

Licence mention Sciences de la vie

Parcours Pluridisciplinaire BCMP

Objectifs

La licence est organisée en 6 semestres validés chacun par 30 ECTS. De S3 à S6, 6 ECTS supplémentaires seront consacrés aux UEs de renforcement en physique et chimie. Une formation au Certificat Informatique et Internet (C2i) est incluse en S1-S2.

Le parcours de licence BCMP-Pluridisciplinaire est un parcours sélectif dont le programme est décliné en deuxième et troisième année de licence des Sciences de la Vie.

Ce parcours accessible au niveau L2 via le portail BCPG (Biologie, Chimie, Physique, Géologie), propose une solide formation initiale dans les domaines de la **biologie cellulaire**, **biologie moléculaire**, **génétique** et **physiologie**. A partir du L2, des enseignements de **physique**, **chimie**, **mathématiques** et **informatique** en lien avec la biologie sont dispensés à chaque semestre.

Ce parcours spécialisé en **Biologie-Santé** permet ainsi d'acquérir une large formation pluridisciplinaire avant de se spécialiser dans l'une des disciplines enseignées ou d'évoluer à l'interface. Il est adapté aux étudiants qui veulent se former avec un profil pluridisciplinaire en sciences (**multi-compétences scientifiques**).

Le programme de chaque semestre est structuré en trois blocs :

- > **Les enseignements de la majeure Biologie**, qui permettent d'acquérir des bases très solides permettant de valider une licence de Sciences de la Vie.
- > **Les enseignements pluridisciplinaires**, qui couvrent le programme des concours B (écoles d'ingénieur et écoles vétérinaires), mais offrent aussi des enseignements en informatique.
- > **Les enseignements transversaux**, offrant un nombre conséquent d'heures dans les domaines de la communication, de l'anglais, ou de la connaissance de l'entreprise.

Compétences acquises

Compétences disciplinaires :

- > Maitriser les concepts fondamentaux de biochimie, de classification du vivant, de biologie cellulaire, de biologie moléculaire, de génétique, de physiologie.
 - > Etre capable d'appréhender les différentes échelles d'analyse du vivant.
 - > Utiliser les instruments de mesure les plus courants et les principales techniques de laboratoire permettant l'analyse d'un objet biologique.
 - > Utiliser des outils d'analyse et de traitement statistique des données dans différents domaines des sciences du vivant.
 - > Construire et présenter des résultats expérimentaux sous forme écrite et orale.
 - > Comprendre et respecter les règles d'hygiène et sécurité en particulier celles liées aux risques chimiques et biologiques.
- Approche pluridisciplinaire de problèmes scientifiques :**
- > Etre capable de mobiliser des concepts de mathématiques, physique et chimie dans le cadre de problématiques des sciences du vivant.
 - > Etre capable de mettre en œuvre des outils de programmation en lien avec des problématiques biologiques.

Compétences transversales :

- > Savoir chercher de l'information et conduire une recherche bibliographique.
- > Communiquer et lire en anglais.

- > Savoir travailler en équipe et en autonomie.

Conditions d'accès

• 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** (2^{ème} année de Licence), le recrutement se fait sur dossier. Les dates de campagne pour les candidatures sont accessibles en suivant ce lien <https://ecandidat.univ-brest.fr/ecandidat/>

Poursuite d'études

A l'issue de la 2^{ème} année :

- > Accès en licence professionnelle (sélection sur dossier)
- > Accès en école d'ingénieur (dossiers - concours).

A l'issue de la troisième année :

- > Accès en master (Biologie, Physiologie, Chimie ..., sur dossier).
- > Accès en école d'ingénieur (dossiers - concours).
- > Accès en école vétérinaire (dossiers - concours).

Insertion professionnelle

Le diplômé peut exercer dans les domaines techniques et industriels, les secteurs privés et publics.

