

SEP2-35

Phylogénie moléculaire et phylogénomique

Responsables : Alexandre Hassanin / Nicolas Vidal
alexandre.hassanin@mnhn.fr / nicolas.vidal@mnhn.fr

Objectifs : Les cours de la 1ère semaine permettront de se familiariser avec les concepts, techniques et méthodes de phylogénie moléculaire.

Chaque étudiant aura à produire des séquences d'ADN (gènes nucléaires et génome mitochondrial) à partir d'un échantillon.

La 2ème semaine sera consacrée aux analyses : nettoyage des séquences Sanger ; assemblage du génome mitochondrial à partir d'un séquençage Illumina (NGS) ; extraction dans les bases de données ; alignement multiple ; BLAST ; reconstruction phylogénétique par différentes méthodes ; datation moléculaire.

Ces analyses permettront de comprendre les caractéristiques évolutives des marqueurs et de mieux appréhender les artefacts de reconstruction et les erreurs d'interprétation.

Mots-clés : évolution ; arbres ; espèces ; gènes ; génomes ; classification ; taxons ; super-matrice ; super-arbre ; réseaux ; partitions ; mutations ; modèles ; bootstrap ; probabilités ; saturation ; taux d'évolution ; coalescence ; horloges moléculaires ; hybridation ; introgression ; bio- et phylo-géographie.

Compétences visées : Maîtrise des concepts évolutifs liés à l'approche phylogénétique ; Autonomie dans les analyses couramment utilisées en phylogénie moléculaire ; Capacité à interpréter et à critiquer les arbres phylogénétiques publiés ; Ouverture vers les approches de génomique et de transcriptomique.

Pré-Requis : Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette UE. L'important est de s'intéresser à la phylogénie, l'évolution moléculaire et celle des taxons.

Durée : 2 semaines

Lieu : Salles informatique et de TP BIO (préfabriqués devant l'entomologie) : 45, rue Buffon

Evaluation : Exposé oral (10 mn) + 10 mn de questions

Programme détaillé

1^{ère} semaine

Lundi 18 octobre (Préfabriqué : salle de TP Bio)

9h30-12h30 : TP. Extraction d'ADN

14h-17h : TP Réactions d'amplification par PCR (petits et longs fragments d'ADN)

Mardi 19 octobre (Préfabriqué : salle de TP Bio)

9h30-12h30 : TP Dépôt des produits de PCR (petits et longs fragments d'ADN)

14h-17h : Cours. Bases de la phylogénie. Nicolas Vidal

Mercredi 20 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : Cours. Homologie et parcimonie - Stratégies d'étude en phylogénie moléculaire. Alexandre Hassanin

14h-17h : Cours. Séquençage nouvelle génération (NGS). Agnès Dettai

Jeudi 21 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : Cours. High throughput sequencing: analysis and application. Ricardo Rodríguez de la Vega

14h-17h : Cours. Datation moléculaire, biogéographie et phylogéographie. Alexandre Hassanin

Vendredi 22 octobre (Préfabriqué : salle de TP Bio)

9h30-12h30 : Cours. Méthodes probabilistes en phylogénie. Frédéric Legendre

14h_17h : Cours. Méthodes de distances. Philippe Lopez

2^{ème} semaine

Lundi 25 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : Phylogénie moléculaire et délimitation d'espèces. Aurélien Miralles

14h-17h : Rapatriement des séquences des bases de données.

Mardi 26 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : TD Nettoyage/Assemblage des gènes nucléaires.

14h-17h : TD Assemblage du génome mitochondrial.

Mercredi 27 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : Alignements automatique et manuel des séquences

14h-17h : TD analyses phylogénétiques (distance et parcimonie)

Jeudi 28 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : TD analyses phylogénétiques (Maximum de vraisemblance)

14h-17h : TD analyses phylogénétiques (Inférence Bayésienne)

Vendredi 29 octobre (Préfabriqué : salle de cours)

9h30-12h30 : TD analyses phylogénétiques (datation moléculaire)

14h-17h : Synthèse - Questions