UCLouvain

lbrti2102

2025

Process-based modelling in bioscience engineering

5.00 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q1

Enseignants	Hanert Emmanuel ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours de base en mathématiques (LBIR1110, LBIR1211) et connaissance du langage de programmation Python (LBIR1271).
Thèmes abordés	Ce cours permettra à l'étudiant de développer une connaissance approfondie des différentes démarches de modélisation et de maîtriser plusieurs outils de simulation. L'étudiant sera capable de mettre en 'uvre une démarche complète de simulation opérationnelle de manière à anticiper des situations à venir. Il prendra en compte la propagation des erreurs et des incertitudes dans le modèle de manière à apprécier et à gérer le risque associé à une décision.
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme) 1.2 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.8 Au terme du cours LBRTI2102, l'étudiant sera capable de : 1 1. Nommer, décrire et expliquer les concepts théoriques relatifs à l'approche mécanistique pour l'analyse et la modélisation de processus environnementaux ; 2. Expliquer les concepts mathématiques et manipuler les outils informatiques permettant la modélisation spatio-temporelle de tels processus ; 3. Activer et mobiliser ces concepts et outils de manière opérationnelle en vue de modéliser les processus gouvernant un système environnemental réaliste, dans le cadre d'un projet individuel ; 4. Justifier et défendre les choix méthodologiques qui ont été faits pour l'analyse complète du cas d'étude, en intégrant dans la discussion les concepts théoriques sous-jacents présentés lors du cours et illustrés lors des travaux pratiques ; 5. Rédiger un rapport concis, argumenté sur base des résultats et judicieusement illustré à l'aide de graphiques et de tableaux, en utilisant le vocabulaire scientifique précis et adéquat
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Rapport sur un travail personnel à soumettre en fin de quadrimestre (ou pour le 15 août si examen durant la session d'août) et examen oral en session.
Méthodes d'enseignement	L'enseignement est dispensé sous forme d'exposés magistraux incluant des exemples concrets. Des séances d'exercice sur ordinateur encadrée par un assistant sont également prévues afin de permettre aux étudiants de mettre en pratique les concepts vus durant les exposés magistraux.
Contenu	Le cours abordera les éléments suivants, notamment à travers la présentation détaillée d'exemples réalisés à l'aide de Python : 1. Modélisation mathématique en écologie : Modèle logistique - Modèles proie-prédateur et système de Lotka-Volterra à plusieurs espèces. 2. Modélisation mathématique en épidémiologie des maladies infectieuses: Modèles à compartiments - Dynamique populationnelle (épidémies, états endémiques) - Coefficient de reproduction de base (*R0*). 3. Modèles de transport en 1D et 2D et étude de la discrétisation numérique des processus d'advection, diffusion et réaction. 4. Application des modèles précités en écologie, épidémiologie, hydrodynamique. 5. Etude de modèle d'automates cellulaires et leur application à la modélisation d'épidémies et d'invasion d'espèces végétales.
Ressources en ligne	Site moodle du cours avec les supports de cours et de nombreux scripts Python.

Bibliographie	All the lecture notes and the Python scripts used during the lectures are made available on Moodle. There is a list with recommended books and scientific papers on Moodle
Autres infos	Les notes de cours sont rédigées en anglais. Les exposés sont donnés anglais.
Faculté ou entité en charge:	AGRO

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : bioingénieur en gestion des forêts et des espaces naturels	BIRF2M	5		
Master [120] : bioingénieur en sciences et technologies de l'environnement	BIRE2M	5		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	5		
Master [120] : bioingénieur en sciences agronomiques	BIRA2M	5		