Il peut exercer les emplois suivants :

- > Technicien en recherche-développement
- > Assistant-ingénieur
- > Technico-commercial

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

- > Chargé d'études
- > Chargé de recherche/Chercheur (après une thèse)
- > Assistant ingénieur en recherche et développement
- > 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

PICHAVANT Karine

Karine.Pichavant@univ-brest.fr

Programme

Licence 2ème année

Semestre 3

Histologie et Cytologie moléculaire	55h
Biophysique 1	27h
Thermodynamique et cinétique	25h
Maths info 1	50h
Bases Moléculaires de la Biologie	18h
Génétique formelle et génétique des populations	36.5h
Bloc transversal S3 SV/BIO-GEOL	
- Anglais	16h
- Culture scientifique	16h
- Renforcement biostatistiques 1	18h

Semestre 4

Microbiologie	54.5h
Physiologie cellulaire	55h
Instrumentation et mesures	25h
Chimie organique fonctionnelle	25h
Renforcement maths info 2	25h
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
Chimie inorganique & bio-inorganique	25h
Anatomie et Différenciation cellulaire	22h
Maths info 3	25h
Méthodes d'imagerie en biologie	24h
Physiologie des grandes fonctions 1	55h
Bloc transversal S5 SV/BIO-GEOL	
- Anglais	16h
- Communication S5	12h

Semestre 6

Analyse fonctionnelle des génomes	54h
Biochimie métabolique	55h
Biophysique 2	25h
Méthodes spectroscopiques	25h
Immunologie	27h
Biologie du développement	25.5h
Maths info 4	25h
Bloc transversal S6 SV 2022-2023	
- Anglais S6	16h
- Communication S6	12h
- Expérience professionnelle	6h

Dernière mise à jour le 02 mars 2026

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

Biophysique 1

Présentation

Responsable de l'UE : L. SIMON

Objectifs

- > Acquérir des connaissances en physique permettant d'appréhender les problématiques de la biologie
- > Mettre en place un protocole expérimental, analyser et interpréter des résultats expérimentaux.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 3h

Cours Magistral : 9h

Travaux Dirigés : 15h

Pré-requis nécessaires

Connaissances en mathématiques et physique (programme de L1). Dérivées et intégrales simples de niveau lycée.

Compétences visées

- > Mobiliser les concepts de biophysique.
- > Comprendre la différence entre une fonction d'état (entropie, énergie) et une grandeur de parcours (chaleur, travail)
- > Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans le contexte expérimental ; Savoir rédiger la synthèse et la présenter

Descriptif

- > Relation fondamentale de la statique des fluides incompressibles.
- > Modèle du gaz parfait.
- > Premier principe : énergie interne U , travail W et transfert thermique Q . Fonction enthalpie H .
- > Second principe : entropie S , entropie échangée S_e , entropie créée S_C .
- > Les changements d'état d'un corps pur. Diagramme (P,T) et (P,v) .
- > Les machines thermiques.

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	60	75%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Thermodynamique et cinétique

Présentation

Responsable de l'UE : F. THETIOT

Objectifs

Appréhender les notions et méthodes fondamentales à la compréhension et l'étude des aspects thermodynamique et cinétique en chimie

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 10h

Travaux Pratiques : 3h

Cours Magistral : 12h

Pré-requis nécessaires

- > Bases mathématiques de niveau lycée (ex. : Intégrales, dérivées)
- > Notions de base en chimie (ex. : Ecritures d'équations réactionnelles, Stœchiométrie, Bilan d'avancement de réaction, Structures et formules de molécules simples)

Compétences visées

- > Comprendre les notions et méthodes fondamentales pour l'étude des aspects thermodynamique et cinétique en chimie.
- > Savoir mobiliser ses connaissances pour la résolution de problèmes en lien avec la thermodynamique et la cinétique en chimie.
- > Mettre en place un protocole expérimental simple.
- > Analyser et interpréter des résultats expérimentaux.

Descriptif

- > **Thermodynamique chimique** : Notions de transformations chimiques, Applications du 1er et 2ème principe de la thermodynamique aux réactions chimiques, Enthalpie libre et critères d'évolution spontanée
- > **Cinétique** : Objet de la cinétique chimique et vitesse des réactions, Lois de vitesse, Les réactions complexes, Bases de théorie, Catalyse

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	60	75%	Écrit anticipé

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Maths info 1

Présentation

Responsables de l'UE : V. BURDIN et M. THERON

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 30h

Travaux Dirigés : 20h

Objectifs

- > Acquérir des connaissances en mathématiques et en informatique permettant d'appréhender les problématiques de la biologie
- > Mettre en place une méthodologie de projet et savoir utiliser des outils de modélisation.

Pré-requis nécessaires

Connaissances en mathématiques (programme de la spécialité de terminale)

Compétences visées

- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques et de l'informatique.
- > Connaître les bases et la démarche de modélisation
- > Savoir utiliser des logiciels de modélisation (Tableur, Netbiodyn, etc.)
- > Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans le contexte expérimental
- > Savoir rédiger la synthèse et la présenter
- > S'approprier la méthodologie de projet de l'idée à la réalisation.

