

► Information générale

| Cours                                 |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Titre</b>                          | Biologie Computationnelle & Modélisation  |
| <b>Sigle</b>                          | BIO6032   |
| <b>Site StudiUM</b>                   | <a href="https://studium.umontreal.ca/course/view.php?id=161519">https://studium.umontreal.ca/course/view.php?id=161519</a> |
| <b>Faculté / École / Département</b>  | Sciences Biologiques  |
| <b>Trimestre</b>                      | H   |
| <b>Année</b>                          | 2020  |
| <b>Mode de formation</b>              | <input type="text"/>  |
| <b>Déroulement du cours</b>           | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a>   |
| <b>Charge de travail hebdomadaire</b> | 3 heures de cours, environ 2 à 3 heures de lectures, environ 4 heures de devoirs  |

| Enseignant            |   |
|-----------------------|---|
| <b>Nom et titre</b>   | Timothée Poisot, <i>Ph.D.</i>   |
| <b>Coordonnées</b>    | Campus MIL, B-5415, <a href="mailto:timothee.poisot@umontreal.ca">timothee.poisot@umontreal.ca</a> , 514 343 7691 |
| <b>Disponibilités</b> | Sur rendez-vous   |

## Description du cours

### Description simple

L'objectif de ce cours est de fournir une formation avancée à la modélisation des systèmes biologiques, qui couvre à la fois les aspects mathématiques et informatiques

### Place du cours dans le programme

Ce cours gradué est obligatoire dans le cadre du programme en Biologie Quantitative et Computationnelle

### Description détaillée

L'objectif du cours est de vous former à la modélisation des systèmes biologiques, à l'analyse mathématique des modèles, et à l'implémentation des modèles pour effectuer des simulations. À chaque séance, nous allons introduire un nouveau concept mathématique et développer une approche de ce concept via des exercices de programmation.

#### Évaluation

Le cours est entièrement en évaluation continue. Vous devrez rendre 11 projets de taille variée, et vous aurez les consignes à la première séance. Chaque projet compte entre 5 et 15% de la note finale. Vous pouvez travailler à plusieurs sur ces projets, mais vous devez les rendre individuellement.

#### Lectures

Le manuel pour ce cours est "A biologist's guide to mathematical modeling in ecology & evolution", qui a été mis à la réserve, et est disponible en ligne en version électronique. Il y aura des chapitres à lire toutes les semaines, et je vous conseille de réserver environ 3 heures de lectures, et 2 heures de pratique. Lire les chapitres ne suffit pas, il faut aussi refaire les différents calculs / exercices.

## ► Apprentissages visés

### Objectifs généraux

Formuler un modèle, analyser le comportement du modèle avec des outils mathématiques, implémenter et simuler le modèle

► **Calendrier**

| Séances | Contenus                  | Activités   | Lectures et travaux | Évaluations |
|---------|---------------------------|---|---------------------|-------------|
| 1       | Introduction              | Introduction au cours, principes de modélisation, outils utilisés                   | Sur Studium         | 1           |
| 2       | Équilibres                | Identification visuelle et mathématique des équilibres                              | Sur Studium         | 2, 3        |
| 3       | Stabilité 1               | Équilibres et stabilité dans les modèles à une seule variable                       | Sur Studium         |             |
| 4       | Stabilité 2               | Équilibre et stabilité dans les modèles non-linéaires à plusieurs variables         | Sur Studium         | 4, 5        |
| 5       | Analyse d'invasion        | Principes de base de l'analyse d'invasions  | Sur Studium         |             |
| 6       | Modèles d'évolution 1     | Dynamique adaptative, population unique   | Sur Studium         | 6           |
| 7       | Modèles d'évolution 2     | Dynamique adaptative, populations multiples   | Sur Studium         |             |
| 8       | Résumé                    |   | Sur Studium         | 7           |
| 9       | Comportements périodiques | Identification des bifurcations de Hopf, constantes de mouvement                    | Sur Studium         | 8           |
| 10      | Inference de paramètres   | Calcul Bayésien Approximatif, regression linéaire, recherche pseudo-random de Price | Sur Studium         | 9           |
| 11      | Modèles probabilistes     | Théorie des probabilités et illustrations   | Sur Studium         |             |
| 12      | Modèles stochastiques 1   | Modèles de Markov   | Sur Studium         |             |
| 13      | Modèles stochastiques 2   | Modèles de diffusion  | Sur Studium         | 10          |
| 14      | Modèles de classes        | Matrices de Leslie  | Sur Studium         |             |
| 15      | Résumé                    |   | Sur Studium         | 11          |

**Attention !** Exceptionnellement, l'enseignant peut apporter des modifications aux dates des évaluations. Le cas échéant, l'enseignant doit obtenir l'appui de la majorité des étudiants de sa classe. Veuillez vous référer à l'[article 4.8 du Règlement des études de premier cycle](#) et à l'[article 28 du Règlement pédagogique de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#).

