



Satellite TESS

MS-2

BUSOLINI Hugo
CHAMPENOIS Loan

DE OLIVEIRA LOPES Benjamin
DUVALEY Mathis

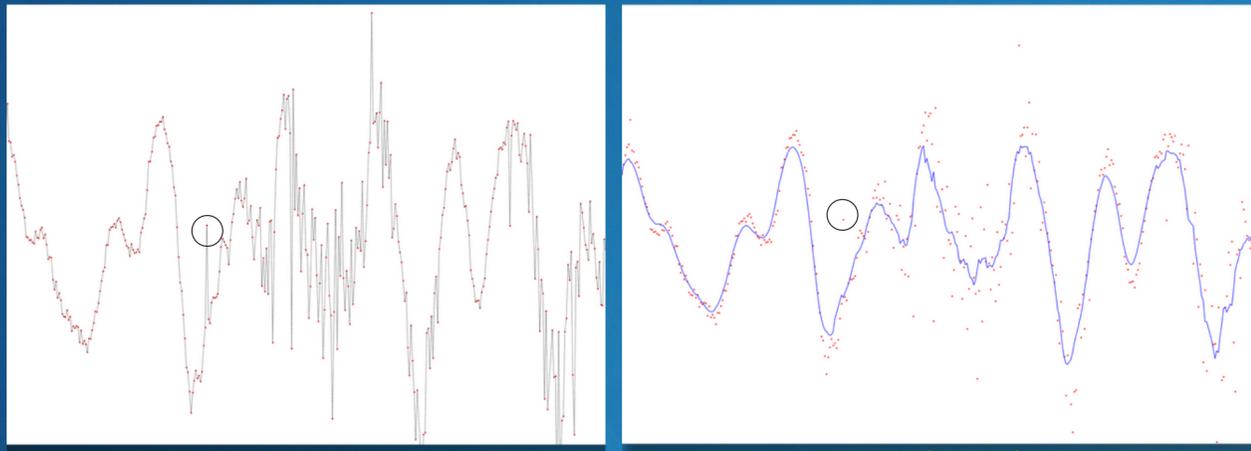
Notre rôle en tant que GP de l'IPSA est de traiter, analyser puis étudier un signal décrivant le flux lumineux dans le temps émis par Aldéramin, étoile la plus brillante de la constellation Céphée (signal reçu par le satellite TESS).

Première étape de l'analyse

TRAITEMENT DU SIGNAL BRUT

Après réception mi-décembre du fichier texte décrivant l'évolution de luminosité d'Aldéramin reçue par TESS, l'affichage de ces données via Python a vite montré que **le signal vierge est délicat à étudier**.

La perception indésirable d'autres étoiles par TESS et d'autres facteurs sont **responsable d'un "bruit" indésirable**: des points presque aléatoires n'appartenants pas au signal sinusoïdal lumineux d'Aldéramin



Signal lumineux sur 0.5 jours juliens. Abscisses: temps (jours juliens) / Ordonnées: flux lumineux (millimagnitude)
Ci-dessus respectivement le signal brut (noir) puis le signal traité "poli" (bleu).

Après diverses approches et échanges avec M. RIEUTORD, nous avons mis au point un **code permettant d'éliminer ce bruit** et de **ressortir le signal moyen** émis par l'étoile, les points bruts étant répartis d'une manière difficile à étudier, presque erratique.
Entouré en noir: un point indésirable (bruit). Accentué en jaune: répartition erratique "polie", simplifiée.



Projet mené avec l'aide / le suivi de l'astrophysicien M. RIEUTORD.

Acteur majeur du projet MASSIF, M. RIEUTORD participe à la modélisation 3D et l'étude d'étoiles supermassives non-sphériques, dont les particularités physiques sont encore en grande partie inconnues.

Le QR code ci-joint mène au site du projet MASSIF.



Seconde étape de l'analyse

TRANSFORMÉES DU SIGNAL TRAITÉ

Bien que le traitement du signal brut représente une étape cruciale dans notre analyse, **le principal objectif est d'étudier l'étoile par ses fréquences d'oscillations lumineuses**. Il est ainsi nécessaire d'appliquer un algorithme de transformée au signal pour en **extraire les fréquences d'oscillateurs harmoniques** qui le composent. On applique par python la fonction **LombScargle**.

Notre **obstacle majeur** fut de **comprendre pleinement le fonctionnement de cette fonction** à l'apparence simple, et après divers échanges avec M. RIEUTORD, nos professeurs, et quelques recherches, voici les principaux points qui nous semblent importants:

- axes du graphe (cf légende)
- répartition des "pics"
- fréquences négligeables ou importantes (asymptote rouge)
- sur quelle durée la transformée est-elle applicable -etc...

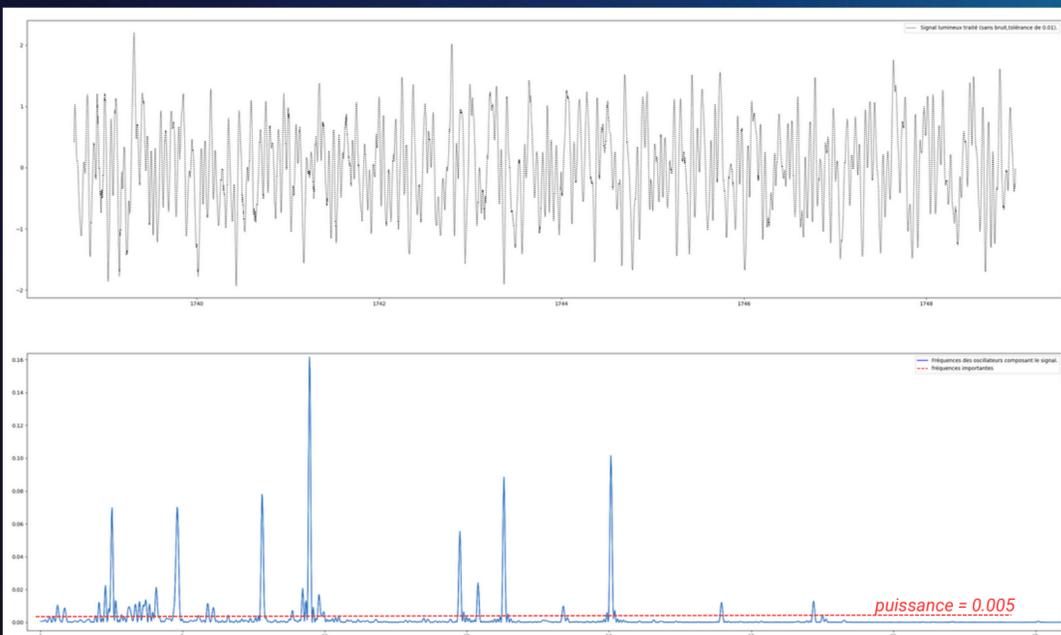


Figure supérieure: signal traité, durée d'environ 10 jours juliens (mêmes axes et unités).
Figure inférieure: transformée par la fonction LombScargle du signal supérieur.
Abscisses: fréquences (SU) / Ordonnées: puissance (SU)

FUTUR DU PROJET

Notre GP MS-2 (pour l'année 2022-2023) se termine ainsi sur un code complet, fruit de l'ensemble de nos travaux, recherches et échanges. La suite dans l'analyse consisterait à dans un premier temps traiter les fréquences extraites (filtrer, regrouper...) avant de les lier à des équations physiques décrivant Aldéramin. Il aujourd'hui est souhaité par notre groupe de **voir ce projet continuer de vivre et d'avancer l'an prochain!**