

## Offre de thèse CIFRE H/F

### Laplace-PIMM-Renault Group

# Durabilité des matériaux isolants dans un contexte d'électrification des véhicules

## Contexte général :

Le contexte actuel dans le domaine de l'automobile est le développement de la mobilité électrique, permettant de réduire l'émission de gaz à effet de serre. Ce développement nécessite l'optimisation du poids du système, pour une diminution de la consommation et une augmentation de l'autonomie. Pour cela, une des possibilités est de remplacer les pièces métalliques par des pièces en matériau de type polymère. La seconde possibilité est l'optimisation du dimensionnement de chaque pièce, sans pour autant affecter ses propriétés. Dans les deux cas, connaître la durée de vie d'une pièce en fonctionnement dans son environnement devient essentielle pour l'industrie automobile, afin d'assurer la fiabilité du système. L'utilisation de matériaux de type polymère comme isolants électriques dans des compartiments clés d'un véhicule nécessite la compréhension des mécanismes de vieillissement qui gouvernent cette durée de vie. Or, ces mécanismes sont dépendants des différentes contraintes que les matériaux peuvent subir : température, humidité, contact avec des fluides, tension électrique. Il est à l'heure actuelle encore difficile de comprendre l'impact du couplage de ces différentes contraintes sur le vieillissement des matériaux isolants électriques, et donc sur la durée de vie du système. De plus, l'introduction de nouveaux matériaux exige la mise en place de procédures de tests évaluant leur acceptabilité pour les applications visées.

## Objectifs de la thèse :

L'objectif principal porte sur la compréhension de l'évolution des propriétés électriques d'un isolant électrique en polyamide (PA) renforcé par des fibres de verre, utilisé dans le secteur automobile sous contraintes thermique et d'humidité. Il s'agira de mesurer l'évolution de ses propriétés électriques (conductivité, permittivité, pertes diélectriques, rigidité diélectrique, etc.) en fonction du temps de vieillissement et de la/des contraintes appliquées. Ces mesures électriques seront aussi corrélées à des mesures physico-chimiques et mécaniques, afin de mettre en avant les liens qui existent entre l'évolution des propriétés de structure du matériau et ses propriétés électriques.

## **Etapes de réalisation :**

La réalisation de la thèse pourra suivre les étapes suivantes :

- Etude bibliographique
- Mise en place d'une méthodologie pour le vieillissement d'échantillons sous contraintes multiples (fatigue+ ambiance humide/oxydante)
- Caractérisations diélectriques sur les matrices (PA) et leurs composites (PA renforcés). Effets du vieillissement
- Mise en place d'une démarche de modélisation des effets de couplages intégrant des aspects statistiques

## **Profil des candidats :**

Dernière année en Ecole d'Ingénieur ou Master 2 dans des domaines relevant de sciences des matériaux, polymères, physico-chimie, génie électrique et/ou physique appliquée. Des connaissances en statistique seraient un plus.

Le/la candidat-e doit être curieux(se), rigoureux(se), autonome et avoir un goût pour l'expérimentation.

## **Conditions de réalisation :**

La thèse sera réalisée dans le cadre d'un dispositif Cifre avec l'entreprise Renault. Lors de cette thèse vous serez intégré à l'équipe Diélectriques Solides et Fiabilité du Laboratoire LAPLACE, Université Paul Sabatier – Toulouse, France et à l'équipe Polymères et Composites du Laboratoire PIMM (UMR8006), Paris 13.

Démarrage prévisionnel : Octobre 2024

## **Éléments à fournir pour la candidature :**

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

## **Contacts :**

Laplace :

Laurent BOUDOU      +33 5 61 55 73 26    [laurent.boudou@laplace.univ-tlse.fr](mailto:laurent.boudou@laplace.univ-tlse.fr)  
Gilbert TEYSSEDRE    +33 5 61 55 88 60    [gilbert.teyssedre@laplace.univ-tlse.fr](mailto:gilbert.teyssedre@laplace.univ-tlse.fr)

PIMM :

Bruno FAYOLLE      +33 1 71 93 65 72    [bruno.fayolle@ensam.eu](mailto:bruno.fayolle@ensam.eu)  
Guillaume MIQUELARD-GARNIER    +33 1 71 93 65 72  
[guillaume.miquelardgarnier@lecnam.net](mailto:guillaume.miquelardgarnier@lecnam.net)

Renault :

Laurent GERVAT (Renault Group)