

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 :

Responsable du stage / internship supervisor:			
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		
Nom du Laboratoire / laboratory name: SYRTE			
Code d'identification :	UMR 8630	Organisme :	Observatoire de Paris
Site Internet / web site:	http://syрте.obspm.fr/tfc/capteurs_inertiels/		
Adresse / address:	61 av de l'Observatoire 75014 PARIS		
Lieu du stage / internship place:	Observatoire de Paris		

Titre du stage / internship title:

INTERFEROMETRE A ATOMES PIEGES POUR DES MESURES DE FORCES A FAIBLE DISTANCE

Résumé / summary

Le but de notre expérience est de réaliser, à l'aide de techniques d'interférométrie atomique, des mesures de précision de l'interaction atome-surface, et de tester des interactions de type QED (Van der Waals, Casimir-Polder) et de type gravitationnelle (modification par un potentiel type Yukawa) avec une excellente sensibilité. Ces mesures permettront de tester la validité des théories sous jacentes, aux échelles de distance courte (de l'ordre du μm), et d'explorer dans ces limites d'éventuelles violations de ces lois. La sensibilité visée permettra d'améliorer de 2 à 3 ordres de grandeur la qualité des tests de gravité à courte distance, avec une technique alternative aux expériences « classiques » qui utilisent des objets massifs macroscopiques.

Le principe de l'expérience consiste à piéger des atomes froids dans un réseau optique vertical au voisinage d'une surface, et au moyen d'un interféromètre atomique, de réaliser une mesure du potentiel vu par les atomes en fonction de la distance atome-surface (voir [1] pour plus de détail). L'interféromètre est créé en plaçant, à l'aide d'impulsions lumineuses Raman, les atomes dans une superposition de deux paquets d'onde localisés dans deux puits adjacents, puis en les laissant évoluer, et enfin en recombinaison les deux paquets d'onde. Le signal d'interférence permet de mesurer la différence de phase accumulée par les paquets d'onde atomique. Ce déphasage est proportionnel à la différence d'énergie entre les puits, qui révèle entre autre le gradient du potentiel d'interaction atome-surface.

Le but du stage consistera à participer à la réalisation de l'interféromètre. Le dispositif expérimental est maintenant opérationnel. Nous sommes déjà en mesure de réaliser la spectroscopie des états piégés à l'aide des transitions Raman, et avons pu montrer qu'il est possible d'induire des transitions entre puits voisins. Le travail du stage se concentrera plus particulièrement sur la mise en place et l'étude de l'interféromètre, qui dans un premier temps sera réalisé loin de toute surface, afin d'en valider le principe. Le stagiaire conduira les premières études des effets systématiques, notamment ceux liés aux déplacements lumineux, et aux canaux d'interférences parasites. Dans cette géométrie, l'interféromètre permettra de mesurer avec une bonne sensibilité l'accélération de la pesanteur, g , et le rapport h/m , où h est la constante de Planck et m la masse de l'atome.

[1] Wolf P., et al., From optical lattice clocks to the measurement of forces in the Casimir regime, Phys. Rev. A75, 063608, (2007).

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Bourse Ministère			
Lasers et matière	OUI	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	OUI
Optique de la science à la technologie	OUI	Physique des plasmas	

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