


# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage  Laboratoire Kastler Brossel *minimum, à partir de début mars 2012*  
Physique quantique et applications

## Proposition de stage pour l'année 2011-2012

Date de la proposition :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Indelicato	Prénom/ first name :	Paul
Tél :	01 44 32 25 38/ 01 44 27 43 96	Fax :	01 44 32 34 34
Courriel / mail:	paul.indelicato@lkb.ens.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification :	UMR 8552	Organisme :	ENS/UPMC/CNRS
Site Internet / web site:	<a href="http://www.lkb.ens.fr/-Electrodynamique-quantique-des-">http://www.lkb.ens.fr/-Electrodynamique-quantique-des-</a>		
Adresse / Bureau	201, barre 13-23: 2ème étage, UPMC, 4 Place Jussieu, Paris		
Lieu du stage / internship place:	Bureau 201, barre 13-23: 2ème étage, UPMC, 4 Place Jussieu, Paris		

<b>Titre : Piégeage, refroidissement sympathique et spectroscopie laser d'ions très chargés:</b>
Résumé / summary
<p>La réalisation d'horloges atomiques de plus en plus précises permet des avancées importantes dans les tests des théories fondamentales. En particulier des comparaisons précises sur des temps longs d'horloges basées sur des atomes différents pourraient permettre de mettre en évidence, ou d'améliorer les limites sur la variation temporelle des constantes fondamentales (constante de structure fine, constantes de couplage de l'interaction forte, etc.) qui sont prédites par certaines théories. Pour améliorer la précision des horloges atomiques, il y a plusieurs pistes. On est passé d'horloges à atomes froids de Rb ou Cs interrogées dans la gamme des microondes à des horloges optiques. On a aussi développés des horloges fondées sur des ions monochargés (<math>Al^+</math>, par exemple). Le travail de stage et de thèse proposé ici consiste à étudier la possibilité d'utiliser des transitions très interdites dans des ions très chargés. L'intérêt est de pouvoir trouver des facteurs de qualités (rapport entre la fréquence de la transition et sa largeur) plus importants, et d'avoir des systèmes insensible aux perturbations extérieures telle que le rayonnement du corps noir, des champs parasites...</p> <p>Pour cela nous avons une source d'ions très chargés, capable de produire par exemple de l'argon <math>16+</math>. Elle est équipée d'un piège électrostatique. Le stage et la thèse consistent à :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- détecter la fluorescence d'ions piégés (par exemple <math>Ar^{13+}</math>)</li><li>- étudier un moyen de décélérer ces ions pour les recapturer à basse énergie dans un piège de Paul</li><li>- ces ions n'étant pas susceptibles d'être refroidis par laser directement, il faut développer le refroidissement sympathique en refroidissant des ions <math>Be^+</math> piégés en même temps</li><li>- il faut enfin développer la spectroscopie laser de ces ions</li><li>- enfin on pourra explorer à l'aide des moyens théoriques développés dans l'équipe (programme de calcul relativiste dans les atomes) les meilleurs candidats pour développer une horloge</li></ul> <p>Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'« ExtreMe Matter Institute » de l'association Helmholtz (<a href="http://www.gsi.de/forschung/helmholtz-alliance/EMMI.html">http://www.gsi.de/forschung/helmholtz-alliance/EMMI.html</a>) dont notre équipe est membre et de la collaboration « Stored Particle Collaboration-SPARC » - <a href="http://www.gsi.de/fair/experiments/sparc/">http://www.gsi.de/fair/experiments/sparc/</a>. Il est financé par un SESAME/IFRAF de la région Île de France. Le développement du refroidissement sympathique sera aussi utilisé dans l'expérience Gbar de mesure de la chute libre d'antihydrogène.</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: contrat doctoral</b>			
Lasers et matière :	<input checked="" type="checkbox"/>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<input checked="" type="checkbox"/>
Optique de la science à la technologie	<input type="checkbox"/>	Plasmas : de l'espace au laboratoire	<input type="checkbox"/>

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