

Optimisation Non-Linéaire



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
sciences

En bref

- › Langue(s) d'enseignement: Français
- › Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Présentation

Description

Programmation non-linéaire ; fonctions convexes en une et plusieurs variables ; optimisation sans contraintes ; méthode de descente de gradient ; méthode utilisant la hessienne (basée sur la méthode de Newton-Raphson pour résoudre une équation non-linéaire) ; multiplicateurs de Lagrange ; optimisation avec contraintes larges ; méthode de Karush-Kuhn-Tucker ; méthode de pénalisation (du point intérieur).

Objectifs

Connaître le comportement et la caractérisation des ensembles et des fonctions convexes.

Pour un problème d'optimisation donné, savoir reconnaître son type (optimisation avec ou sans contraintes) et savoir choisir la méthode adaptée pour le résoudre parmi les suivantes : multiplicateurs de Lagrange, méthode de Karush-Kuhn-Tucker, méthode de pénalisation (du point intérieur).

Dans des cas simples, savoir résoudre complètement un problème d'optimisation par mise en œuvre des méthodes précédentes.

Comprendre et savoir utiliser sous Python des algorithmes standards d'optimisation convexe.

Savoir résoudre des problèmes pratiques d'optimisation en une dimension (optimisation sans ou avec utilisation de la hessienne) en utilisant le logiciel Python.

Heures d'enseignement

CM - Optimisation Non-Linéaire	Cours magistral	16h
TD - Optimisation Non-Linéaire	Travaux dirigés	12h
TP - Optimisation Non-Linéaire	Travaux pratique	12h

Pré-requis nécessaires

Maîtriser le calcul de dérivées, la formule de Taylor au second ordre d'une fonction $C^2(\mathbb{R}^n)$ (gradient, hessienne) ; connaître et savoir calculer les droites tangentes et les vecteurs normaux à une courbe plane, à une courbe de niveau ; connaître et savoir calculer les plans tangents et les vecteurs normaux à une surface plane, à une surface de niveau ; maîtriser le calcul matriciel et l'interprétation géométrique de l'espace des solutions d'un système linéaire ; connaître les propriétés principales des matrices symétriques réelles et des formes quadratiques ; maîtriser le

produit scalaire dans \mathbb{R}^n ; connaître les rudiments de la programmation sous Python.

Calcul différentiel en dimension finie, analyse (licence mathématiques L3) ; algèbre linéaire en dimension finie (licence mathématiques L3) ; analyse numérique (licence L3) ; langage Python.

Informations complémentaires

Section Moodle du MI DS.

Bibliographie

N. Lauritzen, *Undergraduate convexity: From Fourier and Motzkin to Kuhn and Tucker*. World Scientific (2013).

S.G. Nash, A. Sofer, *Linear and nonlinear optimization*. McGraw-Hill (1996).