

Licence mention Sciences de la vie

Parcours Biologie Cellulaire, Moléculaire et Physiologie

Objectifs

L'objectif de cette licence académique est d'assurer une formation générale en biologie, axée sur l'étude du fonctionnement du vivant, des organismes jusqu'aux niveaux cellulaire et moléculaire, et orientée vers le domaine Biologie - Santé.

Cette licence aborde les fondamentaux et les développements récents des diverses disciplines des sciences de la vie (biochimie, biologie moléculaire, biologie cellulaire, biologie du développement, biologie des organismes, génétique, microbiologie, physiologie, biostatistiques...) en s'appuyant aussi sur des connaissances de base de chimie, physique, mathématiques.



Compétences acquises

- Compétences disciplinaires : connaissances des méthodes expérimentales en biologie cellulaire, biologie moléculaire et physiologie.

- Compétences transversales : maîtrise de la démarche expérimentale, connaissance des outils mathématiques et informatiques nécessaires à l'exploitation des données, pratique de l'anglais scientifique écrit et oral, compétences organisationnelles et relationnelles.

Conditions d'accès

Baccalauréat ou équivalent, ou sur validation des acquis de l'expérience (VAE).

• Possibilité d'accès en **L1**, via le **portail BCPG** à tout titulaire d'un baccalauréat (ou d'un titre équivalent) . Vous devez passer par le site "Parcoursup". <https://www.parcoursup.fr/>

• Pour une admission en **L2 ou L3** (2ème ou 3ème année de Licence), le recrutement se fait sur dossier. Vous trouverez les dates de campagne pour les candidatures en suivant ce lien <https://ecandidat.univ-brest.fr/ecandidat/>

Poursuite d'études

A l'issue de la 2ème année, accès en licence professionnelle ou en école d'ingénieur.

A l'issue de la troisième année, accès en master.

Insertion professionnelle

Le diplômé peut exercer les emplois suivants dans les domaines techniques et industriels des secteurs privés et publics :

- > Technicien biologiste en laboratoire d'analyse
- > Technicien biologiste en recherche-développement
- > Assistant-ingénieur
- > Technico-commercial
- > Technicien d'études environnement

Après une poursuite d'études en Master il pourra exercer les emplois suivants :

- > Chargé d'études et Ingénieur d'études
- > Chargé de recherche/Chercheur (après une thèse)
- > Chef de mission scientifique
- > Enseignant-chercheur (après une thèse et un concours)
- > Enseignant du secondaire ou professeur des écoles (après un concours)

Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

Ouvert en stage

Contacts

Responsable pédagogique

AMERAND Aline (L2)

GOANVEC Christelle (L3 BCMP)

Christelle.Goanvec@univ-brest.fr

HYMERY Nolwenn (L3 BCMP)

Nolwenn.Hymery@univ-brest.fr

Programme

Licence 2ème année

Semestre 3

Biochimie structurale	55h
Physiologie végétale	55h
Histologie et Cytologie moléculaire	55h
Génétique formelle et génétique des populations	36.5h
Bases Moléculaires de la Biologie	18h
Bloc transversal S3 SV/BIO-GEOL	
- Anglais	16h
- Culture scientifique	16h
- Renforcement biostatistiques 1	18h

Semestre 4

Microbiologie	54.5h
Physiologie cellulaire	55h
Biotechnologie générale	50.5h
Structures de génomes et ADN recombinant	55h
Bloc transversal S4 SV/BIO/GEOL	
- Anglais	16h
- Option transversale S4 SV/BIO-GEOL	
- Culture scientifique	16h
- SEA-EU / Sport / Culture / Engagement étudiant	16h
- Renforcement biostatistiques 2	18h

Licence 3ème année

Semestre 5

Génétique moléculaire	53h
------------------------------	-----

Bioinformatique	22h
------------------------	-----

Au choix (physiologie animale ou végétale)

- Physiologie végétale	53h
- Physiologie des grandes fonctions 1	55h

Option (S5 BCMP)

- Physiologie Cellulaire et Expérimentale	55h
- Physiologie microbienne	54h
- Création variétale et Phytopathologie	55h
- Sea-EU S5 SV (à définir)	
- Acquisition et analyse d'images en microscopie optique	54h

Anatomie et Différenciation cellulaire

	22h
--	-----

Bloc transversal S5 SV/BIO-GEOL

- Anglais	16h
- Communication S5	12h

Semestre 6

Analyse fonctionnelle des génomes	54h
--	-----

Biochimie métabolique

	55h
--	-----

Option (S6 BCMP)

- Approches de la Génomique	54h
- Toxicologie Générale et Expérimentale	53h
- Physiologie des grandes fonctions 2	55h
- Ecophysiologie des algues marines	51h
- Approches expérimentales	48h
- Génétique Microbienne	54h

Biologie du développement

	25.5h
--	-------

Immunologie

	27h
--	-----

Bloc transversal S6 SV 2022-2023

- Anglais S6	16h
- Communication S6	12h
- Expérience professionnelle	6h

Dernière mise à jour le 02 mars 2026

Biochimie structurale

Présentation

Responsable de l'UE : Vianney PICHEREAU

Objectifs

Acquisition des fondamentaux de biochimie structurale et enzymologie indispensables pour aborder les autres domaines de la biologie.

Familiarisation avec les techniques d'expérimentation en laboratoire.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 15h

Cours Magistral : 25h

Compétences visées

- > Acquisition des fondamentaux de biochimie structurale et enzymologie indispensables pour aborder les autres domaines de la biologie.
- > Familiarisation avec les techniques d'expérimentation en laboratoire.

Descriptif

> **CM.** Place de la biochimie dans les sciences biologiques. Structure et fonction des (macro-)molécules du vivant (Glucides, Protides, lipides) et méthodes d'étude de ces molécules. La dynamique du vivant (ordre biologique et énergie, catalyse enzymatique, les réactions chimiques dans la cellule).

> **TD.** Exercices d'application du cours et approfondissement de certaines méthodes d'analyse (exercices)

> **TP.** Techniques de base de l'expérimentation en biologie - méthodes d'analyse et de dosage des biomolécules: ateliers de pratiques expérimentales, chromatographie sur colonne de pigments végétaux, dosage des protéines par la méthode de Biuret, électrophorèse de protéines de muscle de langoustine en conditions natives, dosage enzymatique.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		35%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Physiologie végétale

Présentation

L'enseignement de cette UE commence à approfondir ce qui a été vu lors de l'introduction à la physiologie végétale en 1^{ère} année de licence. Pour ce faire, l'accent est mis sur le développement du végétal à travers la nutrition azotée, les phytohormones et les différents facteurs biotiques et abiotiques permettant la croissance.

Responsable de l'UE : Cécile KLEIN

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Cours Magistral : 28h

Travaux Dirigés : 12h

Objectifs

Cette UE permet à l'étudiant de comprendre qu'une plante est un organisme qui, le plus souvent, a une croissance et un développement harmonieux, intégrant l'action de facteurs internes et externes.

Vue d'ensemble de la croissance et du développement des plantes.

Pré-requis nécessaires

Introduction sur la physiologie végétale

Compétences visées

- > Comprendre le rôle de la nutrition azotée
- > Comprendre le métabolisme et le rôle des phytohormones
- > Identifier les facteurs biotiques et abiotiques permettant la croissance du végétal
- > Analyser, synthétiser et interpréter des données expérimentales

Descriptif

> Partie théorique :

Nutrition azotée : La disponibilité de l'azote sous toutes ses formes dans l'environnement, l'absorption de l'azote minéral, la fixation biologique de l'azote atmosphérique, l'utilisation de l'azote organique, réduction de l'azote minéral au sein du végétal puis synthèse et rôles des acides aminés azotés.

Croissance et développement : à l'échelle cellulaire, le phytochrome, la germination, la croissance et la multiplication végétative, la floraison, la sénescence et les mouvements d'organes chez les plantes.

Les hormones végétales (auxines, cytokinines, gibbérellines, acide abscissique, éthylène, autres) : synthèse, régulation, et rôles physiologiques.

