

# Interférométrie de Kernel-Nulling ajustable pour la détection directe d'exoplanètes

Vincent Foriel<sup>1,\*</sup>, Frantz Martinache<sup>1</sup>, David Mary<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur Nice, CNRS, Laboratoire Lagrange, France*

\*E-mail: [vincent.foriel@oca.eu](mailto:vincent.foriel@oca.eu)

## Abstract

L'interférométrie annulante est une technique prometteuse pour la détection directe d'exoplanète. Cependant, les performances des dispositifs actuels sont limités par leur sensibilité aux aberrations de phase. Cette thèse tente de s'affranchir de certaines de ces aberrations en utilisant une architecture d'interféromètre annulant à quatre télescopes, appelé *Kernel-Nuller*[1], incluant un recombineur plaçant les quatre signaux en quadrature de phase. Cette architecture repose sur un composant optique intégré contenant 14 retardateurs de phase contrôlés électroniquement, servant à corriger d'éventuelles différences de chemin optique induite par des défauts de fabrication. La première partie de cette thèse a consisté à mettre au point un algorithme capable de donner les retards à injecter dans le composant pour optimiser les performances du dispositif. Nous avons testé cette technique via des simulations numériques, puis en laboratoire. Nous prévoyons ensuite de profiter du mode *Nuller* qui sera prochainement installé sur le VLTI dans le cadre du projet ASGAR pour tester cette architecture dans des conditions d'observations réalistes. La seconde étape de cette étude réside dans l'analyse des distributions d'intensité produites en sortie du *Kernel-Nuller*[1, 2] sur des séries d'observations au travers de tests statistiques et de techniques d'apprentissage machine afin de déceler la présence d'exoplanètes. Nous présentons ici les résultats préliminaires de cette étude.

**Keywords:** Interférométrie, Exoplanètes, Kernel-Nulling, VLTI, ASGAR

## References

- [1] Chingaipe, P. M., Martinache, F. & Cvetojevic, N. Four-input photonic kernel-nulling for the VLTI. in *Optical and Infrared Interferometry and Imaging VIII* vol. **12183** 448–457 (SPIE, 2022).
- [2] Cvetojevic, N. et al. 3-beam self-calibrated Kernel nulling photonic interferometer. Preprint at <http://arxiv.org/abs/2206.04977> (2022).