

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	<b>BIO 3811</b>	<b>Trimestre Hiver 2017</b>
<b>Titre du cours</b>	<b>MODÉLISATION ÉCOLOGIQUE</b>	
<b>Crédits</b>	3	
<b>Horaire</b>	<b>Théorie:</b> mercredi 13h00-16h00 <b>Date :</b> 11 janvier au 8 avril 2017 <b>Salle :</b> A-135 PMV	

<b>Professeur</b>	<b>Patrick James</b>
<b>Local</b>	F-056 PMV
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:patrick.ma.james@umontreal.ca">patrick.ma.james@umontreal.ca</a>
<b>Téléphone</b>	(514) 343-6864
<b>Auxiliaire d'enseignement</b>	<b>Julian Wittische;</b> <a href="mailto:jwittische@gmail.com">jwittische@gmail.com</a>

<b>Examens</b>	<b>Pondération</b>	<b>Notes</b>
Huit devoirs hebdomadaires	40%	Dus au début du cours suivant.
Présentation	20%	20 minutes, en paires, en plus de l'animation d'une séance de discussion suivant la présentation d'environ 20 minutes.
Rapport final	40%	~6-8 pages, 2500 mots max. au total, rédigé à interligne 1.5, 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. Grâce aux devoirs et aux 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 simuler la dynamique des écosystèmes et de comment ils peuvent être utilisés pour améliorer notre compréhension du monde naturel et mieux fonder les décisions de gestion.

Les étudiants devront compléter huit devoirs hebdomadaires (5% chacun) 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 développer une question et un modèle écologique (à partir du cours ou d'ailleurs) et entreprendre et analyser une expérience de simulation. L'évaluation sera basée sur une présentation à la classe (~20 minutes) sur le projet dans laquelle les équipes animeront une session en décrivant leur(s) question(s), méthodes et résultats. Après, ils/elles géreront une discussion pertinente. En outre, un rapport final (6-8 pages, rédigé à double interligne) qui contiendra tous les éléments d'un article scientifique, sera demandé.

Pour rappel, 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 laquelle 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) possédera 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 ainsi que 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) Être familier avec le processus de rédaction scientifique dans les disciplines quantitatives.

## CONTENU DU COURS

Semaine	Date	Sujet	TP	Lectures
1	11 janvier	Introduction au cours et à la modélisation écologique. Philosophie de la modélisation. Termes et concepts essentiels.	-	Haefner Ch. 1 – 2 ; Jeffers Ch 1 – 3
2	18 janvier	La formulation de modèles; la modélisation comme un processus. Les essentiels de la programmation avec R.	1	Haefner Ch. 3 (3.1-3.7) ; Turner <i>et al.</i> Ch. 3
3	25 janvier	Populations et métapopulations.	2	TGO Ch. 8, pp 202 – 214 ; Hanski <i>et al.</i> 1995 ; Verboom <i>et al.</i> 1991 ;
4	1 février	Introduction à la simulation spatiale. Les patrons, les processus et l'échelle. <b>Simulation avec Netlogo.</b>	3	O'SP Ch.1 – 2.; Condit <i>et al.</i> 2000 ; Flugge <i>et al.</i> 2012
5	8 février	Formation documentaire. [ <b>Conférencier invitée : Hélène Tardif; Bib. EPC</b> ]. Modèles basés sur les individus.	-	Wu 2011 ; DeAngelis and Mooji 2005
6	15 février	La connectivité et la fragmentation. Modèles spatiaux de percolation et croissance.	4	O'SP Ch. 5 ; de Gennes 1976 ; Andren 1994
7	22 février	Modèles de simulation basés sur des règles, les automates cellulaires, et la complexité émergente. [ <b>Conférencier invitée : Dr. Élise Filotas, TELUQ</b> ]	5	Malamud <i>et al.</i> 199 ; Wooton 2001
-	1 mars	<b>SEMAINE DE LECTURE</b>	-	-
8	8 mars	Modèles de transition basés sur matrices. Simulation des processus Markov, applications à la succession forestière.	6	Gotelli Ch. 8, Brisson <i>et al.</i> 1993.
9	15 mars	Modélisation du paysage forestier. Simulation des processus spatiaux stochastiques. Validation des modèles.	7	James <i>et al.</i> 2007 ; Aber 1997
10	22 mars	Modélisation du Changement d'utilisation des terres. ( <i>land-use change</i> )	-	Soares-Filho <i>et al.</i> 2006
11	29 mars	Présentations ( $n=2$ )	8	
12	5 avril	Présentations ( $n=2$ )	8	
13	12 avril	Présentations ( $n=2$ )	8	

## 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*
- **Jeffers** NAF. 1982. Modelling – *copie numérique disponible sur StudiUM*


<a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">Guide en Sciences biologiques</a> (point de départ, ressources utiles, astuces) <a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques</a>
Recherche dans le <a href="http://atrium.umontreal.ca/">catalogue Atrium</a> (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues); <a href="http://atrium.umontreal.ca/">http://atrium.umontreal.ca/</a>
Recherche dans les <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">bases de données</a> (articles scientifiques, statistiques, thèses, etc.); <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">http://www.bib.umontreal.ca/Maestro</a>

## 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.***