

Conception par optimisation de dispositifs magnétiques

Cet EC intervient dans la partie finale du cursus d'un élève GE. Il s'appuie sur les notions fondamentales vues dans les EC « Électromagnétisme » de 1A et « Magnétodynamique » de 2A. Certaines notions d'optimisation vues en « Analyse Numérique » de 2A seront également mises à profit. L'objectif est de fournir aux élèves une méthodologie rationnelle leur permettant de formuler et de résoudre des problèmes inverses de conception de dispositifs électrotechniques. L'approche privilégiée repose sur une reformulation en un problème d'optimisation à variables mixtes sous contraintes.

Compétences acquises :

Analyse d'un cahier des charges, modélisation orientée pour la conception (modèle dimensionnant), formulation en un problème d'optimisation, résolution de problèmes issus de la programmation non linéaire à variable mixte (MINLP).

Pré-requis :

Électromagnétisme de première et deuxième année ENSEM, notions d'analyse numérique sur la programmation non-linéaire.

Programme :

1. 2h de CM permettant de situer les aspects qui seront abordés dans l'EC.
2. Microprojet de 7 séances de travaux pratiques (en classe entière) où les élèves devront mener entièrement une ou plusieurs études permettant de répondre à un cahier des charges donné. Toutes les étapes de la phase de conception seront abordées : Analyse du cahier des charges / Choix des variables / Choix de modélisation(s) / Formulation en un ou plusieurs problème d'optimisation / résolution par des algorithmes pertinents / analyse des solutions optimales obtenues. Les applications retenues pourront être (liste non exhaustive) : un dispositif de stockage d'énergie magnétique supraconductrice (SMES), des accouplements magnétiques (à aimant radiaux ou axiaux, à induction), un dispositif de transfert inductif de puissance (recharge de véhicule sans fil), des ventouses de verrouillage magnétique, etc...



Code EC : 9KEGEN32

UE concernée

Nom : Transformateurs et dispositifs magnétiques
Code : 9KUGEN03
Semestre : 9



Enseignant(s)

Julien Fontchastagner
Denis Netter



Méthodes pédagogiques

CM : 2h / TD : 0h / TP : 28h



Modalités d'évaluation

Compte rendu global de TP se présentant sous la forme d'un rapport de projet.



Bibliographie

A. D. KONE, B. NOGAREDE, et M. LAJOIE-MAZENC, "Le dimensionnement des actionneurs électriques : un problème de programmation non linéaire", Journal de Physique III, vol. 3, no. 2, pp 285-301, 1993.

E. M. T. HENDRIX et B. G.-TOTH. Introduction to nonlinear and global optimization. Springer, New York, 2010.