

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 :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Audoin	Prénom/ first name :	Bertrand
Tél :	05 40 00 69 69	Fax :	05 40 00 69 64
Courriel / mail:	bertrand .audoin@u-bordeaux1.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: I2M – Département d'Acoustique Physique			
Code d'identification :UMR CNRS 5295		Organisme : Université Bordeaux 1 et CNRS	
Adresse / address: I2M – Département d'Acoustique Physique / 351, cours de la Libération, 33405 Talence			
Lieu du stage / internship place: Bordeaux			

Titre du stage / internship title:	Sonder l'élasticité localement à une échelle submicronique : la nanoparticule unique comme transducteur opto-acoustique		
Résumé / summary			
<p>La connaissance des propriétés élastiques de la matière à une échelle submicronique devient un prérequis incontournable tant pour des applications en microélectronique que pour des questions plus fondamentales (influence du confinement de la matière sur ses propriétés élastiques, cartographie de l'élasticité d'une cellule biologique unique pour la corréler à son état physiologique).</p> <p>L'acoustique picoseconde[1], apparue dans les années 1980 sous l'impulsion de H. Maris, s'est révélée particulièrement adaptée pour répondre à de telles questions. Lorsqu'un laser impulsif (10^{-12} s) est focalisé sur un échantillon absorbant, le brusque échauffement local génère des ondes acoustiques très haute fréquence (GHz-THz) et donc de très faible longueur d'onde (nm-μm) qui permettent alors de sonder des milieux très minces ($< 1 \mu$m).</p> <p>Pour générer ces fréquences, les sources opto-acoustiques habituellement employées sont des films minces. Cependant, les nanoparticules présentent l'avantage de pouvoir être incorporées à l'intérieur du milieu étudié et ainsi de donner une information locale sur son élasticité. C'est en 2005 qu'une équipe hollandaise a détecté pour la première fois la vibration d'une nanoparticule unique[2]. Nous avons récemment montré qu'il est possible de détecter la vibration d'une nanoparticule unique mais aussi d'accéder au travers de la diffusion Brillouin au champ acoustique rayonné par la nanoparticule dans le milieu environnant[3]. Un des gages de réussite de cette technique réside dans l'efficacité de transduction opto-acoustique de la nanoparticule. Une optimisation de cette efficacité peut être obtenue en adaptant la forme ou le matériau constitutif de la nanoparticule.</p> <p>Au cours du stage, l'étudiant aura pour objectif d'accéder par des techniques de spectroscopies pompe-sonde femtoseconde à la réponse acoustique d'une nanoparticule unique en fonction de sa forme et de son matériau constitutif. L'optimisation de l'efficacité de transduction opto-acoustique nécessitera en parallèle une modélisation théorique et numérique des modes de vibration d'une nanoparticule. Une fois cette optimisation réalisée, l'étudiant s'attachera à démontrer expérimentalement l'extrême sensibilité de la technique aux propriétés élastiques du milieu environnant.</p>			
Mots clés : nanoparticule unique, spectroscopie pompe-sonde femtoseconde, diffusion Brillouin			
[1] H. J. Maris, Pour la Science 245, 88-91 (1998)			
[2] M. A. van Dijk et al., Phys. Rev. Lett. 95, 267406 (2005)			
[3] Y. Guillet et al., Appl. Phys. Lett. 95, 061909 (2009)			

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: Région Aquitaine			
Lasers et matière	OUI	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	OUI
Optique de la science à la technologie	OUI	Plasmas : de l'espace au laboratoire	NON

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