

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

Date de la proposition : 21 octobre 2009

Responsable du stage / internship supervisor			
Nom / name:	GORCEIX	Prénom/ first name :	Olivier
Tél :	01 49 40 33 85	Fax :	01 49 40 32 00
Courriel / mail:	olivier.gorceix@univ-paris13.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Lasers - LPL			
Code d'identification :	UMR7538	Organismes :	CNRS et UP13
Site Internet / web site:	www-lpl.univ-paris13.fr (chercher équipe AF puis « en savoir plus »)		
Adresse / address:	99 avenue JB Clément, 93430 Villetaneuse		
Lieu du stage / internship place:	même adresse		

Titre du stage / internship title: Etude des propriétés de gaz quantiques dipolaires formés d'atomes de chrome	
Notre équipe dispose d'un condensat de Bose-Einstein (BEC) d'atomes de chrome. Nous développons une opération de recherche dont les principaux objectifs scientifiques sont :	
<ul style="list-style-type: none">- l'étude du condensat de Bose-Einstein formé avec l'isotope bosonique ^{52}Cr du chrome ;- l'obtention et l'étude d'un gaz dégénéré de fermions avec l'isotope fermionique ^{53}Cr ;- l'étude des propriétés particulières de ces gaz quantiques constitués d'atomes ayant un fort moment magnétique ($6\mu_B$) et dans lesquels l'interaction dipôle – dipôle, anisotrope à de longue portée, joue un rôle essentiel. Elle introduit en particulier un aspect non local dans la physique des gaz quantiques, et elle modifie les propriétés statiques et dynamiques. De plus, l'anisotropie de cette interaction couple les degrés de liberté de spin aux degrés de rotation du système ;- la réalisation d'expériences de Simulation Quantique par le transfert de ces fluides quantiques dans des réseaux optiques ; il s'agira par exemple de mettre en évidence de nouvelles phases quantiques. Une analogie forte avec la physique du solide peut apparaître. Ainsi, il est possible d'apparier des fermions et de produire des systèmes superfluides qui « miment » les solides supraconducteurs. De manière plus générale, les gaz quantiques dilués constituent des systèmes modèles à paramètres ajustables qui permettent de valider les théories des systèmes fortement corrélés de la physique de la matière condensée.	
La mise en œuvre du refroidissement évaporatif dans un piège optique nous a permis d'atteindre la condensation de Bose-Einstein de l'isotope 52 du chrome en novembre 2007. L'étude des propriétés de ce gaz dégénéré dipolaire que nous poursuivons depuis deux ans, doit être élargie avec en particulier le transfert dans des réseaux optiques. Ces expériences permettront l'étude des BEC de chrome en dimensions réduites (2D et 1D). Par ailleurs, nous avons piégé simultanément les isotopes bosonique et fermionique dans un piège magnéto-optique dès 2005, ce qui constitue la première étape vers l'obtention d'une mer de Fermi.	
Le stage de Master que nous proposons est un stage expérimental. Il coïncidera avec la mise en place d'une nouvelle chaîne laser pour obtenir le refroidissement ultime du fermion, et avec l'analyse des BEC en dimensions réduites. Ainsi le travail de stage portera sur l'une des deux activités développées par l'équipe en parallèle : - l'obtention d'une source laser intense à 425 nm, et son asservissement en fréquence ; - l'analyse de la physique d'un condensat dipolaire en dimensions réduites.	
<i>Publications récentes:</i> Q. Beaufils et al., Phys. Rev. A, 79 ,032706 (2009) et EPJD (sous presse arXiv :0812.4355) Q. Beaufils et al., Phys. Rev. A, 77 , 053413 (2008) ; 77 , 061601(R) (2008) et 78 , 051603(R) (2008) R. Chicireanu et al, Phys. Rev. A, 76 , 023406 (2007)	

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

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