

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

## Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 29 septembre 2010

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	BLOCH	Prénom/first name	Daniel
Tél :	01 49 40 33 90	Fax :	0149403200
Courriel / mail:	daniel.bloch@univ-paris13.fr		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name :</b> Laboratoire de Physique des Lasers			
Code d'identification:UMR 7538	Organisme : CNRS et Université Paris13		
Site Internet/web site :	<a href="http://www-lpl.univ-paris13.fr">http://www-lpl.univ-paris13.fr</a>		
Adresse/ address :	99 av JB Clément, Institut Galilée- Université Paris13		
Lieu du stage/ Internship place:	93430 Villetaneuse		

<b>Titre du stage / internship title:</b>	<b>Vapeur atomique près d'une paroi : de l'interaction atome-surface contrôlée en température au confinement nanométrique à l'intérieur d'une opale.</b>
Résumé / summary	<p>L'équipe "Optique Cohérente à Résonance" (OCR) du LPL-Paris 13 a un savoir-faire unique dans la mesure de l'interaction à longue portée entre atome et surface, par des techniques de spectroscopie laser, qui conduit à deux types de problèmes expérimentaux distincts.</p> <p>L'interaction atome-surface, pour des distances (<math>\geq 1</math> nm) où le détail des structures atomiques de la surface devient insignifiant peut se décrire par une interaction de van der Waals entre dipôle atomique et dipôle induit dans la surface (le dipôle atomique, bien que nul en moyenne, correspond à des fluctuations instantanées d'origine quantique), varie très vite (en général en <math>z^{-3}</math>) avec la distance (<math>z</math>). Cette interaction s'interprète aussi comme une modification des fluctuations quantiques du vide, liées aux conditions aux limites imposées par la paroi, et correspond au cas général Casimir-Polder si la distance (grande) ne permet plus de considérer comme instantanée la propagation. La température non nulle du vide quantique peut dans le principe induire des modifications sur ces interactions atome-surface, qui deviennent sensibles à des effets de "champ proche" sur le rayonnement de corps noir. Malgré l'importance fondamentale de ces effets de température, les expériences dans le domaine restent excessivement rares [cf "Physics news in 2007" et PRL98, 063201 (2007)]. Nos expériences en cours sur des transitions optiques d'un atome de Cs, voisi d'uen paroi transparente, visent un régime, jamais exploré, de courte distance (<math>\sim 100</math>nm), avec éventuellement un couplage à des modes de surface résonnants. Les techniques optiques sont plutôt bien rôdées, et une part critique du défi expérimental est liée à la bonne maîtrise de la nature de la surface.</p> <p>Nous sommes aussi amenés à développer des méthodes optiques de spectroscopie au voisinage d'une paroi, et avons lancé une spectroscopie originale en nanocellule de vapeur (cellule d'épaisseur sub-micrométrique). Nous travaillons à l'extension au cas de confinements plus forts, bi- ou tri-dimensionnel, notamment en plaçant la vapeur atomique dans les domaines interstitiels d'une opale de nanobilles en silice. De premiers résultats, sur la réflexion d'une opale très fine (quelques couches de billes) montrent une structure sub-Doppler totalement inédite, dont l'origine, liée au confinement, est en cours d'analyse (réponse des atomes interstitiels? ou de la région surface/première couche de billes? ou ..?). Un objectif de ces études de vapeur confinée est d'analyser la possibilité de principe de fabriquer des références de fréquence atomique (horloge optique) particulièrement compactes et simples, dont il est espéré qu'elles seraient naturellement insensibles à l'élargissement Doppler.</p> <p>Le travail de stage concernera l'un ou l'autre des montages expérimentaux en cours, selon l'état d'avancement expérimental, et les intérêts et la formation du stagiaire.</p>

<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:</b>			
partiellement ANR (projet opale) et /ou <b>Ecole Doctorale</b> , éventuellement demande de bourse CNRS pour candidats ingénieurs se manifestant assez tôt			
Lasers et matière	<b>OUI</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<b>OUI</b>
Optique de la science à la technologie	<b>OUI</b>	Physique des plasmas	<b>?</b>