

Intitulé de l'UE	Phylogénèse
Section(s)	- (2 ECTS) Bachelier en Biotechnique / Cycle 1 Bloc 3 option Bioinformatique

Responsable(s)	Heures	Période
Vincent BRANDERS	34	Quad 1

Activités d'apprentissage	Heures	Enseignant(s)
Analyse phylogénétique	34h	Vincent BRANDERS

Prérequis	Corequis

Répartition des heures
Analyse phylogénétique : 19h de théorie, 15h d'exercices/laboratoires

Langue d'enseignement
Analyse phylogénétique : Français

Connaissances et compétences préalables
<ol style="list-style-type: none"> Biologie moléculaire : Compréhension des concepts fondamentaux tels que l'ADN, l'ARN, les protéines, et les mécanismes de transcription et de traduction. Génétique : Connaissances des mutations, de la variabilité génétique, des gènes et des séquences nucléotidiques. Manipulation de bases de données génétiques : Capacité à accéder aux bases de données génomiques (ex. : GenBank) et à télécharger des séquences d'ADN ou de protéines. Statistiques de base : Maîtrise des concepts statistiques essentiels, tels que la probabilité, les tests d'hypothèse, et l'interprétation de résultats statistiques (p-values, intervalles de confiance). Théorie des probabilités : Compréhension des modèles évolutifs, notamment des modèles de substitution de nucléotides. Langages de programmation : Familiarité avec des langages couramment utilisés en bioinformatique, comme Python et R, pour automatiser des analyses ou manipuler des données de séquences.

Objectifs par rapport au référentiel de compétences ARES
<p>Cette UE contribue au développement des compétences suivantes</p> <p>- Bachelier en Biotechnique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer et informer <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mener une discussion, argumenter et convaincre de manière constructive ◦ Utiliser le vocabulaire adéquat • Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets techniques <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elaborer une méthodologie de travail ◦ Analyser une situation donnée sous ses aspects techniques et scientifiques ◦ Rechercher et utiliser les ressources adéquates ◦ Proposer des solutions qui tiennent compte des contraintes

- S'engager dans une démarche de développement professionnel
 - S'informer et s'inscrire dans une démarche de formation permanente
 - Développer une pensée critique
- Apporter les solutions techniques en réponse aux questionnements spécifiques dans le domaine biologique
 - Exploiter les connaissances de base des sciences du vivant.
 - Préparer l'analyse et l'exploitation des résultats des dispositifs de collecte de données
- Assurer la fonctionnalité des appareillages
 - Choisir les moyens ou méthodes d'acquisition et de transmission de données adéquates

- Bachelier en Biotechnique option bioinformatique :

- Maîtriser les outils informatiques et bioinformatiques et en assurer une veille technologique
 - Identifier les spécificités des logiciels bioinformatiques, adapter leurs paramètres et exploiter leurs fonctionnalités

Objectifs de développement durable



Bonne santé et bien être

Objectif 3 Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge

- 3.3 D'ici à 2030, mettre fin à l'épidémie de sida, à la tuberculose, au paludisme et aux maladies tropicales négligées et combattre l'hépatite, les maladies transmises par l'eau et autres maladies transmissibles.



Education de qualité

Objectif 4 Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie

- 4.4 D'ici à 2030, augmenter considérablement le nombre de jeunes et d'adultes disposant des compétences, notamment techniques et professionnelles, nécessaires à l'emploi, à l'obtention d'un travail décent et à l'entrepreneuriat.



industrie, innovation et infrastructure

Objectif 9 Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation

- 9.5 Renforcer la recherche scientifique, perfectionner les capacités technologiques des secteurs industriels de tous les pays, en particulier des pays en développement, notamment en encourageant l'innovation et en augmentant considérablement le nombre de personnes travaillant dans le secteur de la recherche et du développement pour 1 million d'habitants et en accroissant les dépenses publiques et privées consacrées à la recherche et au développement d'ici à 2030.



Consommation et production responsables

Objectif 12 Établir des modes de consommation et de production durables

- 12.2 D'ici à 2030, parvenir à une gestion durable et à une utilisation rationnelle des ressources naturelles.



Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques

Objectif 13 Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions

- 13.3 Améliorer l'éducation, la sensibilisation et les capacités individuelles et institutionnelles en ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques, l'atténuation de leurs effets et la réduction de leur impact et les systèmes d'alerte rapide.



Vie terrestre

Objectif 15 Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité

- 15.5 Prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité et, d'ici à 2020, protéger les espèces menacées et prévenir leur extinction.

Acquis d'apprentissage spécifiques

Cette activité d'apprentissage permettra à l'étudiant :

- **Préciser** la notion d'espèce ;
- **Comprendre** les principes de base des classifications biologiques et leurs méthodes (niveau : compréhension) ;
- **Analyser** les relations phylogénétiques à travers les arbres phylogénétiques (niveau : analyse) ;
- **Évaluer** de façon critique les résultats des analyses phylogénétiques à l'aide de différents modèles et méthodes statistiques (niveau : évaluation) ;
- **Appliquer** des algorithmes phylogénétiques sur des séquences biologiques pour établir des liens évolutifs .

Contenu de l'AA Analyse phylogénétique

Le cours couvre un large éventail de sujets touchant à la phylogénie, comprenant :

- **Définitions de l'espèce et spéciation** : Explication des différents concepts d'espèces et des mécanismes de spéciation (ex. isolement reproductif) ;
- **Évolution des populations** : Variation génétique et processus évolutifs qui permettent de comprendre l'histoire des populations ;
- **Phylogénie moléculaire** : Étude des relations évolutives à partir des données moléculaires (séquences ADN/ARN/protéines), incluant la construction d'arbres phylogénétiques ;
- **Caractères et états de caractères** : Étude des caractères morphologiques et moléculaires, homologie, homoplasie, et analyse des caractères informatifs pour la construction des arbres ;
- **Représentation phylogénétique** : Analyse des différents types de représentations (cladogrammes, phylogrammes, arbres ultramétriques) et des méthodes pour l'enracinement des arbres ;
- **Méthodes de construction d'arbres** : Algorithmes de construction d'arbres (UPGMA, Neighbor-Joining) et méthodes heuristiques pour optimiser la représentation des relations évolutives ;
- **Algorithmes et programmation** : Application d'algorithmes spécifiques pour analyser des données de séquences et produire des arbres phylogénétiques .

Méthodes d'enseignement

Analyse phylogénétique : cours magistral, approche par projets, utilisation de logiciels

Supports

Analyse phylogénétique : copies des présentations

Ressources bibliographiques de l'AA Analyse phylogénétique

Biologie évolutive (Thomas/ Lefèvre/ Raymond). DeBoeck supérieur 2016

Évaluations et pondérations

Évaluation	Note d'UE = note de l'AA
Langue(s) d'évaluation	Analyse phylogénétique : Français

Méthode d'évaluation de l'AA Analyse phylogénétique :

La note finale du cours est déterminée comme suit :

- 20% pour la réalisation des travaux pratiques
- 80% pour un examen écrit (ou éventuellement oral en cas de force majeure)

La note des travaux pratiques est définitive à l'issue du quadrimestre : il n'y a pas de possibilité de refaire les travaux pratiques pour la seconde session.

Année académique : **2024 - 2025**