

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

## Proposition de stage

Date de la proposition : 05/10/2012

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Lodewyck	Prénom/ first name :	Jérôme
Tél :	01 40 51 22 24	Fax :	
Courriel / mail:	jerome.lodewyck@obspm.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification :	UMR8630	Organisme :	SYRTE, Observatoire de Paris
Site Internet / web site:	syрте.osbpm.fr		
Adresse / address:	66, avenue Denfert Rochereau, 75014 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Observatoire de Paris		

<b>Titre du stage / internship title:</b> Horloges à réseau optique de strontium
Résumé / summary
<p>Les horloges à réseau optique sont fondées sur la spectroscopie haute résolution dans le domaine optique d'un ensemble d'atomes ultra-froids piégés dans un réseau de pièges dipolaires. Elles sont développées depuis 2003 et ont un avenir prometteur, tant en physique fondamentale (variation des constantes fondamentales, vérification du principe d'équivalence relativiste) qu'appliquée (nouvelle définition de la seconde SI). De plus, les atomes piégés dans un réseau optique non perturbatif forment un système quantique général trouvant des applications dans de multiples domaines de la physique, par exemple en information quantique (long temps de cohérence), ou encore en physique du solide (Hamiltonien analogue à celui rencontré dans les supraconducteurs).</p> <p>Deux horloges à réseau optique qui utilisent des atomes de strontium ont été développées au SYRTE et les premières comparaisons de fréquence entre ces deux horloges ont récemment été réalisées. Elles ont déjà permis de caractériser à un niveau inégalé les effets du piégeage dipolaire sur la transition d'horloge, et ont confirmé la viabilité des horloges à réseau optique. Cet ensemble d'horloges promet de démontrer une stabilité 10 fois meilleure et une exactitude 4 fois meilleure (au niveau de <math>10^{-16}</math>) que l'état de l'art actuel pour les horloges micro-onde (fontaines atomiques).</p> <p>Le stagiaire participera à l'assemblage et la caractérisation d'une nouvelle enceinte à vide pour une horloges strontium permettant de s'affranchir de l'effet du rayonnement du corps noir qui limite actuellement l'exactitude de l'horloge. Avec ce nouveau système, dont le cœur sera un environnement régulé en température au niveau de 0,1 K, nous viserons un contrôle de l'effet au niveau de <math>10^{-17}</math>.</p> <p>Ce stage pourra être poursuivi en thèse, qui sera consacrée à explorer les limites ultimes de ce type d'horloge. En terme d'exactitude, la caractérisation de l'ensemble des effets systématiques au niveau de <math>10^{-17}</math> permettra d'atteindre un niveau de performance inexploré à ce jour avec des atomes neutres. En terme de stabilité, les horloges bénéficieront de l'implémentation de techniques de physique atomique fondamentale récemment démontrées. Par exemple, un système de détection de l'état interne des atomes amenant la génération d'états comprimés du spin total de l'ensemble atomique permettra de dépasser le bruit de projection quantique, limite fondamentale de la stabilité des horloges atomiques.</p>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui</b>
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: à définir</b>

Lasers et matière	<b>Oui</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<b>Oui</b>
Optique de la science à la technologie	<b>Non</b>	Plasmas : de l'espace au laboratoire	<b>Non</b>