

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 :

Responsable du stage /internship supervisor			
Nom/name :	Landragin	Prénom/first name	Arnaud
Tél :	01 40 51 23 92	Fax :	01 43 25 55 42
Courriel/mail :	arnaud.landragin@obspm.fr		
Nom du Laboratoire / Laboratory name : SYstèmes de Référence Temps-Espace (SYRTE)			
Code d'identification: UMR8630		Organisme : Observatoire de Paris	
Site Internet/web site :	http://syрте.obspm.fr/tfc/capteurs_inertiels/index.html		
Adresse/ address :	61 av de l'Observatoire 75014 PARIS		
Lieu du stage/ Internship place:	Observatoire de Paris		

Titre du stage /internship title : GYROMÈTRE ATOMIQUE DE TRES GRANDE AIRE : ETUDES DE SEPARATRICES RAMAN MODULEES EN PUISSANCE

Le laboratoire étudie les interféromètres atomiques fondés sur **la manipulation cohérente des ondes de de Broglie** par séparatrices laser, réalisant des transitions à deux photons . Ces expériences ont montré de très grandes sensibilités aux forces d'inertie, à des niveau comparable à l'état de l'art des dispositifs classiques. Comme en optique, le déphasage dû aux rotations est lié à l'effet Sagnac et dépend de l'aire incluse entre les deux bras de l'interféromètre atomique, mais est intrinsèquement plus sensible grâce à l'utilisation de particules massives. Le nouveau gyromètre en cours de développement permettra d'obtenir une augmentation de plus de deux ordres de grandeur de l'aire, pour atteindre une **valeur réellement macroscopique de plus de 10 cm²**. Une nouvelle géométrie d'interféromètre à quatre impulsions permet d'obtenir cette très grande surface.

Le stage portera sur une seconde voie pour augmenter l'aire de l'interféromètre, et qui pourra être utilisée simultanément. Des **séparatrices plus efficaces**, permettent une séparation correspondant à 4 photons, peuvent être réalisées (double diffraction), puis peuvent être facilement appliquées de façon successives pour réaliser l'équivalent de 4N photons. Néanmoins, il est nécessaire d'améliorer l'efficacité de chaque étape pour éviter une perte de contraste importante pour l'interféromètre. Une première étude numérique a montré l'intérêt d'utiliser des transitions Raman dont l'intensité laser est modulée en puissance pour améliorer le contraste. Cette étude devra être poursuivie dans le cas des séparatrices de type double diffraction, puis testée sur la nouvelle expérience de gyromètre à atomes froids. Enfin, la méthode de double diffraction peut également être combinée avec d'autres méthodes, également fondées sur des transitions à deux photons, et récemment proposées et qui pourront également être testées.

Au delà de l'expérience du gyromètre, l'étude ouvre la voie aux interféromètres de très grande aire mais de taille réduite, en gardant un temps d'interrogation relativement faible. En permettant une séparation macroscopique entre les paquets d'onde, cette étude a également un intérêt particulier pour les **tests de physique fondamental** en 0-g (test du principe d'équivalence, mesure de l'effet Lense-Thirring...) ou au sol (test de la neutralité des atomes) envisagés en interférométrie atomique.

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 : DGA, CNRS			
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>