

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum)

Proposition de stage pour l'année 2013-2014

Date de la proposition : 12 novembre 2013

Responsable du stage / internship supervisor			
Nom/name :	Cheinet	Prénom/first name	Patrick
Tél :	01 69 35 20 32	Fax :	01 69 41 01 56
Courriel/mail :	Patrick.Cheinet@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / Laboratory name Laboratoire Aimé Cotton			
Code d'identification UPR3321		Organisme : CNRS	
Site Internet/web site :	http://www.lac.u-psud.fr		
Adresse/ address :	Bâtiment 505, Campus d'Orsay		
Lieu du stage/ Internship place:	Laboratoire Aimé Cotton		

Titre du stage / internship title : Manipulation 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 d'ensemble à partir d'interactions à deux corps. Dans ce but, de nombreux groupes utilisent des atomes refroidis par laser comme systèmes d'études 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. Les études réalisées sur ces atomes à partir d'atomes froids alcalins se retrouvent 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 au montage et à la caractérisation d'une source froide d'Ytterbium consistant en un ralentisseur Zeeman et d'un piège magnéto-optique à deux dimensions. Il aura lieu au sein de l'équipe Matière Froide et Corrélée du Laboratoire Aimé Cotton. Le jet d'Ytterbium froid et collimaté chargera un piège à 3D afin d'obtenir un grand nombre d'atomes de Rydberg et la manipulation optique de ces atomes de Rydberg constituerait le sujet du prolongement en thèse.</p> <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., <i>Nature Phys.</i> (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, <i>Phys. Rev. A</i>, 040704 (2008)</p>

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 : Bourse de l'EDOM			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

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