

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	ROBERT	Prénom/ first name :	Jacques
Tél :	0169352139	Fax :	
Courriel / mail:	jacques.robert@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé Cotton			
Code d'identification :	UMR 9188	Organisme :	CNRS/U PSUD/ENS Paris Saclay
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr		
Adresse / address:	Bt 505 Campus d'Orsay 91405 Orsay Cadex		
Lieu du stage / internship place:	Laboratoire Aimé Cotton		

Titre du stage / internship title: Laser à Lyman Alpha/ Lyman Alpha lasers
Résumé / summary Bien que l'atome d'hydrogène, le système à un électron type, ait la structure atomique la plus simple, sa spectroscopie à haute résolution demeure un défi. En effet l'excitation directe de l'hydrogène ou de l'anti hydrogène depuis l'état fondamental nécessite l'emploi de lasers dans le domaine de l'ultra violet du vide: la première transition 1s-2p, est 'la raie Lyman alpha', à la longueur d'onde de 121,6 nm qui correspond à une énergie transition de 10.2 eV, elle fixe la limite de transparence des corps solides. Pour tester les caractéristiques des jets atomiques d'hydrogène à l'état fondamental (densité, distribution de vitesse longitudinale ou transverse), qu'ils soient 'chauds', refroidis par cryogénie ou par laser, il faut de plus disposer d'un laser d'analyse, à Lyman Alpha, dont la largeur spectrale et l'accordabilité rendent possible la réalisation de profils Doppler du jet. Il sera obtenu, par triplage de fréquence dans un mélange d'argon krypton, à partir d'une chaîne laser (avec des lasers à solides) produisant des impulsions de 20ns à 365 nm. Ce laser permettra aussi d'analyser les collisions ayant lieu à l'intérieur du jet, entre les atomes à l'état fondamental et les atomes excités par le laser de refroidissement. L'objectif de cette proposition de stage est la réalisation d'un laser accordable autour de Lyman alpha de résolution spectrale autour de 100Mhz et de l'appliquer à l'étude des caractéristiques des jets d'hydrogène produits par dissociation de l'hydrogène moléculaire soit par décharge Radio fréquence ou par décharge micro-capillaire, en collaboration avec le Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas (LPGP), et refroidis par cryogénie. Ce travail de recherche est en lien avec le projet AEGIS au CERN pour les applications à l'étude de l'anti matière. Although hydrogen, which is the only one electron system, has the simplest atomic structure, its high resolution spectroscopy is a challenge. Indeed, direct excitation of hydrogen (or anti hydrogen) from the ground state implies the use of lasers in the vacuum ultra violet range: the 1s-2p first transition is the 121,6 nm 'Lyman Alpha line', which corresponds to an energy of 10.2 eV and is the transparency limit of solids. In order to test the characteristics of the atomic beams with hydrogen atoms in the ground state (density, transverse or longitudinal velocity distributions), either thermal or cooled by cryogenics or laser, one has also to develop a tunable probe laser working around the Lyman Alpha wavelength, with a spectral width allowing Doppler profile characterization of the beams. It will be the obtained by frequency tripling within an Ar-Kr mixture from a laser chain producing 20 ns pulses at 365 nm. Such a laser will be used to analyse collisions within the beam, between atoms in the ground and atoms in the excited state created by the Lyman Alpha cooling laser for metrology applications. The aim of this internship proposal is to build a nanosecond tunable Lyman Alpha laser with a spectral width around 100MHz and to use it for the study of the hydrogen beams characteristics. These cryogenic cooled beams will be produce by dissociation of molecular hydrogen, either in a Radio Frequency discharge or in a microwave capillary discharge, in collaboration with the 'Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas (LPGP)' in Orsay. This research work is connected with the AEGIS project in CERN for antimatter studies. People involved in LAC are Jacques ROBERT and Fabienne GOLDFARB for the Lyman Alpha laser and hydrogen part, and Daniel COMPARAT for the anti hydrogen part. The study and optimization of the atomic hydrogen beams is a LAC-LPGP collaboration with Olivier LEROY and Tiberiu MINEA.

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:	
CSC/ bourse ministère/ Allocations X ou Normaliens	
Lumière, Matière, Interactions	Lasers, Optique, Matière

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