Descriptif

- > **Mathématiques** : Raisonnement, quantificateurs, séries numériques, séries de fonctions, séries entières. Rappel sur les notions d'analyse (dérivée, développement limités, graphe de fonctions usuelles...).
- > **Informatique** : Déploiement de la méthodologie de projet est réalisé sur les deux semestres au sein des **UEs « Maths-Info 1 et 2 »**. La problématique est imposée par l'équipe pédagogique (exemple : construction d'une enceinte thermostatée). Au **S3 (UE Maths-Info 1)**, par équipe, les étudiants mettent en place 1 cahier des charges et proposent des solutions faisant appel à l'informatique, l'électronique et la physique. Un suivi par l'équipe pédagogique permet d'évaluer la progression des étudiants. Une restitution en fin de S3 est réalisée à l'ensemble du groupe.

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	120	25%	math
	CC	Ecrit - devoir maison		25%	Math
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

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%	

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%	

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%	

Instrumentation et mesures

Présentation

Responsable de l'UE : S. RIOUAL

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Pratiques : 9h

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
	CC	Autre nature		30%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	Rapport ou oral

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Chimie organique fonctionnelle

Présentation

Responsable de l'UE : M. BERCHEL

Objectifs

Connaissances de base en chimie organique, à la fois sur l'aspect structural et sur l'aspect réactivité

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 7h

Travaux Pratiques : 6h

Pré-requis nécessaires

S1 - Atomistique et Introduction à la chimie organique

Compétences visées

- > Connaître les bases de la chimie organique.
- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Savoir analyser et interpréter des résultats expérimentaux.

Descriptif

Structure et réactivité des composés organiques : stéréoisomérisation, effets électroniques, principaux groupes fonctionnels et principaux mécanismes réactionnels.

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		30%	Rapport
	CT	Écrit - devoir surveillé	60	70%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

Renforcement maths info 2

Présentation

Responsables de l'UE : V. BURDIN et M. THERON

Objectifs

- > Acquérir des connaissances en mathématiques et en informatique permettant d'appréhender les problématiques de la biologie
- > Mettre en place une méthodologie de projet et savoir utiliser des outils de modélisation.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 9h

Travaux Dirigés : 16h

Pré-requis nécessaires

Maths-Info 1

Compétences visées

- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques et de l'informatique.
- > Connaître les bases et la démarche de modélisation.
- > Savoir utiliser des logiciels de modélisation (Tableur, Netbiodyn, etc.)
- > Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans le contexte expérimental.
- > Savoir rédiger la synthèse et la présenter.
- > S'approprier la méthodologie de projet de l'idée à la réalisation.

Descriptif

- > **Mathématiques** : Séries de Fourier et intégration des fonctions numériques
- > **Informatique** : Poursuite du déploiement de la méthodologie de projet commencée au S3 UE « Maths-Info 1 ». Le projet commencé au S3 se poursuit au **S4 (UE Maths-Info 2)**, les étudiants passent alors à la phase de réalisation et de prototypage. La correspondance entre le cahier des charges (S3) et le prototype est évaluée.

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	120	25%	math
	CC	Ecrit - devoir maison		25%	math
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	math
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	Info

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%	

Chimie inorganique & bio-inorganique

Présentation

Responsable : N. COSQUER

Objectifs

- > Connaître les éléments chimiques essentiels en biologie et leurs rôles dans les diverses fonctions biologiques.
- > Assimiler les concepts de base de la chimie de coordination.
- > Comprendre les phénomènes redox associés aux centres métalliques du monde vivant.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

Travaux Pratiques : 6h

Cours Magistral : 10h

Pré-requis nécessaires

Classification périodique, configurations électroniques des éléments, structures des molécules, oxydo-réduction.

Compétences visées

- > Connaître les bases moléculaires de la chimie de coordination.
- > Comprendre les phénomènes redox
- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale
- > Savoir analyser et interpréter des résultats expérimentaux.

Descriptif

- > Eléments chimiques inorganiques importants dans le monde vivant.
- > Bases moléculaires de la chimie de coordination : métaux de transition, ligands et complexes de coordination.
- > Complexes de coordination biologiques et réactions chimiques.

