Programme des UE du semestre 3 de Licence 2

Mention : Sciences de la Vie

Parcours : Biotechnologie Métiers de l'Enseignement

HAV303V – Bases de physiologie animale et d'immunologie

Description	Ce module doit permettre aux étudiants d'acquérir : - les notions de bases en Physiologie : o concept d'homéostasie o niveaux d'organisation du corps humain o compartiments du Milieu Intérieur o étude du système endocrine o équilibres acido-basique et hydro-minéral o études anatomique et fonctionnelle du système nerveux central et périphérique. - les notions de bases en Immunologie : o présentation générale du système immunitaire o étude des lymphocytes T et B, des cellules présentatrices d'antigène o étude de l'immunité antimicrobienne et du complément
Objectifs	Acquérir des notions fondamentales et de base en Physiologie animale et Immunologie, afin d'intégrer par la suite des notions plus complexes et spécifiques. Savoirs - En physiologie : o connaître les différences entre cellules, tissus, organes et systèmes o connaître les différents compartiments liquidiens de l'organisme o comprendre des régulations qui concourent à l'homéostasie o intégrer l'organisation anatomo-fonctionnelle du système nerveux central et périphérique o connaître les effecteurs du système nerveux périphériques, leur régulation et fonctionnement o connaître la différence entre hormone, neuro-hormone et neurotransmetteur en termes de lieu de synthèse, de structure chimique, de récepteurs et de régulation de sécrétion. - En immunologie : o connaître les différents acteurs de la réponse immunitaire et les réponses adaptées contre bactéries et virus.
Volumes horaires	CM : 25 h TD : 9 h

HAV304V – Bases de la physiologie végétale

Description	Cette UE est une UE transversale de L2 SV visant à donner aux étudiants en Biologie des bases de connaissances fondamentales sur le fonctionnement des plantes permettant de comprendre les enjeux actuels des Agro-sciences végétales. Les notions de base de Physiologie / Biologie Fonctionnelle des Plantes suivantes seront étudiées : - approches expérimentales essentielles : transgénèse végétale, génétique directe et inverse - bases de l'autotrophie - mécanismes à la base des grandes étapes du développement d'une angiosperme : fonctionnement des méristèmes, transition florale, fécondation. - l'auxine, une hormone majeure pour le développement des plantes et leur réponse à l'environnement abiotique Les séances de Travaux Pratiques permettront aux étudiants de manipuler la régulation de la nutrition hydrique des plantes et d'analyser leur nutrition minérale à l'aide de différents dosages biochimiques (photométrie de flamme, spectrophotométrie).
Objectifs	Savoirs : ▪ Comprendre la démarche de la biologie fonctionnelle croisant les approches génétiques, physiologiques, cellulaires, moléculaires et biochimiques. ▪ Acquérir des connaissances sur la nutrition, la croissance et le développement des végétaux supérieurs. Savoir-faire : ▪ Analyser des expérimentations simples, des données scientifiques, des graphiques. ▪ Maîtriser la démarche scientifique : hypothèse, expérimentations (réplicats, contrôles), traitement des données, interprétation, conclusion. ▪ Maîtriser différents registres d'expression écrite et orale de la langue française ; élaboration d'un raisonnement scientifique rigoureux. Savoir être : ▪ Curiosité et rigueur scientifiques ▪ Acquisition d'un esprit critique ▪ Travail en équipe
Volumes horaires	CM : 18 h TD : 7,5 h TP : 9 h