> Partie pratique :

Mise en pratique des connaissances acquises par la réalisation de 5 séances de travaux pratiques (dosage d'activités enzymatiques, potentiel hydrique, efficacité photosynthétique).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	
	CC	Ecrit - rapport		35%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Histologie et Cytologie moléculaire

Présentation

Responsable de l'UE: Nolwenn HYMERY

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 26h

Autres : 2h

Compétences visées

- > Acquérir des connaissances de base en histologie humaine et sur les mécanismes moléculaires de régulation du cycle cellulaire, de l'apoptose et de l'adressage des protéines dans la cellule.
- > Intégrer et maîtriser les connaissances.
- > Etre capable de restituer les connaissances de manière intelligible
- > Avoir notion de l'origine expérimentale de la connaissance.

Descriptif

- > **CM :**
 - Histologie
 - Chapitre I - Généralités
 - Chapitre II - Les tissus : Tissu musculaire ; Tissu nerveux ; Tissu conjonctif ; Tissu épithélial
 - Chapitre III - Les épithéliums : Tissus épithéliaux ; Epithéliums de revêtement ; Cellule épithéliale ; Cohésion et communication cellulaire ; Epithéliums glandulaires
 - Chapitre IV - Histologie fonctionnelle du système digestif
 - Cytologie moléculaire
 - Chapitre I - Régulation moléculaire du cycle cellulaire : Généralités ; Historique de la découverte du MPF ; Régulation moléculaire de l'entrée en mitose ; Régulation moléculaire de la sortie de mitose ; Régulation moléculaire de la sortie G0/G1 et de l'entrée en S
 - Chapitre II - Apoptose : Définition ; Evènements cellulaires ; Mécanismes moléculaires
 - Chapitre III - Régulation moléculaire de l'adressage des protéines : Généralités ; Voie cytosolique ; Voie endomembranaire (vésiculaire)
- > **TD :**
 - Analyse d'articles scientifiques (en groupes de quatre étudiants)
 - Méthodologie rédactionnelle sur un sujet vu en cours (en binôme avec correction croisée)
- > **TP :**
 - Préparation de lames histologiques + Exposé sur l'histologie fonctionnelle d'un organe du système digestif

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
	CC	Oral - exposé	15	10%	
	CT	Travaux Pratiques	60	20%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	sauf si notes CC non favorables 100% rq: les 30% correspondent au 20% de CT de TP et au 10% de CC oral

Génétique formelle et génétique des populations

Présentation

Responsable de l'UE : Gilbert CHARLES

Objectifs

Apprendre à poser et valider des hypothèses sur le support génétique de données observées en accord avec les contraintes des mécanismes de l'hérédité.

Pré-requis nécessaires

Notions de base en biologie et en calcul.

Compétences visées

- > Fournir aux étudiants en biologie des bases sur les modalités de transmission des caractères héréditaires et sur leur dynamique.
- > Savoir analyser et interpréter la variabilité génétique pour caractériser un gène à travers son expression phénotypique et selon les modalités de sa transmission au cours des générations.
- > Savoir établir une carte génétique basée sur l'analyse de descendance de croisements.
- > Etablir une probabilité de transmission d'un phénotype par l'analyse d'une généalogie.
- > Cette approche mendélienne, avec l'étude de croisements spécifiques, est complétée par une introduction à la génétique des populations : Savoir définir les structures phénotypique, génotypique et allélique d'une population et connaître les principaux facteurs à prendre en compte pour prédire leur évolution jusqu'à prédire un éventuel équilibre.

Descriptif

> TRANSMISSION DES CARACTERES HEREDITAIRES

Hérédité mendélienne. Théorie chromosomique de l'hérédité - Méiose - Cycles de vie et phases haploïde/diploïde - Monohybridisme, dihybridisme... - Caractères liés au sexe. Interactions génétiques. Épistasie - Suppression - Gènes dupliqués, complémentaires, modificateurs... Liaison génétique. Liaison génétique et recombinaison - Distance génétique et cartographie. Analyse génétique chez les haploïdes

> GENETIQUE DES POPULATIONS

Introduction. Critères de détermination des espèces - Polymorphisme et variabilité - Domaines d'application. Structure génétique d'une population diploïde. Modèle de référence de Hardy-Weinberg - Écarts à la panmixie. Effets de la consanguinité, de la sélection, de la mutation, de la migration et notion de dérive génétique

- > **TD** : Mise en application des notions du cours par des exercices

Bibliographie

Génétique formelle, Lachaume 2021 ; Génétique des Populations, Serre 2006 ; Site <http://genet.univ-tours.fr/>

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Bases Moléculaires de la Biologie

Présentation

Responsable de l'UE : Guillaume GILBERT

Objectifs

Présenter les bases moléculaires de la biologie: structure de l'ADN, réplication de l'ADN, transcription et traduction

Descriptif

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 6h

> Introduction et structure de l'ADN :

- Histoire de la découverte l'hérédité
- Histoire de la découverte de l'ADN
- Structure de l'ADN : nucléotide, double hélice

> Réplication de l'ADN:

- Principes de la réplication
- Mécanismes de la réplication de l'ADN
- Fonction des enzymes impliquées
- Boucle de réplication
- Différences procaryotes et eucaryotes

> Transcription de l'ADN en ARN:

- Différence ADN et ARN
- Mécanismes de la transcription procaryote : Initiation de la transcription ; Transcription ; Terminaison de la transcription
- Mécanismes de la transcription eucaryote : Initiation de la transcription; Transcription; Terminaison de la transcription ; Maturation des ARNm ; Epissage alternatif

> Traduction des ARN en Protéines:

- Code génétique
- Wobble pairing
- ARN de transfert
- Les ribosomes
- Déroulement de la traduction : Initiation ; Transcription; Terminaison
- Différences eucaryotes et procaryotes

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Bloc transversal S3 SV/BIO-GEOL

6 crédits ECTS

Anglais

Présentation

Thème général : Expliquer comment quelque chose fonctionne et à quoi ça sert

Objectifs

Être capable de présenter le fonctionnement d'un objet d'étude de votre choix, sous forme de poster, en utilisant

- des expressions du but et de la fonction, des moyens et procédés
- des expressions de la cause et de la conséquence,
- des formes impersonnelles, dont la voix passive.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Culture scientifique

Présentation

L'UE Culture Scientifique est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 3.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 6h

Travaux Dirigés : 10h

Compétences visées

A partir de conférences en amphithéâtre sur quatre grands thèmes scientifiques, les étudiants acquièrent la méthodologie de la synthèse et la recherche de documents à travers des corpus de textes scientifiques en lien avec les thèmes abordés. Ils développent leur esprit critique sur le thème qui a retenu leur intérêt, et transmettent le résultat de leurs recherches par un écrit et un exposé oral avec rigueur et objectivité scientifiques.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		50/100	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	50/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100/100	

Renforcement biostatistiques 1

Présentation

Responsable de l'UE : Olivier GAUTHIER

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 10h

Travaux Dirigés : 8h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100	

Microbiologie

Présentation

Seule UE de microbiologie obligatoire dans le cursus, elle permet d'acquérir les bases de la microbiologie. Ces bases sont nécessaires à la poursuite en L3 puis vers des M1/M2 en lien avec la microbiologie.

Responsable de l'UE: Gwenaëlle LE BLAY

Objectifs

Cette UE a pour objectif d'acquérir des connaissances sur la structure des virus et des micro-organismes (procaryotes et micro-eucaryotes), ainsi que sur leur génétique, leur physiologie et leur manipulation (apprentissage des techniques aseptiques et de mise en culture). Des notions de biotechnologie associée aux microorganismes, d'environnement et d'écologie sont également abordées.

Descriptif

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 28h

Travaux Dirigés : 4.5h

Travaux Pratiques : 20h

Autres : 2h

> CM :

- Diversité des microorganismes : procaryotes (bactéries et archées), micro-eucaryotes (notamment les mycètes) et virus
- Rappel des notions de classification des microorganismes et de microscopie.
- Procaryotes : introduction à la morphologie, la nutrition, le métabolisme, la culture et la génétique des procaryotes. Sensibilisation à la problématique de la résistance aux antibiotiques.
- Micro-eucaryotes : cycles de reproduction et modes de vie des mycètes et notions de bases sur les autres micro-eucaryotes non chlorophylliens.
- Introduction à la virologie, à la biotechnologie et à l'écologie microbienne.

> **TD** : Rappels des notions clés vues en CM et application des calculs de base nécessaires en microbiologie : dilutions et énumérations sur boîte de Petri, cellule de comptage, technique NPP, calculs des taux de croissance, temps de doublement etc...

