

# 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 :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
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		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification : UMR8552		Organisme : CNRS/ENS/UPMC	
Site Internet / web site: <a href="http://www.lkb.ens.fr/-Potentiels-de-jauge-artificiels-">http://www.lkb.ens.fr/-Potentiels-de-jauge-artificiels-</a>			
Adresse / address: 24 rue Lhomond 75005 Paris			
Lieu du stage / internship place: Département de Physique de l'ENS/Collège de France			

### Potentiels vecteurs artificiels pour un gaz quantique d'atomes d'Ytterbium piégé dans un réseau optique

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. Dans ce contexte, il existe actuellement un engouement important pour la réalisation de champs magnétiques ( ou de potentiels vecteurs) fictifs pour atomes neutres par des méthodes entièrement optiques inspirées de l'optique quantique. Notre équipe développe actuellement un nouveau dispositif expérimental utilisant l'atome d'Ytterbium afin de mettre en oeuvre un schéma expérimental que nous avons proposer. L'idée de base est de coupler de manière cohérente l'état fondamental à un état excité métastable de très longue durée de vie. Le couplage optique permet d'"imprimer" sur la fonction d'onde atomique la phase du laser induisant ce couplage. Dans les bonnes conditions, cette phase est équivalente à la phase d'Aharonov-Bohm qui caractérise l'évolution de la fonction d'onde d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme. On réalise ainsi un potentiel vecteur "artificiel" contrôlé par le laser de couplage. Ce système permettra de simuler des Hamiltoniens modèles de la physique de la matière condensée décrivant des états fortement corrélés, comme par exemple les systèmes d'électrons bi-dimensionnels présentant un effet Hall fractionnaire.

Le stage proposé consiste à s'intéresser à un régime de fort couplage, où les lasers qui pilotent les transitions optiques utilisées sont de force comparables aux potentiels optiques qui piègent les atomes. On s'intéressera à la structure de bandes dans ce régime, et à la modification d'un champ magnétique effectif éventuel.

Comprendre ce régime peut s'avérer expérimentalement important pour optimiser la réponse des atomes. En parallèle, le stagiaire participera activement aux travaux expérimentaux de l'équipe, en particulier pour étudier l'effet du couplage entre état fondamental et état métastable. Ce stage sera ainsi l'occasion de s'initier à la vaste panoplie de techniques expérimentales nécessaires pour ce type d'expériences (ultra-vide, optique, électronique ...). Le stage pourra se prolonger par une thèse.

**Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies**

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? :</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD:</b>			
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>