

Nathan Hara

Contact

Laboratoire d'astrophysique de Marseille
38 rue Frédéric Joliot-Curie
13013

Mobile : +33 6 03 93 67 16
Professionnel : +33 4 95 04 41 42
nathan.hara@lam.fr

Poste actuel

Chargé de recherche, Laboratoire d'astrophysique de Marseille
Depuis Oct. 2024

Ma recherche porte sur la détection d'exoplanètes. Elle se divise en deux types de travaux : de nouvelles méthodes d'analyse de données pour améliorer les limites de détection, et la mise au point de programmes d'observation pour obtenir des détections d'objets clés.

Responsabilités principales

- Membre du consortium PLATO. Coordinateur du working group devant donner des recommandations pour atteindre une précision de 10% sur la masse des planètes par suivi vitesse radiale. Écriture du module donnant la stratégie d'observation par vitesses radiales (au sein du WP 114200).
- Co-responsable avec [Isabelle Boisse](#) du programme haute précision de recherche de Neptunes et super-Terres avec le spectrographe [SOPHIE](#) à l'observatoire de Haute-Provence depuis octobre 2018. Observateur régulier (2 semaines par an).
- Membre de science teams : mission spatiale de photométrie [CHEOPS](#) (collaborateur) depuis octobre 2017 — spectrographe [ESPRESSO](#) (Collaborateur) depuis 2020 (+ 2 nuits d'observations) — Membre de la science team étendue du spectrographe SPIRou depuis 2019.
- Membre de l'[International Astrostatistics Association](#) depuis 2021, de la [Swiss Statistical Society](#). Co-organisateur des séminaires mensuels de l'association, pouvant porter sur tous les domaines de l'astrostatistique.

Autres

- Membre du consortium [ERC Astrogéo](#)
- Referee pour les demandes de temps d'observation OPTICON, et des journaux astronomiques : Astronomy & Astrophysics, The Astrophysical Journal, The Astrophysical Journal supplement series, The Astronomical Journal, Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.

Postes précédents

CNES postdoctoral fellow, Laboratoire d'astrophysique de Marseille
Dec. 2023 - Sept. 2023

Maître-assistant (postdoc), Université de Genève
Nov. 2021 à Nov. 2023

CHEOPS Fellow Université de Genève
Nov. 2017 à Oct. 2021

- Recherche indépendante
- budget de recherche de 10,000 CHF par an

Formation

Observatoire de Paris, IMCCE, Doctorat

Sous la direction de Jacques Laskar and Gwenaél Boué.

Oct. 2014 - oct. 2017

Outils pour l'analyse de données de vitesses radiales

Observatoire de Paris, France, Master 2: Dynamique des systèmes gravitationnels

Mention bien

Sept. 2013 - June 2014.

Cranfield University, UK, MSc. Astronautics and Space Engineering,

Double diplôme avec l'École Centrale de Lille

Oct. 2012 - Sept. 2013

École Centrale de Lille, diplôme d'ingénieur

Sept. 2010 - Aug. 2012

Université Lille 1, France, M1 mathématiques (partiellement validé)

Sept. 2011 - June 2012

Lycée Chaptal, Classes Préparatoires aux Grandes Écoles, MPSI - MP*

Sept. 2007 - May 2010

Publications

52 publications dans des revues de rang A acceptées, 2 soumises. 2213 citations, h-index 27, (02/10/2024, [Google Scholar](#)). La liste complète de mes publications est consultable sur [Google Scholar](#). Ci-dessous, mes publications principales.

- 2024 [A continuous multiple hypothesis testing framework for optimal exoplanet detection](#) **N. C. Hara**, T. de Poyferré, J.-B. Delisle, M. Hoffmann, *Annals of Applied Statistics* 18(1) : 749-769 (March 2024) [Version en libre accès](#)
- 2023 [A statistical model of stellar variability. I. FENRIR: a physics-based model of stellar activity, and its fast Gaussian process approximation](#), **N. C. Hara** & J.-B. Delisle, soumis à *Astronomy & Astrophysics* (en revue)
- 2023 [Statistical methods for exoplanet detection with radial velocities](#), **N. C. Hara** & E. B. Ford, *Annual Reviews of Statistics and Its Application (ARSIA)*, Vol. 10 :623-649.
- 2022 [Detecting exoplanets with the false inclusion probability. Comparison with other detection criteria in the context of radial velocities](#), **N. C. Hara**, N. Unger, J.-B. Delisle, R. Díaz, D. Ségransan, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 663, id.A14, 24 pp. July 2022
- 2022 [Testing whether a signal is strictly periodic. Application to disentangling planets and stellar activity in radial velocities](#), **N. C. Hara**, J.-B. Delisle, N. Unger, X. Dumusque, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 658, A177, 16 pp., February 2022 ;
- 2021 [Six transiting planets and a chain of Laplace resonances in TOI-178](#), Leleu, A. ; Alibert, Y. ; **N. C. Hara** ; et al., *Astronomy & Astrophysics*, 649, id.A26
- 2020 [Efficient modelling of correlated noise I. Statistical significance of periodogram peaks](#) J.-B. Delisle, **N. C. Hara**, D. Ségransan, *Astronomy & Astrophysics*, 635, A83
- 2020 [The SOPHIE search for northern extrasolar planets. XVI. HD 15829: A compact planetary system in a near-3:2 mean motion resonance chain](#), **N. C. Hara**, F. Bouchy, M. Stalport, I. Boisse, J. Rodrigues, J.-B. Delisle, A. Santerne, G. W. Henry et al., *Astronomy & Astrophysics* 636, L6

