

# Dimensionnement optimisé des machines électriques



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

## En bref

- **Code Ametys:** N9EE27C
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

---

### Objectifs

Comprendre les principes, atouts et limites des métaheuristiques pour l'optimisation globale de problèmes complexes. Savoir appliquer et paramétrer des méthodes stochastiques modernes pour le dimensionnement optimisé de machines électriques.

---

### 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.

---

## Pré-requis obligatoires

- Bases en optimisation numérique (gradients, descentes, notions de convexité).
- Connaissances de base en électromagnétisme appliqué aux machines électriques (modèles de champs, pertes, couples).
- Notions en simulation numérique (FEM ou modélisation paramétrique).
- Un plus : avoir suivi un cours d'optimisation sans contraintes ou d'optimisation continue classique.