

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	<b>CHARRON</b>	Prénom/ first name :	<b>ERIC</b>
Tél :	01-69.15.61.14	Fax :	01-69.15.67.77
Courriel / mail:	Eric.Charron@u-psud.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification :	UPR3361	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.ppm.u-psud.fr		
Adresse / address:	LPPM, Bâtiment 210, Université Paris Sud, 91405 ORSAY cedex		
Lieu du stage / internship place:	Au laboratoire LPPM, Bâtiment 210, Université Paris Sud, Orsay.		

<b>Titre du stage / internship title:</b>
<p style="text-align: center;"><b>PIEGEAGE ET MANIPULATION DE MOLECULES POLAIRES FROIDES POUR LE CALCUL QUANTIQUE</b></p>
<p>Résumé / summary</p> <p>L'idée d'encoder l'information dans des systèmes quantiques à deux niveaux (qubits) au lieu d'utiliser des bits classiques d'information a entraîné une véritable révolution des domaines de la cryptographie et de la communication sécurisée d'informations. Pour ce qui concerne le calcul quantique, la réalisation effective d'un ordinateur à base de qubits permettrait de résoudre certains problèmes asymptotiquement plus rapidement que ce que nous savons faire avec les ordinateurs d'aujourd'hui.</p> <p>Afin de pratiquer ce type de calculs, il s'avère nécessaire de disposer d'un jeu d'opérations quantiques contrôlées, qui se substituent aux réseaux de portes logiques utilisés actuellement dans les circuits électroniques. Nous avons proposé un schéma original pour la réalisation de telles portes logiques utilisant des états atomiques [1,2]. Cette dernière proposition est basée sur un schéma expérimental précis et original, utilisant des atomes froids de Rubidium-87 piégés dans le champ magnétique créé par des conducteurs déposés sur une surface micro-fabriquée, dénommée « <i>puce atomique</i> » [2].</p> <p>Le stage de Master-2 proposé consistera à étudier au niveau théorique les possibilités nouvelles ouvertes par les molécules polaires froides pour le calcul quantique dans ce type de systèmes. Les molécules diatomiques hétéro-nucléaires font en effet partie des systèmes qui rencontrent un intérêt croissant de la part de la communauté de physique atomique et moléculaire, suite au développement de nouvelles techniques très efficaces de formation de gaz moléculaires ultra-froids [3].</p> <p>Les molécules polaires présentent en effet, par rapport aux atomes, l'avantage de disposer de la faculté d'interagir fortement par interaction dipôle-dipôle. Ceci permet de contrôler [4] et de mesurer [5] le degré d'intrication entre molécules proches, un effet qui présente a priori des potentialités importantes pour le calcul quantique.</p>
<p>Références</p> <p>[1] E. Charron, E. Tiesinga, F. H. Mies et C. Williams, Phys. Rev. Lett. <b>88</b>, 077901 (2002). [2] E. Charron, M. Cirone, A. Negretti, J. Schmiedmayer et T. Calarco, Phys. Rev. A <b>74</b>, 012308 (2006). [3] K.-K. Ni <i>et al</i>, Science <b>322</b>, 231 (2008). [4] E. Charron, P. Milman, A. Keller et O. Atabek, Phys. Rev. A <b>75</b>, 033414 (2007) et Phys. Rev. A <b>77</b>, 039907 (2008). [5] P. Milman, A. Keller, E. Charron et O. Atabek, Phys. Rev. Lett. <b>99</b>, 130405 (2007) et Eur. Phys. J. D <b>53</b>, 383 (2009).</p>
<b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Allocation de l'EDOM</b>			
Lasers et matière	<b>X</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	

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