

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 29/10/2013

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom/Name : Luigi DE SARLO & Sébastien BIZE	
Tél : 01 40 51 21 05	
Courriel / mail: luigi.de-sarlo@obspm.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: SYRTE – Système de références Temps et Espace	
Code d'identification : UMR 8630	Organisme : Obs de Paris – CNRS – LNE – UPMC
Site Internet / web site: syрте.obspm.fr/fop/	
Adresse / address: 61 avenue de l'Observatoire, 75014 PARIS	
Lieu du stage / internship place: Paris	

Titre du stage / internship title: **Système automatique de pilotage laser**

Le SYRTE développe une horloge optique à atomes de mercure neutre de nouvelle génération utilisant un réseau optique dipolaire. Les atomes sont refroidis par laser et confinés dans un réseau de pièges dipolaires formé par une onde laser stationnaire dont la longueur d'onde est choisie pour ne pas perturber la fréquence de la transition horloge. L'utilisation de cette méthode combinée à la très faible sensibilité du mercure au rayonnement thermique permet d'envisager des exactitudes ultimes inférieures à 10^{-18} . L'horloge Hg est intégrée à l'ensemble d'horloge du SYRTE comprenant également des fontaines atomiques de Rb et de Cs et des horloges à réseau optique Sr. Cet ensemble d'horloges ultra précises est et sera utilisé pour tester la stabilité des constantes fondamentales, pour mesurer le déplacement gravitationnel vers le rouge dans le cadre de la mission spatiale PHARAO/ACES, pour réaliser des comparaisons à très longue distance avec des partenaires européens via des liens fibrés et pour réaliser des échelles de temps ultra performantes dont l'échelle de temps atomique internationale. Avec des exactitudes inférieures à 10^{-18} , de nouvelles applications sont envisageables comme la cartographie du potentiel de gravitation à partir de mesures du déplacement gravitationnel vers le rouge.

Objectifs du stage : un des défis de l'expérience réside dans l'utilisation d'une grande diversité de source laser. Notamment, la génération de lumière laser ultraviolette nécessaire à l'horloge part du domaine infrarouge puis utilise une ou deux étapes de doublage de fréquence (ou génération de seconde harmonique), ce qui implique l'utilisation de cavités Fabry-Pérot de surtension asservies sur la source laser d'entrée. L'ensemble de la source est ensuite elle-même stabilisée en fréquence, soit sur une autre cavité Fabry-Pérot, soit sur une transition atomique. Pour le développement et l'exploitation de l'horloge, une automatisation complète de ces systèmes est à terme nécessaire. Le but du stage sera de développer, d'implémenter et de tester un tel système sur l'une des sources lasers. Cela servira de base pour ensuite équiper l'ensemble des systèmes laser de l'horloge. Le stagiaire que nous recherchons a un fort intérêt pour l'électronique numérique, les systèmes embarqués et les lasers et des compétences en optique et en programmation. A travers ce stage il pourra se familiariser avec un système expert réel et concrétiser ses connaissances en optique et physique des lasers. Le stage, qui se déroulera au sein d'une équipe internationale et dynamique, pourra aboutir à la réalisation de test de spectroscopie sur l'atome de mercure et ouvrir en perspective la mise en place de nouvelles techniques de refroidissement laser.

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: à discuter

Lasers, Optique, Matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x
Plasmas : de l'espace au laboratoire			