

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Fabrice Gerbier	Prénom/ first name :	Fabrice
Tél :	01-44-32 25-32	Fax : 01-44-32 34-34	
Courriel / mail:	fabrice.gerbier@lkb.ens.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification : UMR8552		Organisme : CNRS/ENS/UPMC	
Site Internet / web site: http://www.lkb.ens.fr/-Potentiels-de-jauge-artificiels-			
Adresse / address: 24 rue Lhomond 75005 Paris			
Lieu du stage / internship place: Département de Physique de l'ENS/Collège de France			

Condensats de Bose-Einstein avec couplage spin-orbite

Les gaz quantiques d'atomes ultrafroids constituent une nouvelle plateforme expérimentale pour aborder la physique à N corps de systèmes quantiques en interactions, traditionnellement plutôt tournée vers l'étude de la matière condensée. L'équipe "Condensats de Bose-Einstein" au LKB s'intéresse dans ce contexte aux condensats spineurs, c'est-à-dire des assemblées d'atomes comportant plusieurs états internes (trois pour notre condensat de sodium de spin $S=1$). Nous travaillons avec un « micro-condensat », c'est-à-dire un système comportant un nombre d'atomes relativement petit confiné dans un piège optique créé par un laser très focalisé.

Le stage (destiné à se poursuivre par une thèse) sera l'occasion de s'initier à la vaste panoplie de techniques expérimentales nécessaires pour ce type d'expériences (ultra-vide, optique, électronique ...). Le stagiaire participera activement aux travaux de l'équipe, tout en menant un projet spécifique lié à l'étude de condensats en présence d'un couplage spin-orbite. Dans le contexte des gaz quantiques, un "couplage spin-orbite" correspond à des lasers induisant des transitions Raman cohérentes entre les états Zeeman accessibles, tout en transférant de manière cohérent une impulsion bien déterminée aux atomes. L'ajout d'un tel couplage enrichit considérablement le diagramme des phases accessible, avec en particulier une phase dite "stripe" qui présente simultanément une modulation spatiale "spontanée" et une cohérence à longue portée. Pour observer cette phase (ce qui jusqu'à présent n'a pas été réalisé), il semble nécessaire de supprimer les fluctuations du champ magnétique. La stabilité du champ magnétique est généralement un paramètre essentiel pour le type d'expériences que nous menons. Elle affecte en particulier les cohérences quantiques de superpositions d'états Zeeman, qui peuvent se brouiller si les décalages Zeeman ne sont pas constants dans le temps. Typiquement, les fluctuations du champ en laboratoire sont au niveau du milliGauss, ce qui implique des temps de cohérence de l'ordre de la ms pour de telles superpositions. Lors d'un stage précédent, un prototype d'asservissement du champ sur un axe a été conçu et testé à une centaine de microGauss. L'objectif sera de finaliser le dispositif (en asservissant sur trois axes) et de tester le système sur l'expérience en mesurant la cohérence des superpositions d'états Zeeman (par les méthodes de Rabi ou de Ramsey). Nous prévoyons ultérieurement d'utiliser le système d'asservissement dans le cadre d'une collaboration avec l'équipe de Gabriele Ferrari à l'université de Trento, où les propriétés de condensats de Bose-Einstein avec couplage spin-orbite seront étudiées. Le stagiaire pourra être associé activement à cette collaboration.

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: ED ou contrats			
Lasers, Optique, Matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Plasmas : de l'espace au laboratoire			

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