

# 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 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 28 octobre 2009

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom	LAURAT	Prénom	Julien
Tél :	01 44 27 30 64	Fax :	
Courriel / mail:	<a href="mailto:laurat@spectro.jussieu.fr">laurat@spectro.jussieu.fr</a>		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	Laboratoire Kastler Brossel		
Code d'identification :	Organisme : ENS – UPMC – CNRS (UMR8552)		
Site Internet / web site:	www.lkb.ens.fr		
Adresse / address:	UPMC, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05		
Lieu du stage / internship place:	LKB UPMC		

## Titre du stage : Intriquer des mémoires atomiques pour les communications quantiques

Les communications quantiques ont pour objectif de transmettre aussi fidèlement que possible des états quantiques entre des sites distants. L'intrication, qui est reliée aux corrélations non-classiques possibles entre des systèmes séparés spatialement, constitue la principale ressource pour réaliser cet objectif : disposer d'états intriqués entre différents sites permet de réaliser des protocoles de cryptographie ou encore le transfert d'un état par téléportation. Cependant, dans une fibre optique, l'intrication décroît exponentiellement avec la longueur de cette fibre en raison des pertes inévitables : une communication à grande distance n'est alors pas possible. Une solution repose sur l'utilisation de répéteurs quantiques : la stratégie consiste à diviser le canal en plusieurs segments, ce qui permet d'obtenir une croissance non plus exponentielle mais polynomiale de la ressource nécessaire, à condition de disposer de mémoires quantiques au niveau de chaque segment. Intriquer des mémoires quantiques est ainsi indispensable à toute communication quantique à longue distance.

Dans ce contexte, l'intrication de mémoires a été récemment démontrée suivant différents protocoles (DLCZ, EIT). Ces expériences ont été réalisées en régime de comptage de photons. L'objectif du projet est la démonstration du stockage d'intrication entre deux mémoires dans le régime des variables continues, ce qui permettrait une interface déterministe.

Notre groupe s'intéresse depuis plusieurs années à la réalisation expérimentale de mémoires capables d'enregistrer et de relire des données quantiques dans le régime des variables continues, c'est-à-dire capable de stocker l'information quantique contenue dans les fluctuations d'un champ. Très récemment, nous avons démontré le stockage et la relecture d'un état cohérent atténué. Le projet proposé ici utilisera un nuage d'atomes froids afin d'attendre des densités optiques élevées et des temps de mémoire longs. Un nouveau piège a été récemment mis en place et une source de lumière non-clasique compatible avec les transitions atomiques du césium a été réalisée. Le stage portera sur la génération d'intrication entre deux modes du champ et son transfert vers le nuage d'atomes froids. Le stage pourra se poursuivre par une thèse.

**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: Ministère, CNRS, DGA suivant le candidat**

Lasers et matière	<b>oui</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<b>oui</b>
Optique de la science à la technologie	<b>oui</b>	Physique des plasmas	<b>non</b>