

## SUJET DE STAGE MASTER II

**Titre du sujet de stage** : modélisation et caractérisation d'antennes nanométriques couplées à un guide optique pour la conception d'un spectromètre intégré

**Nom du labo et contact** (*Nom et adresse mél*) :

IMEP-LAHC, Alain Morand [alain.morand@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:alain.morand@univ-grenoble-alpes.fr)

IPAG, Guillermo Martin [guillermo.martin@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:guillermo.martin@univ-grenoble-alpes.fr)

**Date début de stage (et durée)** : février 2024 (5 mois)

**Mots clés (5 max.)**: Integrated optic, spectrometer, nanometric antenna

**Résumé du sujet** :

La réalisation d'un spectromètre intégré dans le proche infra-rouge peut permettre de réaliser des capteurs pour l'analyse laser ou la détection de gaz spécifiques. Une solution est de réaliser un guide optique intégré enterré dans un substrat de verre fermé par un miroir. L'onde stationnaire générée dans le guide peut alors être échantillonnée via des antennes nanométriques placées à proximité du guide. Ces antennes sont réalisées par un partenaire (LHC de Saint-Etienne) par photo-ablation laser. Des antennes spécifiques proches des guides doivent être conçues pour rendre le signal le plus directif possible. Le but est de modéliser ces antennes dans un premier temps pour optimiser les structures. Et dans un deuxième temps, l'étudiant aura la possibilité de caractériser des puces qui auront déjà été réalisées, notamment sur un banc optique permettant de caractériser des gaz (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) à différentes concentrations.

**Le projet consiste à** :

Étudier le rayonnement d'antennes constitués d'une série de cylindres creux d'une centaine de nanomètres de diamètres disposés à dans le champ évanescent d'un mode guidé dans l'axe transverse du guide. Le but est de trouver un arrangement permettant un rayonnement suffisamment directif pour illuminer seulement un pixel d'une caméra placée à proximité. Pour cela, l'étudiant utilisera des outils numériques propres du laboratoire codés en Matlab ou en Python. Des outils numériques commerciaux sont aussi disponibles. Enfin, il aura la possibilité de caractériser des échantillons déjà réalisés pour comparer expérience et théorie en utilisant des bancs optiques appropriés permettant d'injecter la lumière dans des guides via une fibre optique et d'analyser le signal rayonné via une caméra collée à la puce intégré.

**Informations complémentaires** : 5 mois de stage financé