

## MAT 6461 – Génétique mathématique et biologie des systèmes

Morgan Craig

Bureau : 5243, pavillon André-Aisenstadt

Courriel : morgan.craig@umontreal.ca

Disponibilité : jeudis de 14h à 15h ou sur rendez-vous

### Description sommaire

Ce cours est une introduction aux méthodes mathématiques de l'analyse génétique dans un contexte contemporain. Le cours se base sur les intérêts et besoins de disciplines scientifiques telles que l'épidémiologie, l'oncologie, l'immunologie, la virologie, la pharmacogénomique et d'autres domaines biologiques touchés par les avancées récentes en séquençage. Le contenu est divisé parmi les catégories suivantes :

1. Introduction à la génétique, le séquençage et la bio-informatique.
2. Dynamiques de la diversité génétique des populations : processus de branchement (modèles de Wright-Fisher, de Moran), modèles à une infinité d'allèles.
3. Consanguinité, dérive génétique aléatoire, accouplement assortatif.
4. Arbres génétiques et la coalescente.
5. Méthodes d'ajustement de paramètres et inférence d'arbres : vraisemblance, MCMC.
6. Biologie des systèmes : bio-informatique, reconstruction et inférence de réseaux génétiques, méthodes de réduction de données, « -omiques ».

### Préalables

Le cours fera appel à des concepts en probabilités, plus spécifiquement en processus stochastiques, mais aussi à des méthodes en statistique et équations différentielles ou modélisation mathématique du niveau de cours de premier cycle. Il n'y a cependant pas de préalable en statistique, génétique, bio-informatique ou en informatique.

### Références principales

- J Wakeley, Coalescent Theory: An Introduction. Roberts and Company Publishers. 2009.
- S Otto and T Day. A biologist's guide to mathematical modeling in ecology and evolution. Princeton University Press. 2007.
- WJ Ewens. Mathematical Population Genetics. Springer-Verlag. 1979.
- T Stadler, C Magnus, T Vaughan, J Barido-Sottani, V Bošková, J S. Huisman, J Pečerska. Decoding Genomes: From Sequences to Phylodynamics. ETH Zurich. 2024. <https://decodinggenomes.org>

### Évaluation

- Devoirs : 20% (2 février et 30 mars)
- Examen intra : 25% (26 février)
- Présentation : 15% (13/16 avril)
- Projet de session : 40% (30 avril)

**Attention !** Exceptionnellement, des modifications au plan de cours pourraient être apportées en cours de trimestre. Veuillez-vous référer à l'[article 28 du Règlement pédagogique de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#).

Les étudiants inscrits au **Bureau de Soutien aux Étudiants en Situation de Handicap (BSESH)** désirant bénéficier de mesures d'accommodement aux examens sont priés de consulter le lien suivant pour connaître la procédure à suivre : <https://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/mesures-daccommodement-aux-examens-pour-les-etudiants-en-situation-de-handicap/>

### **Intégrité, fraude et plagiat**

Le plagiat ne se limite pas à copier-coller ou à regarder la copie d'un collègue. Il existe diverses formes de manquement à l'intégrité, de fraude et de plagiat. En voici quelques exemples :

- Dans les travaux : Copier un texte trouvé sur Internet sans le mettre entre guillemets et sans citer sa source ; Soumettre le même travail dans deux cours (autoplégat) ; Inventer des faits ou des sources d'information ; Obtenir de l'aide non autorisée pour réaliser un travail.
- Lors des examens : Utiliser des sources d'information non autorisées pendant l'examen ; Regarder les réponses d'une autre personne pendant l'examen ; S'identifier faussement comme un étudiant du cours.

Selon les règlements disciplinaires concernant le plagiat et la fraude, « **l'utilisation totale ou partielle, littérale ou déguisée d'un texte, d'un tableau, d'une image, d'un exposé, d'un enregistrement ou de toute autre création, générée[s] par un système d'intelligence artificielle, à moins d'autorisation explicite à l'occasion d'une évaluation** » constitue notamment un plagiat ou une fraude.

En cas de questionnement, consultez les règlements disciplinaires sur le plagiat ou la fraude : <http://www.integrite.umontreal.ca/reglementation/officiels.html> sur le site intégrité de l'Université: <http://integrite.umontreal.ca/>

À noter aussi que les notes de cours, comme n'importe quel ouvrage, sont protégées par les droits d'auteur. **La reproduction et/ou la distribution des notes de cours sur des sites comme Studocu, notamment, peut faire l'objet de sanctions sévères par l'Université**, puisque cela constitue potentiellement de la fraude/plagiat.