

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **Votre DDS-2013-05**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. :
Département Environnement Spatial

Tél. : 05 62 25 26 06

Responsable du stage : Pierre Sarrailh

Email. : pierre.sarrailh@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Propulseurs plasmas

Type de stage Fin d'études bac+5 Master 2 recherche Bac+2 à bac+4

Intitulé : Modélisation et simulation des interactions plasma/surface dans le conduit d'un propulseur plasma à effet Hall

Sujet : Les propulseurs électriques sont utilisés depuis plus de 30 ans afin assurer des corrections de trajectoire de satellites en orbite. L'influence du matériau composant le canal de décharge d'un propulseur à effet Hall sur les performances moteur a été mise en évidence de façon expérimentale à plusieurs reprises mais n'est pas bien comprise actuellement. En particulier, le moteur peut présenter des changements de mode, avec des oscillations de courant importantes, voire une augmentation du courant de décharge moyen, et ce, à des seuils de tension qui diffèrent d'une céramique à l'autre. Il est donc nécessaire de simuler de manière globale le comportement du propulseur (ce qui est fait par le laboratoire Laplace) en portant une attention particulière aux interactions du plasma avec les parois du propulseur (simulation locale à l'échelle de l'interaction plasma/paroi réalisée à l'ONERA).

Les activités de modélisation des interactions locales entre le plasma et les parois seront basées sur le logiciel SPIS (Spacecraft Plasma Interactions Software – <http://dev.spis.org>), développé par l'ONERA-DESP. Ce logiciel présente des fonctionnalités uniques nécessaires pour simuler l'interaction plasma/surface dans le cadre de la propulsion à effet Hall. Le stagiaire devra réaliser une modélisation à une dimension du système pour des paramètres plasma (densité, température, champ magnétique) pertinents, en tenant compte de l'émission électronique secondaire du matériau.

Le travail sera décomposé en une première phase d'étude bibliographique sur les interactions plasma/surface dans un propulseur à effet Hall, les modèles existants concernant ce phénomène et les travaux déjà réalisés sur ce sujet au DESP. Dans un second temps, le stagiaire devra mettre en place le modèle de simulation SPIS permettant de reproduire les résultats de simulations de la littérature constituant l'état de l'art dans le domaine et proposer des améliorations de ce modèle. Le stagiaire sera dans ce cadre amené à définir des adaptations (mineures a priori) du code SPIS pour répondre aux exigences de modélisation et, s'il le désire, à les réaliser par lui-même ou avec l'aide des développeurs de SPIS. La dernière étape devra permettre d'exploiter le modèle et de réaliser une étude paramétrique du comportement local du plasma en fonction des propriétés matériaux du canal. Ces données serviront à un autre code de simulation développé par le laboratoire Laplace afin de prévoir le comportement du propulseur à une échelle plus globale.

Ce travail sera réalisé dans le cadre d'une collaboration avec le CNES, la Snecma et le laboratoire Laplace. Des interactions fréquentes avec les différents partenaires seront à prévoir afin de définir au mieux les exigences de modélisation et les résultats attendus.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse :		Non
Durée du stage :	Minimum : 4	Maximum : 6
Période souhaitée : Février - Août 2013		
PROFIL DU STAGIAIRE		
Connaissances et niveau requis :	Ecoles ou établissements souhaités :	
Physique des plasmas - Modélisation numérique	Master 2 ou école d'ingénieur	

DRH/RSPG/octobre 2012