

- Faculté des sciences
- [www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences)

### Modélisation de systèmes environnementaux (3GH1091)

Filières concernées	Nombre d'heures	Validation	Crédits ECTS
<b>Bachelor en science des données</b>	<b>Cours: 2 ph</b>	Voir ci-dessous	3
<b>Bachelor en systèmes naturels</b>	<b>Cours: 2 ph</b>	Voir ci-dessous	3

ph=période hebdomadaire, pg=période globale, j=jour, dj=demi-jour, h=heure, min=minute

#### Période d'enseignement:

- Semestre Automne

#### Equipe enseignante

Dr. Tanguy Racine

#### Contenu

La modélisation des systèmes environnementaux joue un rôle de plus en plus important, que ce soit pour comprendre le fonctionnement de ces systèmes, ou pour prédire leur évolution.

Le cours couvre donc un ensemble de méthodes permettant d'analyser les données et de construire des modèles simples de systèmes environnementaux.

En particulier, le cours couvre l'implémentation en langage Python des thèmes suivants :

- modèle discret de population
- recherche de zéro d'une fonction
- simulation numérique à l'aide des modules numpy - résolution numérique d'équations différentielles
- minimisation d'une fonction / optimisation
- méthodes d'interpolation
- approche stochastique
- méthode de Monte Carlo
- régression par méthode des moindres carrés
- incertitude sur les paramètres et les prévisions

Ces sujets seront abordés à l'aide d'exemples d'application dans le domaine des sciences de l'environnement et de la durabilité (simulation d'évolution de populations, propagation de maladie, transport d'énergie et de matière, etc.).

#### Forme de l'évaluation

Le rendu des projets (labs) en cours de semestre est obligatoire (50 % de la note)

Examen écrit d'une heure durant la session d'examen (50 % de la note)

#### Modalités de rattrapage

En cas de non-rendu d'un projet à la date limite, la note pour ce rendu est de zéro.

En cas d'échec pour l'ensemble du cours, l'étudiant-e doit se représenter à une session d'examen ultérieure pour rattraper l'examen.

#### Documentation

Présentations power-point, videos, et notebooks jupyter (python)

#### Pré-requis

Mathématiques générales et exercices (3MT1041)

Introduction à la statistique et exercices (3MT1012) Informatique générale : programmation I (3IN1022)

Equations différentielles et dynamique des systèmes (3MT1106)

Algèbre linéaire appliquée (3MT1108)

#### Forme de l'enseignement

URLs	1) <a href="https://moodle.unine.ch/">https://moodle.unine.ch/</a>
------	--

- Faculté des sciences
- [www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences)

### **Modélisation de systèmes environnementaux (3GH1091)**

Cours théorique

Séries d'exercice en python à terminer après le cours

#### **Objectifs d'apprentissage**

Au terme de la formation l'étudiant-e doit être capable de :

- Communiquer les prévisions d'un modèle et ses incertitudes
- Evaluer les incertitudes sur les paramètres d'un modèle
- Analyser l'évolution de systèmes environnementaux simples
- Utiliser des outils numériques pour résoudre des systèmes d'équations différentielles

#### **Compétences transférables**

- Analyser des jeux de données numériques
- Justifier le choix d'une méthode de résolution de problème
- Synthétiser les résultats d'une modélisation