

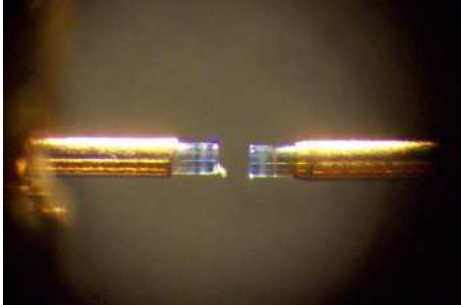
Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Rosenbusch	Prénom/ first name :	Peter
Tél :	01 40 51 22 37	Fax :	01 43 25 55 42
Courriel / mail:	Peter.Rosenbusch@obspm.fr Jakob.Reichel@ens.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Systèmes de Reference Temps Espace			
Code d'identification :	UMR 8630	Organisme :	Observatoire de Paris
Site Internet / web site:	syrte.obspm.fr		
Adresse / address:	61 av de l'Observatoire, 75014 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Paris		

Titre du stage / internship title: Amélioration d'une horloge sur microcircuit par l'utilisation d'états intriqués
Résumé / summary
<p>Les horloges atomiques ont un impact remarquable sur des domaines scientifiques de pointe ainsi que pour la vie quotidienne. Avec le projet « Trapped Atom Clock on a Chip (TACC) » le SYRTE a choisi une approche innovatrice en interrogeant des atomes maintenus dans un piège. Ainsi, le volume occupé par les atomes est extrêmement réduit, $< (0.1\text{mm})^3$. TACC applique la méthode des « puce à atomes », où toutes les manipulations atomiques - piégeage, refroidissement et interrogation - sont réalisées à l'aide de circuits micro-fabriqués. De plus, cette géométrie permet de travailler avec des gaz ultra-froids, ou des condensats de Bose-Einstein. Dans ces conditions idéales, nous avons découvert une nouvelle auto-synchronisation des atomes relevant de la statistique quantique [PRL 109, 020407 (2012)]. Le nouveau mécanisme permet des temps de cohérence extraordinaires (58 s) [PRL 105, 020401 (2010)].</p> 
<p>Ce stage concerne une deuxième génération d'expériences évaluant l'apport d'états non classiques, intriqués, en vue d'améliorer la stabilité d'horloge. Les états comprimés en spin ("spin squeezed states") - une forme d'intrication d'un ensemble d'atomes - redistribuent le bruit quantique fondamental. Ceci permet de dépasser la limite fondamentale en rapport signal-sur-bruit propre aux meilleures horloges d'aujourd'hui. Le principe d'amélioration a été démontré par plusieurs équipes au monde, mais aucun dispositif n'a atteint le niveau de performance d'une vraie horloge. Nous tachons donc d'améliorer pour la première fois, une horloge qui opère déjà à l'état de l'art.</p>
<p>Une microcavité à fibres optiques [Nature 450, 272 (2007)] (voir photo) sera installée sur la puce pour préparer et détecter les états comprimés [PRL 104, 250801 (2010)]. Une tomographie de la distribution des spins mettra en évidence la compression de bruit. La comparaison de l'horloge avec et sans états comprimés évaluera le gain en performance. Les résultats attendus sont susceptibles de trouver application dans d'autres domaines comme l'informatique quantique. Le stagiaire contribua à la construction du nouveau dispositif.</p>
<p>Le projet est mené en collaboration entre le SYRTE et le groupe de J. Reichel au Laboratoire Kastler Brossel de l'Ecole Normale Supérieure. Le stagiaire travaillera au sein d'une équipe de plusieurs doctorants, post-docs et chercheurs permanents. Il profitera de l'échange avec les autres équipes du LKB et du SYRTE.</p>

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 déterminer			
Lasers, Optique, Matière	x	Lumière, Matière, Interactions	x
Plasmas : de l'espace au laboratoire			