

Proposition de stage

Augmentation des performances d'un module d'absorption saturée

Localisation : iXblue Quantum Sensors, Institut d'Optique d'Aquitaine, Talence

Encadrants :

- Cédric Majek – cedric.majek@ixblue.com
 - Aurélien Eloy – aurelien.elay@ixblue.com
-

Contexte

La division Capteurs Quantiques d'iXblue est spécialisée dans la fabrication d'instruments scientifiques basés sur le refroidissement et la manipulation d'atomes de rubidium refroidis pour des aspects métrologiques. Ceux-ci recouvrent la mesure de l'accélération de la pesanteur ou les aspects temps-fréquence. Mais la manipulation d'atomes par laser ne peut être réalisée par des sources lumineuses dont les fréquences sont mal définies. Bien au contraire, il faut pouvoir bénéficier de lasers dont les fréquences optiques correspondent à des transitions atomiques particulières. Cela est réalisé assez facilement par une méthode spectroscopique nommée absorption saturée. Cette technique est basée sur un montage pompe-sonde qui permet de résoudre des structures spectrales plus fines que l'élargissement dû aux mouvements des atomes sous l'effet de la température. Ces modules sont aussi utilisés pour asservir la fréquence du laser sur une transition atomique à partir d'une électronique développée en interne, le laser une fois stabilisé en fréquence dérive de moins de 100 kHz sur une journée. Ces modules sont des composants majeurs équipant nos lasers. Ils sont basés sur des techniques micro-optiques permettant un gain en compacité important.

Description du stage

Ce stage s'inscrit dans une étude financée par l'ESA visant à augmenter les performances de nos modules d'absorption saturée. Cela impactera les performances spectrales du laser, par exemple en réduisant son bruit de fréquence, ce qui permettra d'augmenter la précision de nos instruments et lasers.

Le stage consistera en une étude des différents paramètres optiques et électroniques visant à déterminer une nouvelle architecture du module. Il s'agira d'étudier le rapport signal sur bruit du signal atomique pour différents paramètres du module : puissance optique, température des atomes, taille de la cellule atomique, fréquence de modulation, ... Une étude sera menée sur la valeur ajoutée de la démodulation $f/3f$ et son éventuel potentiel pour l'augmentation des performances globales du module. Ces mesures serviront de base pour la conception d'un nouveau module qui sera par la suite intégré aux produits d'iXblue.

Profil

Nous cherchons des candidats motivés par l'innovation et le développement de nouvelles technologies, tout en ayant une bonne connaissance des mécanismes pompe-sonde intervenant dans l'absorption saturée et l'interaction lumière-matière. Le candidat devra savoir mener les expériences et leurs analyses en autonomie. Il/elle sera en interaction proche avec les équipes du Département Intégration et Systèmes lasers.