

Sujet de stage M2

Méthodes temps-fréquences pour la détection d'ondes gravitationnelles

Contexte scientifique — Un nouveau domaine de l'astronomie s'ouvre avec la première détection des ondes gravitationnelles effectuée récemment par LIGO [1,2]. Les ondes gravitationnelles permettent l'observation d'objets astrophysiques comme les binaires de trous noirs inaccessibles aux moyens d'observations conventionnels utilisant le rayonnement électromagnétique. Les signaux gravitationnels et la caractérisation de leur source sont extraits du grand volume de données (séries temporelles) grâce à un ensemble d'algorithmes de recherche.

On s'intéressera à la détection et la caractérisation de signaux transitoires pour lesquels les méthodes temps-fréquence (ondelettes) sont particulièrement bien adaptées. Ce stage contribuera à l'algorithme Wavegraph en cours de développement. Cet algorithme utilise un graphe qui encode une représentation parcimonieuse du modèle astrophysique et qui permet, via la maximisation d'une fonction objectif, la recherche efficace d'une signature dans les observations.

Ce stage explorera des questions encore ouvertes comme la reconstruction du signal, ou le choix et l'évaluation de pertinence de la fonction objectif (robustesse au bruit non-gaussien).

[1] <https://www.ligo.caltech.edu/detection>

[2] [http://www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/ondes-gravit a tionnelles-et-coalescence-de-trous-noirs.html](http://www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/ondes-gravit-a-tionnelles-et-coalescence-de-trous-noirs.html)

Profil du candidat —

Le candidat doit avoir de solides connaissances en traitement du signal. Des connaissances mathématiques (connaissance des méthodes de l'optimisation convexe) serait un vrai plus.

Encadrement :

- Eric Chassande Mottin, AstroParticule et Cosmologie, Université Paris 7
- Stéphane Jaffard, Laboratoire d'Analyse et Mathématiques Aléatoires, UPEC
- Aurélia Fraysse, L2S, Université Paris Sud.