	<p>2019 Bias and Robustness of Eccentricity Estimates from Radial Velocity Data N. C. Hara, G. Boué, J. Laskar, J.-B. Delisle, N. Unger, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 489, Issue 1, p.738-762</p> <p>2017 Radial Velocity Data Analysis with Compressed Sensing Techniques, N. C. Hara, G. Boué, J. Laskar, A. C. M. Correia, MNRAS (January 01, 2017) Vol. 464 1220-1246</p>
Codes publics	<p>2020 Périodogramme ℓ_1 : recherche de périodicité dans des séries temporelles irrégulièrement échantillonnées. Disponible sur GitHub et listé sur la plateforme NASA-EMACS (Exoplanet Modeling and Analysis Center).</p>
Demandes de financement	<p>2020 Écriture de l'un des six chapitres de l'ERC advanced Astrogéo (chapitre Analyse de données), PI : Jacques Laskar, acceptée en 2020</p> <p>2017 CHEOPS Fellowship, bourse pour mener une recherche indépendante Nov 2017. - Nov 2021, 10,000 CHF par an.</p> <p>2017 Bourse de 2000\$ obtenue pour assister à la conférence Extreme precision radial velocity, Penn State, 13/08-19/08</p> <p>2017 Bourse pour assister au CHEOPS workshop 5, Graz : 23/07 - 26/07 (transport et per diem)</p> <p>2016 CHEOPS workshop 4 : 20/06 - 30/06 (transport et per diem)</p> <p>2015 Bourse de 500\$ obtenue pour assister à l'école d'hiver "33rd winter school in theoretical physics of the Israeli Institute for advanced studies : Exoplanets"</p>
Demandes de temps d'observation (PI et co-PI)	<p>La liste ci-dessous n'inclut que le temps obtenu en tant que PI (+700h) ou co-PI (+1000h). Je suis impliqué dans d'autres demandes de temps de télescope HARPS, ESPRESSO, CHEOPS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de masses précises des planètes de TOI 178 (24h, ESPRESSO, facteur de pression 2). • Recherche de compagnons aux planètes proches du désert des Neptunes chaudes. PI, programme sur deux instruments, SOPHIE : 30h/semestre, CORALIE : 30h/semestre, depuis Sept. 2021. • Programme d'observation HARPS par vitesse radiale pour confirmer cinq super-Terres dans la zone habitable PI, <i>Large program ESO</i> 340 h d'observation réparties de Oct. 2022 à Sept. 2024. (facteur de pression : 4) • Spectrographe SOPHIE, observatoire de Haute Provence, as co-PI with Isabelle Boisse 10 nuits/semestre depuis Oct. 2018. • ESPRESSO proposal : "characterization of a candidate co-orbital system" 15h obtenues + 25h au sein du consortium ESPRESSO (PI) (facteur de pression : 3) (facteur de pression : 4) • Caractérisation du système TOI 178 avec CHEOPS, 11 jours d'observation continues, (au sein de la science team). Mars 2019.
Organisation de conférences et ateliers	<p>2023 Membre du comité scientifique d'organisation de la conférence Extreme Precision Radial Velocity 5 (EPRV). Les conférences EPRV ont lieu tous les deux ans et réunissent l'ensemble de la communauté des vitesses radiales. Organisation, sélection des abstracts, sélections attributions de bourses pour doctorants</p>

- 2023 Membre du comité scientifique d'organisation du premier workshop [NASA-Exoplanet Modelling and Analysis Center\(EMACS\)](#) conférence dédiée aux codes informatiques pour la modélisation, détection et caractérisation des exoplanètes. Organisation, sélection des abstracts .
- 2021 Co-chair de l'école d'hiver [SAAS-FEE "Astronomy in the era of big data"](#).
- 2020 Co-organisateur d'un atelier sur les architectures des systèmes planétaires (Bern/remote, Nov. 16)
- 2020 [NASA Sagan Summer workshop on Extreme precision radial velocities](#). Les Sagan Summer workshop sont des écoles d'été organisée chaque année sur un thème lié aux exoplanètes. J'ai donné le cours "Statistical significance of signals in radial velocity time-series" (Caltech/ remote, 14-21/07) et co-organisé les "Hands-on sessions". Les vidéos sont disponibles en ligne : [cours](#), hands-on ([1](#), [2](#), [3](#), [4](#)). Cette école a compté plus de 350 participants.
- 2019 Co-organisateur d'un [atelier de trois jours](#) sur l'apprentissage automatique en astronomie 13 -15/02/2019
- 2019 Co-organisateur des " statistics breakout sessions" à la conférence "[Extreme Precision Radial Velocity IV](#)" avec [Sophia Sulis](#), 17-21/03.

