

# 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 :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
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		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> 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			

<b>Titre du stage / internship title:</b> Imagerie du champ acoustique rayonné par une nanoparticule unique
<b>Résumé / summary</b> <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 corrélérer à son état physiologique).</p> <p>L'acoustique picoseconde [1], apparue au début des années 1980 sous l'impulsion de H. Maris, s'est révélée particulièrement adaptée pour répondre à de telles questions. Lorsqu'un laser impulsif (<math>10^{-12}</math> 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-<math>\mu</math>m) qui permettent alors de sonder des milieux très minces (<math>&lt; 1 \mu</math>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 champ acoustique rayonné par la nanoparticule dans le milieu environnant [3]. Cependant, une dernière étape est nécessaire avant de pouvoir imager ce champ acoustique.</p> <p>Au cours du stage, l'étudiant aura pour objectif de réaliser l'imagerie du champ acoustique rayonné par la nanoparticule. L'expérience repose sur l'utilisation de deux impulsions lumineuses. La première impulsion, appelée « pompe », excite la nanoparticule. La seconde impulsion, appelée « sonde », vient « lire » l'état vibratoire de la particule, et ce à différents instants suite à cette excitation. Il faudra implémenter un système d'imagerie permettant de conserver le faisceau « pompe » focalisé sur la nanoparticule tout en déplaçant de façon contrôlée le faisceau « sonde ». Il sera ainsi possible de réaliser une dynamique 2D de la vibration de la nanoparticule.</p> <p><b>Mots clés :</b> nanoparticule unique, spectroscopie pompe-sonde femtoseconde, imagerie acoustique</p> <p>[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)</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: en cours de demande</b>			
Lasers et matière	<b>OUI</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<b>OUI</b>
Optique de la science à la technologie	<b>OUI</b>	Plasmas : de l'espace au laboratoire	<b>NON</b>

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