HAV305V – Biochimie S3

Description	Cette UE obligatoire permet aux étudiants de consolider les bases de la biochimie acquises en L1 en abordant cette discipline par une étude transversale d'enzymes impliquées dans le métabolisme cellulaire, notamment la glycolyse. Plusieurs domaines de la biochimie seront traités : Les bases de l'enzymologie michaelienne, la description des réactions métaboliques mises en œuvre lors de la glycolyse. Enfin, l'aspect technique sera abordé par la présentation et l'analyse des techniques permettant de mesurer une activité enzymatique, de purifier, de quantifier et de détecter des protéines.
Objectifs	Savoirs : - Connaître les notions et concepts de base d'enzymologie michaelienne et d'énergétique cellulaire pour comprendre les régulations du métabolisme. - Connaissances de base sur la structure et le métabolisme des glucides, et notamment de la glycolyse. - Comprendre que la « spontanéité » des réactions constituant une voie métabolique dans les cellules est liée à un ensemble de facteurs intracellulaires (concentrations variables des différents métabolites au cours du temps) et extracellulaires (concentration de métabolites sécrétées, signaux hormonaux, …). Savoir-faire : - Localiser et doser une activité enzymatique, mesurer une vitesse de réaction. Doser un métabolite. - Comprendre et utiliser les techniques courantes de dosage et d'analyse spectrophotométriques, maîtriser les méthodes de séparation et purification courantes. - Comprendre les interactions inter-moléculaires. Savoir être : - Travailler en binôme, - Utiliser l'espace de travail (paillasses, et espaces de travail communs), - Communiquer avec les enseignants, - Respecter le temps de travail donné, - Rendre un travail en respectant les délais.
Volumes horaires	CM : 14 h TD : 14 h TP : 8 h

HAV306V – Biologie cellulaire et moléculaire 2

Description	Cette UE obligatoire de S3 permet aux étudiants de consolider et d'approfondir les bases de la biologie moléculaire et de la biologie cellulaire acquises en L1. *Partie Biologie moléculaire :* Les bases moléculaires et structurales des acides nucléiques seront développées et approfondies pour comprendre les propriétés physicochimiques des acides nucléiques, qui ouvrent diverses perspectives d'applications technologiques, et les mécanismes moléculaires des principales étapes de la Biologie Moléculaire, comme la réplication de l'ADN, la transcription de gènes en ARNm et la traduction de ceux-ci en protéines. Ces étapes, illustrées par les évidences expérimentales déduites de diverses études historiques, seront étudiées en profondeur chez les procaryotes. Des comparaisons avec les eucaryotes seront par la suite également discutées. Les mécanismes moléculaires des réparations de l'ADN seront également décrits et développés. *Partie Biologie cellulaire :* Seront abordés les concepts majeurs de la formation de complexe protéique membranaires et cytosolique particulièrement dans le contexte des voies de signalisation cellulaire. Les notions de ligands, récepteurs, protéines échafaudage, protéines enzymatiques de signalisation, seconds messagers intracellulaires, cinétiques de réponses seront présentés. Les techniques de biochimie et de biologie cellulaire permettant de mettre en évidence la présence et la localisation de protéines dans des cellules et tissus seront exposées.
Objectifs	Savoirs : • *Biologie moléculaire :* - Connaître les bases moléculaires de la stabilité structurale des acides nucléiques. - Maîtriser les propriétés physicochimiques des acides nucléiques pour comprendre et développer différentes techniques de Biologie Moléculaire (séquençage, détermination de mutations génétiques, hybridation, clonage, mécanismes d'action d'agents antiviraux ou antitumoraux). - Connaître les mécanismes moléculaires qui gouvernent la réplication, la transcription et la traduction chez les procaryotes et les eucaryotes. - Connaître les principaux systèmes cellulaires de réparation de l'ADN. • *Biologie cellulaire :* - Comprendre et assimiler les concepts majeurs du fonctionnement des voies de signalisation - Comprendre l'impact d'une interaction entre un ligand et son récepteur (changement de conformation, activation, etc…) - Connaitre les voies de signalisation majeures - Comprendre comment on peut analyser notamment via les approches de western blot et d'immunofluorescence le fonctionnement de certains mécanismes de signalisation Savoir-faire : • *Biologie moléculaire :* Savoir associer un mécanisme moléculaire expérimental ou biologique aux différents mécanismes impliquant les acides nucléiques ou les protéines issues de la transcription/traduction des gènes. • *Biologie cellulaire :* Etre capable de lire et interpréter des résultats obtenus par des approches expérimentales de western blots et d'immunofluorescence. -Savoir être :

	- Comprendre les différents concepts présentés et les utiliser pour être capable de proposer des hypothèses sur le fonctionnement de processus moléculaires et cellulaires - Parvenir à faire le lien entre les différents mécanismes moléculaires présentés - Communiquer avec les enseignants et les autres étudiants pour la réalisation d'exercices de réflexion. Etre capable de formuler une hypothèse en se basant sur ses connaissances. - Etre capable de synthétiser le fonctionnement d'un mécanisme moléculaire sous forme d'un schéma modèle
Volumes horaires	CM : 22,5 h TD : 10,5 h

