

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:	Vernac	Prénom/ first name :	Laurent
Tél :	01 49 40 38 54	Fax :	01 49 40 32 00
Courriel / mail:	laurent.vernac@univ-paris13.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Lasers (LPL)			
Code d'identification :	UMR 7538	Organisme :	Université Paris 13 - CNRS
Site Internet / web site:	www-lpl.univ-paris13.fr		
Adresse / address:	LPL, 99 Avenue Jean Baptiste Clément – 93430 Villetaneuse		
Lieu du stage / internship place:	LPL		

Titre du stage / internship title: Etude du magnétisme d'un gaz quantique dipolaire en géométrie 2D
<p>Les gaz quantiques formés d'espèces dipolaires sont au centre d'une intense activité théorique et expérimentale du fait de la longue portée et du caractère anisotrope des interactions dans ces systèmes. Dans le cas du chrome, le caractère dipolaire est lié à l'existence d'un grand spin dans l'état fondamental : les atomes de Chrome se comportent comme de petits aimants qui interagissent à longue distance. Notre groupe étudie les propriétés de condensats de Bose-Einstein (BEC) de chrome 52 depuis 2007. Nous venons également d'obtenir la 1^{ère} Mer de Fermi de chrome 53.</p> <p>Le stage portera sur l'étude du diagramme des phases magnétiques d'un condensat chargé en géométrie 2D. Grâce aux interactions dipolaires, l'aimantation du nuage peut s'adapter spontanément pour conduire à la phase quantique la plus stable. Celle-ci résulte de la compétition entre les interactions de contact, isotropes et à courte portée, les interactions entre les dipôles, et l'énergie magnétique contrôlée par le champ magnétique externe. Nous avons déjà mené de telles études dans un piège à 3 dimensions [1,2]. Nous avons démontré en particulier que nous pouvons stabiliser le champ magnétique à une valeur suffisamment basse pour permettre l'émergence de phases quantiques nouvelles.</p> <p>La géométrie 2D, plus facile à traiter théoriquement, nous permettra d'étudier la formation de domaines de spin en imageant le nuage selon une direction orthogonale à son plan. Elle nous permettra de mettre en évidence des effets subtils de l'interaction dipolaire comme l'influence de l'angle entre les dipôles et le plan où les atomes sont piégés. Nous avons déjà mis en place [3] un piège 2D, et nous optimisons son chargement actuellement.</p> <p>Le stagiaire développera en particulier un nouveau système micro-onde pour générer des transitions entre sous-états hyperfins de l'atome de chrome 53, afin de faciliter les études sur le magnétisme. Il s'agira de concevoir, mettre en oeuvre et optimiser une antenne micro-onde résonante à 400 MHz. Celle-ci sera utilisée avec un générateur spécifiquement construit par l'atelier d'électronique du LPL, et un amplificateur RF de 30 Watts.</p> <p>L'équipe Gaz Quantique Dipolaire du LPL, associant théorie et expérience, est constituée de trois enseignants-chercheurs, d'un chercheur CNRS, d'un ingénieur CNRS, et d'un doctorant.</p>
Références :
[1] Spontaneous Demagnetization of a Dipolar Spinor Bose Gas in an Ultralow Magnetic Field, B. Pasquiou et al, Phys. Rev. Lett. 106, 255303 (2011)
[2] Thermodynamics of a Bose-Einstein Condensate with Free Magnetization, B. Pasquiou et al, Phys. Rev. Lett. 108, 045307(2012)
[3] Rapport de stage de Bruno Naylor, Setting up an optical dipole trap and a non destructive in situ imaging system for a BEC experiment http://www-lpl.univ-paris13.fr:8082/AF/ThesisPositions_Training_Reports

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Oui			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: bourse ministère ou CNRS			
Lasers, Optique, Matière	oui	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	oui
Plasmas : de l'espace au laboratoire	oui		