> **TP** : rappel des notions d'hygiène et de sécurité, apprentissage des techniques aseptiques, observation, mise en culture et identification de bactéries (8H) et de mycètes (12H)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques	60	35%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Physiologie cellulaire

Présentation

Responsable de l'UE : Karine PICHAVANT-RAFINI

Objectifs

- > Acquérir des connaissances fondamentales en physiologie cellulaire animale
- > Appliquer un protocole expérimental, analyser et interpréter des résultats expérimentaux

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 6h

Travaux Dirigés : 10h

Cours Magistral : 33h

Autres : 6h

Pré-requis nécessaires

Connaissances en biologie cellulaire

Compétences visées

- > Connaissances fondamentales en physiologie cellulaire animale (structure de la membrane, transports, bases d'électrophysiologie...)
- > Appliquer un protocole expérimental avec rigueur
- > Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans le contexte expérimental
- > Savoir analyser et interpréter des résultats
- > Savoir réaliser une présentation scientifique des résultats expérimentaux.

Descriptif

- > Structure fonctionnelle de la membrane cellulaire
- > Principes physiques des mouvements transmembranaires
- > Transports passifs et actifs
- > Endocytose, exocytose
- > Transport intracellulaire des protéines
- > Bases d'électrophysiologie : Potentiel de membrane (de repos, d'action), Canaux ioniques, Excitabilité membranaire, Conduction nerveuse
- > SNC et SNA
- > Synapse neuro-musculaire
- > Contraction musculaire.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
	CC	Ecrit et/ou Oral		30%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Biotechnologie générale

Présentation

Cette UE présente diverses techniques basées sur l'utilisation d'organismes vivants ou de biomolécules, depuis les connaissances élémentaires permettant la maîtrise de leur production jusqu'à leurs applications industrielles.

Les domaines de l'agroalimentaire, des industries pharmaceutiques ou chimiques, de l'agriculture, de l'aquaculture et de l'environnement (traitement des déchets) sont concernés. L'intérêt des techniques et les débouchés des biotechnologies végétales sont particulièrement mis en avant et permettent de comprendre leur apport dans les schémas de sélection créatrice et conservatrice. Des travaux pratiques d'initiation à la culture in vitro permettent une immersion concrète dans cette discipline et des exposés faits par les étudiants les aident à s'approprier diverses techniques impliquées dans des thèmes d'actualité et illustrent cet enseignement.

Responsable de l'UE : Gilbert CHARLES

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 27.5h

Travaux Dirigés : 16h

Travaux Pratiques : 7h

Objectifs

L'étudiant doit comprendre, pour chaque technique mise en œuvre, l'intérêt qu'elle présente d'un point de vue fondamental et appliqué.

Pré-requis nécessaires

Notions de base en biologie (génétique, microbiologie, biochimie...).

Compétences visées

- > Comprendre les enjeux et les perspectives considérables offertes par certaines biotechnologies.
- > Savoir maîtriser les conditions de base permettant d'optimiser le développement de divers organismes (microbiens, végétaux, animaux), la production de divers métabolites et produits industriels, et le traitement de sites ou d'effluents pollués.

Descriptif

> CM:

I- Utilisations industrielles de la biotechnologie de première génération : a- Bases théoriques des génies enzymatique, microbiologique et génétique; b- Matériel utilisé (fermenteurs, réacteurs à enzymes ou microorganismes immobilisés); c- Exemples des industries agroalimentaires, pharmaceutiques, chimiques, de l'agriculture, de l'aquaculture et du traitement des déchets

II- Biotechnologie végétale : a- Bases de l'amélioration des plantes; b- Culture in vitro (initiation d'une culture, facteurs physiques et nutritionnels); c- Techniques de micropropagation; d- Cryoconservation; e- Culture d'apex et élimination des virus; f- Embryogenèse somatique et semences artificielles; g- Culture de tissus et de cellules et production de métabolites secondaires; h- Culture de protoplastes et hybridation somatique; i- Transformation génétique

> **TD** : Exposés basés sur une synthèse bibliographique illustrant différents thèmes vus en cours. Présentation de recherches et d'applications diverses menées par de grands groupes privés ou institutionnels, nationaux ou internationaux

> TP

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	
	CC	Oral - exposé	15	35%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Structures de génomes et ADN recombinant

Présentation

Cette UE est structurée en deux parties :

Le premier cours s'intéresse à la structure des génomes, aux différentes classes de séquences génomiques et à la structure et l'expression des gènes.

Le second cours apporte à l'étudiant les connaissances de base nécessaires aux démarches d'étude de l'ADN et aux grands principes du clonage de l'ADN. Ainsi, les techniques enzymatiques de manipulation de l'ADN, la construction de molécules d'ADN recombinantes, les banques d'ADN mais aussi le séquençage de l'ADN ainsi que des notions de bioinformatique seront traités.

Responsable de l'UE : Mathieu KERBIRIOU

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16.5h

Cours Magistral : 34.5h

Travaux Pratiques : 4h

Descriptif

> Partie Structure du génome

I. STRUCTURE, ORGANISATION ET DYNAMIQUE ÉVOLUTIVE DES GÉNOMES

1. Généralités : l'ADN (constituants, structure, conditionnement cellulaire...)

2. Généralités : les génomes (définition, généralités, taille, génome des organites)

3. Caractéristiques des génomes procaryotes et eucaryotes

4. Structure du génome : les classes de séquences génomiques : ADN (non) codant, ADN (non) fonctionnel, ADN (non) répétitif...

II. STRUCTURE DES GÈNES ET EXPRESSION GÉNÉRIQUE

1. Structure des gènes : généralités, gènes procaryotes, gènes eucaryotes

2. Expression génique : transcription et traduction

- Transcription : généralités, transcription chez les procaryotes, transcription chez les eucaryotes, comparaison transcription procaryotes/eucaryotes

- Traduction : généralités, traduction chez les procaryotes, traduction chez les eucaryotes

- Maturation et épissage des ARNm chez les eucaryotes

> Partie ADN Recombinant

I. TECHNIQUES DE L'ÉTUDE DE L'ADN

1. Purification de l'ADN

2. Dosage de l'ADN

3. Electrophorèse de l'ADN

4. Hybridation de l'ADN

II. OUTILS DE LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

1. Enzymes de manipulation de l'ADN

2. Vecteurs de clonage de l'ADN

III. LE CLONAGE DE L'ADN

1. Banques d'ADN génomique

2. Banques d'ADNc

3. Criblage de banques

4. Exemples d'utilisation de gènes clonés

IV. SÉQUENÇAGE

1. La méthode de Sanger

2. Les techniques haut débit de séquençage du génome

3. La méthode de Maxam et Gilbert

V. BIOINFORMATIQUE

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Bloc transversal S4 SV/BIO/GEOL

6 crédits ECTS

Anglais

Présentation

Thème général : Résoudre les problèmes, faire une réclamation

Objectifs

Être capable d'exprimer ce qui ne fonctionne pas, d'exprimer son mécontentement et demander une réparation, notamment en écrivant une lettre de réclamation formelle.

Vous devrez maîtriser :

- le discours indirect, pour rapporter ce que vous aurez entendu ou lu par ailleurs,
- les auxiliaires de modalité, pour exprimer l'obligation et la probabilité,
- les expressions du souhait et de la suggestion.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	70/100	
	CC	Ecrit et/ou Oral		30/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Option transversale S4 SV/BIO-GEOL

2 crédits ECTS

Culture scientifique

Présentation

L'UE Culture scientifique est optionnelle au semestre 4.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Compétences visées

Les étudiants développent leurs compétences rédactionnelles par la réalisation d'une revue scientifique à partir d'un des quatre thèmes scientifiques abordés lors des conférences du semestre 3. Ils élaborent en parallèle un podcast qui met en lumière le sujet retenu et objet de leurs recherches.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Oral	15	100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	15	100/100	

SEA-EU / Sport / Culture / Engagement étudiant

Présentation

Une UE transversale est une unité d'enseignement dispensée en licence. Elle propose des activités complémentaires à la discipline initiale et ce dans des domaines aussi variés que le sport, les langues, la culture ou l'engagement étudiant. Une occasion de découvrir et d'acquérir de nouveaux savoirs !

Cette UE étant optionnelle, les différentes activités sont présentées ci-dessous :

Sport <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Activit%C3%A9s%20sportives>

Activités culturelles <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Activit%C3%A9s%20culturelles>

Engagement étudiant UBO: <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Engagement%20%C3%A9tudiant>

Engagement étudiant Sciences :

Travail en mode projet par groupe de 3 à 5 étudiants

Production de contenus de communication

Aide aux actions de communication (JPO, médiation, etc.).

