

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

- Modéliser un système complexe à l'aide de la simulation, d'appliquer des algorithmes pour mettre en œuvre une simulation ;
- Modéliser un problème donné sous la forme d'un programme linéaire en nombres entiers
- Identifier des méthodes de résolution de programmes linéaires en nombres entiers, et savoir les utiliser à l'aide d'un logiciel dédié
- Connaître et résoudre des problèmes classiques de théorie des graphes.

Cette UE contribue à la maîtrise par les étudiants des principes d'optimisation combinatoire pour la résolution des problèmes complexes. Les enseignements de l'UE viennent renforcer les compétences des étudiants en optimisation et en simulation des systèmes complexes. Ils permettent aux étudiants de mieux appréhender la modélisation et la simulation des domaines applicatifs pour améliorer l'efficacité du système.

Cette UE contribue à renforcer l'aptitude des étudiants à mobiliser les ressources d'un champ scientifique spécifique, avec l'étude des notions fondamentales en simulation et en programmation mathématiques en nombres entiers. Elle développe aussi la capacité à effectuer des activités de recherche.

Cette UE permet également aux étudiants de progresser sur la maîtrise des méthodes et outils de l'ingénieur. Les aspects liés à la simulation permettent aussi aux étudiants de voir progresser leur capacité en conception, test et validation.

Description des ECUE**Modélisation et simulation des systèmes**

Cet ECUE introduit la simulation par événements discrets de systèmes complexes, dynamiques et stochastiques :

- Introduction à la simulation par ordinateur, modélisation de systèmes complexes, dynamiques, stochastiques
- Éléments de base et algorithmes pour la simulation par événements discrets des systèmes de files d'attente
- Génération de nombres pseudo-aléatoires : loi de répartition uniforme, loi de répartition quelconque
- Simulation stochastique (méthode de Monte-Carlo)

Optimisation et graphes

Cet ECUE aborde les techniques de base en programmation mathématique en nombres entiers avec différentes applications en théorie des graphes. L'étudiant est capable, à la fin de cet enseignement, de modéliser un problème en nombres entiers et connaît des techniques permettant d'en trouver une solution optimale. Il est également capable d'utiliser un logiciel dédié pour résoudre un problème de ce type. Finalement, l'étudiant aura approfondi ses connaissances en théorie des graphes en abordant des classes de problèmes classiques et leurs applications.

- Programmation linéaire en nombres entiers : modélisation, optimalité, relaxations et bornes
- Méthodes de résolution (séparation-évaluation, séparation-coupes, programmation dynamique)
- Plus court chemin, flot maximum, flot à coût minimum
- Couplage, parcours Eulérien et Hamiltonien

Pré-requis

Simulation : algorithmique, probabilités

Optimisation et graphes : algorithmique, programmation linéaire, graphes et algorithmes

Bibliographie

- C. Gueret, C. Prins, M. Sevaux, Programmation linéaire – 65 problèmes d'optimisation résolus avec Visual Xpress, Eyrolles, 978-2-212-09202-8
- M. Gondran, M. Minoux, Graphes et algorithmes, EDF R&D, ISBN-10 : 2743010355