

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

## Proposition de stage

Date de la proposition : 01/10/2012

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Aubry	Prénom/ first name :	Alexandre
Tél :	01 80 96 30 66	Fax :	01 80 96 30 55
Courriel / mail:	Alexandre.aubry@espci.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Institut Langevin			
Code d'identification :	UMR 7587	Organisme :	ESPCI ParisTech, CNRS
Site Internet / web site:	http://www.institut-langevin.espci.fr/		
Adresse / address:	1 rue Jussieu – 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	1 rue Jussieu – 75005 Paris		

<b>Titre du stage / internship title: Propagation et manipulation des ondes en milieu complexe : Mesure de fonctions de Green par corrélation de bruit en optique</b>
Résumé / summary
<p>La propagation des ondes en milieu complexe a été largement étudiée depuis une cinquantaine d'années que ce soit en optique, en acoustique ou encore en physique du solide, en passant par la sismologie ou l'imagerie médicale. Les techniques conventionnelles de focalisation et d'imagerie basées sur l'approximation de Born échouent généralement dans les milieux fortement diffusants du fait des événements de diffusion multiple subis par l'onde incidente. Par exemple, la tomographie à cohérence optique, qui est fondée sur l'utilisation d'un interféromètre à faible cohérence, peut imager les tissus biologiques sur des épaisseurs de seulement 1 ou 2 mm. La contribution de diffusion simple est en effet trop faible pour être détectée à de plus grandes profondeurs.</p> <p>Pour répondre à la problématique de l'imagerie des milieux diffusants en optique, nous proposons une approche alternative inspirée de travaux passés en sismologie et en ultrasons. Il a été en effet montré que la corrélation des champs diffus mesurés en deux points distincts permettait de retrouver la fonction de Green temporelle entre ces deux points, c'est-à-dire le champ obtenu en un point si une source avait été placée en l'autre point. Cette approche s'est avérée particulièrement fructueuse en sismologie. En corrélant le bruit ambiant mesuré par différentes stations sismiques, des images tomographiques de la croûte terrestre ont pu être établies avec une résolution jamais atteinte.</p> <p>Le but de ce projet est de transposer en optique l'approche élégante de la corrélation de bruit qui a fait ses preuves en acoustique et en sismologie. L'idée est de mesurer, à l'aide de fibres optiques, le bruit lumineux ambiant à différents endroits d'un milieu diffusant éclairé par une source de lumière blanche. Une corrélation temporelle entre chacun des champs mesurés à la sortie des fibres peut alors être réalisée à l'aide d'un montage interférométrique à faible cohérence. Les figures d'interférences obtenues correspondent alors aux fonctions de Green du milieu diffusant que l'on mesurerait entre les extrémités de chaque fibre optique. A partir des fonctions de Green mesurées, on peut ensuite déduire une image du milieu diffusant en résolvant le problème inverse associé. Comparé aux techniques d'imagerie existantes, notre approche a le grand avantage d'être totalement passive puisque l'on tire profit du bruit optique ambiant pour mesurer la fonction de Green entre différents points du milieu. Contrairement à la tomographie à cohérence optique, nos points de mesure sont situés au sein du milieu étudié, ce qui permettra une image en profondeur du milieu diffusant.</p>
Contacts : <a href="mailto:alexandre.aubry@espci.fr">alexandre.aubry@espci.fr</a> , <a href="mailto:claud.boccara@espci.fr">claud.boccara@espci.fr</a>

<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: ED ou DGA cofinancée</b>

Lasers et matière	0	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	1
Optique de la science à la technologie	1	Plasmas : de l'espace au laboratoire	0

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