

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	KNOOP	Prénom/ first name :	Martina
Tél :	0491288026	Fax :	
Courriel / mail:	martina.knoop@univ-amu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: PIIM			
Code d'identification : UMR-6633		Organisme : Université Aix-Marseille	
Site Internet / web site:			
Adresse / address: Centre St Jérôme, Case C21, 13397 Marseille cedex20			
Lieu du stage / internship place: Marseille			

Titre du stage / internship title: Transport d'un nuage d'ions dans un piège à plusieurs zones
Résumé / summary Ceci est une offre de thèse. Financement CNES: candidature désirée avant 20 mars 2012
<p>Les horloges micro-onde embarquables à ions Hg⁺ ont démontré une stabilité relative à une seconde de quelques 10-13, atteignant des fluctuations de l'ordre de 10-15 sur un jour [1], et les limites ne sont pas encore atteintes [2]. De telles performances sont réalisées grâce au confinement de 107 ions dans un piège radiofréquence linéaire double, c'est-à-dire constitué d'une partie quadrupolaire et d'une partie multipolaire. L'équipe du Jet Propulsion Laboratory (Cal Tech-NASA) a déjà identifié et réduit ces effets. La stabilité à long terme souffre majoritairement d'effets dépendants du nombre d'ions piégés, comme l'effet Doppler du deuxième ordre dû au mouvement thermique, comme au mouvement forcé par la radio-fréquence et l'effet de déplacement par pression dû aux collisions avec le gaz tampon qui assure la thermalisation des ions. La stabilité à court terme est limitée par le faible rapport signal sur bruit de la collection des photons émis lors de la caractérisation de l'état interne et par les temps morts utilisés pour cette mesure, mais aussi pour le pompage optique et pour le transfert des ions d'un piège à l'autre.</p> <p>Nous proposons une thèse pour étudier et améliorer plusieurs phénomènes ayant lieu dans ces pièges doubles et participant aux limitations de la stabilité d'une horloge micro-onde. Notre groupe a construit un piège double mais adapté au confinement d'ions calcium, où ceux-ci peuvent être refroidis par laser.</p> <p>La première partie de ce travail concerne le confinement de longue durée d'un nuage contenant au moins 10⁶ ions, et ceci à des températures différentes afin d'étudier l'influence du chauffage radio-fréquence.</p> <p>Le deuxième enjeu réside dans le transfert des ions d'une partie à l'autre du piège. Inspirés par les protocoles de contrôle optimal, nous avons pour objectif de mettre au point des protocoles de transfert rapide et qui ne s'accompagnent ni de pertes d'ions ni de chauffage des ions.</p> <p>Le piège conçu dans notre groupe permet de détecter les ions par leur fluorescence induite par laser ou par comptage de particules. Une partie du développement expérimental du projet consiste à proposer une optique de collection adaptée à la morphologie du nuage et aux contraintes géométriques imposées par le piège lui-même pour augmenter le rapport signal sur bruit lors de la collection de fluorescence.</p> <p>Ce projet de recherche s'inscrit dans une étude plus vaste consacrée aux transitions de phase d'ions piégés refroidis par laser et bénéficie aussi du soutien financier de l'ANR dans le cadre d'un projet « jeune chercheur ».</p> <p>[1] Atomic Clocks and Oscillators for Deep-Space Navigation and Radio Science, J Prestage, G. Weaver, Proceedings of the IEEE 95, 2235 – 2247 (2007)</p> <p>[2] E. Burt et al. IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control, 55 (2008) 2586</p>
Profil du candidat: Des notions de physique atomique, physique quantique, optique, métrologie, et une bonne motivation pour la physique expérimentale seront appréciées !

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : YES			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: CNES			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	