

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 07/10/2013

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Karr	Prénom/ first name :	Jean-Philippe
Tél :	01 44 27 60 79	Fax :	01 44 27 38 45
Courriel / mail:	jean-philippe.karr@spectro.jussieu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification :	UMR 8552	Organisme :	CNRS, ENS, UPMC
Site Internet / web site:	www.lkb.upmc.fr		
Adresse / address:	4 place Jussieu, 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Site Jussieu (couloir 13-12, 2 ^{ème} et 3 ^{ème} étages)		

Titre du stage / internship title: L'ion H_2^+ : un candidat pour une horloge moléculaire
Résumé / summary <p>Notre équipe mène des calculs de haute précision sur le problème quantique à trois corps (voir par exemple [1]) ; parmi les systèmes concernés, on trouve en particulier la plus simple des molécules : l'ion H_2^+ et ses isotopes HD^+, D_2^+. Au même titre que l'atome d'hydrogène dans le domaine atomique, H_2^+ est un système privilégié pour des tests précis de la théorie dans le domaine moléculaire et pour la métrologie des constantes fondamentales.</p> <p>L'intérêt des molécules dans ce contexte est qu'elles possèdent des transitions ro-vibrationnelles dont la fréquence dépend fortement des masses leurs constituants (contrairement aux transitions atomiques). Ainsi, on peut donc utiliser la comparaison théorie-expérience dans H_2^+ ou HD^+ pour déterminer la valeur du rapport des masses du proton et de l'électron m_p/m_e [2]. Dans un autre registre, une mesure extrêmement précise (à mieux que 10^{-15}), au cours du temps, d'une transition moléculaire permettrait de détecter une éventuelle <i>variation temporelle</i> de m_p/m_e, enjeu important pour tester les théories au-delà du modèle standard [3]. Ce type de mesure doit être réalisé dans des expériences de type « horloge », sur des transitions de très faible largeur naturelle et où tous les effets systématiques pouvant affecter la précision (effet Zeeman, Stark, etc.) sont très bien contrôlés.</p> <p>L'objectif du stage est d'estimer si l'ion H_2^+ serait un candidat intéressant pour ce type d'expérience. Un atout majeur est que les transitions dipolaires entre états ro-vibrationnels y sont interdites par raison de symétrie, ce qui assure aux états ro-vibrationnels excités une très longue durée de vie, donc une largeur naturelle très faible. La mesure se ferait sur une transition quadrupolaire.</p> <p>Il s'agira de sélectionner les transitions les plus prometteuses, et d'y évaluer précisément les principaux effets systématiques. Le stagiaire devra développer un code de calcul en prenant comme base de départ ceux déjà développés dans l'équipe.</p> <p>[1] J.-Ph. Karr et L. Hilico, Phys. Rev. Lett. 109, 103401 (2012). [2] U. Bressel, A. Borodin, J. Shen, M. Hansen, I. Ernsting, and S. Schiller, Phys. Rev. Lett. 108, 183003 (2012). [3] S. Schiller et V.I. Korobov, Phys. Rev. A 71, 032505 (2005).</p>
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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: Bourse Ministère			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>