

## Sciences pour l'Ingénieur Génie Electrique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Méthodes d'analyse haute fréquence des contraintes inter-spores dans les bobinages des machines électriques.*

dirigés par Monsieur Guillaume PARENT et Monsieur Christophe GEUZAINÉ  
Cotutelle avec l'université "Université de Liège" (BELGIQUE)

Soutenance prévue le **mercredi 20 septembre 2023** à 10h30

Lieu : Montefiore Institute (Building B28, Parking P32) Sart Tilman Campus, Quartier Polytech 1 Allée de la découverte 10 B-4000 Liège, Belgium.

Salle : R7

### Composition du jury proposé

M. Guillaume PARENT	Université d'Artois	Directeur de thèse
M. Yvonnick LE MENACH	Université de Lille	Examinateur
M. Christophe GEUZAINÉ	Université de Liège	Co-directeur de thèse
Mme Sabrina AYAT	Safran Electrical & Power	Examinatrice
M. Stéphane DUCHESNE	Université d'Artois	Examinateur
M. Philippe VANDERBEMDEN	Université de Liège	Examinateur
M. Noureddine TAKORABET	Université de Lorraine	Rapporteur
Mme Ruth SABARIEGO	KU Leuven	Rapporteure

### Résumé :

Cette thèse de doctorat se concentre sur la modélisation des contraintes électriques imposées par la nouvelle génération de dispositifs à semi-conducteurs sur les enroulements des machines électriques. Nous utilisons un modèle de circuit préalablement développé dont les paramètres ont été calculés à une seule fréquence, et nous l'améliorons en configurant correctement les différentes techniques d'identification des paramètres en termes de précision, de complexité de calcul et de dépendance en fréquence. Par le biais d'investigations expérimentales, nous explorons le comportement dépendant de la fréquence du couplage capacitif et justifions son omission dans le modèle. Les éléments dépendant de la fréquence sont initialement incorporés dans le domaine fréquentiel. La méthode proposée est automatique et ne nécessite pas l'utilisation de vector fitting. La précision du modèle en domaine fréquentiel est validée sur différents cas test en comparant les impédances calculées avec leurs valeurs mesurées respectives. Ensuite, le modèle fréquentiel est utilisé pour calculer la matrice d'admittance nodale, en se concentrant uniquement sur les nœuds d'intérêt pour un calcul simple des tensions nodales. Ces tensions sont ensuite transformées en domaine temporel à l'aide d'une transformée de Fourier rapide inverse. Pour évaluer la précision et la complexité du calcul, nous comparons nos résultats avec une implémentation équivalente utilisant la méthode du vector fitting. L'implémentation de la transformée de Fourier rapide inverse est automatique, deux fois plus rapide qu'une implémentation du vector fitting et prédit avec précision les surtensions en domaine temporel. Cependant, elle présente des oscillations parasites qui sont considérablement réduites par l'implémentation équivalente utilisant la méthode du vector fitting. Les tensions nodales calculées en domaine temporel sont utilisées pour déduire les tensions inter-spores, démontrant une bonne concordance avec les mesures. La méthode proposée peut être utilisée en entrée pour les différentes méthodes numériques employées dans la prédiction de la défaillance prématurée des enroulements des machines électriques.