



Avis de Soutenance

Monsieur Amine BENNINI

Sciences pour l'Ingénieur Génie Electrique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Modélisation numérique des décharges partielles de type streamer par la méthode des éléments finis et une approche semi-Lagrangienne

Travaux dirigés par Monsieur Guillaume PARENT

Soutenance prévue le **mardi 25 août 2026** à 9h30

Lieu : Faculté des Sciences Appliquées Technoparc Futura, 62400 Béthune

Salle : Prestige

Composition du jury proposé

M. Guillaume PARENT	Université d'Artois	Directeur de thèse
M. Stéphane CLÉNET	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers	Rapporteur
M. Olivier EICHWALD	Université Toulouse 3	Examineur
M. Innocent NIYONZIMA	Université Grenoble-Alpes	Examineur
M. Raphaël PILE	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers	Examineur
M. Philippe DESSANTE	Université Paris-Saclay	Rapporteur

Résumé :

Les progrès récents de l'électronique de puissance et l'électrification croissante des transports ont conduit à l'augmentation des contraintes électriques dans les systèmes d'isolation des machines électriques. Les fronts de tension rapides générés lors des commutations favorisent l'apparition de décharges partielles dans les isolations inter-spires des bobinages, réduisant fortement leur durée de vie lorsque le seuil d'apparition des décharges partielles (PDIV) est dépassé. Dans ce contexte, la compréhension et la modélisation des mécanismes physiques régissant l'initiation, la propagation et l'extinction des décharges de type streamer constituent un enjeu majeur pour améliorer la fiabilité des systèmes électriques. Différentes méthodes macroscopiques permettent de déterminer le seuil d'apparition des décharges partielles (PDIV) d'un bobinage avec plus ou moins de précision. Cependant, ces approches ne permettent pas d'expliquer certains phénomènes, tels que les mécanismes d'initiation d'une décharge partielle ni son développement spatio-temporel. Afin de prendre en compte l'ensemble de la chaîne phénoménologique, depuis les conditions d'initiation des décharges jusqu'à leur extinction, il apparaît nécessaire d'étudier l'évolution dynamique des charges d'espace dans le bobinage à travers la résolution des équations de l'électro-hydrodynamique couplées à celles de l'électrostatique. Cette thèse porte sur la modélisation électro-hydrodynamique des décharges partielles dans les gaz à travers la résolution couplée des équations de transport des espèces chargées et de l'équation de Poisson. Une étude des principales méthodes numériques utilisées pour résoudre les équations de transport est réalisée, avec une attention particulière portée à la méthode semi-lagrangienne Position-State Separation (POSS).