HAV318V – Microbiologie 1

Description	Cette UE permet d'acquérir les bases fondamentales de la microbiologie. Elle détaillera les structures des microorganismes, procaryotes et eucaryotes, et des virus. Elle donnera un aperçu de la diversité de ces microorganismes et décrira leur mode de multiplication. Pour les bactéries, les types trophiques et les facteurs influençant la croissance seront développés, ainsi que l'étude de la croissance en milieu non renouvelé. La génétique et les transferts horizontaux entre bactéries seront abordés. Quelques microorganismes eucaryotes seront étudiés: habitat, modes de vie, rôle écologique ou parasitisme ainsi que leur mode de développement. En virologie, les principaux cycles de multiplication des virus seront détaillés, les modes de transmission et la notion de pathogénèse virale seront abordés. Le principe de la vaccination anti-virale et des traitements antiviraux seront présentés et illustrés à l'aide d'exemples concrets. Les travaux pratiques permettront l'initiation aux techniques de manipulations stériles des microorganismes, au comptage des bactéries et à la conjugaison.
Objectifs	- Connaitre la structure détaillée de la cellule procaryote *versus* eucaryote, la structure acellulaire des virus - Savoir comment et dans quelles conditions les bactéries se multiplient - Connaitre les transferts génétiques chez les bactéries (sans les mécanismes) - Savoir réaliser un dénombrement de bactéries et effectuer un transfert génétique - Connaître les cycles de multiplication et les modes de transmission des virus. - Comprendre le principe de la vaccination antivirale et connaître les principaux types de vaccins utilisés contre les maladies virales. - Savoir travailler stérilement, se servir d'un microscope, connaitre les règles de sécurité en microbiologie. - Suivre un protocole expérimental - Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation. - Rédiger un compte-rendu de travaux pratiques.
Volumes horaires	CM : 18 h TD : 9 h TP : 6 h

HAV312B – Description de la variabilité 1

Description	L'UE a pour objectif de faire comprendre comment mesurer la variation en biologie et comment elle peut être représentée. Elle se base sur des exemples concrets tirés de disciplines variées de la biologie (écologie, biologie du développement, évolution, génétique, physiologie) et donne les outils statistiques pour mesurer cette variation et les méthodes graphiques pour la représenter. Les notions statistiques d'échantillonnage, d'inférence, de distribution, de tendance centrale, de dispersion, fonction de répartition, de paramètres, d'intervalle de confiance et de dépendance entre variables pour différents types de variables (binomiales, discrètes, continues) sont explicitées à l'aide de TD basés sur des problèmes biologiques.
Objectifs	Outils analytiques descriptifs en biologie, introduction aux biostatistiques par le biais de l'analyse des patrons biologiques
Volumes horaires	CM : 6 h TD : 12 h

HAV309C – Chimie pour les biologistes 2

Description	Cette seconde unité d'enseignement de chimie générale vise à consolider et approfondir l'étude des réactions en solution aqueuse, notamment celles qui impliquent la formation de complexe métallique. Les principes de la thermodynamique seront présentés et appliquées à l'étude des équilibres chimiques d'intérêt biologique. Plutôt que de faire une présentation utilisant un formalisme mathématique qui nécessiterait un volume horaire bien plus conséquent, il sera demandé à l'étudiant de comprendre le sens physique de ces principes et des principales fonctions thermodynamique et de les appliquer à des systèmes chimiques, souvent d'intérêt biologique. Il sera notamment présenter les potentiels de membrane au repos et l'utilisation des diagrammes potentiel pH en biologie. Les étudiants travailleront en amont de certains cours et travaux dirigés des documents de cours (écrits et audios) permettant à ce que les enseignements en présentiel en cours et en TD puissent leur permettre d'être pleinement acteurs de la formation, de comprendre les notions présentées ainsi que les compétences à acquérir.
Objectifs	Donner à des étudiants de biologie les bases en chimie en solution aqueuse et en thermodynamique afin d'être en capacité de mettre en œuvre ces notions pour rendre compte d'un phénomène chimique d'intérêt biologique. Le domaine de connaissances et de compétences à acquérir est le suivant ✓ Applications de la loi d'action de masse à l'étude des équilibres chimique en solution aqueuse. Les notions présentées en L1 seront approfondies et complétées par l'étude des réactions de complexation ✓ Complexes métalliques, application en biologie ✓ Les principes de la thermodynamique et les fonctions de la thermodynamique au service de la compréhension d'équilibres chimique pouvant être couplés, du potentiel de membrane au repos et des applications des diagrammes potentiel pH en biologie. L'objectif de ce cours vise à ce que des étudiants en biologie aient les connaissances et compétences de base leur permettant de les appliquer à la compréhension de processus biologique.
Volumes horaires	CM : 16,5 h TD : 19,5 h

