

Stages M2 au sein du Centre Spatial Universitaire de Grenoble : Étude préliminaire d'exigences d'un système spatial pour le futur Internet Quantique

Un consortium qui regroupe, sous la responsabilité de Thales Alenia Space en France (TASF), les laboratoires de Sorbonne Université (LIP6), CNRS-Université de la Côte d'Azur (UCA) et le Centre Spatial Universitaire de l'université de Grenoble-Alpes (CSUG), renforcé par la société Eutelsat dans un rôle consultatif, a été choisi par le Centre National d'Études Spatiales (CNES) pour effectuer une étude intitulée « Réseaux d'Information Quantique par Satellite ».

Le CSUG sera responsable pour la définition préliminaire d'un démonstrateur en orbite. Pour cela, nous cherchons plusieurs étudiants pour des stages de fin d'étude (M2). Il y a plusieurs sujets de stage envisagés en relation avec les différentes étapes de l'étude :

- Rechercher les solutions disponibles pour le système de contrôle de l'orientation du satellite et le pointage des modules optiques vers les stations sol.
- Proposer une stratégie pour tester les sous-systèmes dans l'espace.
- Définir et spécifier une architecture pour le segment spatial du démonstrateur.

En se basant sur les éléments d'entrée livrés par les autres partenaires dans le projet, à savoir les métriques, contraintes et exigences des sous-systèmes, la feuille de route, et la définition et spécification de la démonstration.

Nous demandons un esprit critique, une capacité de distinguer les problèmes principaux et secondaires et de synthétiser et soigneusement documenter son travail. Une bonne base de connaissance en physique sera nécessaire dans au moins un des domaines suivants : optique, mécanique, ou thermique. Nous offrons la participation dans un projet passionnant (voir ci-dessous), au sein du CSUG dans une équipe avec d'autres étudiants, ingénieurs, enseignants, et partenaires industriels. Les stages pourraient être effectués entre février 2019 et juin 2020 et seront rémunérés selon les normes en vigueur à l'UGA. Selon la phase du projet il pourrait être souhaitable ou nécessaire de participer à des réunions organisées par le CNES ou TASF.

Sur l'intérêt de l'étude : Les télécommunications quantiques relèvent du transport d'un type d'information fondamentalement différent de l'information classique transportée par les télécommunications classiques. Elle nécessite des systèmes adaptés, qui ne se réduisent pas à des systèmes de communication classiques. Un tel réseau quantique permettra, par exemple, la communication entre des dispositifs quantiques comme des processeurs quantiques ou des capteurs qui collectent de l'information quantique. La cryptographie quantique est généralement considérée comme une des premières applications. Dans ce contexte, ce sont des états de photons comme la polarisation qui servent à encoder l'information quantique. Pour acheminer ces états sur de longues distances, il y a essentiellement deux moyens. Soit on les transmet dans des fibres optiques, soit on utilise de la propagation en espace libre. Seul le dernier permet la transmission d'information quantique au-delà d'une distance qui correspond à la taille d'une métropole, soit quelques dizaines de km. La structuration de haut niveau d'un système de télécommunication quantique qui émerge naturellement est constituée de réseaux fibrés locaux connectés par des liaisons satellite. C'est ce dernier qui fait l'objet de notre étude, qui sera similaire à une étude que nous avons menée dans le cadre du projet de communication sécurisée quantique par nanosatellite portée par le CSUG [1].

Contact : Erik Kerstel, 0476 51 4337, erik.kerstel@univ-grenoble-alpes.fr

[1] <https://doi.org/10.1140/epiq/s40507-018-0070-7>

