

# 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 :	Pereira Dos Santos	Prénom/first name	Franck
Tél :	01 40 51 23 86	Fax :	01 43 25 55 42
Courriel/mail :	franck.pereira@obspm.fr		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name : SYstèmes de Référence Temps-Espace (SYRTE)</b>			
Code d'identification: UMR8630		Organisme : Observatoire de Paris	
Site Internet/web site :	<a href="http://syрте.obspm.fr/tfc/capteurs_inertiels/index.html">http://syрте.obspm.fr/tfc/capteurs_inertiels/index.html</a>		
Adresse/ address :	61 av de l'Observatoire 75014 PARIS		
Lieu du stage/ Internship place:	LNE (Trappes) et Observatoire de Paris		

<b>Titre du stage /internship title : GRAVIMETRE ATOMIQUE A SOURCE COHERENTE</b>
<p>Le SYRTE développe un gravimètre atomique dans le cadre de sa participation au projet de <b>balance du Watt</b> du Laboratoire National de Métrologie et d'Essais. Cet instrument dont le principe de fonctionnement repose sur des techniques d'interférométrie atomique permet de mesurer l'accélération de la pesanteur avec une excellente sensibilité, et devrait pouvoir surpasser en terme d'exactitude les performances des meilleurs gravimètres absolus « classiques », dont l'exactitude relative est de quelques <math>10^{-9}g</math>. L'interféromètre est réalisé à l'aide d'une séquence d'impulsions laser appliquées sur un nuage d'atomes froids de <math>87Rb</math> en chute libre, qui permettent de séparer et recombiner les paquets d'ondes atomiques. L'état quantique de sortie de l'interféromètre dépend de la différence de phase accumulée sur les deux bras de l'interféromètre, et dépend de l'accélération de la pesanteur <math>g</math>. La sensibilité actuelle sur la mesure de <math>g</math> est de <b><math>2 \cdot 10^{-8}g</math> sur 1s</b>, comparable à l'état de l'art en gravimétrie absolue. Elle est limitée par les vibrations parasites du dispositif expérimental. L'étude des effets systématiques ont montré les limites imposées par le premier dispositif construit au laboratoire : gradient de champ magnétique trop élevé, défaut d'homogénéité de la détection, aberrations sur les fronts d'onde des faisceaux lasers. Une nouvelle enceinte à vide a été réalisée afin de réduire significativement certains de ces effets systématiques. Un des effets systématiques les plus limitants est lié à l'accélération de Coriolis subie par les atomes dont les trajectoires ne sont pas parfaitement verticales : une vitesse transverse résiduelle de seulement 0.1 mm/s entraîne un biais de <math>10^{-9}g</math>.</p> <p>Le travail du stagiaire consistera à participer à l'étude des performances de l'expérience de seconde génération. De nouveaux moyens de contrôle de la vitesse des atomes seront étudiés. Ils seront basés sur une sélection de la vitesse transverse des atomes et sur le transfert des atomes dans un piège dipolaire engendré par un laser de puissance très désaccordé. Un tel piège devrait permettre de lâcher les atomes sans leur communiquer de vitesse transverse, mais aussi d'obtenir des échantillons atomiques plus froids, et ultimement un <b>condensat de Bose-Einstein</b> à l'aide du refroidissement évaporatif. L'objectif de ces travaux est d'étudier l'apport des atomes ultra-froids à l'interférométrie atomique et de repousser les limites de l'exactitude du gravimètre.</p>
<b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b>

<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 : CNRS, LNE</b>			
Lasers et Matière	x	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x

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