ANCIENNE MAQUETTE

SCIENCES SORBONNE UNIVERSITÉ

DESCRIPTIF DE L'UE

MU4EU006	**TITRE DE L'UE MODELISATION**
3 ECTS	**MOTS CLES** : modélisation, équation différentielle, intégration, modèle NPZD, modèle de dynamique de population
M1	**RESPONSABLES** : **Sakina-Dorothée AYATA,** LOCEAN, Paris **AUTRES INTERVENANTS :** **Lars STEMMANN,** LOV, Villefranche-sur-mer **; Eric GOBERVILLE,** BOREA Paris **; Jean-Olivier IRISSON,** LOV, Villefranche-sur-mer.

FORMAT DE L'UE

MODALITES D'ENSEIGNEMENT. Cette UE se compose de deux cours introductifs (4h) et de 7 séances de TD sous R (28h). Toutes les séances sont en présentiel.

MODALITES D'EVALUATION 4 séances de TD avec comptes-rendus (code commenté) par binômes et 1 séance de TD avec présentation orale d'un article par trinôme sont évaluées dans le cadre du contrôle continu (CC/50) et un examen final écrit individuel a lieu à la fin de l'UE (examen/50).

RESUME DE L'UE

Le but de l'UE est de proposer une introduction à la modélisation en océanographie biogéochimique et biologique à l'aide de modèle mécanistiques basés sur des équations différentielles. Les principales méthodes d'intégration numériques seront présentées. Les principaux modèles utilisés pour simuler la dynamique d'un écosystème pélagique simple (modèle NPZD, modèle proie-prédateur) seront présentés ainsi que les modèles de dynamique de population (modèle matriciel). Les étudiants développeront le code associé pour réaliser des simulations sur ordinateur. Une lecture d'article est également proposée à la fin de l'UE pour s'entraîner à comprendre un article de modélisation. Le public ciblé est toute étudiante ou étudiant en sciences de la mer pour lui fournir les clefs pour comprendre les principes de la modélisation dynamique.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Au terme de l'UE, l'étudiante ou étudiant sera capable de :

1) Convertir les équations d'un modèle simple en schéma conceptuel et identifier les principales hypothèses de ce modèle
2) Concevoir un schéma conceptuel pour répondre à une question simple et mettant en jeu 1 à 3 variables d'état et appliquer les exemples vus en cours et en TD pour proposer des équations simples permettant de simuler la dynamique d'un système simple (1 à 3 variables d'état)
3) Coder un modèle simple et simuler sa dynamique sur l'ordinateur et interpréter les sorties d'un modèle numérique
4) Énumérer les principales méthodes d'intégration numérique et savoir les expliquer

PREREQUIS

- connaissances de mathématiques de terminale S (savoir étudier une fonction, en particulier savoir la dériver, connaître les notions de dérivation et d'intégration).
- des bases en programmation et algorithmiques sont souhaitables (boucle "pour", manipulation de tableaux, avoir déjà codé dans un langage de programmation).
- des bases en algèbre linéaire sont un plus mais non indispensables (notion de matrice).

BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE

- Auger P, Lett C & Poggial JC (2010) Modélisation mathématique en écologie. Cours et exercices corrigés. IRD Éditions/Dunod.
- Soetaert K & Herman PMJ (2009) A Practical Guide to Ecological Modelling. Using R as a Simulation Platform. Springer.

ANCIENNE MAQUETTE

- Franks PJ (2002) NPZ models of plankton dynamics: their construction, coupling to physics, and application. Journal of Oceanography, 58(2), 379-387. Article accessible en ligne.

FONCTIONNEMENT DE L'UE

Organisation de l'UE :

- Cours d'introduction à la modélisation des écosystèmes marins (2h)
- Cours d'introduction à l'intégration numérique (2h)
- Séance de TD sur la programmation d'un modèle simple (croissance exponentielle, logistique) (3h)
- Séance de TD (programmation) sur l'intégration numérique (4h)
- Séance de TD (analyse mathématique et programmation) sur les modèles proie-prédateur type Lotka-Volterra (4h)
- Séance de TD (programmation) sur les modèles Nutriment-Phytoplancton (4h)
- Séance de TD (programmation) sur les modèles NPZD (4h)
- Séance de TD (programmation) sur la dynamique des populations (4h)
- Séance de TD (lecture d'article et présentation orale) sur les modèles de dispersion larvaire (4h)
- Séance de TD sur (4h)