

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage (**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: SYRTE			
Code d'identification :	UMR 8630	Organisme :	Observatoire de Paris
Site Internet / web site:	http://syрте.obspm.fr/tfc/frequences_optiques/accueil.php		
Adresse / address:	61 avenue de l'Observatoire 75014 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Observatoire de Paris		

Titre du stage / internship title: FACONNAGE D'IMPULSIONS FEMTOSECONDES POUR LA METROLOGIE PAR PEIGNE DE FREQUENCE OPTIQUE
Résumé / summary
<p>Les peignes de fréquences optiques utilisent des lasers femtosecondes pour comparer les signaux ultra-stables d'horloges optiques fonctionnant à différentes longueurs d'ondes du spectre visible entre elles ainsi qu'avec les étalons primaires de fréquences micro-ondes (fontaines atomiques). Ces outils particulièrement performants (des mesures à une précision de quelques 10^{-19} près sont aujourd'hui routinières dans quelques laboratoires au monde dont le SYRTE) sont largement utilisés aujourd'hui à travers le monde et leur invention a été récompensée par le prix Nobel de physique de T. Hansch et J. Hall en 2005. En parallèle à la thématique de la métrologie optique, les lasers femtosecondes ont vu se développer de nombreuses applications utilisant le façonnage d'impulsion (contrôle cohérent, impulsions intenses ultra-courtes par recompression après amplification CPA,...). Cette technique consiste à appliquer des retards de phases contrôlés à chacune des composantes spectrales d'une impulsion afin de générer une impulsion temporelle parfaitement contrôlée et/ou compenser les effets dispersifs induits par un élément optique (amplificateur, propagation dans divers éléments,...). La mise en contact de ces deux technologies (peignes de fréquences et façonnage d'impulsions) issues de communautés différentes est aujourd'hui une thématique nouvelle et encore très peu explorée.</p> <p>L'objet du stage proposé sera tout d'abord de monter et caractériser un dispositif de façonnage d'impulsions par SLM (Spatial Light Modulator) sur un laser femtoseconde à fibre dopé Erbium. Dans un tel dispositif, le faisceau laser femtoseconde est séparé en ses composantes spectrales par un réseau optique, puis un dispositif à base de cristaux liquide contrôlé par ordinateur impose un déphasage (et une atténuation) différent pour chaque composante. Un second réseau permet alors de rassembler l'impulsion femtoseconde dont la phase spectrale, et donc la forme temporelle a ainsi été modifiée de manière contrôlée. Une fois ce dispositif fonctionnel, le stagiaire étudiera les possibilités que peut apporter ce nouvel outil aux activités de mesures de très haute précision développées au SYRTE. En particulier, la possibilité d'utiliser un tel dispositif pour transférer à l'identique à travers une fibre optique de plusieurs centaines de mètres un peigne de fréquences optiques à vocation métrologique constituera une étude novatrice et à fort potentiel futur. Par ailleurs, on pourra également étudier l'utilisation du façonnage d'impulsion afin de compenser les dérives temporelles des amplificateurs à fibres dopés Erbium qui sont largement employés dans les systèmes à peignes de fréquences et qui peuvent constituer une limite à leurs performances au niveau de quelques 10^{-17} sur des temps caractéristiques de l'ordre de la seconde ou plus. Une troisième étude pourra également être envisagée concernant l'impact du façonnage d'impulsion sur le spectre issu d'une fibre non-linéaire.</p>
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: contrat doctoral			
Lasers et matière	OUI	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	OUI
Optique de la science à la technologie	OUI	Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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