

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 6 Décembre 2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Caquineau	Prénom/ first name :	Hubert
Tél :	05 61 55 84 53	Fax :	33 (0)5 61 55 64 52
Courriel / mail:	hubert.caquineau@laplace.univ-tlse.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LAPLACE			
Code d'identification :UMR	Organisme : CNRS		
Site Internet / web site: http://www.laplace.univ-tlse.fr/			
Adresse / address: 118 Route de Narbonne 31062 Toulouse Cedex 06			
Lieu du stage / internship place: Toulouse			

Titre du stage / internship title: Etude numérique de la transition décharge filamentaire-décharge homogène dans l'azote dans une géométrie sphère-sphère

Résumé / summary

Depuis une dizaine d'années le laboratoire LAPLACE, de l'Université Paul Sabatier à Toulouse, s'est spécialisé dans l'étude numérique et expérimentale des décharges homogènes fonctionnant à la pression atmosphérique. Ces décharges présentent un intérêt majeur pour le traitement de surfaces diélectriques par suite de leur plus grande homogénéité par comparaison avec les traitements utilisant des décharges de type filamentaire. Actuellement, la grande difficulté de ce type de décharge est liée à leur plus grande instabilité comparée aux décharges de type filamentaire.

En parallèle avec les travaux expérimentaux, de nombreuses études théoriques sont effectuées au laboratoire. L'objectif de ces études est non seulement d'expliquer les mécanismes de fonctionnement des décharges homogènes mais également de permettre l'optimisation des réacteurs plasma existants tant au niveau de la configuration géométrique que du type de gaz utilisés.

Pour ce faire, des codes numériques ont été développés au laboratoire. Ces codes sont de type fluide, c'est-à-dire qu'ils sont basés sur la résolution numérique des équations de continuité couplées à l'équation de Poisson. Cependant, contrairement à la majorité des codes numériques existants dans ce domaine, notre code est basé sur l'utilisation de maillages non structurés. L'avantage des maillages non structurés est qu'il est possible de changer très rapidement de géométrie. Le code a été conçu de manière à être totalement indépendant du type de réacteur considéré (avec ou sans diélectrique). Par ailleurs, il permet d'intégrer non seulement une physico chimie complète (transport des espèces neutres dans un état excité ou non) ainsi que les transferts de rayonnement qui sont susceptibles de jouer un rôle important au cours de la propagation de la décharge.

Le stage proposé s'appuie sur l'utilisation du code existant. L'objectif principal sera d'effectuer la modélisation numérique d'un réacteur plasma fonctionnant dans l'azote et constitué de deux électrodes hémisphériques recouvertes de diélectrique. L'intérêt de ce réacteur est que selon les conditions de fonctionnement (en particulier fréquence de la tension appliquée), la nature de la décharge observée est soit homogène, soit filamentaire.

L'étudiant pourra, en fonction de ses préférences, porter ses efforts soit sur la partie numérique du code (schéma numérique, parallélisation, etc.), soit sur la partie physique (compréhension des mécanismes de la décharge, importance des différents mécanismes considérés, etc.).

L'un des objectifs de ce stage est d'amorcer une future thèse sur un sujet proche au cours de laquelle un couplage fort entre la décharge homogène et l'hydrodynamique du gaz devra être effectué. La difficulté de cette future étude est essentiellement liée au fait que l'on a affaire à une approche multi échelle avec des phénomènes physiques se produisant sur des temps extrêmement différents.

L'ensemble de ce travail s'effectuera en étroite collaboration avec A. Bourdon du laboratoire EM2C de l'école Centrale de Chatenay-Malabry.

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: Université

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	oui

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>