



French below!

LISA data preprocessing at SYRTE, Paris Observatory

The LISA (Laser Interferometer Space Antenna) space mission will allow the detection of low frequency gravitational waves and will have a large scientific impact in various fields such as astrophysics, cosmology, and fundamental physics. The LISA mission consists in performing interferometric measurements of laser links exchanged between three spacecraft in heliocentric orbits. The signatures from gravitational waves will be imprinted in those interferometric measurements and will have to be extracted from various instrumental noises. In particular, it will be crucial to reduce the laser frequency noise by about 8 orders of magnitude in order to reach the sensitivity required to detect gravitational waves. This will be achieved by a technique named “Time Delay Interferometry” (TDI) which combines the various interferometric measurements by applying temporal delays. This procedure will be performed during the data preprocessing step which will also reduce various other noises present in the LISA data. The resulting TDI data will be used to search for gravitational waves.

In this project, we will develop new methods to reduce various noises in the LISA data efficiently in order to detect gravitational waves and to extract scientific results for various types of sources. These methods will then be implemented in a LISA data preprocessing pipeline.

This position is devoted either to **a researcher or to a software engineer**. Strong skills in software development, data analysis, and numerical calculations are required. In addition, knowledge of the LISA mission and of its instruments will be favoured.

This project will be conducted within the « Theory and metrology” group at SYRTE, which is largely involved in the development of the LISA preprocessing pipeline. Furthermore, SYRTE is also developing laser systems needed to test various LISA instrument components, is involved in the development of galactic binary waveforms and will be involved in the validation and testing of the payload. SYRTE is a full member of the LISA consortium and is part of the instrument working group, the simulation expert group and the “on-ground instrument processing” expert group. In addition, the group has developed various collaborations around these topics.

The position is initially for one year, starting earliest on 1st November 2024, with the possibility of extension to two or more years.

For further information, contact Marc Lilley (marc.lilley@obspm.fr), Aurélien Hees (aurelien.hees@obspm.fr) or Peter Wolf (peter.wolf@obspm.fr). Applications should be made through the CNRS website, see <https://shorturl.at/6BC9n>



Prétraitement des données LISA au SYRTE

La mission spatiale LISA (Laser Interferometer Space Antenna) permettra la détection d'ondes gravitationnelles à basses fréquences et aura un grand nombre d'impacts scientifiques majeurs en astrophysique, en cosmologie, et en physique fondamentale. Le principe de cette mission spatiale consiste à mesurer l'interférence entre des liens laser échangés entre trois satellites en orbite héliocentrique. Les signatures des ondes gravitationnelles se retrouvent imprimées dans ces mesures interférométriques et doivent être extraites des bruits instrumentaux. En particulier, il est indispensable de réduire le bruit de fréquence des lasers d'environ 8 ordres de grandeur pour permettre la détection des ondes gravitationnelles. Ceci est réalisé par une technique nommée « Time Delay Interferometry » (TDI) qui combine astucieusement les diverses mesures interférométriques en leur appliquant un délai temporel, permettant une réduction significative du bruit de fréquence des lasers. Dans le cadre de LISA, cette procédure sera effectuée dans la phase de prétraitement des données. Ce prétraitement aura pour objectif de réduire un grand nombre de bruits et de produire les données « TDI » qui seront utilisées pour la recherche d'ondes gravitationnelles.

Dans ce projet, nous proposons de développer des nouvelles méthodes qui permettront de réduire efficacement les bruits dans les données LISA pour permettre la détection d'ondes gravitationnelles et l'extraction des résultats scientifiques de différents types de sources. Ces méthodes seront ensuite implémentées sous forme d'un pipeline de prétraitement des données LISA. L'objectif de ce projet est de développer des méthodes innovantes pour réaliser ce pipeline et de les implémenter dans un pipeline de démonstration.

Ce poste est ouvert pour un chercheur ou pour un ingénieur en développement informatique. Des solides compétences en programmation, analyse de données et calcul numérique sont requises. D'autre part, une connaissance de la mission LISA, et de ses instruments sera privilégiée.

Le projet sera mené dans l'équipe "Théorie et Métrologie" du SYRTE. Ce groupe est largement impliqué dans le développement des logiciels de prétraitement des données de LISA. Par ailleurs le SYRTE développe aussi des systèmes laser pour les tests des instruments LISA, est impliqué dans le développement des formes d'ondes des binaires galactiques et sera impliqué dans la validation et le test des charges utiles. Le SYRTE est membre du consortium LISA et impliqué dans les groupes de travail lié à l'instrument, la simulation des instruments et au développement des logiciels de prétraitement. Finalement, le groupe possède de nombreuses collaborations sur ces thématiques.

Le poste est initialement pour une durée d'un an à partir du 1^{er} Novembre 2024 au plus tôt, avec possibilité de prolongation d'une année ou plus.

Pour plus d'informations, contacter Marc Lilley (marc.lilley@obspm.fr), Aurélien Hees (aurelien.hees@obspm.fr) ou Peter Wolf (peter.wolf@obspm.fr). Toute candidature doit se faire via le site du CNRS, <https://shorturl.at/6BC9n>