Une UE obligatoire au choix :

HAV301V **Alimentation, nutrition et santé** Volumes horaires : - CM : 21 h - TD : 4,5 h	Dans un contexte où la nutrition est devenue le centre d'intérêt d'un public de plus en plus large, l'objectif de cette UE est la mise en place de repères de consommation alimentaire avec une démarche scientifique. Cette UE propose de découvrir les bases de l'alimentation et de la nutrition en passant par la description des nutriments (protéines, glucides, lipides, fibres, vitamines et minéraux), des besoins nutritionnels et des différents groupes d'aliments. Seront aussi abordés certains procédés et technologies alimentaires. Savoirs - connaître les différents macro et micronutriments ainsi que leur valeur nutritionnelle - connaître les différents groupes d 'aliments et leur valeur nutritionnelle - connaître des procédés de fabrication d'aliments - connaître les bases pour proposer une ration alimentaire équilibrée Savoir-faire : - être capable pour n'importe quel aliment de définir sa valeur nutritionnelle - savoir appliquer des connaissances de biologie au cas particulier de la nutrition Savoir être : - développer un esprit critique et scientifique vis-à-vis de la nutrition - être capable de se départir de préjugés alimentaires
HAV307P **Biophysique des fluides** Volumes horaires : - CM : 12 h - TD : 15 h	Description : La première partie (environ 1/3) de l'UE abordera les processus (biologiques) ayant une évolution temporelle décrite par une loi exponentielle (croissance ou décroissance). La radioactivité sera abordée, comme illustration d'un tel processus, et pour ses applications au domaine biologie-santé-environnement (datation, traçage). La seconde partie (environ 2/3) de l'UE introduira les notions de fluide et de pression, et présentera les lois de l'hydrostatique (loi fondamentale de la statique des fluides, théorème d'Archimède). La dynamique des fluides sera introduite, avec notamment les notions d'écoulements, de viscosité, de sédimentation et de centrifugation, en lien avec le secteur Biologie-Santé. Liste des Chapitres de l'UE : - Variations exponentielles - Radioactivité (décroissance radioactive, activité) - Les fluides : définition, propriétés, notion de pression - Hydrostatique : loi fondamentale de la statique des fluides, théorème d'Archimède. - Eléments d'hydrodynamique : écoulements, théorème de Bernouilli - Viscosité ; Sédimentation et centrifugation Objectifs : - étudier des processus ayant des évolutions suivant une loi exponentielle - établir et manipuler la loi de décroissance radioactive (datation, traceur biologique) - connaitre les propriétés physiques des fluides - appliquer la relation fondamentale de la statique des fluides et le théorème d'Archimède - identifier les caractéristiques du mouvement d'un fluide (parfait ou réel) - connaitre les bases de mécanique des fluides pour des applications relevant du secteur Biologie-Santé
HAV308V **Biotechnologies et défi de l'agronomie durable** Volumes horaires : - CM : 15 h - TD : 9 h	Description : Cette UE est proposée aux étudiants de L2 Sciences de la Vie souhaitant aborder ou approfondir comment les biotechnologies peuvent contribuer à répondre aux enjeux actuels et à venir de la production durable des ressources agricoles et agro-alimentaires. L'homme utilise les propriétés des organismes photosynthétiques et des microorganismes pour l'obtention et la transformation de multiples ressources et services : produits alimentaires pour l'homme ou les animaux d'élevage, molécules thérapeutiques, matériaux de construction, … Cette utilisation est dépendante des conditions naturelles et son bilan est susceptible d'impacter en retour l'environnement, par exemple via le prélèvement ou la détérioration de ressources limitées et/ou non renouvelables (l'eau, le sol, …). Il est donc important, pour que cette production de ressources soit durable, que son organisation (notion d'agronomie) intègre la connaissance de ces impacts et s'appuie sur la compréhension des propriétés des végétaux et des microorganismes pour répondre à ces enjeux. Le développement et l'utilisation de nouvelles biotechnologies dans les domaines de la génétique appliquée et de la physiologie des plantes, de l'utilisation des microorganismes, et des interactions favorables ou défavorables entre ces microorganismes et les végétaux participent grandement à ces stratégies d'agronomie durable. Objectifs : - enrichir une culture générale sur les grands enjeux de la production agricole et agro-alimentaire actuels

