

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	BOOTH	Prénom/ first name :	Jean-Paul
Tél :	0169335902	Fax :	0169335902
Courriel / mail:	Jean-Paul.Booth@lpp.polytechnique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	LPP	Organisme :	CNRS/Ecole Polytechnique
Site Internet / web site:	www.lpp.fr		
Adresse / address:	LPP, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	Palaiseau		

Titre du stage / internship title: Caractérisation électrique et physicochimique d'un réacteur de gravure ICP en Cl ₂
Résumé / summary Les plasmas à couplage inductive dans les mélanges de gaz à base de Cl ₂ sont largement utilisés industriellement pour la gravure de silicium afin de fabriquer des portes de transistor, une étape essentiel et critique pour la fabrication de circuits intégrés. A l'avenir, ces plasmas devront permettre également la fabrication à bas coût de dispositifs optroniques (émetteurs laser et récepteurs) nécessaires pour les réseaux de communication du future, les fibres optiques (prix Nobel 2009) vers les maisons individuelles. Cependant, la physique et physicochimie de ce système n'est que partiellement compris. Notre ambition est d'arriver à un niveau de compréhension où les modèles (en développement au LPP en collaboration avec U. of Michigan) seront capables de prévoir et optimiser le comportement d'un nouveau réacteur. Afin d'y arriver, il est impératif de confronter les modèles avec un jeu complet de mesures expérimentales. Les plasmas de chlore sont attractifs du point de vue fondamental car le nombre d'espèces chimiques présents (et leurs processus d'inter-conversion) est relativement restreint, et les techniques existent pour mesurer toutes leurs densités absolues. Les expériences se dérouleront dans un nouveau réacteur à couplage inductif, conçu spécialement au LPP pour faciliter les mesures de diagnostics avancés, tout en respectant la géométrie et les contraintes thermiques, électriques et d'écoulement des gaz requis pour un réacteur industriel. Dans un premier temps, nous étudierons la densité et température électronique dans un plasma de Cl ₂ pur par sonde de Langmuir et sonde micro-onde résonnante ^[1] . Le taux de dissociation du Cl ₂ sera caractérisé par absorption UV haute sensibilité ^[2] . Si le temps le permet, nous procéderons à la mesure de la densité de Cl atomique par TALIF (Two-photon Absorption Laser Induced Fluorescence) et des ions négatifs Cl ⁻ par photo-détachement laser. La température du gaz sera suivi par IRLAS ^[3] . Le travail poursuivra en thèse par l'étude des gaz HBr et O ₂ , et leurs mélanges. Enfin, l'effet de la présence d'un substrat (gravé) de InP sera étudié par la suivi de ses produits de gravure. Ce travail s'insère dans le cadre du projet ANR « INCLINE » (projet blanc inter-disciplinaire) qui a démarré en octobre 2009. Ce projet comporte quatre partenaires combinant spécialistes de photonique et physique des plasmas réactifs, pour un budget total de 435k€ Le candidat idéale aura une formation en plasmas froids et en physicochimie et un goût pour le travail expérimental ainsi que la modélisation.
[1] Piejak R, Al-Khuzee J and Braithwaite N S <i>Plasma Sources Sci. Technol.</i> 2005 14 734
[2] Cunge G, Vempaire D, Touzeau M, et al. <i>Applied Physics Letters</i> 2007 91 -
[3] Cunge G, Ramos R, Vempaire D, et al. <i>Journal of Vacuum Science & Technology A</i> 2009 27 471-478

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: EDX, éventuellement bourse thème prioritaire			
Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	X

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