

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 30 octobre 2018

Responsable du stage / supervisor: PRUVOST (co-direction par Bruno VIARIS DE LESEGNO)			
Nom / name:	PRUVOST	Prénom/ first name :	Laurence
Tél : 0169352101		Fax :	
Courriel / mail:	Laurence.pruvost@u-psud.fr ; Bruno.viaris@lac.u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé Cotton			
Code d'identification : UMR 9188	Organisme : CNRS / UPSud / ENS Cachan		
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr/		
Adresse / address:	bat 505, Université Paris Sud, 91405 Orsay Cedex		
Lieu du stage / internship place:	salle W06, Groupe rubidium froid et lumière twistée au LAC		

Titre: **Jet d'atomes froids canalisé et très focalisé / Highly focused channeled cold atomic beam**

La canalisation d'atomes froids par un tube lumineux a été réalisée dans notre groupe sur des atomes de rubidium sortant d'un piège magnéto-optique à 2 dimensions par un mode laser de Laguerre-Gauss. Ce mode est obtenu par façonnage laser, à l'aide d'un modulateur spatial de lumière (SLM). Les atomes restant localisés dans la région de champ électrique nul, n'absorbent pas, ne sont pas chauffés, ce qui explique une canalisation efficace et sans perte, sur une grande distance (30 cm). La canalisation a permis une augmentation du flux atomique en aval d'un facteur 200 par rapport à la propagation libre. Le diamètre du tube optique est de 0.8 mm [1].

L'objectif, maintenant, est de réduire le diamètre à une dizaine de microns afin de produire une densité atomique 1000 plus importante, utilisable ensuite pour étudier des processus collectifs, comme le régime de Dicke ou l'injection d'atomes froids dans de petits objets.

On propose d'étudier la focalisation d'atomes froids dans un mode de Laguerre-Gauss focalisé, en amont par étude numérique et, ensuite expérimentalement après conception du système optique. Ce travail pourra se poursuivre par une thèse portant sur les applications mentionnées ci-dessus.

Summary: **Channeling and tightly focusing a cold atom beam**

With a light tube, cold atoms exiting a 2DMOT, have been efficiently channeled along a 30 cm distance. The tube is a Laguerre Gaussian mode obtained by laser-shaping. Because the atoms explore the zero field region, they do not absorb, are not heated and are efficiently channeled along wide distance (30 cm). The channeling results in a density gain of 200 compared to the free propagation. The light tube diameter is 0.8 mm [1].

Our objective is to reduce the diameter to about 10 microns in order to enhance the atomic density by typically a factor 1000. Then, it could be used to study collective effects like the Dicke regime or to introduce atoms in a tiny object.

We propose to study atom focusing in a focused Laguerre-Gaussian mode, both numerically and experimentally including the optical design. Then, during the PhD, the applications already mentioned will be explored.

[1] Long-distance channeling of cold atoms exiting a 2D magneto-optical trap by a Laguerre-Gaussian laser beam, V. Carrat, C. Cabrera-Gutiérrez, M. Jacquey, J. W. R. Tabosa, B. Viaris de Lesegno, L. Pruvost, *Opt. Lett.* 39, 719-722 (2014)

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : YES, L. Pruvost as PhD director

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Bourse EDOM, ou DGA

Lumière, Matière, Interactions

x

Lasers, Optique, Matière

x

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