

Optim pour les télécom



Composante

École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- **Code Ametys:** M34Z8N5P
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

Objectif pédagogique général :

Cette matière a pour objectif de doter les étudiants d'une compréhension solide des fondements de l'optimisation mathématique et numérique, ainsi que de leur application aux problématiques des télécommunications. Elle vise à relier les aspects théoriques (modélisation, propriétés mathématiques) aux méthodes algorithmiques utilisées pour résoudre des problèmes concrets d'ingénierie.

Objectifs pédagogiques spécifiques :

À l'issue de la matière, les étudiants seront capables de :

- formuler des problèmes d'optimisation issus des télécommunications sous une forme mathématique rigoureuse ;
- comprendre les propriétés des fonctions objectives et des contraintes ;
- maîtriser les principales méthodes d'optimisation sans contrainte ;
- analyser et appliquer des méthodes d'optimisation sous contraintes ;
- comprendre les compromis entre complexité algorithmique, précision et convergence ;
- interpréter les résultats d'un algorithme d'optimisation dans un contexte applicatif.

Description

1. Rappels mathématiques et outils d'analyse

Objectifs : consolider les bases nécessaires à l'optimisation numérique.

Description : rappels de calcul différentiel, notions de gradient, hessien, conditions d'optimalité, et outils d'analyse utiles à l'étude des algorithmes d'optimisation.

Prérequis : analyse mathématique et algèbre linéaire.

2. Optimisation sans contrainte

Objectifs : comprendre et mettre en œuvre les méthodes classiques d'optimisation sans contrainte.

Description : étude des méthodes de descente de gradient, des méthodes de type quasi-Newton et de leurs propriétés de convergence.

Prérequis : calcul différentiel et algèbre linéaire.

3. Optimisation sous contraintes

Objectifs : analyser des problèmes d'optimisation avec contraintes.

Description : formulation des contraintes, conditions de Karush-Kuhn-Tucker, méthodes de résolution pour les problèmes contraints, avec un accent sur les problèmes convexes.

Prérequis : optimisation sans contrainte.

4. Optimisation convexe et optimisation numérique

Objectifs : comprendre les spécificités et l'intérêt de l'optimisation convexe.

Description : introduction à l'optimisation convexe, à ses propriétés théoriques, et à son rôle central dans de nombreuses applications en télécommunications.

Prérequis : optimisation sous contraintes.

5. Méthodes avancées et heuristiques

Objectifs : appréhender des approches complémentaires à l'optimisation classique.

Description : introduction à des méthodes heuristiques et métaheuristiques (par exemple recuit simulé, méthodes itératives), et discussion de leurs domaines d'application.

Prérequis : bases en optimisation numérique.

Applications aux télécommunications :

Tout au long de la matière, les concepts abordés sont illustrés par des exemples issus des télécommunications et des réseaux (allocation de ressources, gestion de puissance, planification, routage, etc.), sans se limiter à un cas d'étude unique.

Travaux dirigés et pratiques :

La matière comprend des TD et/ou TP permettant de mettre en œuvre les algorithmes étudiés, d'analyser leur comportement et de confronter théorie et pratique.

Contrôle des connaissances

L'évaluation repose sur :

- des travaux dirigés ou pratiques ;
- et un examen final ou une évaluation équivalente portant sur la compréhension théorique et la capacité à appliquer les méthodes d'optimisation.