

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

## Proposition de stage pour l'année 2010-2011

Date de la proposition : 30 septembre 2010

<b>Responsable du stage / internship supervisor</b>			
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		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name</b> Laboratoire Aimé Cotton			
Code d'identification UPR3321		Organisme : CNRS	
Site Internet/web site :	<a href="http://www.lac.u-psud.fr">http://www.lac.u-psud.fr</a>		
Adresse/ address :	Bâtiment 505, Campus d'Orsay		
Lieu du stage/ Internship place:	Laboratoire Aimé Cotton		

<b>Titre du stage / internship title :</b> <b>Manipulation d'atomes froids d'Ytterbium dans des états de Rydberg</b>
Résumé/summary <p><b>Nous proposons dans ce stage, qui peut se poursuivre en thèse, d'étendre aux atomes de Rydberg les techniques de refroidissement et de manipulation optique développées pour les atomes froids.</b></p> <p>Les atomes de Rydberg sont des atomes dont un électron est excité sur un niveau de nombre quantique principal élevé, i.e. sur une orbite éloignée du noyau, entraînant des propriétés hors normes [1]. De nombreuses études sur ce type d'atomes sont maintenant réalisées en partant d'une source d'atomes froids car ils permettent un très bon contrôle des paramètres de l'expérience. Or la méthode utilisée pour refroidir et manipuler ces atomes, aux températures typiques de quelques <math>\mu\text{K}</math>, est directement liée à la présence d'une transition électronique dans la gamme optique. Les atomes de Rydberg froids étudiés jusqu'à aujourd'hui, sont des atomes avec un seul électron de valence (atomes alcalins) qui ne possèdent plus cette transition une fois transférés dans l'état de Rydberg, ce qui limite les études réalisables.</p> <p>L'atome d'Ytterbium présente quant à lui deux électrons de valence, le premier pouvant servir à refroidir l'atome dans son état fondamental et le second à refroidir et manipuler l'atome dans l'état de Rydberg. Ceci ouvre de nouvelles perspectives allant de 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>De nouvelles sources lasers sont actuellement à l'étude au laboratoire pour réaliser un piège magnéto-optique d'Ytterbium puis réaliser l'excitation vers un niveau de Rydberg. Nous pourrons alors chercher à démontrer la manipulation optique des atomes de Rydberg et étudier son influence sur les propriétés du nuage d'atomes.</p> <p>[1] T. F. Gallagher, <i>Rydberg atoms</i> (Cambridge University Press 1994)</p> <p>[2] Observation of collective excitation of two individual atoms in the Rydberg blockade regime A. Gaëtan et al., <i>Nature Phys.</i> (2009)</p> <p>[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>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD : Bourse de thèse ministère</b>			
Lasers et Matière	X	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X

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