

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 30/01/2017

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name:	Prénom/ first name :
Lintz	Michel
Tél : 04 92 00 31 98	Fax :
Courriel / mail: Michel.lintz at oca.eu	
Nom du Laboratoire / laboratory name: ARTEMIS	
Code d'identification :UMR 7250	Organisme :OCA-CNRS-UNS
Site Internet / web site: artemis.oca.eu	
Adresse / address: Bvd de l'Observatoire, 06304 Nice	
Lieu du stage / internship place: idem	

Titre du stage / internship title: Etude de la perturbation apportée par la lumière diffusée sur la mesure hétérodyne du détecteur d'ondes gravitationnelles LISA
Résumé / summary
Contexte du stage : Le laboratoire ARTEMIS (Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS et Université de Nice) est fortement investi dans la réalisation et les améliorations du détecteur d'ondes gravitationnelles VIRGO. Les premières détections d'ondes gravitationnelles (OG) par la collaboration LIGO-Virgo ont montré, par leurs résultats inattendus, à quel point cette nouvelle "fenêtre d'observation" sur l'univers était complémentaire aux observations électromagnétiques (optiques, X, gamma, ..) Le projet d'interféromètre LISA (Laser Interferometer Space Antena) est un détecteur spatial d'OG dans la bande 0.1 mHz - 1Hz, complémentaire de celle des détecteurs terrestres. LISA sera une flottille triangulaire: chacun des trois satellites réalise l'interférence hétérodyne entre un faisceau laser local et le faisceau distant, émis par l'autre satellite. Au total LISA exploite six signaux d'interférence afin de calculer l'onde gravitationnelle. Après leur propagation sur 2.5 millions de km, les faisceaux reçus n'ont qu'une puissance de l'ordre de 100 pW, alors que le faisceau émis vers le satellite distant est de plus d'un watt. Il en résulte qu'un peu de lumière parasite peut décaler la mesure de la phase du signal hétérodyne, et donc fausser la détection du signal d'onde gravitationnelle. Or compte tenu de la petitesse des ondes gravitationnelles lorsqu'elles nous parviennent (amplitudes de l'ordre de 10^{-21}) l'exigence sur la précision de la mesure de phase est de l'ordre du microradian, ce qui constitue un défi puisqu'elle implique un contrôle de la lumière diffusée au niveau de 10^{-12} . Maîtriser la lumière rétrodiffusée à ce niveau de précision reste un défi sur un système aussi complexe que LISA, et ce travail, financé par le Centre National d'Etudes Spatiales, a pour but de déterminer à quel point la lumière parasite peu affecter la qualité du signal.
Objectifs du stage : En fonction de l'état d'avancement, le stage portera sur le montage d'une expérience dédiée à la mesure de l'effet de la lumière diffusée sur le signal d'une mesure d'interférence hétérodyne ou bien sur le spectre d'émission d'une diode laser, les diodes laser étant très sensibles à la lumière parasite qui lui est renvoyée. Il faudra concevoir un montage dédié, calculer la perturbation de la phase optique, réaliser et exploiter le montage expérimental. L'étudiant devra maîtriser les bases de l'optique (diffraction, propagation de faisceaux laser) mais l'électronique et la mécanique seront également des composantes importantes du travail.
Connaissances et compétences abordées : L'étudiant devra disposer d'une base solide en optique, lasers et photonique. Techniques ou méthodes abordées, selon le cours du stage: Interférométrie optique (homodyne, hétérodyne); Propriétés des diodes laser; Modulation/démodulation d'un laser ou d'un faisceau; Caractérisation spectrale (électrique et optique); Diffusion d'une lumière sur une optique rugueuse; conception et réalisation mécanique; Techniques du vide.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Peut-être			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD:			
Lumière, Matière, Interactions	OUI	Lasers, Optique, Matière	OUI

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