

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 20/10/2012

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	BOUYER	Prénom/ first name :	Philippe
Tél :	0540006896	Fax :	0172703576
Courriel / mail:	philippe.bouyer@institutoptique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LP2N - IOGS			
Code d'identification : UMR 5298		Organisme : IOGS - CNRS - UB1	
Site Internet / web site: www.lp2n.fr			
Adresse / address: Bâtiment A30, 351 cours de la Libération, 33405 TALENCE			
Lieu du stage / internship place: TALENCE (BORDEAUX)			

Titre du stage / internship title: **Matériaux quantiques artificiels avec des fermions ultra-froids : caractérisation de systèmes 2D par détection d'atomes uniques**

Résumé / summary

Les gaz d'atomes ultra-froids constituent des systèmes de choix pour fabriquer des matériaux quantiques artificiels, dans lesquels des phénomènes fondamentaux de physique de la matière condensée peuvent être simulés dans un environnement hautement contrôlé. Le sujet de thèse s'inscrit dans la thématique de la simulation de systèmes d'électrons bi-dimensionnels en utilisant des atomes fermioniques ultra-froids piégés dans un réseau optique. Le sujet de recherche concerne le développement d'un nouveau montage expérimental, dont la spécificité est la détection d'atomes uniques dans les sites d'un réseau optique. A l'aide de ce dispositif des phénomènes tels que le magnétisme quantique, la superfluidité et les effets du désordre dans les systèmes fortement corrélés pourront être étudiés dans les meilleures conditions.

Le comportement d'un gaz quantique fermionique sur réseau confiné dans une géométrie bi-dimensionnelle est décrit par le hamiltonien de Fermi-Hubbard. Dans celui-ci, des atomes dans deux états de spin différents (expérimentalement, deux états internes du potassium) peuvent passer d'un site à l'autre du réseau par effet tunnel et interagissent lorsqu'ils occupent le même puits. Ce modèle d'apparence simple est au coeur de la description des matériaux fortement corrélés et contient une physique extrêmement riche. En fonction du signe et de la force des interactions, ainsi que de la géométrie et du remplissage du réseau on s'attend à observer des phases ferromagnétiques ou antiferromagnétiques, des phénomènes de frustration magnétique, des transitions de phase quantiques, un comportement superfluide... Ces phénomènes seront caractérisés de façon précise grâce au système d'imagerie à haute résolution.

La construction d'un montage expérimental spécifiquement adapté à la production et la caractérisation de gaz quantiques bi-dimensionnels dans des réseaux optiques est au coeur du projet de stage. La conception de celui-ci suivra trois lignes directrices : simplicité et flexibilité, développement d'un système de piégeage et d'imagerie à haute résolution pour la détection d'atomes uniques et implémentation de réseaux optiques originaux et de potentiels désordonnés.

Contacts : L. TARRUEL Email : leticia.tarruel@institutoptique.fr Tel : +33 5 40 00 27 01

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: CNRS, REGION AQUITAINE

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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