

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage pour l'année 2015-2016

Date de la proposition : 21/10/2015

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Cheinet	Prénom/ first name :	Patrick
Tél :	01 69 35 20 32	Fax :	
Courriel / mail:	Patrick.cheinet@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé Cotton			
Code d'identification :	UMR9188	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr		
Adresse / address:	Bat. 505, Campus d'Orsay		
Lieu du stage / internship place:	Laboratoire Aimé Cotton		

Titre du stage / internship title: Manipulation optique d'atomes froids d'Ytterbium dans des états de Rydberg	
Résumé / summary	
<p>Un des enjeux de la physique moderne est de comprendre les ensembles à N corps en grandes interactions qui développent de fortes corrélations à partir d'interactions à deux corps. De nombreux groupes utilisent ainsi des atomes refroidis par laser en raison du très grand contrôle des paramètres expérimentaux.</p> <p>Les atomes dits « de Rydberg » possèdent un électron excité sur un niveau de nombre quantique principal élevé, i.e. sur une orbite éloignée du noyau, entraînant des propriétés hors normes notamment en termes d'interactions [1], allant bien au-delà des interactions « de contact » habituelles. Jusqu'ici, les études réalisées sur ces atomes, à partir d'atomes froids alcalins, étaient limitées par l'absence de transition optique une fois l'électron promu dans le niveau de Rydberg, interdisant le refroidissement, la manipulation optique et les méthodes d'imageries habituelles sur les Rydberg.</p> <p>Nous nous proposons donc d'étendre aux atomes de Rydberg ces techniques de manipulation optique en utilisant des atomes d'Ytterbium, possédant deux électrons de valence. Le premier électron servira à refroidir l'atome dans son état fondamental et le second à refroidir et manipuler l'atome dans l'état de Rydberg comme s'il s'agissait de l'ion. L'atome d'Ytterbium est le candidat idéal car son refroidissement est parfaitement connu dans son état fondamental et à l'état ionique. Ceci ouvre de nouvelles perspectives telles l'étude des interactions entre atomes de Rydberg piégés, présentant des applications en information quantique [2], jusqu'à la physique des plasmas ultra-froids [3].</p> <p>Ce stage, qui pourra être prolongé en thèse, consistera à participer à l'amélioration du dispositif expérimental qui a permis récemment de détecter les premiers signaux Rydberg. Il aura lieu au sein de l'équipe Matière Froide et Corrélée du Laboratoire Aimé Cotton. Sur le plus long terme, l'expérience cherchera à démontrer l'imagerie et le piégeage optique d'atomes de Rydberg.</p>	
[1] T. F. Gallagher, <i>Rydberg atoms</i> (Cambridge University Press 1994)	
[2] Observation of collective excitation of two individual atoms in the Rydberg blockade regime A. Gaëtan et al., Nature Phys. (2009)	
[3] Melting a frozen Rydberg gas with an attractive potential, M. Viteau, A. Chotia, D. Comparat, D. A. Tate, T. F. Gallagher, P. Pillet, Phys. Rev. A, 040704 (2008)	

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: EDOM			
Lumière, Matière, Interactions	oui	Lasers, Optique, Matière	oui

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