

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage

Date de la proposition : 31 octobre 2014

Responsable du stage / internship supervisor: Anne AMY-KLEIN	
Nom / name: Amy-Klein	Prénom/ first name : Anne
Tél : 0149403379	Fax :
Courriel / mail: amy@univ-paris13.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Lasers	
Code d'identification : LPL, UMR 7538	Organisme : CNRS-Université Paris 13
Site Internet / web site: http://www-lpl.univ-paris13.fr/	
Adresse / address: 99 av. J.B. Clément – 93430 Villetaneuse	
Lieu du stage / internship place: LPL-Université Paris 13	

Titre du stage / internship title: Stabilisation d'un laser à cascade quantique et spectroscopie à haute résolution de l'acétylène
Résumé / summary
<p>Contexte : La mise en œuvre de lasers de fréquence ultra-stable est indispensable pour développer des horloges optiques et pour tester avec une très grande précision les théories modernes de la physique. Ces mesures de précision, traditionnellement réalisées sur des atomes, sont en train de s'étendre aux molécules, dont la structure plus riche permet de sonder des phénomènes plus complexes et d'obtenir de meilleures sensibilités à certains processus physiques. Dans notre groupe, nous développons actuellement une expérience de test de la non-conservation de la parité dans les molécules, afin de sonder les effets de l'interaction faible dans les molécules et explorer les limites du modèle standard. Nous voulons mesurer une différence entre les fréquences d'absorption de molécules chirales, qui devrait être de l'ordre de quelques 10^{-14} en valeur relative. Cette mesure nécessite donc des lasers dont la fréquence soit extrêmement bien contrôlée.</p> <p>Objectif du stage : L'objectif du stage sera de réaliser un dispositif de contrôle très précis de la fréquence d'un laser à cascade quantique (QCL), qui permettra à la fois de balayer la fréquence du QCL, de réduire ses fluctuations de fréquences et d'avoir accès à sa fréquence absolue. La fréquence de la QCL sera stabilisée avec un peigne de fréquence, lui-même stabilisé sur un laser ultra-stable émettant à $1.54 \mu\text{m}$ ou sur un signal de référence de type GPS. La largeur de raie attendue est inférieure à 1 Hz et la précision sur la fréquence du laser devrait atteindre 10^{-14}. Nous utiliserons ce laser stabilisé pour une expérience de spectroscopie à très haute résolution de l'acétylène qui devrait permettre un gain de 2 ordres de grandeur sur les fréquences des raies mesurées.</p> <p>Description du stage : Le stage se déroulera suivant trois étapes successives :</p> <ul style="list-style-type: none">- La première étape consistera à comprendre le dispositif de stabilisation de fréquence déjà en place et à apprendre à le faire fonctionner.- Le stagiaire devra ensuite mettre en œuvre le dispositif de balayage en fréquence du QCL stabilisé. Pour obtenir une très large plage de balayage (plusieurs centaines de MHz), il faudra balayer le signal de référence qui permet de stabiliser le peigne de fréquence. Cela entraînera le balayage de la fréquence de répétition du peigne de fréquence et donc du QCL asservi sur ce peigne.- Enfin, le stagiaire utilisera le QCL asservi et balayé pour une expérience de spectroscopie à haute résolution. Il utilisera un dispositif optique permettant de coupler le QCL avec une cellule d'absorption multi-passage. Plusieurs raies de l'acétylène seront sondées en absorption linéaire et en absorption saturée. Les raies d'absorption devront être analysées pour en déduire la fréquence centrale des raies et l'incertitude de mesure. Une comparaison avec les données bibliographiques sera également réalisée.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: allocation doctorale, monitorat assuré			
Lasers, Optique, Matière	x	Lumière, Matière, Interactions	x
Plasmas : de l'espace au laboratoire			

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>