

Optimisation Topologique



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

En bref

- > **Code Ametys:** N9EE33C
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Objectifs

L'objectif du cours est de présenter les principes fondamentaux de l'optimisation topologique et les différentes façons de formuler un problème de conception optimale. Il vise également à montrer les limites des approches exhaustives ou métaheuristiques et à expliquer l'intérêt des méthodes à densité associées à l'adjoint pour le calcul du gradient.

Description

Ce module introduit la démarche de l'optimisation topologique et les motivations liées au design optimal de structures ou de dispositifs électromagnétiques. Les étudiants découvrent les principales formulations du problème. Le cours met en évidence les difficultés associées aux méthodes exhaustives ou aux métaheuristiques appliquées directement sur la résolution de problèmes d'optimisation topologique, et explique pourquoi les approches par densité constituent une alternative beaucoup plus efficace. L'utilisation de la méthode de l'adjoint pour calculer le gradient est présentée de façon détaillée sur un exemple complet appliqué à la conception d'un circuit magnétique 2D (équations de la magnétostatique). Les travaux pratiques permettent ensuite de mettre en œuvre un cas simple de conception topologique, notamment l'optimisation de pièces polaires pour un circuit 2D en forme de U, afin de relier les aspects théoriques à une application inspirée d'un propulseur magnétique.

Pré-requis obligatoires

Le cours nécessite une bonne compréhension des équations aux dérivées partielles et des méthodes éléments finis. Des bases en optimisation continue (gradient, optimum local, contraintes simples) ainsi qu'une familiarité avec un langage scientifique comme MATLAB ou Python sont recommandées.