

Master OAM – Proposition de stage M2

à l'Institut de Physique de Nice
Université Côte d'Azur & CNRS

Source de paires de photons intriqués compatibles avec des mémoires quantiques et un réseau de communication**Travail expérimental**

Contexte général.— Les mémoires quantiques sont un élément central dans l'élaboration des réseaux de communication et de calcul de part les capacités de synchronisation que celles-ci offrent. Parmi les systèmes à l'état de l'art pour mettre en oeuvre ces mémoires figurent les cristaux dopés aux ions de terres rares, pour leurs propriétés de cohérences hors norme et la grande diversité des protocoles qui peuvent être mis en oeuvre en leur sein. Ces matériaux ont néanmoins leurs résonances optiques dans des gammes de longueurs d'onde qui ne sont souvent pas compatibles avec les réseaux de télécommunication. Une stratégie pour contourner cette difficulté consiste à disposer de paires de photons intriqués, dont un des photons est de longueur d'onde compatible avec la propagation à longue distance dans les fibres optiques, et dont le second photon est compatible avec les raies atomiques des espèces choisies.

Objectifs.— Durant ce stage, l'étudiant participera à la mise en place d'un banc de génération de paires de photons intriqués, dont l'un est à 1560 nm (dans la fenêtre de transparence des réseaux de communication) et l'autre à 606 nm (à la longueur d'onde de résonance de $\text{Pr}^{3+}:\text{Y}_2\text{SiO}_5$, utilisé dans l'équipe comme mémoire). Pour ce faire, un premier étage de conversion de fréquence par effet non-linéaire permettra de générer une pompe optique à 436 nm, servant elle-même à pomper un cristal non-linéaire pour la génération paramétrique des paires de photons d'intérêt. Cette génération reposera sur l'utilisation de guides d'ondes en ruban dans du PPLN commerciaux spécialement développés pour cette source. Les performances de celle-ci seront évaluées par mesure de cross-corrélation (mesure de g_{si}) ainsi que par mesure de compression des fluctuations sous le bruit quantique du vide (vide comprimé bimode ici). Des simulations basées sur les équations d'optiques non-linéaires usuelles (Manley-Rowe) et quantiques (squeezing) seront également utilisées expliquer les comportements mesurés.

Ce stage permettra également de se familiariser brièvement avec le protocole de stockage à peigne de fréquence atomique dans $\text{Pr}:\text{YSO}$ d'ores et déjà en place sur la même table optique, qui sera au coeur du sujet de thèse qui pourra être proposé comme suite à ce stage.

Profil recherché.— Etudiant très motivé ayant des connaissances de base en optique non-linéaire, en techniques expérimentales et numériques (Matlab, Python). Optique quantique, Interaction lumière-matière.

Poursuite possible en thèse.— Oui, sur l'interfaçage de la source avec la mémoire et le réseau déployé en région niçoise.

Financement de la thèse : Université Côte d'Azur, Ecole Doctorale.

Contacts.— Jean Etesse : jean.ettesse@inphyni.cnrs.fr
Virginia D'Auria : virginia.dauria@univ-cotedazur.fr