

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 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 7/10/2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	FIORINI-DEBUISSCHERT	Prénom/ first name :	Céline
Tél :	01 69 08 62 38 / 19 76	Fax :	01 69 08 64 62
Courriel / mail:	Celine.fiorini@cea.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: DSM-IRAMIS/SPCSI/Laboratoire nanophotonique			
Code d'identification :	Organisme : CEA Saclay		
Site Internet / web site :	http://iramis.cea.fr/spsi/nanophotonique/		
Adresse / address:	CEA Saclay, DSM-IRAMIS / SPCSI, Bât 466, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex		
Lieu du stage / internship place:	CEA Saclay		

Titre du stage / internship title:
Contrôle de l'organisation de molécules pour la réalisation de nanosources de lumière
Résumé / summary
<p>Les activités du laboratoire Nanophotonique du CEA Saclay, sont dédiées à la réalisation de nanosources de lumière pour l'imagerie optique à très haute résolution. Dans ce but, nous travaillons d'une part à mettre en œuvre des moyens permettant de contrôler le champ électromagnétique à l'échelle sub-longueur d'ondes ; d'autre part à mieux comprendre les processus d'émission de lumière impliquant des couplages entre nano-objets métalliques et molécules organiques ; et enfin à développer de nouvelles méthodes pour le contrôle d'assemblages moléculaires à l'échelle nanométrique.</p> <p>Outre la luminescence qui a fait l'objet de divers développements, l'une des autres voies envisageables pour la mise au point de nanosources de lumière consiste à utiliser des processus nonlinéaires de conversion de fréquence tels que la génération de second harmonique : c'est dans ce contexte que se situe le projet proposé.</p> <p>Ainsi, nous avons récemment démontré un principe original utilisant le champ électrique présent au niveau de la jonction d'un microscope à effet tunnel (STM), pour orienter localement un petit nombre de molécules dipolaires et ainsi générer un signal de second harmonique (SH). Après avoir validé ce concept dit de « nano-EFISHG » (Electric Field Induced SH generation) nous avons conçu un nouveau banc expérimental, dédié à l'imagerie de second harmonique et de premières images présentant un contraste de SH sur un échantillon structuré à l'échelle micrométrique ont pu être obtenues. Nous avons par ailleurs démontré qu'en tirant parti d'effets d'exaltation locale du champ électromagnétique se produisant à l'extrémité de pointes ou de nano-objets métalliques (effets de singularité géométrique ou résonance plasmon localisée), il devrait être possible d'atteindre des résolutions de l'ordre de quelques dizaines de nanomètres (<i>thèse Ivan Berlin, soutenue en Octobre 2010</i>). Ces études ouvrent ainsi des perspectives intéressantes pour développement de pointes dites actives pour la microscopie optique en champ proche</p> <p>L'objectif de ce stage consistera à déterminer et mettre en œuvre les conditions expérimentales permettant d'atteindre des résolutions ultimes. Il s'agira notamment de travailler à l'optimisation du dispositif expérimental développé, basé sur le couplage, au travers d'un microscope optique inversé, d'un laser femtoseconde à une tête STM. En particulier, les caractéristiques de la pointe ainsi que celles du faisceau laser devront être spécifiquement conçues et optimisées afin d'aboutir à un meilleur confinement des champs électrostatique et optique. Nous nous attacherons d'autre part à caractériser en détail l'influence du confinement des molécules sur leur rayonnement par conversion de fréquence. Nous essayerons enfin d'évaluer le rôle de la pointe sur le rayonnement du signal, l'objectif ultime étant d'analyser les conditions nécessaires permettant de bénéficier d'un effet d'antenne de la pointe non seulement pour l'excitation mais également pour l'émission du signal et l'optimisation de la collection des photons émis.</p> <p>Les travaux, qui pourront se poursuivre par une thèse, seront effectués dans le cadre d'un travail d'équipe et de nombreuses collaborations scientifiques.</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:			
Possibilité de financement interne CEA			
Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x
Optique de la science à la technologie	x	Plasmas : de l'espace au laboratoire	