



## Asterosismologie et machine learning pour l'evolution stellaire avec Kepler/K2 et TESS

**Spécialité** Astrophysique

**Niveau d'étude** Bac+4/5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil** [DAP/LDE3](#)

**Candidature avant le** 31/07/2020

**Durée** 4 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

Nous disposons actuellement de milliers observations d'étoiles par la mission NASA K2 qui n'ont jamais pu être étudiées en détail. De plus, des observations de dizaines de milliers d'étoiles par la mission NASA TESS seront disponibles au debut du stage. Le but de ce stage est de mettre en place une méthode d'analyse automatique de ces données reposant sur l'intelligence artificielle et l'asterosismologie.

### Sujet détaillé

La precision obtenue observationnellement sur les paramètres physiques des étoiles de type solaire (comme la masse ou le rayon) a un très grand impact sur les résultats de toute etude numérique visant a modéliser l'evolution des étoiles. Nous obtenons grace a l'asterosismologie les estimations les plus précises des paramètres fondamentaux de nombreuses étoiles. Cependant, la sismologie ne s'applique que sur une quantité limitée d'étoiles observées avec une resolution frequentielle suffisante et un niveau de bruit raisonnable par les satellites CoRoT, Kepler et TESS. Pour les autres, la spectroscopie donne les meilleurs résultats qui pourtant ne sont pas suffisant pour contraindre au mieux les modèles d'evolution stellaire. Nous disposons actuellement de milliers observations d'étoiles par la mission NASA K2 qui n'ont jamais pu être étudiées en détail. Le but de ce stage est de mettre en place une méthode d'analyse automatique de ces données reposant sur l'intelligence artificielle. En entrainant l'algorithme sur les données précises d'asterosismologie des meilleures étoiles, les autres étoiles pourront être tout d'abord classifiées et ensuite caractérisées avec une precision surpassant les etudes spectroscopiques.

Ce sujet de stage combine asterosismologie classique et méthodes "intelligentes". Il s'inscrit dans le cadre de l'arrivée de très (trop!) nombreuses observations par les missions K2 et TESS qui ne pourront être analyses individuellement efficacement qu'après un premier filtrage automatique. Aucune connaissance en machine learning n'est requise, mais il est conseillé de suivre les modules de physique stellaire.

Une partie de cet stage peut se dérouler à l'Institut d'Astrophysique des Canaries (IAC) dans le cadre de la collaboration en physique stellaire entre les deux laboratoires.

Le stage sera co-encadre par Mme Lisa Bugnet pour les aspect de "machine learning".

### Mots clés

---

Asterosismologie, Physique stellaire, Traitement numérique, Machine learning

**Compétences**

Des outils de sismologie stellaire, algorithmes de machine learning (Random Forest, etc) Données des missions spatiales Kepler/K2 et TESS

**Logiciels**

Python, IDL

---

# **Asterseismology and machine learning for stellar evolution with Kepler/K2 and TESS**

**Summary**

**Full description**

**Keywords**

**Skills**

**Softwares**

Python, IDL