- Avoir une vue d'ensemble (intégration) du métabolisme cellulaire et des molécules clés.

Compétences visées

BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires
Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie, de biochimie, et de microbiologie, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.

BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire
Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire
Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : ST_L_Sciences de la vie

Code Apogee de l'UE : 5JUCBN06

Nom complet de l'UE : UE524 Dérégulations métaboliques

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

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

Semestre : 5

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

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
UE524 Dérégulations métaboliques	6400	14	12	4	37

Descriptif

Lors des cours, les notions d'aliments fonctionnels seront abordées. Certaines maladies métaboliques, comme le diabète, l'obésité,... seront présentées ainsi que l'importance des corps cétoènes.

La partie TD permettra aux étudiants de travailler en binôme sur une pathologie métabolique et d'en faire une présentation devant le groupe. Cela permettrait de couvrir un champ de pathologies assez large.

La séance de TP porte sur l'étude de l'absorption intestinale du glucose.

Pré-requis

Enseignements de biologie et biochimie des deux premières années de Licence SV.

Acquis d'apprentissage

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

- mobiliser des connaissances à propos de liens entre l'alimentation et certains troubles de comportement ou métabolique
- comprendre la notion d'aliment fonctionnel
- analyser et synthétiser des articles scientifiques du domaine en vue de leur présentation.

Compétences visées

RNCP24530BC2 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires
– Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biochimie, de biologie cellulaire, de physiologie, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

RNCP24530BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
RNCP24530BC4 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire
- Relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
RNCP24530BC6 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire
- Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : ST_L_Sciences de la vie

Code Apogee de l'UE : 5JUCBN07

Nom complet de l'UE : UE525 Biomembranes

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Andréea Pasc andreea.pasc@univ-lorraine.fr

Semestre : 5

Volume horaire enseigné : 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
UE525 Biomembranes	6400	14	4	12	37

Descriptif

CM :

Introduction-Les modèles moléculaires des biomembranes : quelques dates historiques, le modèle de Davson et Danielli ; le modèle de Singer et Nicolson, modèle de la "mosaïque fluide"

Structure membranaire. Chimie et biochimie des lipides : classes : glycérophospholipides, sphingolipides, stéroïdes ; Extraction, purification de lipides ; Fonctions membranaires Structure membranaire. Auto-assemblage des lipides : Polymorphisme dans les structures de molécules amphiphiles dans l'eau (micelles et bicouches) ; Hydratation de lipides : concentration d'agrégation critique, paramètres d'empilement diagrammes de phase ; Systèmes membranaires modèle : monocouches, bicouches planes, liposomes ; Asymétrie membranaire ; Macro et micro domaines, rafts lipidiques, cavéoles et jonctions serrées Dynamique membranaire : Les mouvements: isotropes, anisotropies et hydrodynamiques, les mouvements intramoléculaires, moléculaires (diffusion latérale dans le plan de la bicouche, diffusion transverse (flip-flop), diffusion rotationnelle anisotrope) et collectifs (de déformation de la bicouche) ; Techniques de caractérisation de la dynamique des membranes correspondantes aux mouvements: intramoléculaires (FTIR, Raman, RPE, RMN), moléculaires (diffusion latérale: FRAP, FRET, diffusion transverse: RPE, diffusion rotationnelle : RMN, RPE, fluorescence) et collectifs: microscopie optique et électronique, RMN, SAXS, SANS) ; Fluidité membranaire

Transport membranaire. Relation structure/fonction des protéines membranaires :

Thermodynamique du transport. Diffusion simple et diffusion facilitée ; Transport passif - transporteur de glucose, transporteur d'anions et porines. ; Transporteurs actifs primaires - ATPases de type P, ATPases de type V, ATPases de type F ; Transporteurs actifs secondaires - lactose perméase, Na⁺-glucose ; transporteurs de la famille des ABC - MDR, CFTR. Translocation de groupe ; Canaux ioniques - canaux ioniques voltage-dépendants (canal Na⁺/K⁺ voltage-dépendants), canaux ioniques ligand-dépendants (récepteur acétylcholine), aquaporines, bactériorhodopsine ; Ionophores - valinomycine, gramicidine.

TD :

Membranes bactériennes : extraction et purification de lipopolysaccharides - Aquaporines et perméabilité des membranes à l'eau.

TP : Étude de l'interaction entre un principe actif et un modèle de membrane lipidique (monocouche, bicouche), Modélisation des lipides et de la bicouche lipidique (Charmm-gui, VMD).

Pré-requis

Avoir suivi les cours de biologie moléculaire en L2

Acquis d'apprentissage

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

- Comprendre les différents points énoncés dans le descriptif.
- Savoir analyser des résultats d'expériences à partir d'articles/documents travaillés en TD.
- Proposer d'autres expériences pour compléter ces articles/documents.
- Apprendre les principales caractéristiques biophysiques des membranes biologiques.
- proposer des modèles de membrane et savoir analyser la pertinence des résultats.

Compétences visées

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

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

BC3 : Exploitation de données à des fins d'analyse

- Développer une argumentation avec esprit critique.

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

- Relier un phénomène macroscopique/microscopique aux processus moléculaires.

BC5 : Expression et communication écrites et orales

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

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

- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : ST_L_Sciences de la vie

Code Apogee de l'UE : 5JUCBN08

Nom complet de l'UE : UE526 Les protéines 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
UE526 Les protéines alimentaires	6400	14	8	8	37

Descriptif

CM :

- Historique de la chimie alimentaire
- Obtention et caractéristiques moléculaires de protéines d'origine animale (lait, collagène)
- Valorisation de protéines alimentaires pour leurs propriétés techno-fonctionnelles (PTF) ; illustrations, applications et exploitations en technologie alimentaire (ex : coagulation du lait et applications fromagères ; collagène et propriétés gélifiantes)
- réactivité des molécules au sein des aliments : impact sur les propriétés techno fonctionnelles des aliments, leur conservation et leurs propriétés organoleptiques
- Découverte de l'industrie du pain et des pâtes alimentaires : fabrication et bases biochimiques des méthodes de panification
- Appertisation et emballage des aliments – impact sur la conservation et les propriétés organoleptiques des aliments

TD :

- Analyse et discussion d'exemples et de résultats analytiques issus de publications illustrant les notions développées en CM
- Protection des aliments par encapsulation pour conserver leurs propriétés nutritionnelles
- Lien structure – biodisponibilité d'un aliment
- Présentation/exposé sur l'univers des sciences alimentaires (filrière industrielle, méthode de fabrication d'un aliment, contrôle qualité)

TP :

- Dosage des protéines, du collagène et du taux d'humidité dans un produit carné ; critères de qualité et réglementation

Pré-requis

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

Acquis d'apprentissage

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

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 : 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.