

## Proposition de stage de M1 ou M2 pour l'année 2011-2012

# CAPTEURS INERTIELS ATOMIQUES MINIATURES

<b>Responsable du stage /internship supervisor :</b> Arnaud Landragin		
Tél : +33 1 40 51 23 92		Fax : +33 1 43 25 55 42
Courriel/mail :	Arnaud.landragin@obspm.fr	
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name :</b> SYstèmes de Référence Temps-Espace (SYRTE)		
Code d'identification: UMR8630	Organisme : Observatoire de Paris	
Site Internet/web site :	<a href="http://syрте.obspm.fr/tfc/capteurs_inertiels/">http://syрте.obspm.fr/tfc/capteurs_inertiels/</a>	
Adresse/ address :	61 avenue de l'observatoire 75014 Paris	
Lieu du stage/ Internship place:	Observatoire de Paris	

### Résumé :

L'enjeu principal de cette étude est de démontrer la possibilité, pour les interféromètres atomiques, de dépasser les limites actuelles des capteurs inertiels fondés sur des technologies standard (mécaniques et optiques) tout en réduisant drastiquement la complexité expérimentale des systèmes à atomes froids. En effet, comme (et plus encore que) pour les horloges atomiques qui fournissent aujourd'hui le standard de temps et fréquence de la planète, les futurs senseurs inertiels à atomes se doivent d'être compacts, transportables, et de fonctionnement autonome. Ce projet s'inscrit dans le cadre de la collaboration MINIATOM avec L'Institut d'Optique et quatre partenaires industriels.

Cette étude porte plus particulièrement sur la caractérisation d'un premier capteur inertiel miniature : un gravimètre mesurant de l'accélération verticale. Il utilise une source d'atomes froids, issus d'un piège magnéto-optique et d'une mélasse optique, dont les paquets d'ondes sont manipulés par une succession de trois impulsions Raman. Bien que fondés sur des concepts connus, les choix techniques originaux (notamment l'utilisation d'un réflecteur pyramidal) permettent une simplification importante du dispositif expérimental, ne nécessitant qu'un seul faisceau laser. Ces simplifications expérimentales conduisent à la possibilité d'effets physiques supplémentaires à ceux existants dans les dispositifs déjà étudiés.

De plus, grâce à la grande compacité de la partie physique du capteur (environ 2 l), il est possible de réaliser un nouveau type de gradiomètre (mesurant le gradient de gravité). Jusqu'à maintenant, les gradiomètres sont réalisés à l'aide de deux sources atomiques dans la même enceinte à vide et partageant la même paire de faisceau Raman. Ici nous proposons d'étudier un gradiomètre fondé sur l'utilisation de deux « têtes » de capteur identiques (deux gravimètres) qui peuvent donc être séparés spatialement soit suivant l'axe vertical soit suivant l'axe horizontal. Cette étape permet d'envisager la réalisation de réseau de gravimètre partageant la même source laser mais avec des têtes pouvant facilement être séparés de plusieurs centaines de mètres.

Le travail proprement dit portera sur l'étude de la source atomique et de l'interféromètre lui-même (gravimètre et gradiomètre) et sur son optimisation en terme de capteur.

**Ce stage pourra éventuellement se prolonger en thèse**