

Soutenance de **thèse** : vendredi **20 octobre 2016**

**ENS Cachan**, amphithéâtre CHEMLA (bâtiment IDA), 10h

**Modélisation et optimisation d'une machine synchrone  
à commutation de flux et double excitation à bobinage global**

**Agathe Dupas**

**Résumé de la thèse :**

Les machines à double excitation (aimants permanents et bobines d'excitation) sont depuis quelques années étudiées par de nombreuses équipes de recherche dans le monde pour leur souplesse de fonctionnement et leur puissance volumique importante. Dans cette thèse, nous présentons une nouvelle structure de machine à double excitation. C'est une machine à commutation de flux, donc qui possède un rotor passif, et dont la partie de double excitation située au stator est maintenue par une culasse à griffes. Dans une première partie, les caractéristiques importantes de cette structure sont exposées à partir de mesures sur un prototype et de modèles par éléments finis. Les différents trajets de flux ainsi que l'excursion du flux à vide en fonction du courant de double excitation ou encore les FEM à vide et le courant de court-circuit sont présentés. L'objectif est de caractériser de façon précise le fonctionnement de cette machine. Outre le fonctionnement à vide, les fonctionnements en mode moteur et en mode générateur sont présentés pour évaluer les performances. Le second chapitre de cette thèse présente différents modèles de la machine à double excitation. Tout d'abord à partir de modélisations par éléments finis nous montrons les impacts des caractéristiques magnétiques telles que la courbe BH et l'induction rémanente des aimants permanents sur le flux à vide de différentes machines à commutation de flux et double excitation. Puis nous présentons deux méthodes basées sur la modélisation par éléments finis qui permettent le calcul du courant de court-circuit. Enfin, afin de s'affranchir d'un modèle magnéto-transitoire trop gourmand en temps de calcul, nous présentons un modèle analytique. Ce modèle permet à partir de la valeur du flux à vide et de l'inductance cyclique d'une machine synchrone à aimants permanents de calculer la puissance en générateur débitant sur un pont de diodes et une source de tension fixe en fonction du courant d'excitation et de la vitesse de rotation. Dans le dernier chapitre de la thèse, nous avons développé un modèle de la machine à double excitation à bobinage global basé sur les schémas réductants. A partir de ce modèle, nous calculons le flux à vide et l'inductance cyclique de la structure de façon plus rapide que par des simulations par éléments finis et sensiblement aussi précise afin de les utiliser dans le calcul de la puissance. Dans un dernier temps, nous avons utilisé ce modèle dans une procédure d'optimisation pour différents cahiers des charges.