

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 : 20/01/2014

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: Lazzaroni Tél : 01.49.40.34.39 Courriel / mail: claudia.lazzaroni@lspm.cnrs.fr	Prénom/ first name : Claudia Fax : 01.49.40.34.14
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux (LSPM)	
Code d'identification : UPR 3407 Site Internet / web site: http://www.lspm.cnrs.fr/ Adresse / address: Université Paris XIII, 99 avenue JB Clément, 93430 Villetaneuse	Organisme : CNRS
Lieu du stage / internship place: LSPM, Université Paris XIII	

Titre du stage / internship title: Dépôt de couches minces d'oxyde de zinc par procédé Spray Plasma
Résumé / summary <p>L'oxyde d'indium dopé à l'étain (ITO) et l'oxyde d'étain dopé au fluor (SnO_2) sont les deux matériaux les plus utilisés pour élaborer des électrodes d'oxydes conducteurs transparents (TCO) pour les cellules photovoltaïques en silicium. Néanmoins l'ITO est un matériau qui coûte cher à cause de la rareté de l'indium dans l'écorce terrestre et le SnO_2 est un matériau non stable dans un plasma d'hydrogène nécessaire pour élaborer les couches de silicium. Dans ce contexte, l'oxyde de zinc est donc devenu un matériau prometteur pour remplacer l'ITO et le SnO_2, notamment grâce à son large gap de 3,3 eV, sa transparence dans le spectre de la lumière solaire, sa conductivité élevée, sa neutralité vis-à-vis des plasmas d'hydrogène et son abondance dans la nature. C'est dans cette optique que nous avons développé au laboratoire, le procédé « Spray Plasma » pour le dépôt de couches minces nanostructurées d'oxydes. Les précurseurs de la réaction sont sous forme de solution aqueuse de nitrates, chlorures ou acétates, que l'on transforme en aérosol pour être ensuite injectés dans le réacteur. L'énergie nécessaire à la réaction est apportée par une décharge RF inductive basse pression dans un mélange argon/oxygène, qui est le siège de nombreuses réactions par le biais desquelles les précurseurs sont transformés en oxyde. L'oxygène joue un rôle important dans la transformation des nitrates ou chlorures de zinc en oxyde. De nombreuses études ont montré son influence sur les caractéristiques microstructurales et optiques des couches minces de ZnO.</p> <p>Le but de ce stage est dans un premier temps, de déterminer expérimentalement les paramètres du plasma, en particulier le flux d'ions positifs au niveau du porte substrat, et d'étudier l'influence des conditions opératoires (pression, puissance plasma, fraction d'oxygène,...) sur ces paramètres. La mesure du flux des espèces ioniques sera effectuée à l'aide d'une sonde plane. Les résultats expérimentaux seront comparés aux prédictions d'un modèle global du plasma Ar/O₂, c'est-à-dire moyenné en volume, qui est basé sur la résolution numérique du système constitué des équations de bilan de particules et de l'équation de bilan de puissance électronique. Dans un deuxième temps, il s'agira de caractériser expérimentalement un nouveau réacteur de dépôt par spray plasma avec une chambre d'expansion qui permet d'envisager des dépôts de ZnO sur des surfaces plus importantes. La densité électronique sera déterminée à l'aide d'une sonde de Langmuir. Une étude paramétrique sera menée et l'effet des paramètres du plasma sur les propriétés structurales, optiques et électriques des couches de ZnO sera étudié.</p>
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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: bourse ministérielle ou bourse de la région Ile de France			
Lasers, Optique, Matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

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