

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 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Tualle-Brouri	Prénom/ first name :	Rosa
Tél :	0164533383	Fax :	
Courriel / mail:	Rosa.tualle-brouri@institutoptique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique (LCFIO)			
Code d'identification :UMR8501		Organisme : Institut d'Optique/CNRS/Univ.Paris Sud	
Site Internet / web site: http://www.optique-quantique.u-psud.fr/Optique_quantique.html			
Adresse / address: RD 128, Campus Polytechnique, 91127 Palaiseau			
Lieu du stage / internship place: Institut d'Optique			

Titre du stage / internship title: Impulsions femtosecondes amplifiées pour l'optique quantique

Résumé / summary

Le groupe d'optique quantique étudie depuis maintenant quelques années la manipulation des quadratures d'une impulsion lumineuse (parties réelle et imaginaire de l'amplitude complexe associée à un mode de propagation du champ électromagnétique), qui sont des observables quantiques à spectre continu, très analogues à la position et à l'impulsion d'un oscillateur harmonique. Différents résultats ont déjà été obtenus, comme par exemple la production d'un « chat de Schrödinger » optique (Nature 448, p. 784-786, 2007), superposition quantique de deux états cohérents, qui outre son intérêt scientifique fondamental ouvre la porte à un nouveau type de codage de l'information quantique.

Ces résultats sont des premières mondiales dans un domaine très concurrentiel. Notre dispositif expérimental utilise actuellement un laser femtoseconde, qui délivre des impulsions intenses à haute cadence. On obtient ainsi des effets non-linéaires importants en un seul passage à travers des cristaux non-linéaires. Cependant, la puissance crête disponible est encore insuffisante pour exploiter pleinement tout le potentiel de l'expérience. Nous avons donc développé un amplificateur utilisant un cristal de Saphir dopé Titane, ayant un gain supérieur à 15, qui doit maintenant être inséré dans le dispositif expérimental.

L'objet de ce stage sera dans un premier temps de caractériser et d'optimiser les performances de cet amplificateur, notamment en terme de qualité des profils transverses et longitudinaux des impulsions amplifiées: la qualité et la stabilité de ces impulsions sont en effet essentielles pour garantir la pureté modale des états quantiques qui seront ensuite générés par amplification paramétrique. L'étape suivante consistera justement à quantifier le gain en pureté modale permis par ces impulsions amplifiées, en corroborant si possible ces résultats avec un modèle quantique prenant en compte la nature multimode de l'amplification paramétrique.

Ce travail pourra ensuite continuer dans le cadre d'une thèse exploitant les nouvelles performances qui auront été ainsi obtenues. La synthèse de « gros » chats suffisamment purs pourra être utilisée comme point de départ pour des opérations de calcul quantique élémentaires. Ces états pourront par ailleurs être utilisés pour étudier la décohérence. Ces travaux ont également de nombreuses répercussions en information quantique, avec notamment l'augmentation de l'intrication des faisceaux EPR, qui pourrait être utilisée pour augmenter la fidélité d'un protocole de téléportation quantique.

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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 de thèse Ministère

Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x
Optique de la science à la technologie	x	Physique des plasmas	

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