► **Évaluations**

| Méthodes                         | Objectifs d'apprentissage visés                | Critères d'évaluation          | Dates | Pondérations                    |
|----------------------------------|--|--------------------------------|-------|---------------------------------|
| Évaluation continue (11 projets) | Application des compétences acquises en classe | Détaillés sur le site du cours | Libre | Détaillées sur le site du cours |

**Attention !** Exceptionnellement, l'enseignant peut apporter des modifications aux dates des évaluations. Le cas échéant, l'enseignant doit obtenir l'appui de la majorité des étudiants de sa classe. Veuillez vous référer à l'[article 4.8 du Règlement des études de premier cycle](#) et à l'[article 28 du Règlement pédagogique de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#).



## ► Ressources

### Ressources obligatoires

|  |   |
|--|---|
| <b>Documents</b>                             | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |
| <b>Ouvrages en réserve à la bibliothèque</b> | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |
| <b>Équipement (matériel)</b>                 | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |

### Ressources complémentaires

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Documents</b>      | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |
| <b>Sites Internet</b> | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |
| <b>Guides</b>         | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |
| <b>Autres</b>         | <a href="#">Cliquez ici pour entrer du texte.</a> |

**N'oubliez pas !** Vous pouvez profiter des [services des bibliothécaires disciplinaires](#).

### Soutien à la réussite

De nombreuses activités et ressources sont offertes à l'Université de Montréal pour faire de votre vie étudiante une expérience enrichissante et agréable. La plupart d'entre elles sont gratuites. Explorez les liens ci-dessous pour en savoir plus.

|   |   |
|---|---|
| Centre de communication écrite                  | <a href="http://cce.umontreal.ca/">http://cce.umontreal.ca/</a>   |
| Centre étudiant de soutien à la réussite        | <a href="http://cesar.umontreal.ca/">http://cesar.umontreal.ca/</a>                                     |
| Citer ses sources et logiciels bibliographiques | <a href="https://bib.umontreal.ca/citer/comment-citer">https://bib.umontreal.ca/citer/comment-citer</a> |
| Services des bibliothèques UdeM                 | <a href="https://bib.umontreal.ca">https://bib.umontreal.ca</a>   |
| Soutien aux étudiants en situation de handicap  | <a href="http://bsesh.umontreal.ca/">http://bsesh.umontreal.ca/</a>                                     |

## ► Cadres réglementaires et politiques institutionnelles

### Règlements et politiques

Apprenez à connaître les règlements et les politiques qui encadrent la vie universitaire.

#### Règlement des études

Que vous soyez étudiant régulier, étudiant libre ou étudiant visiteur, connaître le règlement qui encadre les études est tout à votre avantage. Consultez-le !

<http://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-et-politiques/reglement-des-etudes-de-premier-cycle/>

<http://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-et-politiques/reglement-pedagogique-de-la-faculte-des-etudes-superieures-et-postdoctorales/>

#### Politique-cadre sur l'intégration des étudiants en situation de handicap

Renseignez-vous sur les ressources disponibles les mieux adaptées à votre situation auprès du Bureau de soutien aux étudiants en situation de handicap (BSESH). Le deuxième lien ci-contre présente les accommodements aux examens spécifiques à chaque faculté ou école.

[https://secretariatgeneral.umontreal.ca/public/secretariatgeneral/documents/doc\\_officiels/reglements/administration/adm10\\_25-politique-cadre\\_integration\\_etudiants\\_situation\\_handicap.pdf](https://secretariatgeneral.umontreal.ca/public/secretariatgeneral/documents/doc_officiels/reglements/administration/adm10_25-politique-cadre_integration_etudiants_situation_handicap.pdf)

<http://www.bsesh.umontreal.ca/accommodement/index.htm>

### Intégrité, fraude et plagiat

Problèmes liés à la gestion du temps, ignorance des droits d'auteurs, crainte de l'échec, désir d'égaliser les chances de réussite des autres – aucune de ces raisons n'est suffisante pour justifier la fraude ou le plagiat. Qu'il soit pratiqué intentionnellement, par insouciance ou par négligence, le plagiat peut entraîner un échec, la suspension, l'exclusion du programme, voire même un renvoi de l'université. Il peut aussi avoir des conséquences directes sur la vie professionnelle future. Plagier ne vaut donc pas la peine !

Le plagiat ne se limite pas à faire passer un texte d'autrui pour sien. 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.
- Durant les évaluations : Utiliser des sources d'information non autorisées ; Obtenir des réponses de façon illicite ; S'identifier faussement comme un étudiant du cours.

#### Site Intégrité

<https://integrite.umontreal.ca/accueil/>

#### Les règlements expliqués

<https://integrite.umontreal.ca/reglements/les-reglements-expliques/>