

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 22 novembre 2018

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	HILICO	Prénom/ first name :	Laurent
Tél :	01 44 27 60 79	Fax :	
Courriel / mail:	laurent.hilico@lkb.upmc.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification :	UMR 8552	Organisme :	CNRS, Sorbonne Université
Site Internet / web site:	http://www.lkb.upmc.fr/iontrap/		
Adresse / address:	Tour 13, étage 2, bureau 210, 4 place Jussieu, 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Tour 13, étage 2, bureau 210, 4 place Jussieu, 75005 Paris		

Titre du stage / internship title: Expérience GBAR : dompter l'antimatière avec des ions refroidis par laser

L'objectif du projet GBAR installé à l'AD (Antiproton Decelerator) du CERN est de déterminer l'effet de la gravité terrestre sur l'antimatière en analysant la chute libre d'atomes d'antihydrogène. Il s'agit de tester le principe d'équivalence faible avec l'antimatière, dans un premier temps avec une incertitude d'1% et à plus long terme avec une incertitude améliorée de 1 à 4 ordres de grandeur. Cette vérification du principe d'équivalence faible serait le premier test direct sur l'antimatière, et selon le résultat pourrait avoir un impact considérable sur notre compréhension de la gravitation.

Le projet GBAR consiste à préparer un atome d'antihydrogène au repos et à le laisser tomber dans le champ de gravité terrestre. L'hydrogène au repos sera obtenu par photodétachement du positron en excès d'un l'ion antihydrogène positif \bar{H}^+ composé d'un antiproton et de deux positrons. Cet ion sera préalablement piégé et refroidis dans l'état vibrationnel fondamental du piège (ground state cooling) par interaction coulombienne avec des ions Be^+ refroidi par laser.

Le stage consistera

- A concevoir le système d'injection des ions dans la chambre à vide, à l'aide du logiciel SIMION.
- A préparer le laser de refroidissement des ions Be^+ à 313 nm. Il s'agit d'un élégant système laser incluant deux processus non linéaires, (i) la somme de fréquence de laser à fibre à 1050 et 1550 nm pour produire un faisceau à 626 nm et (ii) le doublage de fréquence en cavité Fabry-Perot du 626 nm pour obtenir 313 nm.
- A préparer le transfert du laser au CERN.

paul.indelicato@lkb.upmc.fr
laurent.hilico@lkb.upmc.fr
david.lunney@csnsm.in2p3.fr



Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI Yes

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Bourse CNRS, Ecole doctorale

Lumière, Matière, Interactions	<input checked="" type="checkbox"/>	Lasers, Optique, Matière	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------

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