

Laboratoire Kastler Brossel

Proposition de stage/thèse

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

Proposition de stage pour l'année 2009-2010

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Trepas / Fabre	Prénom/ first name :	Nicolas / Claude
Tél :	01 44 27 44 09	Fax :	01 44 27 38 45
Courriel / mail:	trepas@spectro.jussieu.fr , fabre@spectro.jussieu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification : UMR 8552		Organisme : ENS / CNRS / UPMC	
Site Internet / web site: http://www.lkb.ens.fr			
Adresse / address: Université Pierre et Marie Curie, campus Jussieu, CC 74, 75252 Paris cedex 05			
Lieu du stage / internship place: idem			

Titre du stage / internship title: Métrologie quantique femtoseconde
Résumé / summary
<p>Les peignes de fréquence optiques, produits par les lasers femtosecondes à verrouillage de mode, ont récemment révolutionné la métrologie en remplaçant, par exemple, de complexes chaînes de fréquences pour permettre des mesures directes de temps et de fréquence. Fournissant une « règle graduée » en fréquence –ou un train régulier d’impulsions– d’une extraordinaire précision, ils ont permis de réaliser ces mesures avec une précision inégalée, qui approche les limites imposées par la mécanique quantique. Cependant l’étude de ces limites, que ce soit sur le plan théorique ou expérimental, reste à faire et c’est le point de départ du présent projet, dont les thématiques réunissent les deux volets du prix Nobel 2005 : peignes de fréquence et optique quantique.</p> <p>L’étude théorique de la sensibilité des mesures réalisées avec des peignes de fréquence, en utilisant des techniques inspirées de l’optique quantique, prévoit non seulement des sensibilités extrêmes sur de grandes bandes de fréquences, mais également toute une zoologie de paramètres accessibles à la limite quantique standard : décalage temporel, spatial, effet Doppler, phase, énergie, dispersion, etc... Les protocoles expérimentaux considérés permettant la mesure d’observables, il est en plus possible d’exhiber les observables conjuguées de ces paramètres. Ainsi non seulement ce système est idéal pour réaliser des mesures de positionnement dans l’espace-temps à la limite quantique standard, mais il offre des solutions pour dépasser cette limite avec des états non-classiques du rayonnement et réaliser de l’intrication entre différents paramètres physiques.</p> <p>Ces quantités, mesurées avec des précisions ultimes et potentiellement sur de très grandes distance de propagations, permettent alors en de sonder certains effets de physique fondamentale.</p> <p>L’objectif du stage, puis de la thèse, consistera à déterminer les observables accessibles via des oscillateurs femtosecondes, et à en mesurer certains expérimentalement sur une expérience de laboratoire. Ceci permettra de valider les précisions attendues et de comparer ces valeurs à des effets de physique fondamentale comme des effets de courbure gravitationnelle, d’ondes gravitationnelle, de dispersion du vide, etc... et d’étudier la faisabilité de la mesure de tels effets sur de très longues distances.</p>

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: bourse ministérielle

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	X