L'évaluation se tient en fin de semestre pair.

2 crédits ECTS

Volume horaire

UE : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Autre nature		1/1	Modalités définies selon l'activité

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Autre nature		1/1	Modalités définies selon l'activité

Renforcement biostatistiques 2

Présentation

Responsable de l'UE : Olivier GAUTHIER

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 10h

Travaux Dirigés : 8h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100	

Génétique moléculaire

Présentation

Cette UE permet de comprendre les principaux mécanismes moléculaires à l'origine de la dynamique et de la variabilité des génomes, mais aussi du maintien de leur intégrité.

Responsable de l'UE : Gilbert CHARLES

Objectifs

Cours : recombinaison homologue et conversion génique, mutations et réparations de l'ADN, transposition, génétique mitochondriale et chloroplastique, techniques de transgénèse.

TD et TP complètent et illustrent le cours, un travail personnel permet d'approfondir ou d'élargir les sujets traités et leurs applications.

Pré-requis nécessaires

Bases de génétique mendélienne, de génétique structurale et de biologie moléculaire.

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).
- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Descriptif

- > **Cours magistraux :**
 - Recombinaison homologue (modèles de Holliday et de recombinaison par cassure double-brin), spécialisée et illégitime
 - Analyse moléculaire de la mutation
 - Réparation des lésions de l'ADN
 - Transposition bactérienne
 - Transposition chez les Eucaryotes (levure, drosophile, maïs)
 - Génétiques mitochondriale et chloroplastique
 - Techniques de transgénèse et utilisations fondamentales et appliquées
- > **Travaux dirigés :** Les TD complètent et illustrent les notions du cours à l'aide d'exercices et de préparation d'exposés en petits groupes (présentation notée).
- > **Travaux pratiques :**
 - Analyse du polymorphisme des génomes nucléaire et mitochondrial.
 - Extraction d'ADN, purification, amplification, digestion enzymatique et séparation des fragments par électrophorèse. Analyse des résultats et compte-rendu noté.

Bibliographie

Modalités de contrôle des connaissances

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Pratiques : 7h

Travaux Dirigés : 22h

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	66%	
	CC	Oral - exposé	15	17%	
	CC	Ecrit - rapport		17%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Bioinformatique

Présentation

Définition de la bioinformatique. Compréhension et mise en œuvre des principales approches de la bioinformatique.

Responsable de l'UE : Lois MAIGNIEN

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 11h

Cours Magistral : 11h

Pré-requis nécessaires

- > Biologie moléculaire : structure et propriétés des acides nucléiques et des protéines, structure d'un génome (viral, procaryote, eucaryote), et des gènes
- > Mécanismes de la réplication, transcription et traduction.

Compétences visées

- > 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.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie moléculaire, génétique, classification du vivant, écologie, évolution
- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).
- > 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.
- > Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

Descriptif

> CM

Introduction

- Définition de la bioinformatique
- Méthodes et Buts des manipulations «in silico »
- Révolution conceptuelle en biologie
- Rappels sur la structure de l'ADN et des protéines
- Rappels de biologie moléculaire (réplication, transcription, traduction)

Chap I : Banques de données informatiques

- Les différents types de banques de données
- Fonctionnement des banques: Collecte des données; Mise en forme; Diffusion
- Banques généralistes vs banques spécialisées
- Exemples choisis des banques de données

Chap II : Analyse de séquences

- Structure des génomes, des gènes
- Fonctions biologiques des gènes
- Prédiction de gènes, de fonction

Chap III : Recherche de similarités de séquences

- Définitions (similarité et homologie)
- Recherche de similarité (principe de la quantification de la similarité)
- Matrices AN, Matrices protéiques

Chap IV : Inférence phylogénétique et reconstruction d'arbres

- Caractéristique d'un arbre phylogénétique
- Méthodes de reconstruction d'arbre phylogénétique

- Évaluation de la robustesse d'un arbre

Chap V : Assemblage et annotation des génomes

- Méthodes d'assemblage

- Évaluation des assemblages

- Annotation structurale et fonctionnelle des génomes

- Notions de pangénome

Chap VI : Introduction à la génomique environnementale

- Metabarcoding

- Metagénomique

> **TP**

TP1: Recherche dans les bases de données avec Blast

TP2: Reconstruction d'arbre phylogénétiques et interprétation des résultats

TP3: création d'un plan d'analyse reproductible sous Galaxy.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Au choix (physiologie animale ou végétale)

6 crédits ECTS

Physiologie végétale

Présentation

L'enseignement de cette UE, en abordant les relations entre la plante et l'environnement clôture la partie "classique" de la physiologie végétale. Au cours des 3 années de licence, les différents aspects de la vie de la plante auront été abordés.

Responsable de l'UE : Cécile KLEIN

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 30h

Travaux Dirigés : 14h

Travaux Pratiques : 9h

Objectifs

Cette UE vise à approfondir l'ensemble des processus clés du développement du végétal (nutrition, photosynthèse).

Elle permet également à l'étudiant de rassembler toutes les connaissances acquises séparément en physiologie végétale en première et deuxième année afin d'avoir une vision plus complète du développement physiologique du végétal du niveau microscopique au niveau macroscopique.

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base de la physiologie végétale tel que nutrition hydrique, nutrition azotée, phytohormones...

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité dans les domaines scientifique, sociétal et environnemental.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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). Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.

Descriptif

- > **Partie théorique** : connaître le fonctionnement du développement du végétal par différents processus clés (du niveau cellulaire au niveau macroscopique) tels que la nutrition hydrique (continuum sol-plante-atmosphère, flux d'eau et échanges inter organes, perméabilité membranaire, modèle stomatiques), la nutrition minérale (interaction sol/plante, physiologie cellulaire de l'absorption, potentiel électrique membranaire, transporteurs ioniques membranaires, régulation et transport), et l'assimilation de carbone (photosynthèse des plantes en C3, C4 et CAM).
- > **Partie pratique** : Mise en pratique des connaissances acquises par la mise en place de différentes cultures hors sol afin de mettre en évidence le rôle de l'eau, des éléments minéraux (carences) et de la photosynthèse pour un développement harmonieux du végétal.
- > **Projet tutoré** au cours duquel les étudiants auront à préparer un exposé oral sur un thème donné intégrant un travail bibliographique de synthèse.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	
	CC	Rapport écrit et soutenance orale		35%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Physiologie des grandes fonctions 1

Présentation

Les grandes fonctions (Respiration, Régulation acide-base, physiologie rénale, Circulation sanguine et homéostasie, Système endocrinien, Neurophysiologie) seront développées d'un point de vue intégratif.

Responsable de l'UE : Christelle GOANVEC

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 28h

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 8h

Autres : 4h

Objectifs

Présenter la physiologie des quelques grandes fonctions (1er volet).

Thèmes généraux : Respiration, Régulation acide-base, physiologie rénale, Circulation sanguine et homéostasie, Système endocrinien, Neurophysiologie.

Pré-requis nécessaires

Avoir des connaissances en physiologie cellulaire.

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité dans les domaines scientifique, sociétal et environnemental.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biochimie, biologie cellulaire, physiologie.
- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
 - > 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.

Descriptif

- > 28h de Cours magistraux: Respiration, Régulation acide-base, physiologie rénale, Circulation sanguine et homéostasie, Système endocrinien, Neurophysiologie
- > 12h de Travaux dirigés : 8h en présentiel (6h régulation acide-base et échanges gazeux, 2h système endocrinien)
- > 4h Travail étudiant en salle (2h : régulation acide-base, 2h : travail sur la préparation de l'oral des TP)
- > 15 h de Travaux Pratiques : 12h réparties en 3 x 4h (Respiration, Electroencéphalographie et Electromyographie) + 3h pour présentation des TP

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
	CC	Ecrit et/ou Oral	20	30%	



Université de Bretagne Occidentale

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Option (S5 BCMP)**6 crédits ECTS**

Physiologie Cellulaire et Expérimentale

Présentation

Responsable de l'UE : Christelle GOANVEC

Objectifs

- > Approfondir les méthodes utilisées en Physiologie Animale : nécessité et limites de l'expérimentation animale, connaissance des méthodes de substitution à l'expérimentation animale.
- > Mettre en œuvre une démarche expérimentale complète, théorique et pratique, pour répondre à une problématique physiologique expérimentale globale : **Peut-on se passer des animaux en physiologie ?**
- > Préparer et former les étudiants au travail en laboratoire, pour la recherche fondamentale ou appliquée en physiologie expérimentale.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

Cours Magistral : 28h

Travaux Pratiques : 18h

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.
- > Identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis de la mention ainsi que les parcours possibles pour y accéder.
- > Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte.
- > Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité dans les domaines scientifique, sociétal et environnemental.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie cellulaire, physiologie, immunologie
- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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). Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
- > 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.

