

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	HEIDMANN	Prénom/ first name :	Antoine
Tél :	01 44 27 43 89	Fax :	01 44 27 38 45
Courriel / mail:	<a href="mailto:heidmann@spectro.jussieu.fr">heidmann@spectro.jussieu.fr</a>		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification :	UMR 8552	Organisme :	CNRS – ENS – UPMC
Site Internet / web site:	<a href="http://www.lkb.ens.fr/-Mesure-et-bruits-fondamentaux-">http://www.lkb.ens.fr/-Mesure-et-bruits-fondamentaux-</a>		
Adresse / address:	'Univ; P. et M. Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	LKB, UPMC		

<b>Titre du stage / internship title: Manifestations quantiques du couplage optomécanique</b>
<p>Après avoir refroidi des atomes ou des ions piégés jusqu'à l'état quantique fondamental à l'aide de faisceaux lasers, on espère aujourd'hui faire de même avec des objets de taille macroscopique, comme des micro- ou nano-résonateurs (MEMS ou NEMS). Il faut pour cela atteindre des températures extrêmement basses (quelques dizaines de micro-kelvin), et une très grande sensibilité pour espérer "voir" le MEMS dans son état fondamental, dont les vibrations résiduelles ont une amplitude un milliard de fois plus petite que la taille d'un atome.</p> <p>Réaliser une telle expérience est l'un des objectifs de l'optomécanique quantique, qui consiste de manière plus générale à coupler le mouvement de résonateurs mécaniques à des faisceaux lumineux par l'intermédiaire de la pression de radiation. En dehors de mieux comprendre la frontière entre mondes quantique et classique, placer des objets macroscopiques dans un régime quantique ouvrirait la voie à des effets inédits comme l'intrication du résonateur et de la lumière. Le couplage optomécanique joue également un rôle important dans les limites de sensibilité des mesures optiques : par exemple, la future génération des détecteurs interférométriques d'onde gravitationnelle (interféromètres franco-italien Virgo ou américain Ligo) devrait être limitée par les effets de la pression de radiation sur les miroirs de l'interféromètre.</p> <p>Notre équipe fait partie des groupes leaders dans ce domaine, avec l'obtention d'une sensibilité record dans la mesure de très petits déplacements d'un résonateur mécanique, et la première mise en évidence du refroidissement laser d'un micro-résonateur. Nous disposons de trois montages expérimentaux basés sur des cavités optiques de très grande finesse dont l'un des miroirs est déposé sur un résonateur mécanique. Avec des dimensions allant du centimètre à quelques microns, nos résonateurs sont constitués de substrats en silice, de micro-ponts en silicium, de micro-piliers en quartz, ou encore de membranes à cristaux photoniques.</p> <p>Nous proposons deux stages qui pourront se poursuivre en thèse. Sur la première expérience, il s'agit de participer à la mise en évidence des corrélations quantiques induites par la pression de radiation entre la lumière et le mouvement du résonateur, ce qui devrait permettre de réaliser des expériences d'optique quantique avec des dispositifs optomécaniques. Sur le second montage, il s'agit de développer une nouvelle génération de résonateur optomécanique et de l'intégrer dans un cryostat à dilution pouvant fonctionner à 30 mK, en vue d'atteindre le régime quantique du résonateur par refroidissement laser.</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: OUI</b>			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	X