

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 28 octobre 2014

ATTENTION le LPGP est ZRR (choix du stage 1^{er} février 2015, au plus tard)

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	MINEA	Prénom/ first name :	Tiberiu
Tél :	01 69 15 66 54	Fax :	01 69 15 78 44
Courriel / mail:	tiberiu.minea@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas - LPGP			
Code d'identification :	UMR 8578	Organisme :	CNRS-Université Paris-Sud
Site Internet / web site:	http://www.lpgp.u-psud.fr/		
Adresse / address:	LPGP, Université Paris-Sud, Bat. 210, 91405 Orsay cedex, France		
Lieu du stage / internship place:	LPGP		

Titre du stage / internship title: Modélisation autocohérente de l'effet des nanoparticules dans le claquage haute tension sous vide
Résumé / summary
<p>Dans les concepts actuels de tokamaks (ITER, DEMO...), le chauffage additionnel utilisé pour auto-entretenir les réactions de fusion est produit par injection de neutres rapides (Faisceaux de D à 1 MeV). La génération de faisceaux de neutres à 1 MeV représente un challenge technologique. Elle utilise des électrodes à la haute-tension pour accélérer les ions négatifs D- avant de les neutraliser. Une faiblesse de cette technique est liée à la possible apparition de claquages inopportuns entre les électrodes à très haute tension isolées par du vide et l'éventuelle perte de puissance par des courants de fuite, autrement appelés 'courant noir'. Le courant noir peut dégénérer en des décharges parasites impactant directement la reproductibilité, les performances ainsi que le fonctionnement de l'injecteur et plus généralement des installations fonctionnant à très haute tension (> 1MV) sous vide tels que les accélérateurs, par exemple.</p> <p>Ce sujet de stage s'inscrit dans le cadre d'un projet ANR 'programme blanc' en collaboration avec le CEA/IRFM de Cadarache, intitulé « High Voltage Holding in Vacuum », et qui se propose de mieux comprendre l'origine du courant noir. Une piste éventuelle serait la génération des nanoparticules (NP) par des micro-points chauds ('hot spots' en anglais) à la surface de l'anode. Une fois libérés, ces NP se déplacent sous l'action du champ électrique très intense $\sim 1-5$ MV/m (10-50kV/cm), mais leur charge est sujette aux interactions avec les électrons libérés de la cathode par effet de champ.</p> <p>L'équipe 'Théorie et Modélisation des Plasmas – Décharges et Surfaces' (TMP-D&S) a mis au point un code autocohérent (de type Particle in Cell – PIC) décrivant le transport des NP, dans le vide (absence de gaz), mais pouvant collecter des électrons (approche Monte Carlo), suivant la taille et le courant émis au sommet de micro-pointes axisymétriques. Ce code nommé OFEN (Orsay Field Emission Nanoparticles) s'appuie sur le code précédent OVIP (Orsay Vacuum Insulation Percolation) qui décrit l'ensemble de mécanismes régissant l'émission de champ, l'émission thermo-électronique, l'effet Joule, l'effet Nottingham, etc.</p> <p>Ce nouveau modèle sera exploité pour tracer des lois de comportement en fonction de la taille des NP, des micro-pointes à la cathode et du champ électrique (potentiel ou espace inter-électrodes). L'objectif étant de quantifier l'énergie déposée à la cathode et de prédire les conditions d'apparition d'un claquage éventuel.</p> <p>Une solide connaissance des phénomènes d'ionisation est exigée et des pré-requis en modélisation et méthodes numériques sont fortement souhaitables.</p>
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: MERT

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

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