Descriptif

- > **Cours Magistraux et Travaux Dirigés :**
- 1 - L'utilisation d'animaux à des fins expérimentales**
- Vue d'ensemble de l'expérimentation animale d'un point de vue de la réglementation en vigueur depuis janvier 2013.
- Fonctionnement d'une animalerie.
- Les modèles animaux (poissons, mammifères, céphalopodes) et leur bien-être.
- Etudes de cas de procédures expérimentales
- La perception douloureuse (principaux canaux ioniques impliqués, réflexe d'axone et inflammation locale), voies de transmission.
- 2 - Méthodes substitutives et alternatives à l'utilisation d'animaux à des fins expérimentales :**
- Méthodes de substitution : avantages/inconvénients.
- Méthodes alternatives : de l'in silico à l'in vitro : avantages et inconvénients.
- La culture cellulaire et ses techniques d'application. Modèles 2 D et 3 D, Organoïdes et sphéroïdes.
- > **Travaux Pratiques**
- Marathon créatif : Peut-on se passer des modèles animaux en Physiologie ?

En association avec l'Open Factory.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
	CC	Ecrit - rapport		30%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Physiologie microbienne

Présentation

Le cours de physiologie microbienne présente les aspects fondamentaux de l'organisation structurale et du fonctionnement des microorganismes procaryotes, Bacteria et Archaea. Sont ainsi décrites les structures cellulaires impliquées dans les échanges avec le milieu extérieur, et notamment les grandes adaptations fonctionnelles chez les Archaea extrémophiles. Le cycle cellulaire, la sporulation, la locomotion et les différents tactismes, ainsi que les grandes voies métaboliques et différents systèmes de régulation sont détaillés dans la perspective de bien comprendre la plasticité cellulaire de ces organismes microbiens.

Responsable de l'UE : Claire GESLIN

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 30h

Travaux Pratiques : 17h

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 3h

Objectifs

Acquérir des connaissances théoriques et pratiques sur le fonctionnement de la cellule procaryote dans sa globalité. Connaître l'organisation et le fonctionnement de la cellule procaryote (structure, métabolisme, cycle cellulaire...). Apprendre à mener des analyses microbiologiques.

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité dans les domaines scientifique, sociétal et environnemental.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie moléculaire, biochimie, biologie cellulaire, génétique, microbiologie, physiologie, classification du vivant, écologie
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).
- > Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
- > 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.

Descriptif

- > **CM :**
Structure de la cellule procaryote (Bactéries et Archaea)
Cycle cellulaire
Communication cellulaire (mobilité, chimiotactisme, transports transmembranaires, biofilm)
Identification antigénique et interactions cellule/cellule
Adaptations cellulaires et moléculaires aux contraintes environnementales :
- résistance, spécialisations (sporulation)
- exemples de micro-organismes halophiles, acidophiles, alcalophiles et thermophiles.
- > **TD:** Rappel des notions clés vues en CM; Etude d'articles scientifiques; Elaboration par l'étudiant d'un protocole visant à mener à bien la caractérisation d'un micro-organisme, protocole qui sera par la suite utilisé en TP.
- > **TP sur 1 semaine:** Cultures; Numération; Influence de facteurs physico-chimiques sur la croissance (température, pH, NaCl); Respiration cellulaire et métabolisme général (glucose, azote); Introduction à l'étude des entérobactéries; Cocci GRAM +; Analyse bactériologique des eaux.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		35%	rapport
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Création variétale et Phytopathologie

Présentation

Responsable de l'UE : Gilbert CHARLES

Objectifs

Comprendre le travail du sélectionneur et de pouvoir suivre les étapes depuis la conception jusqu'à l'inscription d'une nouvelle variété.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 33h

Travaux Pratiques : 11h

Pré-requis nécessaires

Bases de génétique formelle et de biologie végétale.

Compétences visées

- > Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- > Développer une argumentation avec esprit critique
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, génétique, microbiologie
- > Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité
- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale

Descriptif

- > **Partie I :** Les principaux schémas de sélection sont expliqués selon l'objectif du sélectionneur et précisent les contraintes liées aux modalités de reproduction de l'espèce considérée
 1. Sélection améliorante des espèces autogames
 2. Notions de sélection conservatrice
 3. Bases de l'amélioration et méthodes de sélection des espèces allogames (mécanismes de l'allogamie, apomixie, structure génétique des populations, hétérosis et dépression de consanguinité)
 4. Sélection améliorante des espèces à reproduction végétative
 5. Sélection améliorante des espèces polyploïdes (origine, structure génétique...)
- > **Partie II :** Fondements moléculaires et méthodes de lutte contre les maladies afin de comprendre les stratégies développées pour obtenir des variétés tolérantes ou résistantes
 1. Interactions plantes et microorganismes: bactéries, mycètes et virus: phase de pollution, d'envahissement
 2. Bases moléculaires de l'interaction : déterminants du pouvoir pathogène, élicitation et réactions de défense biochimique et moléculaire
 3. Méthodes de lutte ; Création de plantes résistantes aux maladies ; Plantes transgéniques: résistance dérivée du pathogène (virus)
 - > **TD :** Travail individuel de recherche et description sur une espèce végétale (avec rapport écrit et oral noté)
 - > **TP :** Visite d'établissements de sélection régionaux et discussion avec des professionnels.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	
	CC	Oral - exposé	15	25%	
	CC	Travaux Pratiques	120	25%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Sea-EU S5 SV (à définir)**6 crédits ECTS**

Acquisition et analyse d'images en microscopie optique

Présentation

Cette UE est ouverte à 10 étudiant.e.s sélectionné.e.s en amont par les responsables d'UE. Les critères de sélection seront exposés lors de la présentation de l'UE à la rentrée universitaire.

Cette option porte sur l'acquisition de données biologiques en microscopie jusqu'au traitement et l'analyse informatique de ces données.

Deux groupes de 5 étudiant.e.s devront être en capacité d'employer des outils de microscopie et de traitement d'images pour proposer une étude approfondie, sous format projet, des données biologiques issues de cellules ou de tissus qu'elles auront préparé.

Responsable de l'UE : Guillaume GILBERT

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 15h

Travaux Pratiques : 39h

Objectifs

> Microscopie

- Connaître les propriétés de la lumière permettant de comprendre le principe de la microscopie optique.
- Identifier les différents éléments d'un microscope optique et leur rôle dans la formation de l'image.
- Connaître le principe et savoir mettre en œuvre les microscopies suivantes : brightfield, fluorescence, contraste de phase, polarisation, DIC.

> Préparation des échantillons

- Histologie (cryostat, microtome)
- Marquages (immunohistochimie, immunofluorescence)
- Microscopie (fluorescence, DIC, polarisation)

> Analyse d'image :

- Acquérir les bases de l'analyse d'image sous imagej
- Savoir créer un workflow pour analyser une image et obtenir un résultat
- Savoir écrire une macro simple pour automatiser son analyse
- Comprendre les limites de l'analyse d'image

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.
- > Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité dans les domaines scientifique, sociétal et environnemental.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : de biologie cellulaire, de physiologie, d'immunologie, de physique
- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).
- > Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
- > 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.

Descriptif

> **Microscopie** (10H CM, 6H TP)

- nature de la lumière : modèle corpusculaire, ondulatoire et géométrique. Sources de lumière.
 - fondamentaux de la microscopie optique : grossissement, résolution, profondeur de champ...Trajet optique dans un microscope, éclairage de Kohler.

- contrastes en microscopie optique : coloration, fluorescence, contraste de phase, DIC, polarisation.

- 6H TP : 2 séances de TP de 3H pour appréhender le principe et le réglage de microscopes optiques : brightfield, fluorescence, contraste de phase, DIC, polarisation.

