Ecole Doctorale de Physique en Ile de France

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Nom Laboratoire : Systèmes de Références Temps-Espace, SYRTE
Code d'identification CNRS : UMR8630
Nom du ou des responsables du stage ou thèse : S. Guérandel, E. de Clercq
e-mail : stephane.guerandel@obspm.fr ou emeric.declercq@obspm.fr
téléphone : 01 40 51 20 63
page web: http://syrte.obspm.fr/
Lieu du stage: Observatoire de Paris, 61 avenue de l'Observatoire, 75014 Paris

Stage uniquement : NON Thèse uniquement : OUI
Stage pouvant déboucher sur une thèse : NON
Financement proposé : si oui, type de financement :

Horloge atomique compacte à haute stabilité de fréquence

Contexte : Un projet d'horloge atomique compacte à haute stabilité de fréquence est développé au SYRTE pour applications industrielles. Il vise à démontrer la faisabilité d'une horloge de haute stabilité de fréquence, robuste et compacte grâce à l'utilisation d'une vapeur d'atomes thermiques contenue dans une cellule, comme pour les horloges à rubidium actuelles. Un gain notable en performances par rapport à ces dernières est attendu, dû à l'utilisation du piégeage cohérent de population, phénomène physique qui permet une interrogation tout-optique et élimine l'emploi d'une cavité micro-onde. Les applications visées sont des horloges embarquées pour le spatial (par ex. Galileo), la navigation et les télécommunications.

Le projet consiste en une étude de la stabilité de fréquence moyen-long terme de cette horloge. Les phénomènes à l'origine d'une dégradation de la stabilité observée seront d'abord identifiés et quantifiés. Les pistes de recherches actuelles se concentrent sur la sensibilité de fréquence aux variations de puissance laser. Mais d'autres effets jouent un rôle : champ magnétique, température, pression du gaz tampon, désaccord de fréquence du laser, etc. Il a déjà été montré que ces effets ne sont pas indépendants mais peuvent se combiner entre eux. L'étape suivante consistera à mettre au point des techniques pour rejeter la dégradation de stabilité à des temps d'intégrations supérieurs à 1 jour. Différentes pistes seront explorées : technique d'interrogation, source laser, stabilisation de la puissance optique, effet du champ magnétique, méthodes de détection, etc. suivant les résultats de la 1ere phase.

Laboratoire
Le SYRTE est un laboratoire de l'Observatoire de Paris, membre du Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE), associé au CNRS et à l'UPMC. Une part importante de ses activités porte sur l'étude et le développement d'étalons atomiques de fréquences : étalons primaires de laboratoire (fontaines à atomes froids de césium), horloges atomiques compactes, horloge sur puce, horloges optiques.

Candidat
Profil expérimentateur. Les domaines abordés peuvent être très variés : optique, laser, instrumentation, électronique, informatique, modélisation, physique atomique, mécanique.

Indiquez le ou les parcours qui vous semblent les plus adaptés au sujet :

Lasers, Optique, Matière:	OUI	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	OUI
Physique Quantique:	OUI	Physique Théorique	NON