

**Identification des étoiles géantes rouges présentant des modes d'oscillation avec des anomalies d'amplitude, en combinant astérosismologie classique et méthodes intelligentes.**

**Spécialité** Astrophysique

**Niveau d'étude** Bac+4/5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil** [DAp/LDE3](#)

**Candidature avant le** 06/06/2020

**Durée** 3 mois

**Poursuite possible en thèse** oui

**Contact** [GARCIA Rafael A.](#)

+33 1 69 08 27 25

[rafael.garcia@cea.fr](mailto:rafael.garcia@cea.fr)

## Résumé

Le but de ce stage est de mettre en place une méthode de caractérisation automatique des étoiles reposant sur l'intelligence artificielle afin de détecter celles qui présentent des anomalies d'amplitude des modes d'oscillation parmi les quelques 25,000 étoiles géantes rouges observés par le satellite américain Kepler. En entraînant l'algorithme sur un échantillon d'étoiles particulières connus et bien identifiés, les autres étoiles pourront être caractérisées.

## Sujet détaillé

Les étoiles pulsantes de type solaire possèdent des propriétés d'oscillation bien connues grâce à l'astérosismologie. En effet, les modes de pression et de gravité qui se propagent dans ces étoiles provoquent des variations régulières de luminosité qui ont été observées dans les données collectées par les missions CoRoT, Kepler, et K2. L'analyse des différents modes d'oscillation nous renseigne sur la structure et la dynamique interne et de surface de ces étoiles, et permet de mieux contraindre les modèles d'évolution stellaire. Grâce aux observations, certaines étoiles qui ne semblent pas (ou peu) osciller selon la composante dipolaire ont été découvertes. Bien que plusieurs théories comme la présence d'un fort champ magnétique interne ou bien une forte rotation interne aient été émises, l'origine de ces modes (que l'on appelle "déprimés") n'est pas établie. Un autre type d'étoile présentant des oscillations en désaccord avec la théorie a également été découvert : les modes  $y$  sont déprimés à basse fréquence mais d'amplitude normale à plus haute fréquence.

Le but de ce stage est de mettre en place une méthode de caractérisation automatique des étoiles reposant sur l'intelligence artificielle afin de détecter celles qui présentent des anomalies d'amplitude des modes d'oscillation parmi les quelques 25,000 étoiles géantes rouges observés par le satellite américain Kepler. En entraînant l'algorithme sur un échantillon d'étoiles particulières connus et bien identifiés, les autres étoiles pourront être caractérisées.

## Mots clés

Traitement de données

---

## **Compétences**

Ce sujet de stage combine astérosismologie classique et méthodes intelligentes. Aucune connaissance en « machine learning » n'est requise, mais il est conseillé de suivre les modules de physique stellaire.

## **Logiciels**

---

**Summary**

**Full description**

**Keywords**

**Skills**

**Softwares**