> **Préparation des échantillons** (1H CM)

> **Analyse d'image** (2H CM, 10H TP)

- Introduction au logiciel ImageJ

- Présentation des outils d'analyse d'image (colocalisation, tracking, quantification de signal, introduction au machine learning)

- Création d'un « workflow » comprenant les étapes importantes dans l'analyse d'image

- Création d'une macro pour l'analyse d'image automatisée

> **Projet** (2H CM, 23H)

- Exposition du projet à mettre en pratique avant validation par l'enseignant.

- Préparation des échantillons, acquisition d'images et analyse d'images afin de dégager des données biologiques sur une problématique déterminée en début d'UE.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Oral	20	70%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	30%	Epreuve : chaque étudiant aura une image à analyser et une donnée à extraire de cette image. Pour cela, il devra utiliser les connaissances apprises en cours sur l'utilisation du logiciel ImageJ. Il devra fournir un compte-rendu détaillé des étapes qui lui ont permis d'obtenir la donnée demandée (détail du workflow, votre création d'une macro simplifiée). - Critères d'évaluation : (1) résultat obtenu. (2) bonne utilisation des outils du logiciel. (3) clarté de l'explication de la procédure d'analyse.

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	Epreuve : Epreuve écrite composée de questions à réponses courtes. - Critères d'évaluation : Clarté des réponses aux questions. Pertinence des réponses en fonction de ce qui a été abordé en cours.

Anatomie et Différenciation cellulaire

Présentation

- > Système squelettique avec l'exemple du squelette axial, Anatomie des voies de la circulation générale, Anatomie du système lymphatique et Organes et tissus lymphatiques et développement embryonnaire.
- > Hématopoïèse, Premières et secondes lignes de défense de l'organisme, Immunité innée et adaptative.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h

Responsables de l'UE : Christelle GOANVEC et Nolwenn HYMERY

Objectifs

- > Apporter les connaissances de base en anatomie fonctionnelle en abordant le système squelettique en prenant l'exemple du rachis puis le système lymphatique après avoir rappelé les voies de la circulation générale.
- > Etudier l'hématopoïèse et la différenciation cellulaire associée à la formation des cellules sanguines ainsi que leurs fonctions spécifiques. C'est une bonne base pour faire de l'immunologie ensuite.

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie cellulaire, de physiologie, d'immunologie.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Bloc transversal S5 SV/BIO-GEOL**6 crédits ECTS**

Anglais

Présentation

Thème général : Synthétiser, présenter des résultats et les commenter

Objectifs

Être capable de commenter un graphique et de présenter des résultats, en utilisant

- des expressions de comparaison élaborées,
- le vocabulaire des graphiques,
- le vocabulaire et les structures permettant de décrire une tendance, une évolution.

Être capable de rédiger une synthèse de plusieurs documents

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		30/100	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Communication S5

Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 5.

Objectifs

L'objectif est de permettre aux étudiants de candidater avec efficacité au master et/ou au stage de leur choix.

Compétences visées

Ils acquièrent des compétences écrites et orales par la réalisation de dossiers de candidatures et le passage de simulation d'entretiens en face à face.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Analyse fonctionnelle des génomes

Présentation

Responsable de l'UE : Mathieu KERBIRIOU

Objectifs

- > Apporter à l'étudiant un aperçu des différents mécanismes moléculaires de contrôle de l'expression des gènes (procaryotes et eucaryotes), ainsi que des démarches techniques ayant permis ces compréhensions.
- > Montrer les démarches et les principaux résultats des analyses exhaustives de génomes par séquençage, à l'exemple de quelques organismes modèles.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 10h

Cours Magistral : 44h

Pré-requis nécessaires

Niveau Licence 2 ou équivalent en biologie moléculaire concernant la structure et l'expression des génomes

Compétences visées

- > Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- > Développer une argumentation avec esprit critique.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie moléculaire, biologie cellulaire, génétique, classification du vivant, écologie, biologie du développement, évolution.
- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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). 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.
- > Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

Descriptif

> **CM :**

PARTIE L'ANALYSE DES GENOMES

I. INTRODUCTION

1. Définition de l'analyse fonctionnelle des génomes (génome, chromosome, gènes, protéines)
2. Différence entre génomique structurale et génomique fonctionnelle (définitions, comparaison)

II. LES CHAMPS DE LA GENOMIQUE FONCTIONNELLE

1. Dogme central de la biologie moléculaire (transcription, maturation, traduction)
2. Approches ciblées vs approches globales
3. Structure des génomes et implications fonctionnelles (niveaux de condensation de la chromatine, position des gènes dans le génome)

III. APPROCHES POUR LE DECRYPTAGE DE LA FONCTION D'UN GENE

1. Approches ciblées
2. Approches globales : -omiques

IV. SEQUENÇAGE DES GENOMES

1. Définition et principe
2. Le séquençage du génome humain (qui ?, comment ?, décryptage du génome humain, applications des minisatellites)
3. La révolution du séquençage de l'ADN (évolution, nouvelles technologies haut débit)
4. La taille des génomes (comparaison entre divers organismes)

V. CARTOGRAPHIES GENETIQUES ET PHYSIQUES DES GENOMES

1. Définition
2. Cartographie physique vs cartographie génétique
3. Cartographie des génomes

VI. L'ANNOTATION DES GENOMES

1. Définition

2. Annotation structurale vs annotation fonctionnelle des génomes
3. L'annotation fonctionnelle des génomes (homologue, orthologue, paralogue)

VII. NOTIONS ET EXEMPLES D'ORGANISMES MODELES

1. Définition
2. Présentation des principaux organismes modèles
3. Exemple de la levure
4. Exemple d'*Arabidopsis thaliana*

VIII. APPROCHES DE BIOINFORMATIQUE

1. Anatomie du génome de la levure
2. Recherche de cadres ouverts de lecture
3. Analyse des données
4. Classification fonctionnelle
5. Orphans
6. Gènes d'intérêts
7. Développements actuels
8. Collection de mutants de délétions ciblées

PARTIE RÉGULATION DE L'EXPRESSION DES GENES

I. GÉNÉRALITÉS

1. Structure des génomes et définition moléculaire du gène
2. Expression génique et régulation

II. RÉGULATION TRANSCRIPTIONNELLE

1. Généralités (types de gènes, régions de régulation, facteurs de régulation)
2. Régulation transcriptionnelle chez les procaryotes (définition des promoteurs, opérons, facteurs de régulation, structure de l'ARN polymérase d'*E. Coli*, multiplicité des facteurs sigma, démarrage de la transcription, régulation de la fréquence de transcription)
3. Régulation transcriptionnelle chez les eucaryotes (structuration de la chromatine, interaction avec un médiateur, structure des gènes, facteurs de transcription)

III. RÉGULATION POST TRANSCRIPTIONNELLE

1. Généralités
2. Chez les procaryotes : régulation de la traduction
3. Chez les eucaryotes : Maturation et épissage des ARNm chez les eucaryotes ; L'édition des ARN - une autre manière de modifier la séquence d'un ARNm ; Transport de l'ARNm ; Stabilité et dégradation du messager ; La mise en silence des gènes - l'interférence à l'ARN ; Régulation épigénétique ; Régulation de la traduction ; Activation protéique - exemple de la phosphorylation ; Stabilité et dégradation protéique

IV. CONCLUSION

> TP :

Transformation bactérienne, purification de plasmide, analyse par gel

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		25%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	75%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Biochimie métabolique

Présentation

Responsable de l'UE : Marie-Anne BESSIERES

Objectifs

- > Faire comprendre aux étudiants les bases du métabolisme cellulaire et sa régulation au travers de quelques métabolismes fondamentaux.
- > Donner aux étudiants les bases théoriques et pratiques pour étudier ces voies métaboliques (purification de protéines, de solutés, dosages de solutés et d'activités enzymatiques...)

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 18h

Cours Magistral : 22h

Travaux Pratiques : 15h

Descriptif

> CM :

- Le métabolisme cellulaire représenté par les principales voies métaboliques - Bases du métabolisme cellulaire et de sa régulation : glycolyse, voie des pentoses phosphates, cycle de Krebs ;

phosphorylation oxydative et photophosphorylation ; oxydation des acides gras ; biosynthèse des lipides (acides gras, triglycérides et glycérophospholipides) ; biosynthèse des composés terpéniques, en particulier les stéroïdes ; biosynthèse des porphyrines; aperçu des voies de biosynthèse des acides aminés.

