**Contenus**

| Code du Cours | Nom du Cours | Semestre du Cours | Cours Théoriques | Travaux Dirigés (TD) | Travaux Pratiques (TP) | Crédit du Cours | ECTS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAT383 | Introduction à La Modélisation Mathématique et à La Simulation | 5 | 4 | 0 | 0 | 4 | 5 |

| | |
|---|---|
| Cours Pré-Requis | |
| Conditions d'Admission au Cours | |

| | |
|---|---|
| Langue du Cours | Français |
| Type de Cours | Électif |
| Niveau du Cours | Licence |
| Objectif du Cours | Le cours a pour objectif d'introduire les étudiant.e.s à la modélisation et à la simulation de modèles mathématiques. Le processus de modélisation et de résolution numérique sera illustré dans différents contextes tirés de la biologie, la physique ou la finance. |
| Contenus | Dynamique des population, chaos, équation de la chaleur, équation de réaction-convection-diffusionéquation d'onde, mécanique des milieux continues, principes variationnels, procédé de Wiener et mouvement Brownien, méthode des éléments finis, méthode des différences finies, simulation de Monte Carlo |
| Ressources | Mathematical biology - Murray<br>Nonlinear dynamics and chaos - Strogatz<br>Differential dynamical systems - Meiss<br>Partial Differential Equations: Modeling, Analysis and Numerical Approximation - Le Dret, Lucquin<br>Introduction to the mechanics of continuous medium - Malvern<br>Méthodes numériques : algorithmes, analyse et applications - Quarteroni, Sacco, Saleri<br>Numerical models for differential problems - Quarteroni<br>Mécanique des milieux continus - Salençon<br>Mathematical Modeling and Computation in Finance - Oosterle, Grzelak<br>Finance with Monte Carlo - Shonkwiler |

**Intitulés des Sujets Théoriques**

| Semaine | Intitulés des Sujets |
|---|---|
| 1 | Dynamique des populations en temps discrets et continus |
| 2 | Modèles proie-prédateur |
| 3 | Méthodes numériques pour EDO |
| 4 | Projet 1 |
| 5 | Problèmes aux limites et principe variationel |
| 6 | Équation de la chaleur |
| 7 | Équation de réaction-diffusion |
| 8 | Équation d'onde |
| 9 | Mécanique des milieux continus |
| 10 | Méthodes numérique pour EDP |
| 11 | Projet 2 |
| 12 | Mouvement brownien et modèle de Black-Scholes |
| 13 | Méthodes numériques pour EDPs stochastiques |
| 14 | Interpolation et approximation de fonctions |