

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:	Comparat	Prénom/ first name :	Daniel
Tél :	01 69 35 20 55	Fax :	
Courriel / mail:	Daniel.Comparat@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé Cotton (LAC)			
Code d'identification :	UMR9188	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr		
Adresse / address:	Laboratoire Aimé cotton, bât 505, Campus d'ORSAY, 91405 Orsay Cedex.		
Lieu du stage / internship place:	Laboratoire Aimé cotton + CERN		

Titre du stage / internship title: Refroidissement laser de l'antimatière / <i>Laser cooling of antimatter</i>
Résumé / <i>summary</i>
<p>Plusieurs expériences récentes ont pour but le piégeage et l'étude de l'antimatière. Ces expériences sont généralement basées au CERN où l'antimatière peut être produite. Ce stage sera donc une collaboration entre le CERN à Genève et le Laboratoire Aimé Cotton (LAC) à Orsay et aura lieu dans le cadre de la collaboration AEGIS (Antimatter Experiment: Gravity, Interferometry, Spectroscopy). Le but à long terme est de former de l'antihydrogène et d'étudier l'effet (inconnu !) de la gravité sur l'antimatière. Pour cela l'antihydrogène est formé par collision entre des antiprotons, formés au CERN, et du positronium qui est une quasi-molécule d'antimatière formée d'un électron et de son antiparticule le positron : $Ps = e^+ - e^-$. Le but du stage, et de la thèse qui peut s'en suivre, éventuellement en co-tutelle avec le CERN, est d'étudier de façon expérimentale aussi bien que théorique le refroidissement laser du positronium (Ps).</p> <p>Plusieurs systèmes laser sont disponibles, comme l'excitation $n=1 \rightarrow n=2$ pulsée à 243nm en doublant la fréquence d'un laser pulsé à 486 nm. Le système sera testé sur un dispositif expérimental de production de Ps, réalisée par impact de positron sur une surface, présent au CERN. Une autre étude qui sera menée au cours de ce stage concerne la théorie du refroidissement laser du Ps. La durée de vie courte (142 ns) du Ps, et de la façon dont celle-ci est affectée par le champ magnétique, impose de reconsidérer la théorie habituellement utilisée pour décrire le refroidissement d'atomes. Le développement d'un laser à la fréquence double (121,6 nm) pour le refroidissement laser de l'antihydrogène sera aussi envisagé</p> <p><i>This work is in the framework of the CERN AEGIS (Antimatter Experiment: Gravity, Interferometry, Spectroscopy) project. In this framework, we aim to study experimentally and theoretically, at Laboratoire Aimé Cotton as well as at CERN, the laser cooling of positronium which is a quasi molecule made of electron and its antiparticle (positron). Some laser systems are ready such as the 243 nm laser cooling one ($1s \rightarrow 2p$ transition) by frequency doubling a pulsed dye laser at 486 nm. The Ps is very light and live only 142 ns, consequently the standard laser cooling theory has to be adapted to this peculiar case. Development of a 121.6 nm laser (that is half of the wavelength of 243nm) for laser cooling of antihydrogen will also be studied experimentally and theoretically.</i></p>

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: EDOM, ANR or European Contract			
Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X

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