

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Maroutian	Prénom/ first name :	Thomas
Tél :	01 69 15 78 38	Fax :	
Courriel / mail:	thomas.maroutian@u-psud.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Institut d'Electronique Fondamentale			
Code d'identification :	IEF UMR 8622	Organisme :	Université Paris-Sud / CNRS
Site Internet / web site:	http://www.ief.u-psud.fr/		
Adresse / address:	Université Paris-Sud (bât. 220), Centre scientifique d'Orsay, 91405 Orsay cedex		
Lieu du stage / internship place:	Institut d'Electronique Fondamentale		

<b>Titre du stage / internship title: Temps de vol d'une plume d'ablation Laser</b>
Résumé / summary <p>Les oxydes de structure perovskite offrent une large gamme de propriétés physiques, avec par exemple des isolants ferroélectriques (BaTiO<sub>3</sub>) et piézoélectriques (PbZrTiO<sub>3</sub>) ou des conducteurs magnétiques (LaSrMnO<sub>3</sub>, SrRuO<sub>3</sub>). Ces oxydes fonctionnels peuvent être combinés au sein d'une même structure pour la réalisation de dispositifs réunissant plusieurs fonctions, par exemple dans le domaine des capteurs de champ magnétique, de température et de pression. Les interfaces entre ces matériaux jouent un rôle crucial sur les propriétés de ce type de structure, aussi aujourd'hui doivent-ils être contrôlés à l'échelle atomique pour ce qui est de leur composition chimique et de leur morphologie.</p> <p>La technique de croissance par ablation Laser permet l'élaboration de la plupart des oxydes avec un contrôle à l'échelle de la maille atomique. Elle consiste en un transfert de matière entre une cible ayant la stœchiométrie voulue et une surface maintenue à haute température sous atmosphère d'oxygène, ce transfert étant obtenu à l'aide d'un Laser pulsé (Laser excimère KrF à 248 nm). L'ablation de la cible à chaque tir génère un plasma ou plume d'ablation entre la cible et le substrat, dans lequel sont convoyés les atomes à déposer avec une énergie et un flux dépendant de l'énergie du faisceau Laser et de la pression d'oxygène dans la chambre de croissance. Ces paramètres vont influencer sur le mode de croissance et donc sur la structure de surface de la couche mince d'oxyde, et ce stage a pour objet d'étudier le lien entre les deux avec une technique de temps de vol permettant de mesurer le flux et l'énergie des atomes dans la plume d'ablation.</p> <p>L'étude portera plus particulièrement sur le dépôt de SrRuO<sub>3</sub> sur un substrat de SrTiO<sub>3</sub>, système pour lequel l'équipe maîtrise la croissance dans les modes par écoulement de marches et par nucléation d'îlots. Dans ces modes de croissance la diffusion de surface est déterminante notamment au voisinage des marches cristallines, et des transitions de morphologie en fonction de l'énergie des atomes incidents sont attendues. Ce système constitue donc un bon témoin pour mettre en évidence l'influence de ce paramètre sur la morphologie des couches d'oxyde. En pratique la mesure de temps de vol consiste à détecter l'intensité lumineuse émise en un point de la plume d'ablation et à mesurer le décalage temporel avec l'impulsion Laser, typiquement de l'ordre de quelques dizaines de µs. Une lentille associée à un photomultiplicateur est utilisée pour recueillir la lumière, avec possibilité d'ajouter un filtre pour sélectionner une longueur d'onde correspondant à une raie caractéristique d'un élément dans la plume. La mesure de temps de vol est donc constituée de l'intensité et du délai, la première étant liée au flux d'atomes dans la plume et le second à leur vitesse et donc à leur énergie. L'énergie du Laser peut être ajustée au niveau de la cavité mais aussi via un atténuateur situé sur le trajet du faisceau. Une mesure par réflectométrie optique, dérivée de l'ellipsométrie et mise au point dans l'équipe, donnera accès à la vitesse de dépôt.</p> <p>Ce stage à forte composante expérimentale permettra un contact avec le domaine très riche et en pleine expansion des oxydes fonctionnels, tout en offrant un éclairage fort sur l'apport des techniques optiques pour le contrôle de la croissance de couches minces en l'occurrence par ablation Laser pulsée.</p> <p><b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b></p>
<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui</b>
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Ministère (Ecole Doctorale STITS)</b>

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	

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