- Stratégies de purification des protéines

> **TD** : Apprentissage des voies métaboliques vues en cours et construction d'un poster du métabolisme pour comprendre les relations entre les différentes voies métaboliques (notion de 'carrefours métaboliques') ; Techniques d'analyse et purification des protéines

> **4 TP** : Initiation aux techniques d'analyse du métabolisme extraction et purification de solutés, de protéines, dosages chimiques et enzymatiques, électrophorèse des protéines en conditions dénaturantes; Chromatographie Liquide Haute Pression (HPLC).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		35%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	65%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Option (S6 BCMP)

6 crédits ECTS

Approches de la Génomique

Présentation

Cours magistraux dispensés en présentiel, travaux pratiques avec manipulations mettant l'étudiant en condition de résoudre des problématiques expérimentales en biologie moléculaire. Travail personnel sur un sujet choisi (exposé oral).

Responsable de l'UE : Caroline FABIoux

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 36h

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 6h

Objectifs

- > Approfondir les connaissances des techniques et méthodologies actuelles utilisées dans l'étude et la compréhension de la structure des génomes et de leur expression, les sources informatiques de données génomiques, et les outils informatiques d'analyse.
- > Mettre en pratique plusieurs des techniques essentielles de la biologie moléculaire

Pré-requis nécessaires

- > Niveau Licence 2 ou équivalent en biologie moléculaire concernant la structure et l'expression des génomes
- > Niveau Licence 2 ou équivalent en bioinformatique : utilisation des bases de données génomiques, analyses de séquences, BLAST

Compétences visées

- > 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.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie moléculaire, biologie cellulaire.
- > 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). Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
- > 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.

Descriptif

> Cours magistraux :

Génomique:

- séquençage des génomes : méthodes de séquençage

- Méthodes d'exploration de la fonction des gènes: vecteurs de clonages spécifiques (vecteurs d'expression, système de régulation on/off, Tag,...), mutagenèse dirigée, ARN interférence, KO, KI, double-hybride, système de transcription/traduction in vitro

- Outils et applications (physiologie, médecine, écologie...) de l'étude de l'expression des gènes: transcriptomique, Northern blot, PCR en temps réel, ddPCR, hybridation in situ, Microarrays, RNAseq...

Bioinformatique : assemblage et annotation des génomes, bases de données, génomique comparative (LM)

> Travaux pratiques :

L'UE est basée sur un volume horaire conséquent de travaux pratiques qui comprenant 1 TP en laboratoire (32h): extraction d'ARN, RT-PCR, marquage de sonde, Southern blot, PCR quantitative et des TP de bioinformatique (8h) : Introduction à Galaxy pour l'analyse des génomes et le traitement des données haut-débit, assemblage et annotation de séquences.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		40%	
	CC	Oral - exposé	15	20%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	40%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Toxicologie Générale et Expérimentale

Présentation

Initiation au domaine de la toxicologie générale
Responsable de l'UE : Nolwenn HYMERY

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 21 h

Travaux Dirigés : 32h

Objectifs

Aborder les différents aspects de la toxicologie : Absorption distribution métabolisation et élimination des xénobiotiques (ADME), procédures d'évaluation, manifestations de l'action des toxiques, cancérogénèse, ...

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie moléculaire, biochimie, biologie cellulaire, génétique, physiologie, immunologie.
- > 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).
- > Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

Descriptif

> CM

- Chapitre 1 : ADME
- Chapitre 2: procédures d'évaluation en toxicologie: toxicité aiguë DL50, chronique calcul de DJA, mutagénéicité, reprotoxicologie, tératogénèse
- Chapitre 3 : mécanisme et manifestations de l'action des toxiques et organes cibles (hématotoxicologie, immunotoxicologie, cancérogénèse)
- Chapitre 4: introduction à l'écotoxicologie

> TD

Calcul DL50, DES, DJA, interprétation des tests de mutagénéicité (AMES, échanges de chromatides sœurs...) et exposé sur une molécule imposée. Elaboration d'un poster format A0 sur un xénobiotique au choix des étudiants.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Oral - exposé	15	35%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Physiologie des grandes fonctions 2

Présentation

Une vue d'ensemble des 4 grandes fonctions (Digestion-excrétion, Métabolisme énergétique, Reproduction, Cardiologie) est développée d'un point de vue intégratif.

Option pour les étudiants souhaitant poursuivre en physiologie, directement en lien avec l'utilisation de méthodes alternatives ou d'animaux à des fins scientifiques.

Responsable de l'UE : Christelle GOANVEC

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 30h

Travaux Pratiques : 14h

Travaux Dirigés : 11h

Objectifs

Présenter la physiologie des grandes fonctions suivantes (2ème volet) :

Digestion-excrétion, Métabolisme énergétique, Reproduction, Cardiologie

Compétences visées

- > 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.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, dans au moins une langue étrangère.
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité dans les domaines scientifique, sociétal et environnemental.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biochimie, biologie cellulaire, physiologie.
- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).
- > Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.
- > 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.

Descriptif

- > **CM :**
 - Digestion-excrétion 8 h CM
 - Métabolisme énergétique 6h CM
 - Reproduction 9 h CM
 - Cardiologie 7 h CM
- > **Travaux dirigés :** 11 h (4h reproduction, 2h sur la fonction cardiocirculatoire, 2h sur le métabolisme et 3h présentation des TP)
- > **Travaux Pratiques :** 14 h (Glycémie, motricité intestinale, sécrétion pancréatique, Régulation de la pression artérielle).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	60%	
	CT	Oral	15	20%	
Travaux Pratiques	CC	Ecrit et/ou Oral		20%	



Université de Bretagne Occidentale

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Ecophysiologie des algues marines

Présentation

Cette UE vise à donner un socle de connaissances générales aux étudiants de la licence BOPE et BCMP sur les particularités des algues marines à travers l'étude de la biodiversité des macroalgues marines, de l'écophysiologie, de la biochimie de ces macroalgues et des propriétés biologiques de métabolites algaux (domaine de l'agro-alimentaire, de la nutrition-santé par exemple). L'exploitation des algues marines est présentée (algoculture et valorisation).

Responsable de l'UE : Solène CONNAN

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

Cours Magistral : 16h

Travaux Pratiques : 18h

Terrain : 8h

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base en biologie et physiologie végétales

Compétences visées

- > Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources sur les macroalgues pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur présentation
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de Biologie et Physiologie Végétales, Biochimie, Biologie Cellulaire, Ecologie
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie
- > Identifier et sélectionner avec esprit critique diverses ressources bibliographiques pour documenter et argumenter un sujet
- > Identifier et mener en autonomie le différentes étapes d'une démarche expérimentale
- > Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.

Descriptif

> Cours magistraux :

Diversité des algues – Répartition des algues en milieu marin – Historique de l'utilisation des macroalgues – Photosynthèse et nutrition minérale des macroalgues – Composition biochimique des macroalgues marines et leurs applications potentielles (additifs texturants, algues alimentaires, biotechnologies marines) – Exploitation et Valorisation des macroalgues.

> **Travaux Dirigés** : Réalisation d'un exposé en groupe sur une thématique proposée portant sur les algues marines.

> **Terrain** : Deux sorties terrain avec présentation des espèces caractéristiques de l'estran et réalisation d'un Alguier.

> **Travaux Pratiques** : culture de macroalgues sous différentes conditions environnementales (lumière, salinité, nutriments,...) et analyse de l'effet de ces variations environnementales sur la composition des macroalgues. Extraction de divers métabolites algaux ; analyses par spectrophotométrie, chromatographie (HPLC), spectrométrie d'émission atomique ; première approche de la résonance magnétique nucléaire du proton (RMN 1H). Rédaction d'un rapport par groupe.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		25%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	
	CT	Oral	20	25%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	
UE	CC	Ecrit - rapport		25%	25% Report de notes Session1
UE	CT	Oral	20	25%	25% Report de notes Session 1

Approches expérimentales

Présentation

Les étudiants vont concevoir et mettre en place un projet de biologie expérimentale (expression génétique, stœchiométrie cellulaire, métabolisme cellulaire, génétique des populations), obtenir et analyser les données, présenter les résultats et les présenter au regard de la bibliographie. Cette UE est ouverte à 10 étudiants de BCMP et 10 étudiants de BOP-E au maximum. Selon le nombre d'inscrits, les étudiants travaillent soit en binôme, soit en groupe de 3-4 personnes.

