

Étude sismique des étoiles en début de la phase de géante rouge autour de la fréquence de Nyquist à partir des observations de la mission Kepler (NASA)

Spécialité Astrophysique

Niveau d'étude Bac+3

Formation DUT/L2

Unité d'accueil [DAP/LDE3](#)

Candidature avant le 04/09/2022

Durée 2 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [GARCIA Rafael A.](#)
+33 1 69 08 27 25
rafael.garcia@cea.fr

Résumé

La mission spatiale Kepler de l'agence spatiale américaine a observé 200 000 étoiles environ pendant 4 ans avec une cadence de 30 minutes. Malheureusement, les pulsations des étoiles de masse $\sim 0.9-1.5 M_{\odot}$ au début de la phase de géantes rouges ont des temps caractéristiques autour de 40-60 minutes. De ce fait, à cause du taux d'échantillonnage de Kepler il n'est pas possible de les analyser.

Sujet détaillé

Dans ce stage nous proposons de développer un nouveau pipeline d'analyse des données qui permettra d'analyser ces étoiles où les pulsations sont autour de la fréquence de Nyquist du spectre d'oscillations. En effet, les modes au-dessus de cette fréquence se trouvent repliés en-dessous de cette fréquence (Aliasing) et il est possible de les mesurer. En utilisant les propriétés sismiques globales, il est donc possible de déterminer si ces pulsations sont bien à la fréquence où on les détecte ou si elles résultent de l'effet de l'aliasing (Chaplin et al. 2014). Ces étoiles sont très importantes car nous avons aujourd'hui un très faible nombre d'étoile à ce stade évolutif bien caractérisé. Il s'agit d'une phase très importante pour la compréhension des problèmes liés au transport de moment angulaire à l'intérieur des étoiles.

Mots clés

Physique stellaire, Traitement numérique

Compétences

Logiciels

Des connaissances en programmation, algorithmique et de python sont nécessaires.

Seismic study of early red giant stars around the Nyquist frequency of stars observed by the NASA Kepler mission.

Summary

The Kepler space mission of the US space agency has observed about 200 000 stars during 4 years with a cadence of 30 minutes. Unfortunately, the pulsations of stars with mass $\sim 0.9-1.5 M_{\text{Sun}}$ at the beginning of the red giant phase have characteristic times around 40-60 minutes. Therefore, due to the sampling rate of Kepler it is not possible to analyze them.

Full description

In this internship we propose to develop a new data analysis pipeline that will allow to analyze these stars where the pulsations are around the Nyquist frequency of the oscillation spectrum. Indeed, the modes above this frequency are folded below it (Aliasing) and it is possible to measure them. By using the global seismic properties, it is therefore possible to determine if these pulsations are indeed at the frequency where they are detected or if they result from the effect of aliasing (Chaplin et al. 2014). These stars are very important because we have a very small number of well characterized stars in this evolutionary stage. This phase is very important for understanding the problems related to angular momentum transport in the interior of stars.

Keywords

Stellar physics, Data processing

Skills

Softwares

Des connaissances en programmation, algorithmique et de python sont nécessaires.