

MASTER BIOLOGIE

## PARCOURS SCIENCES BIOLOGIQUES MARINES (SBM)

### semestre 9 Biologie SBM

SPÉCIALITÉ "INDIVIDU"

## Modélisation des systèmes biologiques

### Présentation

Cette UE vise à former les étudiants à la conceptualisation, la construction et l'utilisation de modèles mécanistes basés sur des équations différentielles en biologie et écologie.

**4 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 32h

### Objectifs

- > Conceptualiser le fonctionnement d'un système biologique
- > Transcrire ce fonctionnement conceptualisé en équations différentielles
- > Intégrer des équations différentielles ce dans le cadre de modèles mécanistes pouvant être appliqués à différents niveaux d'intégration (individu, population, communauté, écosystème)
- > Mettre en oeuvre - de manière pratique - ce modèle sous la forme d'un code/programme numérique de résolution d'équations différentielles

### Pré-requis nécessaires

- > Notions de base en mathématiques et en langages de programmation (e.g. R, ou Matlab, ou Python)
- > Connaissances de base en biologie (biologie cellulaire, biologie moléculaire, écologie, statistiques)
- > UEs Communautés et écosystèmes S7, Traitement des données biologiques S7, Océanographie Physique S7, Pratiques analytiques S8 (ou UEs équivalentes)

### Compétences visées

- > Intégrer les informations (concepts et données) obtenues à différents niveaux d'organisation pour comprendre et synthétiser le fonctionnement des systèmes biologiques et leurs interactions
- > Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et en langue étrangère et dans un temps et un format restreint, un travail scientifique abouti en le contextualisant
- > Prendre des responsabilités au sein d'une équipe pour contribuer à la réalisation d'un objectif commun
- > Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
- > Caractériser les flux de matière et d'énergie au sein des communautés et des écosystèmes
- > Utiliser les traceurs biogéochimiques, les indicateurs écologiques et des outils de modélisation

### Descriptif

L'enseignement se fait en deux temps : un premier temps sous forme de TD en salle informatique et combine enseignements transmissifs et mise en pratique sur un logiciel de programmation; un seconde temps de mini-projet réalisé en binôme. Dans un premier temps, les TDs comprenant :

- > Mise en application de schémas d'intégration numériques sur un logiciel de programmation (Python, Matlab)
- > Les bases de la conceptualisation d'un modèle de système biologique/écologique (définition des limites du système, notions de variables d'états, de flux/transferts, de conditions initiales, etc) et mise en équations.
- > Mise en oeuvre de modèles écologiques simples type NPZ
- > Introduction à la Théorie des "Dynamics Energy Budgets" (DEB)

Dans un second temps les binômes choisissent un article de modélisation et doivent :

- > Analyser l'article pour en extraire les équations différentielles, et les paramètres
- > Réaliser, en langage informatique, un programme permettant d'intégrer des ces équations différentielles
- > Identifier la question, (ou une des questions), posée dans l'article, voire une question proposée par le binôme, et y répondre au travers de simulations à l'aide du modèle réalisé précédemment.
- > Synthétiser la construction du modèle, et la réponse à la/aux question(s) posées dans un rapport

## Bibliographie

---

Hastings, A. (Ed.). (2013) *Population biology: concepts and models*. Springer Science & Business Media

## Modalités de contrôle des connaissances

---

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - rapport		2/3	
	CT	Oral - exposé	15	1/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	20	100%	