

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 05/12/2014

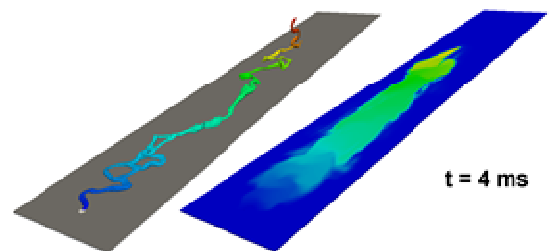
Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom : THOLIN	Prénom : Fabien
Tél : 0146734732	Fax :
Courriel / mail: fabien.tholin@onera.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: ONERA, Département DMPH unité FPA	
Code d'identification :	Organisme : ONERA
Site Internet / web site: http://www.onera.fr/	
Adresse / address: 29 avenue de la Division Leclerc, 92320, Châtillon	
Lieu du stage / internship place: Onera, centre de Châtillon	

Titre du stage / internship title:

Simulation 3D des distributions de courant et de champ électrique dans un matériau composite sous fort courant : application au foudroiement des avions et au risque d'étincelage

Un avion de ligne est foudroyé en moyenne 2 fois par an. Ce phénomène naturel met en contact direct un plasma d'air avec les matériaux aéronautiques, les soumettant à de fortes contraintes thermiques et mécaniques. L'étude de l'interaction foudre-aéronef est donc un sujet crucial en matière de sûreté aérienne, surtout depuis la généralisation des composites. En effet les matériaux composites sont beaucoup moins conducteurs que les matériaux métalliques, ils exhibent une conductivité anisotrope, et leur généralisation en construction aéronautique soulève donc de nombreuses questions quant au risque foudre. Notamment, il a été montré expérimentalement que des phénomènes de décharges électriques appelées « Edge Glow » peuvent apparaître entre les plis du matériau, ainsi que des claquages électriques internes. Enfin, l'orientation des fibres semble avoir une influence importante sur la dynamique du pied d'arc foudre, à travers de nombreux phénomènes physiques : forces de Laplace, conductivité anisotrope, claquage des revêtements, rayonnement. Au sein du département DMPH de l'ONERA, l'unité FPA (Foudre Plasma et Applications) développe un code de calcul MHD (Magnétohydrodynamique) permettant de simuler un arc de foudre et son interaction avec une peau aéronautique. Dans ce contexte, le stagiaire aura pour mission :

- Réaliser des maillages de peaux composites (étude de différents drapages et variation de l'épaisseur), et modélisation de leurs propriétés électriques en se basant sur des modèles microphysiques de contacts.
- Mener des simulations numériques d'interaction foudre-peau et analyser les distributions de courant ainsi que les sollicitations thermoélectriques. Etudier le comportement dynamique de l'arc en fonction de l'orientation des fibres.
- Etudier l'influence de défauts dans le matériau sur les distributions de courant et les champs électromagnétiques. Etude des phénomènes de décharge électrique au niveau des chants composites.



Evolution d'un arc de foudre pendant la phase de balayage sur la peau d'un avion et potentiel de surface. ($I=400$ A, $V=200$ m/s)

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: ONERA / DGA

Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		