

Chaire de professeur.e junior « Lasers Ultra Stables de Nouvelle Génération »

Établissement/organisme porteur : Université de Bourgogne Franche-Comté, Etablissement concerné : ENSMM / FEMTO-ST (Contact : yann.kersale@femto-st.fr).

Nom du projet : Lasers Ultra Stables de Nouvelle Génération (LAUSANE)

Durée visée : 5 ans ; **Thématique scientifique** : Temps-Fréquence

Section (s) CNU/CoNRS/CSS correspondante (s) : CNU 30-63/CoNRS 8

Résumé du projet scientifique : 15 lignes maximum

Les lasers ultra-stables sont au cœur de nombreux instruments scientifiques pour les mesures de précision, la spectroscopie atomique, la diffusion des références de temps et de fréquences par fibre optique, la détection d'ondes gravitationnelles, etc. Même si les performances actuelles sont déjà remarquables (stabilité relative de fréquence de quelques 10^{-16} à 1 seconde d'intégration) elles restent insuffisantes pour bon nombre d'applications et atteindre la limite fondamentale des horloges optiques. Pour dépasser les limites actuelles, le projet proposé vise à réaliser des lasers qui seront stabilisés sur des cavités Fabry-Pérot cryogéniques. Tout d'abord, il s'agira de développer un laser stabilisé sur une cavité en silicium refroidie à 17 K, dont les performances théoriques ($3 \cdot 10^{-17}$) se situent à l'état de l'art, permettant d'atteindre le bruit de projection quantique des horloges optiques. Ensuite, un laser stabilisé sur une cavité Fabry-Pérot en silicium refroidie à 300 mK sera réalisé pour étudier les performances ultimes de ce type de source de fréquence. Enfin, dans l'objectif de répondre aux performances visées concernant les horloges optiques commerciales, une déclinaison de ce laser stabilisé sur une cavité à température ambiante en verre ULE, compacte (50 l environ), sera développée.

Résumé du projet d'enseignement : 15 lignes maximum

Le/La professeur.e junior sera intégré au service pédagogique d'électronique pour contribuer à la formation des ingénieurs en renforçant le lien formation-recherche. Outre l'encadrement de stagiaires (élèves ingénieurs et de Masters), l'une de ses missions consistera à préparer un vaste module multi-disciplinaire innovant qui réunira des élèves ingénieurs de l'ENSMM et des étudiants de différents Masters proposés par l'Université Bourgogne Franche-Comté au sein de la Graduate School (EUR) EIPHI : PICS (photonique, micro-nanotechnologies, temps-fréquence et systèmes) et CompuPhys (physique et physique numérique). Cet enseignement sera construit autour de l'expérience de Michelson et Morley en utilisant des cavités Fabry-Pérot, permettant de combiner conception et réalisation de résonateur, mise en place de dispositifs optiques, analyse de données. La valorisation de ce projet d'enseignement se fera notamment sous la forme d'interventions sur ces dispositifs sous forme de cours et de TP à l'école d'été annuelle que nous organisons (European Frequency and Time Seminar) et d'une communication dans une conférence pédagogique. Enfin, le complément de service se fera au niveau de la formation initiale de l'ENSMM ainsi que dans les masters cités ci-dessus de l'EUR-EIPHI.