



# Modélisation et Simulation en Physique



Niveau d'étude  
BAC +4



ECTS  
5 crédits



Composante  
Faculté des  
Sciences



Volume horaire  
42h

## En bref

- › **Méthode d'enseignement:** En présence
- › **Forme d'enseignement :** Travaux pratiques
- › **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Description

Cette UE comporte une mise à niveau et un approfondissement des techniques de programmation ainsi qu'une introduction à la physique numérique. On commencera avec une révision de la programmation procédurale avec le langage Python 3. Ensuite on regardera en profondeur des méthodes numériques pertinentes pour la physique, en étudiant une sélection d'algorithmes classiques de l'analyse numérique et en les appliquant aux problèmes physiques.

### Objectifs

Apprendre à programmer sur un niveau avancé avec Python et savoir appliquer ses connaissances en programmation scientifique. Connaître les notions d'erreur numérique, stabilité numérique et complexité algorithmique. Connaître et savoir implémenter des méthodes choisies pour le calcul numérique des intégrales, pour la résolution des équations

différentielles ordinaires et partielles et pour l'échantillonnage Monte Carlo.

### Pré-requis nécessaires

Compétences de bases en programmation. Connaissances en informatique, physique et mathématiques au niveau de la licence en physique.

#### Prérequis recommandés

Bonne pratique de Python 3 et ses modules, notamment NumPy. Formations de la licence en programmation et en physique numérique, en particulier soit « Programmation pour la physique » soit « Outils de simulation » en L3 ou équivalent.

### Contrôle des connaissances

Contrôle continu intégral

### Syllabus

Programmation procédurale avec Python 3 (révisions et approfondissements)

Programmation scientifique, la bibliothèque NumPy

Graphisme avec Matplotlib

Notions de l'erreur numérique, de la stabilité et de la complexité algorithmique



Méthodes de quadrature numérique: Méthodes de Newton-Cotes, méthodes adaptatives, quadrature de Gauss

Équations différentielles ordinaires: Méthodes de Runge-Kutta, méthodes implicites, méthodes adaptatives

Méthodes de différences finies pour les équations différentielles partielles

Échantillonnage et intégration Monte-Carlo

## Infos pratiques

---

### Contacts

Responsable pédagogique

Felix Brummer

✉ [felix.brummer@umontpellier.fr](mailto:felix.brummer@umontpellier.fr)

FdS master physique

✉ [fds-master-physique@umontpellier.fr](mailto:fds-master-physique@umontpellier.fr)

---

### Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet