

## Parcours M2 « Systèmes Complexes, Optique, Lasers » : Stage de Recherche 2020-2021

Laboratoire : PhLAM

Responsable : PATERA Giuseppe

Tél : 03.20.43.44.76, E-mail : giuseppe.patera@univ-lille.fr

Collaborateur : NOM Prénom

Thématique : Optique Quantique et Nonlinéaire

### **Théorie de transducteurs d'états quantiques basés sur la SFG**

Les réseaux quantiques sont constitués de plusieurs nœuds qui peuvent échanger de l'information quantique par moyen de connexions. Étant donné la fragilité du caractère quantique de l'information à échanger, il est important que ces échanges n'introduisent pas de bruit, qui peut détruire cette information. Comme les nœuds d'un réseau quantique peuvent être implémentés par plusieurs systèmes physiques tous différents entre eux, il est possible que l'information envoyée par un nœud spécifique du réseau soit encodée dans un mode qui n'est pas adapté aux caractéristiques du nœud de destination. Ce désaccord (dit « mode mismatch ») induit du bruit ajouté. Il est fondamental donc mettre en place des interfaces qui peuvent mitiger ce problème et améliorer l'accord modal entre le nœud expéditeur et le nœud récepteur : il s'agit de transducteurs d'états quantiques (quantum transducers). Le but de ce stage sera d'étudier, à niveau théorique, le protocole introduit par le groupe de A. A. Clerk en 2018 qui propose d'obtenir une transduction parfaite (c-à-d sans ajout de bruit) d'un état quantique par le moyen de transducteurs imparfaits, de l'interférence et de l'amplification paramétrique. Ce protocole a été pensé pour un transducteur implémenté par un système optomécanique à un seul mode. Dans la suite de ce stage on envisage d'appliquer ce protocole à un transducteur implémenté par un processus optique non linéaire de « génération de somme de fréquences » (Sum Frequency Generation - SFG), qui est un processus intrinsèquement multimodal.

**Mots - clés :** transducteurs d'états quantiques, génération de fréquences, amplification paramétrique