

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 : 22 octobre 2009

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom :	JACQUIER	Prénom :	Philippe
Tél :	01 4432 3599	Fax :	01 4432 3434
Courriel :	philippe.jacquier@lkb.ens.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Kastler Brossel			
Code d'identification : UMR8552		Organisme : ENS/UPMC/CNRS	
Site Internet / web site: www.lkb.ens.fr			
Adresse / address: 24 rue Lhomond, 75005 Paris			
Lieu du stage / internship place: Département de Physique de l'ENS			

Titre du stage / internship title : Effet Brillouin stimulé dans l'hélium solide
Résumé / summary L'hélium solide est un solide quantique (i.e. l'énergie cinétique de point zéro y est importante). On peut le préparer dans un cryostat en dessous de 1.6 K en élevant la pression de l'hélium liquide au-dessus de 25 bar, pression de la transition liquide/solide hcp. Optiquement c'est un milieu peu polarisable dans le visible et l'infra-rouge. Néanmoins, dans le passé, l'effet Brillouin stimulé a pu y être produit pour étudier l'amortissement des phonons dans le domaine du GHz. <i>Le but du stage est de mettre au point une méthode utilisant l'effet Brillouin stimulé pour mesurer la vitesse du son localement, en un temps très court et de façon non invasive. Ultérieurement cette méthode sera utilisée pour mesurer la compressibilité du solide lorsqu'il est mis transitoirement en dépression. On mesurera ainsi les propriétés de la phase solide dans une région où elle est métastable.</i> Le faisceau d'un laser Nd:YAG devra être correctement filtré pour pouvoir réaliser une bonne focalisation au centre de la cellule et atteindre le seuil de l'effet Brillouin stimulé dans l'hélium (environ 10^{11} W/cm ²) sans envoyer une énergie excessive. Connaissant la longueur d'onde de l'onde sonore (la moitié de celle du laser dans l'hélium), la mesure de sa fréquence donne la vitesse du son. On peut ensuite en déduire la compressibilité. Pour mesurer la fréquence de l'onde sonore générée (de l'ordre de 0.9 GHz), on se propose d'utiliser une méthode hétérodyne. Un laser continu sera focalisé dans la région de l'onde sonore et l'onde diffractée sera recueillie sur un détecteur rapide, où elle sera mélangée avec une petite partie du laser initial. Le signal du détecteur sera enregistré par une carte de digitalisation rapide. La fréquence de battement devra en être extraite avec la meilleure précision possible. Le stagiaire devra mettre en place l'ensemble du montage optique, acquérir et analyser les signaux. En cas de succès, il pourra tester la méthode pour étudier la variation de compressibilité du solide pendant le passage d'un onde sonore intense amenant la pression au-dessous de la pression de fusion. Ce projet débouche sur un sujet de thèse : <i>Propriétés élastiques de l'hélium solide métastable</i> . Il s'agira d'utiliser le dispositif précédent et un autre mesurant optiquement la densité locale pour explorer systématiquement la zone métastable de la phase solide au-dessous de la pression d'équilibre liquide/solide. Outre la détermination de l'équation d'état, on pourra rechercher la limite de stabilité de la phase solide (ligne spinodale).
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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

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