

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

## Proposition de stage pour l'année 2009-2010

Date de la proposition : 12-10-2009

<b>Responsable du stage /internship supervisor</b>			
Nom/name :	BROWAEYS	Prénom/first name	Antoine
Tél :	01 64 53 33 79	Fax :	
Courriel/mail :	Antoine.browaeys@institutoptique.fr		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name :</b> Laboratoire Charles Fabry, Institut d'Optique			
Code d'identification:	UMR8501	Organisme :	CNRS- IO- Paris XI
Site Internet/web site :	<a href="http://www.iota.u-psud.fr/~grangier/">http://www.iota.u-psud.fr/~grangier/</a>		
Adresse/ address :	2 rue Augustin Fresnel, 91127 Palaiseau, cedex, France		
Lieu du stage/ Internship place:	Institut d'Optique		

<b>Titre du stage /internship title :</b> <b>Vers l'intrication de trois atomes utilisant le blocage de Rydberg</b>
<p>Notre groupe travaille sur la manipulation d'atomes uniques dans des pinces optiques. Ce sont des faisceaux lasers très focalisés (sur moins d'un micromètre) qui permettent de piéger un atome et un seul. Nous pouvons produire plusieurs pinces optiques et placer un seul atome dans chacune d'elles. Nous voulons démontrer la manipulation de l'état quantique d'un ou plusieurs atomes. Nous avons déjà démontré l'écriture d' « information quantique » sur un atome. Nous voulons maintenant créer des états quantiques de plusieurs atomes dans lesquels ceux-ci sont très fortement corrélés. On parle d'états intriqués. Dans de tels états les atomes ne peuvent plus être considéré comme individuels. Ces états intriqués ont de multiples applications : l'information quantique, la métrologie quantique, l'étude de systèmes modèles pour la matière condensée. Mais surtout, l'intrication est une des propriétés qui distingue le monde quantique du monde classique. La transition entre les deux mondes est une question difficile et ouverte de la physique.</p> <p>Pour créer ces corrélations entre atomes au laboratoire nous utilisons l'interaction géante entre les atomes lorsqu'ils sont dans des états électroniques très excités, correspondant à un électron loin du noyau (états de Rydberg). Deux atomes interagissent alors fortement grâce à leur moment dipolaire électrique très élevé. Deux atomes peuvent alors interagir même lorsqu'ils sont distants de plusieurs micromètres. Nous avons déjà observé cette interaction entre deux atomes séparés de 4 micromètres et nous l'avons utilisée pour produire un état intriqué de deux atomes. L'étude du cas à trois atomes est beaucoup plus riche : la position des trois atomes l'un par rapport à l'autre a de l'importance et il existe plusieurs types d'état intriqués.</p> <p>Le stage expérimental propose de produire une matrice de trois pinces optiques et d'y piéger des atomes individuels. Plusieurs techniques sont possibles basées sur la diffraction ou des modulateurs optiques. Le stage se poursuivra par la manipulation de l'état quantique de chaque atome (c'est à dire l'écriture d'information quantique). Il pourra se poursuivre par une thèse au cours de laquelle seront produits et étudiés les états intriqués de trois atomes.</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 : Ministère, DGA</b>

Lasers et Matière	x	Physique des Plasmas	x
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>