



# Contacts électriques soumis à de forts courants : Aspects fondamentaux et application à l'interaction foudre - structures aéronautiques

**Jean-Baptiste Layly**

## Résumé :

La foudre est un phénomène naturel aléatoire impactant un avion de transport civil en moyenne une fois toutes les 1500 heures de vol. Les forts courants impulsionsnels pouvant parcourir la structure d'un aéronef peuvent induire des contraintes physiques et des endommagements qui ont de fortes implications en termes de sûreté aérienne. En particulier, quand un assemblage est parcouru par un courant de type foudre, des champs électriques ainsi que des effets Joule importants peuvent engendrer différents phénomènes de décharge électrique. Le risque d'étincelage est particulièrement critique au niveau des réservoirs de carburant, et différentes technologies de protection et procédures de certification sont employées pour maîtriser ce risque. L'amorçage de ces décharges est intimement lié à la dynamique non-linéaire sous fort courant des résistances électriques de contact au niveau des interfaces entre les différentes pièces des assemblages. Le but de cette thèse est de modéliser les phénomènes multi-physiques qui se produisent à une échelle microscopique au niveau de tels contacts soumis à de forts courants impulsionsnels. Un modèle phénoménologique 0D est proposé, qui repose sur une simplification géométrique des états de surface et une modélisation du fort couplage électrique, thermique et mécanique des contacts sous fort courant. Enfin, un modèle de décharge plasma est ajouté à ce modèle, qui a permis de proposer une explication physique à certains comportements non-linéaires et fortement contre-intuitifs observés.

**Lundi 15 avril 2019 à 14h00**

**Ecole Polytechnique  
Route de Saclay, 91128 Palaiseau  
Amphithéâtre Pierre-Faure**

## Composition du jury :

- Directeur de thèse : Anne Bourdon (Directeur de recherche CNRS, LPP)
- Encadrant : Fabien Tholin (Ingénieur de recherche, Onera, FPA)
- Rapporteurs : Jean Paillol (Professeur, CNRS, SIAME)  
Philippe Testé (Chargé de recherche, CNRS, GEEPS)
- Examineurs : Laurent Chemartin (Ingénieur de recherche, SuperGrid Institute)  
Aurore Risacher (Ingénieur de recherche, IRT Saint Exupéry)