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		30%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	70%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

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

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%	

Maths info 3

Présentation

Responsables de l'UE : V. BURDIN et M. THERON

Objectifs

- > Acquérir des connaissances en mathématiques et en informatique permettant d'appréhender les problématiques de la biologie
- > Mettre en place une méthodologie de projet et savoir utiliser des outils de modélisation.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 25h

Pré-requis nécessaires

Maths-Info 1 & Maths-Info 2

Compétences visées

- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques et de l'informatique.
- > Connaître les bases et la démarche de modélisation.
- > Savoir utiliser des logiciels de modélisation (Tableur, Netbiodyn, etc.)
- > Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans le contexte expérimental.
- > Savoir rédiger la synthèse et la présenter.
- > S'approprier la méthodologie de projet de l'idée à la réalisation.

Descriptif

> **Mathématiques** : Nombres complexes, vecteurs, matrices, espaces vectoriels, sous-espaces de R^3 , résolution de systèmes linéaires issus de problèmes concrets.

> **Informatique** : Afin de poursuivre l'appropriation de la méthodologie de projet par les étudiants, cette dernière est à nouveau déployée sur les deux semestres du L3 au sein des UEs « **Maths-Info 3 et 4** ». Au S5, les étudiants définissent et choisissent leur problématique (exemples de problématiques : Télésuivi de paramètres physiologiques chez les patients atteints de pathologies chroniques ; dispositif permettant de faciliter le déplacement de personnes malvoyantes dans l'espace...). Le calendrier de déploiement du projet est identique à celui du L2. Le cahier des charges et les solutions envisagées sont préparés au S5. Le S6 sera consacré à la phase de réalisation et de prototypage en lien avec le cahier des charges. Un suivi par l'équipe pédagogique et des évaluations régulières permettant de s'assurer de la mise en œuvre adéquate du projet.

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 - devoir maison		25%	Math
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	25%	Math
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	math
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

Méthodes d'imagerie en biologie

Présentation

Responsable de l'UE: M. DUBREUIL

Objectifs

L'objectif principal de l'UE est d'appréhender les principales méthodes d'imagerie utilisées couramment en biologie, notamment les microscopies optique et électronique. Il faudra être capable de faire le lien entre l'échelle d'observation, l'entité biologique étudiée, le principe physique à la base de la technique d'observation ainsi que la technologie associée. Pour cela, il faudra s'appuyer sur la notion d'onde (en particulier électromagnétique et plus particulièrement onde lumineuse), de particules (électrons) et connaître la structure de la matière afin de comprendre les interactions rayonnement/matière à la base des méthodes d'imagerie. Un accent particulier sera mis sur les méthodes d'imagerie optique (microscopie) et leurs applications en biologie. Une initiation à l'acquisition et au traitement d'images numériques sera effectuée.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 6h

Travaux Pratiques : 6h

Compétences visées

- > Maîtriser les notions de base associées à l'optique (corpusculaire, ondulatoire, géométrique).
- > Identifier les phénomènes d'interaction rayonnement/matière à la base des techniques d'observation du vivant.
- > Faire le lien entre les caractéristiques du rayonnement, l'échelle d'observation et le principe physique sous-jacent à chaque méthode d'observation.
 - > Connaître le principe et les spécificités de quelques méthodes d'imagerie et de caractérisation utilisées couramment en biologie (microscopie optique, microscopie électronique).
 - > Connaître les domaines d'application en biologie de ces techniques d'observation.
 - > Mettre en œuvre expérimentalement une technique d'observation / de caractérisation du vivant basée sur la lumière (microscopie, fluorescence). Acquérir et traiter des images numériques.

Descriptif

- > **Notion d'optique** : Sources de lumière et mécanismes d'émission ; spectres d'émission, lumière laser, interactions lumière / matière (absorption, diffusion,...), bases de l'optique géométrique et ondulatoire (réflexion, réfraction, formation des images, diffraction)
- > **Microscopie optique** : Fondamentaux de la microscopie optique (principe, réglage, technologie, caractéristiques). Principaux microscopes optiques (champ clair, contraste de phase, DIC, polarisation, champ sombre, fluorescence. Microscopies évoluées (confocale, FLIM, FRET, multiphotonique, super-résolution).
- > **Microscopie électronique** en transmission (MET) et à balayage (MEB). Principe, technologie et applications.
- > **Acquisition, traitement et analyse d'images en microscopie.**
- > **Travaux Pratiques** :
 - Microscope optique 1 : modélisation sur banc optique (réglages, éclairage de Köhler, contraste), mesures avec un microscope numérique (étalonnage, mesure de dimensions, résolution).
 - Microscope optique 2 : microscopie à contraste de phase et de polarisation.
 - Spectroscopie optique (sources de lumière, spectres d'absorption/émission de fluorescence, filtres)
 - Présentation de la microscopie optique multiphotonique à OPTIMAG.

