

# 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 :	MESSIN	Prénom/first name	Gaétan
Tél :	01 64 53 33 81	Fax :	
Courriel/mail :	<a href="mailto:gaetan.messin@institutoptique.fr">gaetan.messin@institutoptique.fr</a>		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name :</b> Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique			
Code d'identification:	UMR 8501	Organisme:	CNRS - Institut d'Optique - Paris XI
Site Internet/web site :	<a href="http://www.optique-quantique.u-psud.fr/">http://www.optique-quantique.u-psud.fr/</a>		
Adresse/ address :	2 rue Augustin Fresnel, Campus Polytechnique, 91127 Palaiseau		
Lieu du stage/ Internship place:	Institut d'Optique, Palaiseau		

### Titre du stage /internship title : **Mélange à quatre ondes et états comprimés de la lumière dans une vapeur atomique**

#### Résumé/summary

Nous nous intéressons à la production d'états comprimés du champ lumineux en utilisant les non linéarités de vapeurs atomiques chaudes. Il a été récemment montré expérimentalement dans notre groupe que des états violemment non classiques du champ lumineux pouvaient être obtenus à partir d'états comprimés du vide, produits au moyen de cristaux non linéaires, par une procédure de « soustraction de photon ».

L'avantage des vapeurs atomique sur les cristaux non linéaires réside dans la compatibilité des états du champ lumineux produits avec les vapeurs atomiques en termes de longueur d'onde et de largeur spectrale. Ceci permet d'envisager de stocker et de restituer ces états dans d'autres vapeurs atomiques jouant alors de rôle de mémoires. L'intérêt de telles mémoires atomiques réside dans la longue durée de vie des cohérences de l'état fondamental qui est utilisé pour le stockage et doit ainsi permettre de stocker des états purement quantiques, ce pourquoi on les appelle « mémoires quantiques ». Ces mémoires sont fondamentales pour la réalisation de répéteurs quantiques nécessaires au développement de réseaux quantiques de communication sur de grandes distances.

Nous avons récemment développé une source d'états comprimés de lumière en utilisant la rotation non linéaire de polarisation dans une vapeur chaude de rubidium 87. Les états comprimés produits sont caractérisés par un niveau de compression = -1.5 dB et son obtenus à une longueur d'onde au voisinage de la transition  $F=2 \rightarrow F'=2$  de la raie D1 du  $^{87}\text{Rb}$  (à 795 nm) pour des désaccords de l'ordre du GHz, proche d'une résonance du  $^{85}\text{Rb}$ . Cependant, le taux de compression atteint actuellement n'est pas suffisant pour des expériences de stockage ou de conditionnement à cause des pertes qui causent la dégradation de la compression.

Afin d'atteindre des taux de compression plus élevés, une nouvelle méthode sera suivie : le mélange à quatre ondes en mode impulsif. Le mélange à quatre ondes, en tant qu'effet Kerr instantané, est moins sensible au bruit de l'émission spontanée atomique que l'effet actuellement utilisé. De plus, en travaillant avec des impulsions courtes par rapport à la durée de vie des états atomiques excités, on peut espérer réduire significativement les effets de l'émission spontanée, qui nuit à la compression. Le but du stage est de participer à l'expérience en cours et, en particulier, à la réalisation d'un amplificateur atomique sensible à la phase que l'on pourra ensuite utiliser pour générer des états comprimés en régime impulsif. Ces études seront menées sur un nouveau dispositif expérimental, actuellement en cours de montage. 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 : Bourse EDOM**

Lasers et Matière	X	Physique des Plasmas	X
Optique de la science à la technologie	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X