

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

Conception d'un guide magnétique pour un gyromètre à atomes ultra-froids sur puce

Responsable du stage /internship supervisor : Carlos Garrido Alzar		
Tél : +331 40 51 20 51		Fax : +331 43 25 55 42
Courriel/mail :	carlos.garrido@obspm.fr	
Nom du Laboratoire / Laboratory name : SYRTE		
Code d'identification: UMR8630	Organisme : Observatoire de Paris/UPMC	
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	

Résumé :

Un de facteurs clefs dans le développement de l'interférométrie atomique, et en particulier de capteurs inertiels de haute sensibilité, est l'utilisation d'atomes froids. D'une part, les atomes froids offrent la possibilité d'avoir de temps d'interrogation importants allant jusqu'à la seconde, et d'autre part, grâce à leur faible dispersion en vitesse les franges d'interférence atomique peuvent atteindre plus de 80% de contraste. Ainsi, des gyromètres à atomes froids avec une sensibilité comparable à celle de dispositifs classiques (gyromètre à fibre optique, gyrolaser) à l'état de l'art ont été démontrés. On s'attend donc à ce que l'utilisation de condensats de Bose Einstein puisse accroître encore le temps d'interrogation et la visibilité de franges. De plus, les premières expériences d'interférométrie atomique réalisées avec des condensats sur des puces à atomes nous permettent d'envisager des capteurs inertiels intégrés. La démonstration récente de la manipulation cohérente de paquets d'ondes atomiques dans ces dispositifs justifie une étude de cette nouvelle génération de capteurs, qui pourraient être mieux adaptés aux applications comme la navigation inertielle du fait de leur compacité.

Aujourd'hui l'utilisation de sources atomiques ultra-froides présente un autre intérêt plus étroitement lié aux applications de lois fondamentales de la mécanique quantique. En effet, les derniers résultats obtenus avec le gyromètre de l'équipe Capteurs Inertiels du SYRTE montrent que sa sensibilité à court terme est limitée par le bruit de projection quantique. Ainsi, pour augmenter la sensibilité d'interféromètres atomiques au-delà de cette limite une alternative possible est la mise en place de l'ingénierie d'états atomiques. Plus précisément, l'utilisation d'états atomiques fortement corrélés tels que les états comprimés. Ces états peuvent être générés à l'aide de mesures quantiques non- destructives, dont l'efficacité bénéficie des densités atomiques élevées obtenus avec les puces à atomes.

Le stage que nous proposons a pour finalité l'étude théorique de potentiels de guidages magnétiques en vue de la réalisation d'un capteur inertiel (gyromètre/accéléromètre) sur puce à atomes. Pour concevoir le guide magnétique, l'étudiant(e) sera amené à designer des motifs de fils compatibles à la fois avec les techniques de fabrication microélectronique et avec la réalisation de séparatrices cohérentes pour les ondes de matière.

Ce stage pourra se prolonger en thèse