

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO 3811	Trimestre Hiver 2015
Titre du cours	MODÉLISATION ÉCOLOGIQUE	
Crédits	3	
Horaire	Théorie: mercredi 13h00-16h00 Date : 11 janvier au 8 avril 2015 Salle : théorie: A-135 PMV Salle : Labos informatiques : A-332 PMV	

Professeur	Patrick James
Local	F-062 PMV
Courriel	patrick.ma.james@umontreal.ca
Téléphone	(514) 343-6864
Auxiliaire d'enseignement	Julian Wittische; julian.wittische@umontreal.ca

Examens	Pondération	Date	Notes
Devoirs hebdomadaire	50%	14 janvier – 25 mars	Due à la commence du prochaine cours
Présentation	20%	25 mars – 8 avril	~25 minutes, en paires, plus animer une séance de discussion après.
Rapport final	30%	8 avril	~10 pages, 2500 mots max. en totale, rédigé à double interligne, police de 12-point, times new roman.

BUT DU COURS

Ce cours initiera les étudiants aux concepts, aux techniques et aux méthodes de modélisation écologique avec une emphase sur la simulation des processus spatiaux. Par les devoirs et les exercices de laboratoire, les étudiants vont également développer des compétences techniques en programmation et en modélisation. Les étudiants acquerront une compréhension de la variété de modèles qui existent pour l'analyse de la dynamique des écosystèmes et comment ils peuvent être utilisés pour améliorer notre compréhension du monde naturel et mieux fonder les décisions de gestion.

Les étudiants devront compléter dix devoirs hebdomadaires (5% de ch.) qui aborderont des sujets examinés en classe et pourront inclure des calculs, des défis de programmation, des diagrammes conceptuels et de courts essais. Pour le projet final, les étudiants seront invités à travailler à deux pour proposer et développer une question et un modèle écologique (soit à partir du cours ou d'ailleurs) et d'entreprendre une expérience de simulation. L'évaluation sera basée sur une présentation à la classe (30 minutes) sur le projet dans laquelle les équipes animeront une session en décrivant leur(s) question(s), méthodes et résultats. En outre, un rapport final (6-8 pages, rédigé à double interligne) sera demandé qui contiendra tous les éléments d'un article scientifique.

Les éléments d'un article scientifique comprennent: (0) Résumé; (1) Introduction (contexte, problématique, question à traiter); (2) Méthodes (comprenant les détails concernant le modèle choisi et l'expérience entreprise); Résultats (résumer les principales conclusions de l'expérience); et (4) Discussion (dans lequel vous résumez vos conclusions par rapport au contexte et à la question que vous décrivez dans l'introduction). En cas de doute, se référer à l'une des lectures qui seront attribuées en classe.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, l'étudiant(e) devrait posséder les connaissances suivantes:

- 1) Comprendre comment les modèles écologiques sont couramment utilisés, et comment ils sont appliqués dans le domaine des ressources naturelles.
- 2) Connaître la philosophie de la modélisation écologique et de ses forces et ses faiblesses.
- 3) Savoir créer, implémenter, et analyser les modèles mathématiques simples en utilisant R et NetLogo.
- 4) Comprendre le rôle de l'espace dans les processus écologiques et dans les modèles de métapopulations.
- 5) Avoir des connaissances de base sur la modélisation spatiale et comment elle peut être utilisée dans le domaine de la gestion environnementale.

CONTENU DU COURS

Semaine	Date	Sujet	TP	Labo?	Lectures
1	7 janvier	Introduction au cours et à la modélisation écologique. Philosophie de modélisation. Termes et concepts essentiels.	1	NON	Haefner Ch. 1 - 2
2	14 janvier	La formulation de modèles; la modélisation comme un processus. L'estimation des paramètres. Revue des notions de la probabilité, l'algèbre, le calcul, et la programmation (R). Introduction à NetLogo .	2	NON	Haefner Ch. 3 (3.1-3.7) Turner <i>et al.</i> Ch. 3 Krebs 2001
3	21 janvier	Dynamique des populations : modèles de croissance (discrète et continue). Lotka-Volterra.	3	OUI -1	Gotelli Ch.1 (pp1-11), Ch.2 (pp 26-35), Ch. 3.
4	28 janvier	Le rôle de l'espace : La structure et la dynamique des métapopulations.	4	NON	Gotelli Ch. 4 Hanski <i>et al.</i> 1995
5	4 février	Modélisation de la biodiversité.	5	NON	Gotelli Ch. 9
6	11 février	Introduction à la simulation spatiale. Modèles spatiaux de percolation et croissance.	6	OUI-2	O'Sullivan & Perry Ch.1 & Ch. 5 de Gennes 1976
7	18 février	Modèles de simulation basés sur des règles, les automates cellulaires, et la complexité émergente. [Conférencier invitée : Dr. Elise Filotas]	7	OUI-3	Malamud et al 1998. Wootton 2001
8	25 février	Modèles de transition basées sur matrices. Simulation des processus Markov, applications à la succession forestière.	8	NON	Gotelli Ch. 8
9	4 mars	Semaine de lecture	-	-	-
10	11 mars	Modélisation du paysage de la forêt. Causes et conséquences de l'hétérogénéité spatiale. Simulation des processus spatiaux stochastiques.	9	OUI-4	James et al 2007
11	18 mars	Modèles de compartiments et de l'épidémiologie spatiale (p.ex. SIR).	10	NON	Dwyer 1990
12	25 mars	À voir	-	NON	?
13	1 avril	Présentations	-		
14	8 avril	Présentations Remises des projets finales	-		

RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

- **Gottelli** NJ. 2008. A Primer of Ecology. 4th Ed. Sinauer – *les chapitres pertinents seront sur StudiUM*
- **Haefner** JA. 2004. Modeling Biological Systems: Principles and Applications – *copie numérique disponible sur StudiUM*
- **Turner** MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process. New York, Springer-Verlag. – *disponible en ligne via ATRIUM*
- **O'Sullivan** D, and Perry GWL. 2013. Spatial simulation: Exploring pattern and process. Chichester, West Sussex, UK : John Wiley & Sons Inc. – *Disponible en ligne via ATRIUM*
- **SUPPLEMENTAIRE - Jeffers** NAF. 1982. Modelling – *copie numérique disponible sur StudiUM*

les bibliothèques / UdeM Bibliothèque ÉPC-Biologie

[Guide en Sciences biologiques](http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques) (point de départ, ressources utiles, astuces)
<http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques>

Recherche dans le [catalogue Atrium](http://atrium.umontreal.ca/) (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues)
<http://atrium.umontreal.ca/>

Recherche dans les [bases de données](http://www.bib.umontreal.ca/Maestro) (articles scientifiques, statistiques, thèses, etc.)
<http://www.bib.umontreal.ca/Maestro>

PLAGIAT

Nous vous invitons à consulter le règlement disciplinaire de l'Université sur le site suivant :
<http://www.fas.umontreal.ca/plagiat/>

NOTE: ce programme est sujet à changement.