

Master QLMN (Quantum, Light, Materials and Nano Sciences)

Proposition de stage / Internship proposal

Date de la proposition : 4/10/2021

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: COMPARAT	Prénom/ first name : Daniel
Tél : 01 69 35 20 55 Courriel / mail: daniel.comparat@universite-paris-saclay.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé Cotton (LAC)	
Etablissement / institution : CNRS, Paris-Saclay Code d'identification : FRE2038	
Site Internet / web site: http://www.lac.universite-paris-saclay.fr/	
Adresse / address: Laboratoire Aimé cotton, bât 505, Campus d'ORSAY, 91405 Orsay Cedex.	
Lieu du stage / internship place: Laboratoire Aimé cotton	

Titre du stage / internship title: Moment dipolaire électrique des électrons à l'aide de Cs en matrice cryogénique <i>/ Electron Electric Dipole Moment using Cs in cryogenic matrix</i>
Résumé / summary <p>Les moments dipolaires électriques (EDM en anglais) des électrons, neutrons ou noyaux sont des sondes sensibles pour la physique au-delà du modèle standard. Dans le présent projet (EDMMA : Electric Dipole Moment with atoms and molecules in Matrix), nous proposons de mesurer l'EDM des électrons en utilisant des particules intégrées dans une matrice solide cryogénique de gaz rare ou d'hydrogène. Les matrices offrent des tailles d'échantillons sans précédent tout en conservant de nombreuses caractéristiques d'une expérience de physique atomique, comme la manipulation par laser. Une expérience d'EDM sur des atomes et des molécules dans des matrices de gaz inerte a le potentiel d'atteindre une sensibilité statistique de l'ordre de 10^{-36}e.cm ; une valeur de plusieurs ordres de grandeur supérieure à celle de toute autre technique proposée. Dans le cadre d'une collaboration étroite entre les groupes expérimentaux (LAC, ISMO) et théoriques (CIMAP), nous cherchons à réaliser une étude détaillée de tous les effets (dépendance du site de piégeage du pompage optique et des temps de cohérence principalement) en utilisant des atomes métalliques (typiquement Cs) dans des matrices d'argon et de parahydrogène en vue d'une première mesure EDM comme preuve de principe. Cela ouvrira la voie à une sensibilité sans précédent.</p> <p>Au cours de ce stage (qui peut se poursuivre en doctorat), nous proposons d'installer le cryostat avec de l'argon et de faire le premier test de césium incorporé dans une matrice d'argon.</p> <p><i>Electric Dipole Moments (EDMs) of electrons, neutrons or nuclei are sensitive probes for new physics beyond the Standard Model of particle physics. In the present project (EDMMA: Electric Dipole Moment with atoms and molecules in Matrix), we propose to measure the electron EDM using embedded particles in a cryogenic solid matrix of rare gas or hydrogen. Matrices offer unprecedented sample sizes while maintaining many characteristics of an atomic physics experiment, such as manipulation by lasers. An EDM experiment on atoms and molecules in inert gas matrices has the potential to reach a statistical sensitivity in the order of 10^{-36}e.cm; a value several orders of magnitude beyond that of any other proposed technique. In a strong collaboration between experimental (LAC, ISMO) and theoretical (CIMAP) groups, we seek to perform a detailed investigation of all limiting effects (trapping site dependence of optical pumping and coherence times mainly) using metal atoms (Cs typically) in argon and parahydrogen matrices in view of a first proof of principle EDM measurement. This will pave the way toward unprecedented sensitivity.</i></p> <p><i>During this internship (that can continue in a PhD) we propose to setup the cryostat with argon and make the first test of cesium embedded in an argon matrix.</i></p>

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui/Yes			
Si oui, financement de thèse envisagé ou acquis / financial support for the PhD ? acquis : ANR			
Financement acquis / Secured funding	Oui/Yes	Nature du financement /Type of funding	ANR
Financement demandé / Requested funding		Nature du financement /Type of funding	