

# 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 : 28/09/2010

<b>Responsable du stage / internship supervisor</b>			
Nom/name :	Bouyer	Prénom/first name	Philippe
Tél :	01 64 53 33 33	Fax :	
Nom/name :	Landragin	Prénom/first name	Arnaud
Tél :	01 40 51 23 92	Fax :	01 43 25 55 42
Courriel/mail :	philippe.bouyer@institutoptique.fr		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name :</b> Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique (LCFIO) et SYRTE			
Code d'identification: UMR8501	Organisme : Institut d'optique		
Site Internet/web site :	http://www.atomoptic.fr/~biaro		
Adresse/ address :	campus Polytechnique, RD 128, F-91127 Palaiseau cedex - France		
Lieu du stage/ Internship place:	Institut d'Optique		

### Titre du stage / internship title : Mesure Quantique Non Destructive (QND) dans un résonateur optique

L'expérience BIARO (acronyme pour condensation de Bose-Einstein et Interférométrie Atomique dans un Résonateur Optique de haute finesse) a pour but de réaliser la condensation de Bose-Einstein dans une cavité optique de haute finesse et d'utiliser le condensat pour des expériences d'interférométrie atomique. La cavité permet d'augmenter le couplage entre les atomes et la radiation, qui doit permettre d'améliorer les mesures de détection non destructive et de réaliser des états atomiques comprimés nécessaires pour dépasser la limite quantique standard.

Deux faisceaux de la cavité en anneau sont précisément croisés, pour obtenir un confinement optique fort dans les trois directions de l'espace. Un laser fibré à 1560 nm pompe le résonateur pour atteindre le niveau de puissance nécessaire pour la piège dipolaire. Des atomes de rubidium ont déjà été piégés au centre de la cavité dans le mode transversal fondamental (TEM<sub>00</sub>), en obtenant une piège unique, ainsi que dans les modes d'ordre supérieur, permettant de réaliser simultanément plusieurs pièges (par exemple 4 pour TEM<sub>10</sub>, 9 pour TEM<sub>20</sub>). Des mesures non destructives préliminaires ont été effectuées sur des atomes lâchés d'un piège magnéto-optique. Des oscillations de Rabi et l'évolution d'un interféromètre ont été ainsi suivis de manière faiblement destructive.

Le sujet du stage porte sur l'implémentation expérimentale de mesures non destructives réalisées avec l'aide de la cavité: la radiation de détection à 780 nm (produit par doublage du 1560 nm) doit être couplée dans le résonateur. La mesure sera effectuée en hétérodyne pour rejeter le bruit dû aux vibrations du chemin optique. L'outil de détection appliqué sur des atomes froids piégés optiquement permettra de mesurer la différence de population de deux niveaux quantiques - spin atomique - et de préparer des états comprimés. Ce travail ouvre la voie à de nombreuses applications, notamment à des expériences d'interférométrie atomique en dessous de la limite standard et des études d'intrication entre les différents nuages piégés.

**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 : DGA, CNRS, Contrat européen**

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

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