

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 04/09/2016

| | | | |
|--|---|----------------------|---------------------------|
| Responsable du stage / internship supervisor: | | | |
| Nom / name: | Tualle-Brouri | Prénom/ first name : | Rosa |
| Tél : | 01 64 53 33 83 | Fax : | |
| Courriel / mail: | rosa.tualle-brouri@institutoptique.fr | | |
| Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Charles Fabry | | | |
| Code d'identification : | UMR 8501 | Organisme : | Institut d'Optique (IOGS) |
| Site Internet / web site: | http://www.lcf.institutoptique.fr/ | | |
| Adresse / address: | 2 avenue Augustin Fresnel, 91127 Palaiseau cedex | | |
| Lieu du stage / internship place: | LCFIO, Palaiseau | | |

| |
|--|
| Titre du stage : Mémoire quantique de haute efficacité pour l'optique quantique |
| <p>Si l'on encode un bit d'information sur deux états d'un système quantique, il devient possible de considérer des superpositions quantiques de ces deux états. S'ouvre alors un nouveau domaine, celui de l'information quantique, avec de nombreuses applications allant de la cryptographie au calcul quantique. Ce dernier permettrait notamment de considérer des opérations inaccessibles aux méthodes classiques comme la factorisation de grands nombres. Ce domaine est en pleine effervescence, et de nombreuses possibilités sont actuellement étudiées pour encoder l'information quantique, telles que l'encodage sur des états cohérents d'une impulsion lumineuse, et plus précisément sur la phase (0 ou π) de cette impulsion. La lumière est un support intéressant pour l'information quantique car elle interagit peu avec l'environnement, ce qui explique sa robustesse à la décohérence. Par ailleurs, il existe maintenant des propositions théoriques de protocoles pour implémenter, avec ce type de codage, toutes les portes logiques nécessaires au calcul quantique.</p> <p>Il reste toutefois de nombreuses difficultés expérimentales à résoudre pour exploiter ces protocoles, et de nouveaux outils doivent être développés avant d'envisager de les utiliser. Une source de photons uniques haute cadence, dont le principe repose sur l'utilisation d'impulsions laser picosecondes exaltées dans des cavités optiques, est actuellement en cours d'achèvement dans l'équipe. Notre objectif, dans le cadre du projet ANR SPOCQ (<i>Synchronized Pulses in Optical Cavities for Quantum optics and quantum information systems</i>), est de la coupler à des cavités optiques de très haute finesse qui vont jouer le rôle de mémoires quantiques. Nous disposerons ainsi d'un « processeur quantique » qui permettra la génération et l'étude d'états exotiques de la lumière, ainsi que la mise en œuvre de nouveaux paradigmes pour le calcul quantique.</p> <p>Ce stage sera consacré à la mise en œuvre et à la caractérisation d'une mémoire quantique de haute efficacité constituée d'une cavité optique et d'un dispositif d'insertion/extraction électro-optique à faibles pertes. A court terme, et dans la continuité de nos travaux sur ce sujet [PRL 114, 193602, 2015], cette mémoire permettra la croissance itérative d'états « chat de Schrödinger optique », superpositions quantiques d'états cohérents qui sont une ressource de base pour de nombreux protocoles. Ce travail pourra se poursuivre dans le cadre d'une thèse, avec la mise en place d'une unité de calcul quantique couplée à la mémoire : une telle configuration ouvre de très nombreuses perspectives dans le domaine, et permettra d'évaluer la possibilité d'augmenter la complexité de ce type d'architecture.</p> |
| 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 EDOM | | | |
| Lumière, Matière, Interactions | X | Lasers, Optique, Matière | X |

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