

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 05/10/2017

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 :	LAC, UMR9188	Organisme :	CNRS, U.PSUD, ENS Cachan
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr		
Adresse / address:	Bat. 505, Campus d'Orsay		
Lieu du stage / internship place:	LAC, Bat. 505, Campus d'Orsay		

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. Ceci ouvre de nouvelles perspectives telles l'étude des interactions entre atomes de Rydberg piégés, présentant des applications en information quantique [2].</p> <p>L'expérience est prête à fonctionner et des résultats préliminaires de spectroscopie et d'auto-ionisation ont été obtenus. Un nouveau laser permettant de compléter la spectroscopie nécessaire à l'expérience sera disponible en début de stage. Ce stage, qui pourra être prolongé en thèse, consistera à réaliser cette spectroscopie supplémentaire sur des atomes de Rydberg. Sur le plus long terme, pendant la thèse, nous chercherons à démontrer le piégeage par une pince optique et l'imagerie des atomes de Rydberg. Il aura lieu au sein de l'équipe Matière Froide et Corrélée du Laboratoire Aimé Cotton.</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)

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 or other(ENS, X...)			
Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X