

Sujet de stage M2 2017/2018

Validation et exploitation expérimentale d'un analyseur de cophasage pour le banc SPEED

L'objectif majeur de l'imagerie très haute dynamique (ITHD) est l'imagerie directe de planètes matures habitables en orbite autour d'étoiles du voisinage solaire. Le projet **SPEED** [Segmented Pupil Experiment for Exoplanet Detection, [Martinez et al. 2015](#), [Martinez et al. 2016](#)], est focalisé sur l'ITHD à très faible séparation angulaire, et engage une R&D spécifique à l'implémentation de l'ITHD sur les très grands télescopes (futurs très grands télescopes - ELT), avec des visées également spatiales (post-JWST). Dans ce contexte, nous développons deux systèmes importants : (1) un analyseur de cophasage pour garantir l'alignement des segments du miroir du télescope, (2) un coronographe pour éteindre le flux stellaire et permettre la détection d'un compagnon (exoplanète). Le but du stage est de valider et d'exploiter expérimentalement un des deux concepts de cophasage que nous avons validé par voie de simulation avec le soutien d'Airbus Defense & Space dans le cadre d'un thèse ([Janin-Potiron et al. 2016](#), [Janin-Potiron et al. 2017](#)) et si le planning le permet d'accompagner la réception, la caractérisation des composants, et les premiers tests du coronographe PIAACMC ([Guyon et al. 2014](#)) développé avec le soutien du CNES, l'agence spatiale Française.

Objectifs du stage

Le projet SPEED s'est développé grâce à de nombreux soutiens obtenus entre 2013 et 2017 : européens (FE-DER), industriels et institutionnels nationaux et internationaux (Airbus Defense and Space, CNES, ESO), régionaux (région PACA), et financements incitatifs locaux (Observatoire de la Côte d'Azur, laboratoire Lagrange, Université de Nice Sophia-Antipolis). Suite au travail de deux thèses qui viennent de s'achever l'intégration du banc SPEED a démarrée. La voie visible du banc, dédiée au cophasage est désormais montée et disponible pour exploitation. La voie visible du banc regroupe le module source et le simulateur de télescope ELT, ainsi que la voie dédiée au cophasage du miroir segmenté. A partir de 2018 l'intégration de la voie proche infrarouge dédiée au haut contraste pourra débuter, et courant 2018 le coronographe PIAACMC sera livré. La voie infrarouge du banc regroupe un système de contrôle et mise en forme du front d'onde basé sur l'association de deux miroirs déformables à membrane continue ([Boston Micromachines Kilo-C DM](#)), un système coronographique, et une caméra proche infrarouge.

L'objectif (1) consiste à prendre en charge la validation expérimentale (banc SPEED, voie visible) d'un analyseur de cophasage par une étude systémique de sensibilité du comportement de ce dernier. Le banc SPEED offre dans sa voie visible (dédiée au cophasage) deux systèmes permettant l'alignement des segments d'un miroir déformable segmenté ([IRIS AO PTT489](#), 163 segments) contrôlable en piston et tip/tilt.

L'objectif (2) consiste à accompagner la réception et la recette (tests d'acceptation) du coronographe PIAACMC récemment réalisé par des industriels français et européens. Le PIAACMC consiste en la combinaison de deux miroirs dont les surfaces sont usinées de manière à introduire des erreurs de front d'onde pré-définies, qui combinées à un masque focal diffractif complexe, permet une atténuation conséquente du signal d'une étoile, donc du très haut contraste.

Perspectives

Les travaux entamés dans le cadre du stage M2 ont vocation à se poursuivre en thèse dont le sujet sera focalisé sur l'accompagnement et l'exploitation de la voie proche infrarouge du banc SPEED dédiée au haut-contraste. Le travail de thèse sera répartie de manière égalitaire entre une approche de développement par voie de simulations numériques complexes et implémentation sur banc pour une validation expérimentale en condition de laboratoire.

Lieu du stage et conditions

Le stage se déroulera au sein du [Laboratoire Lagrange](#) situé sur le campus Universitaire Valrose de l'Université Nice Sophia-Antipolis ; lieu d'intégration et d'exploitation du banc SPEED. Le stage sera rémunéré par une bourse de stage M2. Une poursuite en thèse est souhaitée, mais n'est pas une condition obligatoire de sélection. Le candidat aura l'opportunité d'évoluer dans une équipe d'une dizaine de personnes de sensibilités variées (chercheurs, ingénieurs, et étudiants), dans un contexte collaboratif avec deux laboratoires Français, le [LESIA](#) et le [LAM](#), et le [télescope du Subaru](#) (Hawaï, USA).

Profil du candidat

Ecole d'ingénieur physique/optique/signal, M2 traitement du signal/optique/astrophysique. Connaissances en IDL, Matlab, méthodes numériques. Connaissances en optique de Fourier/Fresnel, photonique.

Voir aussi

[Le projet SPEED](#)
[Les exoplanètes expliquées \(PhD Comics\)](#)
[NASA exoplanet webpage](#)
[Le télescope Européen ELT](#)

Contact

☎ +33 (0)4 92 07 63 39
✉ patrice.martinez@oca.eu