Responsable de l'UE : Jill SUTTON

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 40h

Objectifs

Apprendre à mener un projet scientifique en groupe, respecter des échéances et des contraintes de temps et de moyens, se confronter à la dialectique universitaire / scientifique sur la base d'hypothèses de travail scientifiquement fondées.

Pré-requis nécessaires

Connaissance de base en biologie moléculaire, biochimie, biologie cellulaire, génétique, microbiologie, écologie, chimie et statistiques.

Compétences visées

- > Exploitation de données à des fins d'analyse
- > Expression et communication écrites et orales
- > Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires
- > Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire
- > Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire

Descriptif

- > En TP : Les intervenants vont former les étudiants à une méthode expérimentale en salle de TP et répondre aux questions associées à ces méthodes. Les expérimentations sont encadrées.
- > En TD : suivi de l'évolution du projet des groupes d'étudiants (de la formulation de la question à la discussion critique).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit et/ou Oral	20	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit et/ou Oral	20	100%	

Génétique Microbienne

Présentation

L'UE de génétique microbienne décline les grandes caractéristiques de la plasticité génétique et des mécanismes 3R (réplication, recombinaison et réparation) du monde microbien en focalisant sur les bactéries et les éléments génétiques mobiles (mobilome : IS, transposons, intégrons, îlots de pathogénicité, plasmides, virus). Description des principaux mécanismes de régulation transcriptionnelle et traductionnelle, de la diversité génétique chez les virus à ADN et à ARN, les éléments génétiques transposables et les plasmides. Différents exemples de niveau de régulation seront détaillés (notamment les systèmes de réparation légitime et système SOS) et enfin les applications en termes de création d'outils génétiques.

Responsable de l'UE : Claire GESLIN

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 32h

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 3h

Objectifs

Acquérir les connaissances concernant l'organisation des génomes microbiens, les mécanismes impliqués dans la flexibilité des génomes, les phénomènes d'altération et de réparation de l'ADN. Apporter des connaissances sur les différents éléments génétiques mobiles tels que plasmides, virus, transposons. Savoir utiliser les microorganismes ou les éléments génétiques mobiles comme outils génétiques. Savoir interpréter les données relatives aux phénomènes de mutations et de transfert de gènes.

Les travaux dirigés et les travaux pratiques permettent de mettre en pratique les concepts vus en cours

Pré-requis nécessaires

Avoir suivi l'UE optionnelle de Physiologie microbienne de la L3 BCMP au semestre 5

Compétences visées

- > Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- > Développer une argumentation avec esprit critique.
- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et en responsabilité au service d'un projet.
- > Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : biologie moléculaire, génétique, microbiologie, biochimie.
- > 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).
- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

Descriptif

- > **CM :**
Lectures 1 à 2 : Rappel des mécanismes de réplication, transcription et traduction chez les procaryotes (bactéries et archées)
Lectures 3 à 6 : Régulation de l'information génétique: répression, activation, atténuation, inversion de phase
Lectures 7 à 8 : Mutation et mutagenèse, mécanismes de réparation et système SOS
Lectures 9 à 10 : plasmides: réplication, mobilisation
Lecture 11 à 12 : transferts : par transformation, conjugaison, transduction.
Lectures 13 à 15 : virus: génome viral et stratégies de réplication des virus et viroïdes, cycles lytique et lysogénique
Lecture 16 : éléments transposables : IS, transposons, phages mutateurs
- > **TD:** Rappel des notions clefs vues en CM ; Etude d'articles scientifiques (phage thérapie...); cartographie génétique.
- > **TP sur 1 semaine :** extraction d'ADN génomique, plasmidique et viral, plage de lyse et titration, techniques de transfert de l'ADN et obtention de mutants.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		35%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	65%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Biologie du développement

Présentation

Responsable de l'UE : Grégory CHARRIER

Objectifs

Connaissance des processus permettant le développement de la cellule-œuf à un individu présentant un degré de développement préfigurant l'organisation du stage adulte

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 2h

Travaux Pratiques : 5.5h

Descriptif

L'UE Biologie du Développement est organisée selon les parties suivantes :

- Introduction : historique de la biologie du développement ; importance de cette thématique de recherche dans les domaines de la biologie et de la santé
- Naissance d'un organisme pluricellulaire (G. Charrier) : fécondation et segmentation (mécanismes empêchant la polyspermie, modes de segmentation, mécanismes permettant les divisions cellulaires rapides lors de la segmentation)
- Mise en place des plans d'organisation (G. Charrier) : mise en place des axes de polarité antéro-postérieur et dorso-ventral chez xénope et de la drosophile (mouvements morphogénétiques et mécanismes d'inductions contrôlés par des cascades d'activation de gènes)
- Développement des Spirales (C. Fabioux)

TP : Observation sur lame du développement du xénope et du poulet

TD : Analyse de documents et schémas pour décrire le développement de la drosophile et de la souris

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	80%	
	CC	Travaux Pratiques		20%	RAPPORT

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Immunologie

Présentation

Responsables de l'UE : Christophe JAMIN et Anne BORDRON

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 27h

Objectifs

Mémoriser et restituer les notions essentielles de physiologie du système immunitaire, afin de préparer les étudiants à une approche plus approfondie en Master

Compétences visées

- > 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.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux des échelles microscopiques aux échelles macroscopiques pour situer des problématiques en biologie.
- > 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).

Descriptif

- > Les acteurs de la réponse immunitaire
 - La structuration du système immunitaire (2h)
 - Introduction au système immunitaire et ses cellules (3h)
 - Les immunoglobulines (2h)
 - Le système HLA (2h)
 - La réaction inflammatoire (2h)
- > Les mécanismes effecteurs de l'immunité innée et adaptative
 - Premières notions sur l'immunité adaptative (2h)
 - Première notion sur l'immunité innée (2h)
 - Défense immunitaire muqueuse (2h)
- > Pathologies et Immunointervention
 - Allergies et réactions d'hypersensibilité (2h)
 - Premières notions sur les déficits immunitaires (ex du SIDA) (2h)
 - La vaccination (2h)
 - La cytométrie en flux (2h)
 - L'exploration du système immunitaire (aspects cellulaire et humoral) (2h)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	

Bloc transversal S6 SV 2022-2023

Présentation

Pour 2022-2023, l'UE Expérience Professionnelle ou Compétences Numériques est remplacée par l'UE de Biostatistiques normalement au S4, afin d'assurer une transition entre les deux accréditations.

6 crédits ECTS

Anglais S6

Présentation

Les sources des enseignements de toutes les disciplines enseignées à l'Institut, et des autres travaux (mémoires ou ateliers) permettent d'assimiler progressivement le vocabulaire et les expressions spécifiques de l'aménagement, de l'urbanisme et de l'environnement. Un laboratoire de langues est disponible en permanence.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Objectifs

Une partie des articles et des sources de référence dans le domaine de l'aménagement et de l'environnement sont publiés par des revues éditées en anglais. Les diplômés doivent en outre avoir la capacité de produire des textes de synthèse dans leur spécialité.

Être capable de débattre avec un contradicteur, de rechercher un compromis, en utilisant

- le conditionnel,

- les quantificateurs appropriés,

- le vocabulaire et les structures permettant d'exprimer son point de vue et de contredire

Le niveau attendu pour la fin de la licence est le B2 du [CECRL](#) pour tous les étudiants.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Oral	15	100/100	

Communication S6

Présentation

L'UE Communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 6.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Objectifs

L'objectif est d'acquérir les compétences nécessaires pour défendre un projet avec pour support de communication un poster scientifique.

Compétences visées

Les étudiants développent leurs capacités rédactionnelles et oratoires.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		50/100	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	50/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Expérience professionnelle

Présentation

Il s'agit d'une période d'activité obligatoire pour les étudiants de la 2^{ème} année de Licence STS dans un milieu professionnel d'une durée minimale de 2 semaines (70h). Son acquisition se fait soit par une validation de l'expérience professionnelle (travail saisonnier, activité professionnelle antérieure, activité salariée pendant les études, ...), soit par un stage que l'étudiant choisit de faire en fonction de son projet professionnel (métiers accessibles après le master auquel il se prédestine, aux activités de l'enseignement ou de la recherche, métiers de la licence professionnelle pressentie pour la 3^{ème} année d'études, etc.).

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 6h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - rapport		50/100	Validation par badge
	CT	Oral - soutenance	15	50/100	Validation par badge

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Rapport écrit et soutenance orale		100/100	Validation par badge