

Méthode numérique et techniques de réduction de modèles pour les modules de puissance en vue de la conception d'un jumeau numérique multiphysique

Le contexte

Le sujet de stage s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche financé par la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) et regroupant un consortium d'industriels (TRONICO, fabricant de convertisseur et ASTER, développeur de jumeaux numériques pour l'électronique) et plusieurs laboratoires de recherches (IETR, ESEO et le SATIE). Ce projet s'inscrit dans la perspective de réduction des émissions carbone des avions. Les objectifs du projet sont de concevoir, fabriquer et valider un démonstrateur de convertisseur de puissance à un premier niveau de maturité, c'est-à-dire conçu de manière à comprendre, jauger et qualifier les impacts de chacune des fonctions d'un convertisseur sur la globalité de l'équipement et sur l'interaction avec le réseau électrique.

Le laboratoire SATIE est impliqué dans le volet estimation de la fiabilité de ce convertisseur de puissance et particulièrement dans la réalisation d'un jumeau numérique du module de puissance pour son intégration dans le modèle plus global du convertisseur.

L'objectif de ce stage est d'explorer les différentes techniques de réduction de modèles à travers une recherche bibliographique exhaustive et de choisir la technique la plus adaptée pour la prise en compte des contraintes multiphysique et non-linéaire afin de construire un modèle réduit d'un module de puissance.

Le stage

Sous la responsabilité directe du post-doctorant et de ses encadrants du Laboratoire et de l'Entreprise TRONICO, le stagiaire aura la charge de développer une version exploitable du modèle réduit du module de puissance qui sera intégré dans le jumeau numérique du convertisseur. Ces travaux incluront :

- 1) Une phase d'étude bibliographique approfondie des techniques et méthodes existantes de réduction de modèles avec un focus sur les aspects multiphysique et non-linéaire.
- 2) Une phase de modélisation du module de puissance sélectionné dans le cadre du projet.

Le profil recherché

De formation supérieure (Bac+5) en ingénierie électrique ou mécanique, le stagiaire devra disposer de connaissances de base en modélisation éléments finis. La maîtrise de logiciels de logiciel de simulation éléments finis (Ansys, Comsol) serait un grand avantage.

Pour candidater, envoyer CV et lettre de motivation par mail à l'adresse suivante :
Mounira.bouarroudj@ens-paris-saclay.fr

Bibliographie

[1] Dornic N, Elaboration et comparaison de deux modèles de durée de vie des fils d'interconnexion des modules de puissance, l'un basé sur les déformations et l'autre sur les dégradations, *PhD Thesis* (2019)

[2] Frédéric da Silva, Méthodologies de réduction de modèles multiphysiques pour la conception et la commande d'une chaîne de traction électrique, *PhD Thesis* (2016)