

Stage Ingénieur - Master II en électronique et instrumentation

« Contrôle-commande et traitement du signal d'un banc interférométrique pour la mesure des ondes gravitationnelles dans le cadre de la mission spatiale LISA de l'ESA »

La mission LISA (<https://www.elisascience.org>) est un projet satellite majeur de l'ESA dont l'objectif est de détecter des ondes gravitationnelles par mesure interférométrique grâce à une constellation de trois satellites en orbite autour du soleil. Un consortium de dix laboratoires français, dont le CPPM fait partie, s'est engagé à intégrer et tester les instruments à bord de LISA et le CPPM en particulier est responsable de la mise en œuvre du contrôle-commande du banc de test qui comprend tout le pilotage et monitoring du banc ainsi que l'analyse au premier niveau des signaux de l'instrument. Dans ce cadre, un démonstrateur de banc interférométrique est en cours de développement et sera installé en salle propre à au laboratoire d'AtroParticule et Cosmologie, APC à Paris.

Activité principale :

Le contrôle-commande doit piloter les composants critiques de ce banc, à savoir deux lasers fabriqués spécifiquement pour ce projet, fonctionnant à 1064 nm qui génèrent le signal interférométrique, des injecteurs fibrés qui permettent de contrôler finement l'alignement des faisceaux, et des photodiodes à quadrant lues par des phasemètres qui mesurent le signal interférométrique à la recherche d'un minuscule décalage de phase significatif du passage d'une onde gravitationnelle. L'ensemble des instruments est installé à Paris et est accessible depuis le CPPM par une prise de contrôle à distance via un LAN Gbit.

Le travail de l'ingénieur (e) -stagiaire se concentrera sur le phasemètre, un appareil de mesure de phase développé en laboratoire à l'AEI (Albert Einstein Institute, Allemagne).

Le stage comporte plusieurs étapes :

- Mettre en place le pilotage d'un phasemètre et l'intégrer au commande-contrôle du banc déjà existant à partir d'un code écrit en langage C et développé par l'AEI.
- Implémenter la synchronisation des signaux de trois phasemètres lus en parallèle.
- Traiter les signaux bruts en sortie des phasemètres en temps réel (400Hz) incluant des corrections de perte de trame, de gain, etc.
- Extraire des signaux bruts de plusieurs grandeurs physiques importantes dans les domaines temporel et fréquentiel comme la DSA (Densité Spectrale d'Amplitude) entre 1mHz et 10 Hz.

Le ou la stagiaire sera intégré(e) au groupe LISA et participera aux réunions du projet pour exposer son travail et éventuellement à se déplacer à Paris des tests et des validations.

Connaissances requises :

- Base technique solide en instrumentation
- Base solide en programmation en langage Python avec une bonne connaissance du langage C
- Bonnes connaissances en traitement du signal

Contact : CV + lettre de motivation avec la référence « LISA » à

Frédéric HACHON, Ingénieur de Recherche CPPM

Tél : 04 91 82 76 71 Mél: hachon@cprm.in2p3.fr