



Offre de stage de fin d'étude ou master H/F

Laplace – Ampère

Modélisation de phénomènes de décharges pour les systèmes HVDC

“Discharge modeling under superimposed constraints for HVDC components”

Contexte général :

La transition énergétique est un enjeu socio-économique majeur du 21^{ème} siècle. Cette transition ne peut se faire sans développer et mettre en place des réseaux de transport d'énergie à faible empreinte environnementale. Les réseaux haute tension à courant continu (HVDC) et moyenne tension à courant continu (MVDC) du futur permettront de transporter l'énergie électrique sur de longues distances avec un minimum de pertes. Ils offrent également une meilleure gestion des flux de puissance provenant des différentes sources des énergies renouvelables. La fiabilité du système de transport d'énergie électrique dépend fortement de celle des systèmes d'isolation. Ceux-ci sont exposés à des contraintes de champ spécifiques : superposition de champs DC et AC ou DC et pulsé, harmonique, inversion de polarité de la tension ... En outre, ces contraintes sont appliquées sur des structures d'isolation complexes impliquant des interfaces, des points triples entre différents milieux isolants (liquide, solide, gaz), qui peuvent être le siège d'une accumulation de charges et ainsi initier des phénomènes de décharge. Le développement de systèmes d'isolation plus fiables pour les composants HVDC ne peut être réalisé sans comprendre les mécanismes d'initiation et de propagation de décharges dans les composants, quelle que soit la contrainte électrique.

Objectifs / mission :

Ce projet propose d'étudier le comportement des systèmes d'isolation liquide-solide sous contraintes électriques superposées. Ces systèmes d'isolation sont présents dans les transformateurs, les traversées, les accessoires de câbles, les modules de puissance... L'objectif du projet est de comprendre l'effet des phénomènes d'accumulation de la charge d'espace à l'interface solide/liquide sur l'initiation et la propagation de décharges dans le système sous contrainte HVDC lorsqu'une surtension ou une inversion de polarité survient. Au sein du **Laboratoire Laplace** et en collaboration directe avec des chercheurs du **Laboratoire Ampère**, vous allez être amenés à :

- Effectuer une étude bibliographique sur la modélisation des phénomènes de charge d'espace et de décharges électriques dans les systèmes d'isolation, ainsi que les études expérimentales dans la littérature sur le sujet.
- Mettre en place une méthodologie pour simuler l'effet de la charge d'espace sur les phénomènes de décharges dans les systèmes d'isolation liquide-solide.
- Implémenter un modèle de transport de charges (modèle fluide ou hydrodynamique), sur COMSOL Multiphysics© dans l'isolant solide sous contraintes HVDC.
- Implémenter un modèle de propagation de streamer dans le liquide sur COMSOL Multiphysics© dans le cas d'une inversion de polarité ou d'une surtension.



- Développer un code sous Matlab© pour implémenter les simulations et faire une étude paramétrique sur COMSOL Multiphysics©.
- En fonction de l'avancement, la validation expérimentale des résultats de la simulation à l'aide des mesures de tension de claquage est envisageable.
- Analyse et interprétation des résultats, et rédaction du rapport de stage.

Profil des candidats :

Dernière année en Ecole d'Ingénieur ou Master 2 en génie électrique, matériaux, mathématiques appliquées ou mécanique des fluides.

Le/la stagiaire doit être curieux(se), rigoureux(se) et autonome.

La maîtrise de l'anglais est un atout important.

Connaissances requises :

Simulation numérique sur Comsol Multiphysics©.

Simulation Matlab / Simulink©.

Expérimentation haute tension sera un plus.

Contacts :

Séverine LE ROY, severine.leroy@laplace.univ-tlse.fr

Ayyoub ZOUAGHI, ayyoub.zouaghi@ec-lyon.fr

Lieux du stage :

LAPLACE, Université Paul Sabatier – Toulouse, France.

Missions possibles à AMPERE, Ecole Centrale de Lyon – Ecully, France

Durée de stage : 6 mois, à partir de mars 2022.

Éléments à fournir pour la candidature :

- CV
- Lettre de motivation
- Relevés de notes du cursus universitaire

Envoyez votre candidature à : severine.leroy@laplace.univ-tlse.fr , ayyoub.zouaghi@ec-lyon.fr

Possibilité de poursuite en thèse : En fonction des résultats.