

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

Date de la proposition : 5 octobre 2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	COLLIN	Prénom/ first name :	Stéphane
Tél :	01 69 63 61 45	Fax :	01 69 63 60 06
Courriel / mail:	Stephane.Collin@lpn.cnrs.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Photonique et de Nanostructures (LPN-CNRS)			
Code d'identification :	UPR20	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.lpn.cnrs.fr		
Adresse / address:	Route de Nozay, 91460 MARCOUSSIS		
Lieu du stage / internship place:	Marcoussis		

Titre du stage / internship title: Vers des cellules solaires ultra-fines	
Résumé / summary	
<p>Les cellules solaires connaissent un essor considérable depuis quelques années, autant dans le domaine de la recherche que sur le plan industriel. Les différentes générations de cellules solaires ont été marquées par une diminution continue de l'épaisseur de la couche absorbante, allant de quelques centaines de microns dans le cas de structures en silicium, à 2-3 μm dans le cas des cellules à couches minces utilisant un semi-conducteur à gap direct (CdTe, CuInGaSe, a-Si,...). Pour dépasser les limitations actuelles en terme d'efficacité et de coûts, la prochaine génération de cellules solaires doit mettre en œuvre des couches absorbantes dont l'épaisseur est inférieure à la longueur d'onde (50 à 200 nm). A cette échelle, de nouvelles techniques doivent être développées pour capturer la lumière et ainsi conserver une bonne efficacité de conversion tout en réduisant l'épaisseur de la couche active.</p> <p>Au LPN, nous avons développé une activité autour de l'utilisation de nanostructures plasmoniques pour la conception de cellules solaires ultra-fines (<100 nm) et efficaces. Nous avons montré que l'intégration de couches métalliques nanostructurées permet une très forte augmentation de l'absorption des photons incidents, sur une large gamme spectrale. L'épaisseur de la couche d'absorbeur peut ainsi être réduite d'au moins un ordre de grandeur par rapport à l'état de l'art. Ce résultat ouvre de nombreuses perspectives d'applications.</p> <p>La conception de cellules solaires ultra-fines soulève des questions quant au transport électronique (jonction fine, forte densité de porteurs,...). Un des problèmes posés est donc de savoir si la réduction de l'épaisseur de la cellule ne se fait pas au détriment de la collection des porteurs photogénérés. Pour l'instant, il existe peu de travaux sur l'étude du mécanisme de transport électronique à cette échelle. Les objectifs de ce stage seront de caractériser électriquement des jonctions p-i-n dites ultra-fines (mesures I-V sous micro-pointes, à l'obscurité et sous éclairage), d'élaborer un modèle théorique pour expliquer le comportement de ces jonctions, et de simuler le comportement électrique de cellules solaires ultra-fines avec le logiciel SCAPS. Il s'agira de travailler sur différents matériaux utilisés dans l'équipe (semi-conducteurs III-V (GaAs, InP...), CIGS, silicium amorphe a-Si:H). Ce stage permettra également au candidat de se familiariser avec les différentes techniques de nanofabrication en salle blanche et de caractérisation structurale (microscopie électronique).</p> <p>Ce stage pourra être poursuivi par une thèse dont l'objectif sera d'appliquer ce travail préliminaire aux cellules solaires nanostructurées développées dans le groupe. Ce travail se déroulera dans le cadre des collaborations au sein de la Fédération Photovoltaïque Ile de France.</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: Cnano/CNRS/EDF			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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