	- acquérir des notions disciplinaires de base dans les domaines de la biotechnologie végétale et des microorganismes, de leurs applications dans les domaines de l'efficacité et la durabilité des systèmes de production « plantes », « microorganismes », et « plantes-microorganismes », et de la qualité et traçabilité des produits. - consolider des capacités d'analyse et de synthèse de documents portant sur la thématique des enjeux de la production végétale et microbienne, et des biotechnologies - développer des capacités de raisonnement permettant de proposer de façon argumentée des solutions biotechnologiques aux enjeux identifiés. Compétences visées par l'UE : - connaitre les grands enjeux de la production agricole et agro-alimentaire actuels et en particulier, concernant les systèmes de production « plantes », « microorganismes », et « plantes-microorganismes » - connaitre les outils et approches de biotechnologies végétales et microbiennes participant à la réponse à ces enjeux - mobiliser ces connaissances et son esprit d'analyse pour, à partir de documents, identifier les enjeux - mobiliser ces connaissances et son esprit d'analyse pour, à partir de documents, proposer de façon argumentée des stratégies de biotechnologies pouvant contribuer à répondre à ces enjeux - réaliser ce travail de façon organisée individuellement ou en groupe - transmettre le résultat synthétique de ce travail de façon claire et argumentée à l'écrit
HAV320V **Comportement animal** Volumes horaires : - CM : 15 h - TD : 6 h - TP : 4 h	Le but de cette UE est **d'appréhender le comportement animal de façon intégrative**, à la lumière des quatre 'why' de Tinbergen : depuis son ontogenèse, ses causes neurobiologiques jusqu'à son évolution et ses fonctions biologiques. Outre des apports historiques, conceptuels et méthodologiques, les étudiants seront accompagnés de manière à appréhender la diversité des traits impliqués ainsi que la diversité des approches et des questionnements scientifiques associés. Cette UE permettra ainsi de mettre en lumière, au travers de différents exemples, la diversité des disciplines étudiant le comportement animal : Neurosciences, Ethologie, Ecologie Comportementale et permettra d'éclairer les étudiants pour la poursuite de leur cursus vers les filières appropriées. Compétences disciplinaires visées par l'UE - Mobiliser les concepts fondamentaux de biologie du comportement - Connaître les différents courants de pensée sur les relations entre cerveau et comportement - Connaître les relations entre génotype et phénotype (morpho-anatomie, comportement, interactions) et leur évolution - Connaître les grands processus neurobiologiques permettant de guider la réponse comportementale - Connaître les interactions entre espèces dans les communautés et leur rôle dans la structure et la dynamique de la biodiversité - Connaître la notion d'adaptation comportementale liée aux changements environnementaux - Connaissance des grandes fonctions neurophysiologiques et de leur diversité, en interaction avec l'environnement biotique ou abiotique - Connaître l'impact du stress et des perturbations naturelles et anthropiques sur la biodiversité (de l'organisme à la biosphère)
HAC305C **Chimie du vivant** Volumes horaires : - CM : 15 h - TD : 12 h	Préparation et réactivité chimique des grandes classes fonctionnelles simples (alcools, thiols, éthers, phénols, amines, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, amides) rencontrées dans les biomolécules.