

## Sujet de thèse

### TRIBOLOGIE ET CONNECTEURS ELECTRIQUES



#### Contexte

La robustesse et la fiabilité des connexions électriques sont des composantes clés de nombreux systèmes électroniques de puissance modernes dans l'automobile. Elles peuvent être utilisées pour connecter des composants électroniques, des circuits imprimés, des câbles, des Busbars, des cellules de batteries, des sous-ensembles, entre autres choses. Dans de nombreuses applications, ces besoins ont conduit à réaliser des connexions comme la soudure pour garantir le profil de mission des systèmes et ceci au détriment de la réparabilité et de la recyclabilité des produits. Hors la réparabilité et la recyclabilité des produits sont 2 axes majeurs à prendre en compte dans les développements. Pour ce faire les possibilités process et produits sont à évaluer pour supprimer les connexions électriques soudées tout en gardant un ratio prix performance au meilleur niveau. Afin d'être en mesure d'effectuer des choix, les contacts électriques sont à caractériser et à modéliser suivant les profils de mission visés pour garantir des connexions fiables et efficaces tout au long du cycle de vie du produit.

Cette thèse aura donc pour objectif d'identifier l'ensemble des procédés d'assemblage, des types de connexions électriques, ainsi que les roadmaps industrielles et ce afin de réaliser la modélisation et la caractérisation des contacts électriques de chacune de ces solutions pour les évaluer.

#### Objectifs / Mission

Proposer des solutions de connexions sans soudure et démontrer leurs applications possibles pour les futurs développements de moteur électrique.

Ce projet de recherche s'articule autour de 4 étapes :

- Faire de l'analyse de la concurrence dans l'ensemble des secteurs de l'industrie (pas uniquement le secteur automobile) pour rechercher de façon exhaustive des solutions pertinentes (recherche bibliographique)
- Développer un essai de principe pour caractériser le contact électrique couplé tribologique
- Réaliser un plan d'expérience physique sur les process les plus pertinents, analyser les données et déterminer phénomènes physiques mis en jeu. Les données expérimentales issues des expériences pourront être traitées par des algorithmes de machine learning, afin d'établir des corrélations entre les caractéristiques de l'interface, comportements tribologiques et endurance électrique.
- Modéliser ces nouveaux types de contact et nouveaux process pour simplifier la conception et le dimensionnement des futurs de moyens de production

Dans un contexte fortement collaboratif entre académiques et industriel, le/la doctorant·e aura accès à :

- un moyen d'essais tribologiques sur-mesure pour reproduire des conditions élémentaires imposées tribologiques associées à différents chargements électriques, à des fins de compréhension fine des phénomènes au contact,
- des moyens d'expertise tels que de la profilométrie 3D, des microscopies (optique, électronique à balayage ou à force atomique...) et des spectrométries, pour l'analyse de l'interface au contact. Ces moyens sont disponibles sur deux plateformes de caractérisations avancées existantes au LaMCoS et à l'INSA Lyon

Pour mener à bien ses travaux, le/la doctorant·e sera épaulé·e par des spécialistes scientifiques et techniques dans chaque domaine tant sur la mise en œuvre expérimentale, sur les aspects tribologiques et sur les aspects électriques.

**Profil recherché :** Bac+5 (Master ou diplôme d'ingénieur)  
Capacité d'adaptation, autonome et dynamique  
Une expérience de recherche réussie  
Une forte volonté d'appliquer concrètement vos résultats de recherche dans le monde de l'industrie  
Bonnes connaissances en électronique de puissance, en vibratoire et matériau (caractérisation mécanique, électrique). Des compétences en tribologie seraient appréciées.  
Connaissances en calcul numérique (outil Abaqus, ANSA...)  
Anglais maîtrisé à l'oral et à l'écrit (niveau B2 minimum)

**Démarrage :** fin-2025 (octobre/novembre) – école doctorale MEGA de Lyon

**Durée :** 36 mois

**Lieu :** Votre mission implique d'être présent sur le **site Renault de Cléon** en Normandie et sur le site de l'**INSA Lyon** laboratoires LaMCoS, par périodes à définir.

**Encadrement :** **Sylvie Descartes**, laboratoire LaMCoS (INSA Lyon) - sylvie.descartes@insa-lyon.fr  
**Alizée Bouchot**, laboratoire LaMCoS (INSA Lyon)  
**Pierre Brosselard**, laboratoire Ampere (INSA Lyon)  
**Vincent Colinet**, AMPERE RenaultGroup (site Cléon)

### **Processus de recrutement**

Il est possible d'envoyer par mel, à S. Descartes : un CV, relevés Master et une lettre de motivation, pour toutes questions. Il faudra poser aussi sa candidature sur le site de Renault Group :

<https://www.renaultgroup.com/talents/nos-offres-dans-le-monde/>

(Mot clef : tribologie - intitulé : Thèse CIFRE Electronique de Puissance - Connexion sans soudure)