

# Optimisation



## Composante

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

## En bref

- > **Volume horaire texte (reprise v3):** 30
- > **Code:** N7EN12A

## Présentation

---

### Objectifs

L'objectif de ce module est d'introduire les outils mathématiques théoriques permettant de caractériser les minima (ou maxima) locaux et/ou globaux d'une fonction à valeur réelle, avec la prise en compte éventuelle de contraintes sur l'espace des états.

A partir de ces aspects théoriques généraux, nous développerons divers algorithmes pour l'optimisation numérique, et nous étudierons leurs propriétés telles que la convergence globale, la vitesse de convergence, etc. D'un point de vue pratique, ces algorithmes seront implémentés dans le cadre de travaux pratiques sur ordinateur, et testés sur divers problèmes particuliers.

### Description

A la suite des résultats du cours de première année, qui donnaient les conditions nécessaires/suffisantes caractérisant les solutions des problèmes d'optimisation sans contraintes, nous développons les conditions de Karush-Kuhn-Tucker-Lagrange relatives à la caractérisation des optima d'une fonction sous contraintes. Ces résultats théoriques sont basés sur des concepts géométriques particuliers, tels que le cône des directions admissibles en un point du domaine des contraintes. Nous analyserons ces aspects géométriques en détail dans la construction de ces résultats mathématiques.

Pour ce qui est des méthodes numériques pour l'optimisation, nous détaillerons deux types d'algorithmes, l'un pour des problèmes sans contraintes, et l'autre avec contraintes. Dans les deux cas, nous étudierons la convergence de ces algorithmes et nous nous intéresserons à certains aspects pratiques tels que le choix de critères d'arrêt pertinents, la mise à l'échelle des variables du problème ...

Les étudiants auront l'opportunité de se familiariser en profondeur avec l'ensemble des résultats présentés dans le cadre de séances de travaux dirigés, dans lesquels seront abordées les questions de modélisation ainsi que les conditions d'optimalité sur la base de problèmes d'optimisation pratiques variés.

Un volume conséquent de travaux pratiques permettra en outre aux étudiants de mettre en œuvre des méthodes numériques (régions de confiance, lagrangien augmenté, etc.) et de les tester pour le traitement de problèmes d'optimisation avec contraintes.

---

## Pré-requis obligatoires

Cours d'optimisation de première année