

Dimensionnement optimisé des machines électriques



Présentation

Description

Ce cours introduit les techniques d'optimisation globale basées sur des approches stochastiques et métaheuristiques, aujourd'hui largement utilisées dans la conception avancée des machines électriques et des actionneurs. Après une présentation des problématiques de dimensionnement (modèles électromagnétiques, contraintes géométriques et thermiques, fonctions objectif multicritères), le cours détaille les grandes familles de métaheuristiques : recuit simulé, recherche tabou, VNS, algorithmes génétiques et stratégies multistart. Les principes, réglages des paramètres, mécanismes d'exploration/exploitation et critères d'arrêt sont explicités à travers de nombreux exemples. Une part importante du cours est consacrée à l'intégration de ces méthodes avec des modèles physiques ou numériques (FEM, modèles analytiques, surrogate modeling, approches multi-fidélité), ainsi qu'aux stratégies pour réduire les coûts de calcul dans des problèmes de conception industriels. Des études de cas complètes sur des moteurs synchrones avec aimants, permettent de relier les aspects théoriques à des applications concrètes. L'objectif final est de donner aux étudiants une maîtrise opérationnelle des métaheuristiques pour résoudre des problèmes de conception réalistes, fortement non convexes, et pouvant être bruités ou multimodaux.