

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »
Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage /internship supervisor			
Nom/name :	LE COQ	Prénom/first name	YANN
Tél :	01 40 51 21 01	Fax :	01 43 25 55 42
Courriel/mail :	Yann.lecoq@obspm.fr		
Nom du Laboratoire / Laboratory name : Systèmes de Référence Temps-Espace (SYRTE)			
Code d'identification: UMR8630	Organisme : Observatoire de Paris		
Site Internet/web site :	http://syрте.obspm.fr		
Adresse/ address :	61 avenue de l'Observatoire 75014 Paris		
Lieu du stage/ Internship place:	Observatoire de Paris		

Titre du stage /internship title : LIEN COHERENT ENTRE FREQUENCES OPTIQUES PAR PEIGNE DE FREQUENCE FIBRE

Résumé/summary

Le groupe « Fréquences Optique » du LNE-SYRTE réalise des horloges atomiques de nouvelle génération basées sur l'interrogation de transitions atomiques extrêmement fines situées dans le domaine optique (par opposition aux étalons de fréquences primaires actuels dans le domaine micro-onde). Les peignes de fréquences optiques, basés sur des lasers à impulsions femtosecondes permettent de faire le lien entre les fréquences optiques et les références micro-ondes primaires du laboratoire, ainsi que d'effectuer la comparaisons directe entre différentes horloges optiques.

La comparaison à très haute performance entre ces différentes horloges nous permettra, entre autre, de tester les dérives des constantes fondamentales et donc de pousser les tests du modèle standard et des niveaux sans précédents. Il est donc crucial de réaliser ces comparaisons à des niveaux de stabilité et d'exactitudes sans précédent qui seuls permettront de tirer pleinement partie des performances envisagées des horloges optiques. Les performances déjà obtenues au LNE-SYRTE pour les comparaisons entre fréquences optiques et micro-onde sont au meilleur niveau mondial (stabilité de 2.10^{-19} à 1000 s) et suffisantes pour les applications envisagées. Les comparaisons directes entre fréquences optiques doivent être néanmoins améliorées pour tirer pleinement partit du développement en cours de 3 horloges optiques de très hautes performances (2 horloges à Strontium, 1 à mercure neutre).

Les peignes de fréquences de nouvelle génération à fibre dopée Erbium permettent un fonctionnement « turn-key » qui est seul compatible avec les exigences métrologiques à venir. Ceci contraste fortement avec les technologies à base de Titane-Saphir qui sont utilisées à l'heure actuelle. Ces derniers systèmes sont en effet très performants mais excessivement délicats à mettre en œuvre et impossible à opérer en continu pendant plus de quelques heures. En collaboration avec un partenaire industriel, le laboratoire développe un peigne de fréquence fibré équipé d'un transducteur électro-optique intra cavité. Celui-ci, par sa bande passante très élevée, doit permettre de faire rentrer le peigne dans le régime « ultra-stable » ou seul les qualités spectrales des fréquences optiques utilisées limite les performances des comparaisons.

Le stage consistera, en collaboration avec l'équipe concernée (2 permanents CNRS, 1 post-doctorant) a explorer, optimiser et utiliser ce nouveau régime de fonctionnement des peignes de fréquences optiques fibrés afin de caractériser les performances qu'il sera possible d'envisager par la suite pour ces comparaisons directes entre fréquences optiques. Le stagiaire, expérimentateur talentueux, aura accès, pour ces travaux, aux quatre peignes de fréquences (2 titane-saphir, 2 lasers fibrés) du laboratoire ainsi qu'à plusieurs lasers ultra-stables continus de largeur de raie <1Hz.

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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 : Ecole Doctorale / CNRS / Cifre

Lasers et Matière	OUI	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	OUI	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	OU

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