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 - devoir surveillé	30	20%	
	CC	Travaux Pratiques		20%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	60%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	60%	
	CC	Ecrit - devoir surveillé	30	20%	Report de note session 1
	CC	Travaux Pratiques		20%	Report de note session 1

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%	

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 structurelle 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%	

Biophysique 2

Présentation

Responsable de l'UE : S. BOGOSSIAN

Objectifs

Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de la mécanique.

Pré-requis nécessaires

Calcul vectoriel, dérivée, intégrale simple, éléments de la physique de base.

Compétences visées

- > Acquérir des connaissances dans les domaines de la mécanique et de la dynamique des fluides.
- > Mobiliser les concepts et les outils pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de la mécanique.

Descriptif

> **Mécanique du point** : Coordonnées cartésiennes, forces conservatrices, principe fondamental de la dynamique. Travail et puissance d'une force. Energie cinétique et potentiel : énergie mécanique forces conservatrices, notion d'énergie potentiel ne sera utilisé que dans le cas unidimensionnel. Théorème de l'énergie cinétique.

> **Statique et dynamique des fluides** : Principe fondamental d'hydrostatique, poussée d'Archimède, flottaison, vol plané des oiseaux, vessie natatoire, phénomènes de tensions superficielles, loi de Laplace, loi de Jurin, pression et montée capillaires, surfactants, (savon,) mouvement des insectes. Ecoulement laminaire et turbulent, nombre de Reynolds. Ecoulement d'un fluide parfait, incompressible et irrotationnel, notion de débit, loi de continuité, lois de Bernoulli, écoulement dans des orifices, tube de Pitot et effet Venturi, sténose, effet Coanda, l'aile d'avion et des oiseaux : portance, traînée et poussée. Ecoulement d'un fluide visqueux, équations d'Euler et de Navier Stockes, notion de viscosité, appareils de mesure de viscosité, écoulement de Couette, loi de Poiseuille, (analogie avec loi d'Ohm: résistances à écoulement, application à l'étude de la circulation sanguine)

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%	

Méthodes spectroscopiques

Présentation

Responsable de l'UE : H. BERNARD

Objectifs

- > Comprendre le principe de base de la RMN et de l'Infrarouge.
- > Être capable d'interpréter les données spectrales obtenues par RMN ^1H , RMN ^{13}C et Infrarouge dans un but d'élucidation de structure de molécule organique.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 9h

Cours Magistral : 9h

Travaux Dirigés : 7h

Compétences visées

- > Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.
- > Savoir analyser et interpréter des résultats expérimentaux.

Descriptif

- > Principe de l'IR et analyse de spectres.
- > Principe de la RMN et application à la RMN du ^1H et du ^{13}C essentiellement.
- > Initiation à la RMN 2D.

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		30%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	75	70%	

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%	

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%	

Maths info 4

Présentation

Responsables de l'UE: V. BURDIN et M. THERON

Objectifs

- > Acquérir des connaissances en mathématiques et en informatique permettant d'appréhender les problématiques de la biologie
- > Mettre en place une méthodologie de projet et savoir utiliser des outils de modélisation.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 9h

Travaux Dirigés : 16h

Pré-requis nécessaires

Maths-Info 1, Maths-Info 2 & Maths-Info 3.

Compétences visées

- > Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques et de l'informatique.
- > Connaître les bases et la démarche de modélisation
- > Savoir utiliser des logiciels de modélisation (Tableur, Netbiodyn, etc.)
- > Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans le contexte expérimental
- > Savoir rédiger la synthèse et la présenter
- > S'approprier la méthodologie de projet de l'idée à la réalisation.

Descriptif

- > **Mathématiques** : Applications linéaires, image, noyau, théorème du rang, changement de base, valeurs et vecteurs propres
- > **Informatique** : L'appropriation de la méthodologie de projet par les étudiants se poursuit. Après avoir choisi leur projet en S5, le S6 est consacré à la phase de réalisation et de prototypage en lien avec le cahier des charges. Un suivi par l'équipe pédagogique et des évaluations régulières permettant de s'assurer de la mise en œuvre adéquate du projet.

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 - devoir maison		25%	Math
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	25%	
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	math
	CT	Ecrit et/ou Oral		50%	info

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