

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

**Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (ne pas dépasser 1 page)**

Date de la proposition : 05-11-2009

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b> F. Biraben			
Nom / name:	BIRABEN	Prénom/ first name :	François
Tél :	01 44 27 70 39	Fax :	01 44 27 38 45
Courriel / mail:	biraben@spectro.jussieu.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Kastler Brossel			
Code d'identification :	UMR8552	Organisme :	CNRS-UPMC-ENS
Site Internet / web site:	http://www.lkb.ens.fr/		
Adresse / address:	4, place Jussieu 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	LKB site Jussieu		

<b>Titre du stage / internship title:</b> Mesure de l'accélération locale de la gravité par interférométrie atomique
Résumé / summary
<p>Les techniques de refroidissement et de manipulation d'atomes par laser ont permis depuis deux décennies des avancées spectaculaires dans le domaine de la mesure à très haute précision. Notre équipe se place au premier plan mondial dans ce domaine. Nous avons récemment réalisé une mesure de la constante de structure fine, qui est la mesure la plus précise au monde obtenue par interférométrie atomique <sup>(1)</sup>. Nous envisageons de combiner l'interférométrie atomique avec les oscillations de Bloch pour mesurer également l'accélération locale de la gravité <math>g</math>.</p> <p>Le principe repose sur le fait qu'un atome éclairé par une onde stationnaire verticale subit des oscillations de Bloch à cause de l'accélération locale de la gravité <math>g</math>. Dans ce cas, ces oscillations se traduisent par une variation périodique de la vitesse des atomes avec un période <math>\tau_{Bloch} = 2 \frac{h}{M} \times \frac{1}{\lambda} \times \frac{1}{g}</math>. La longueur d'onde du laser <math>\lambda</math> et le rapport <math>h/M</math> entre la constante de Planck et la masse de l'atome sont mesurés avec des incertitudes meilleures que quelques <math>10^{-9}</math> en valeur relative. La mesure de la période de Bloch permet alors de déterminer l'accélération de la gravité <math>g</math> avec une très bonne précision. L'objectif fixé pour ce stage consiste à réaliser une mesure de <math>g</math> avec un niveau d'incertitude très compétitif.</p> <p>Par la suite, le stage pourrait être prolongé par une thèse de doctorat. Le sujet portera alors sur la mise en place d'un nouveau schéma d'interféromètre atomique qui utilise la combinaison d'une impulsion <math>\pi/2</math> et des oscillations de Bloch comme lame séparatrice à ordre élevée <sup>(2)</sup>. Le but de la thèse consistera à étudier expérimentalement la faisabilité de tels interféromètres et examiner leurs potentialités pour la mesure de la vitesse de recul d'un atome suite à l'absorption d'un photon ainsi que la mesure de l'accélération de la gravité.</p>
(1) M. Cadoret et al., Phys. Rev. Lett. <b>101</b> , 230801 (2008)
(2) P. Cladé et al., Phys. Rev. Lett. <b>102</b> , 240402 (2009)

**Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies**

<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	<b>oui</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<b>oui</b>
Optique de la science à la technologie	<b>oui</b>	Physique des plasmas	<b>non</b>

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