

La conversion d'énergie représente un domaine extrêmement riche tant sur le plan scientifique que sociétal. Elle repose sur des principes fondamentaux de physiques et débouchent sur des applications concrètes toujours plus innovantes. Cela suppose, entre autres, la maîtrise des phénomènes électromagnétiques et électriques mis en jeu durant le transfert de puissance ou le stockage de l'énergie qu'elle soit mécanique, chimique, ou électrique.

Ce stage a pour objectif d'apporter les principes fondamentaux des conversions d'énergie électromécanique (machine électrique tournante) et électronique (convertisseur statique). Une approche adaptée à l'enseignement de la physique traitant de la conversion d'énergie électrique est proposée au travers d'exemples génériques représentatifs.

Ce stage se déroulera sur 2 jours pour aborder les points suivants sous une forme théorique (Th.) et expérimentale (Exp.).

Première journée

Th.1 – Principe de la conversion électromécanique dans une machine synchrone

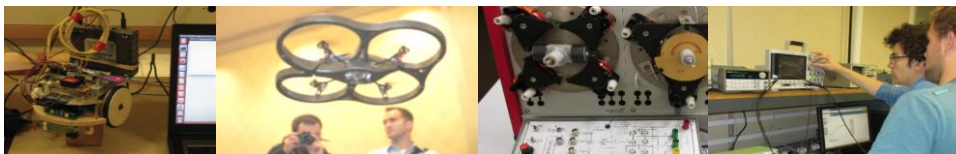
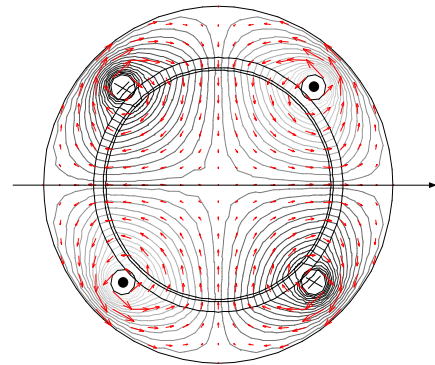
- Aspects théoriques du principe de la création d'un couple électromagnétique
- Répartition spatiale des champs d'induction magnétique

Th.2 – Calculs par éléments finis

- Présentation du calcul par éléments finis en 2 dimensions appliqué à la magnétostatique
- Présentation d'exemples simples (inductance, électro-aimant, machine tournante élémentaire)

Exp.1 – Simulations et expérimentations

- Simulation électromagnétique par éléments finis à l'aide du logiciel FEMM
- Calcul numérique de la distribution spatiale des champs dans une machine électrique simplifiée



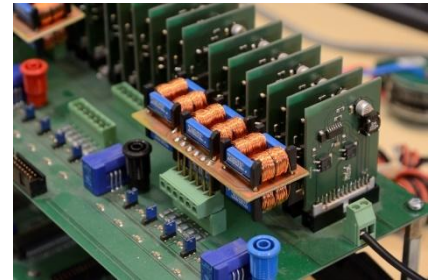
Deuxième journée

Th.2 – Principe de la conversion statique : Electronique de puissance

- Association des sources et des charges électriques
- Synthèse des convertisseurs
- Introduction aux onduleurs de tension
- Redresseur monophasé à diode

Exp.2 – Présentation de montages en salle de manipulation

- Structure élémentaire : mise en œuvre d'une cellule de commutation réversible ou non en courant et de sa cellule de filtrage
- Hacheurs réversibles en courant et en tension
- Onduleur de tension
- Convertisseur à résonance
- Redresseur de tension



Déroulement des journées :

8h45 : Accueil au département EEA de l'ENS Cachan
 9h -12h30 : Partie théorique
 12h30 - 14h00 : Déjeuner offert par le département EEA
 14h00 – 18h00 : démonstrations expérimentales / simulations

Dates : 17 et 18 mai 2016

Public visé : Professeurs de classe préparatoire, filière PSI, discipline Physique, Sciences Industrielles

Effectifs : 20 personnes

Contact pour inscription :

Nathalie Manhes
 Secrétaire du département EEA,
 61 Avenue du président Wilson,
 94230 Cachan
 nathalie.manhes@ens-cachan.fr
 01 47 40 74 00

Possibilité d'hébergement : au Pavillon des jardins

Réservation par mail :
 lynda.lecordier@ens-cachan.fr