Participation à des comités de sélection

Membre du comité de sélection de projet du Exoplanet research program NASA XRP, comité dédié aux vitesses radiales, budget à allouer : 4 M\$ (date confidentielle)

Présentations invitées

- 2021 [Statistical Challenges in Modern astronomy \(SCMA\) VII](#) – Detecting exoplanets in radial velocity data. Les conférences SCMA ont lieu tous les cinq ans.
- 2019 Big Data Small Planets, Israeli Institute for Advanced Study sur la détection d'exoplanètes, 11/07/2019, Jerusalem, Israël

Présentations à des conférences

- 2024 Société française d'astrophysique, Marseille 03/06
- 2024 Exosystèmes, Lyon 30/01
- 2024 Rocky worlds III, Zurich, 08-12/01
- 2023 Société française d'astrophysique, 21/06
- 2023 Extreme Precision Radial Velocity (EPRV) V, Santa Barbara : 23/03 - 29/03
- 2023 Exosystèmes III, Marseille : 10/01 - 12/01
- 2022 SPIRou data analysis workshop, Grenoble : 22/11 - 25/11
- 2022 Latsis conference, Origin and prevalence of life, ETH Zurich : 30/08 - 02/09
- 2022 GPRV, Overcoming stellar activity in radial velocity planet searches, University of Oxford : 28/03 - 31/03
- 2021 Exosystèmes II, Toulouse, 30/11 - 02/12
- 2021 European Astronomical Society (Session data science in astronomy) : 28/06 - 02/07
- 2021 Société française d'astrophysique, (session Détecter et caractériser des exoplanètes en présence d'activité stellaire) en ligne : 27/07 - 31/07
- 2021 Société française d'astrophysique, (session Cinquième réunion des utilisateurs des télescopes français (TBL/OHP193)) en ligne : 27/07 - 31/07
- 2021 Société française d'astrophysique, (session atelier général du PNP) en ligne : 27/07 - 31/07
- 2020 Exoplanets III, Heidelberg : 27/07 - 31/07
- 2020 Exosystèmes, Paris : 28/01 - 30/01
- 2019 Extreme Precision Radial Velocity (EPRV) IV, Grindelwald : 18/03 - 21/03.
- 2017 *PLATO* workshop, University of Warwick : 04/09 - 07/09
- 2017 Extreme Precision Radial Velocity (EPRV) III, Penn State : 13/08 - 19/08 (présentation donnée à la "breakout session" sur les statistiques)

2017 CHEOPS workshop 5, Graz : 23/07 - 26/07 (bourse obtenue)

2016 CHEOPS workshop 4 : 20/06 - 30/06 (bourse obtenue)

2016 SPIRou workshop, Nice : 04/05 - 08/05

Enseignement

- Oct. - Dec. 2019 & Oct. - Dec. 2020 : "Data science in astronomy", par an : 4 × 2 heures de cours magistraux sur les statistiques (changement de variable aléatoire, estimation ponctuelle, estimation d'intervalle, test d'hypothèse) + 4 × 1 heures de travaux dirigés
- 2015 - 2017 : tuteur en ligne sur des cours d'astronomie fondamentale et mécanique céleste (120 HETD)
- Avril 2015 : [cours en ligne](#) sur la détection d'exoplanètes par vitesses radiales et astrométrie (64 HETD)

Encadrement

- Dec. 2022 - Jan. 2022 : supervision d'un étudiant de L3 sur la détection d'exoplanètes.
- Oct.2020 - Dec. 2021 : Co-supervision avec V. Bourrier d'une étudiante en M1 de l'université de Genève, Mariana Villamil, sur la détection de planètes en désintégration par photométrie (12 semaines, un jour par semaine)
- Oct.2020 - Dec. 2020 : Co-supervision avec V. Bourrier d'un étudiant en M1 de l'université de Genève, Sean Stroud, sur la détection de planètes en désintégration par photométrie (12 semaines, un jour par semaine)
- Oct.2019 - Jan. 2020 : Supervision d'un étudiant en M1 de mathématiques appliquées de l'EPFL, Alessandro Mari, sur les algorithmes de représentation parcimonieuse
- Octobre 2018 - Juin 2019 : Supervision de Meran Ould-Elhkim, École normale supérieure de Cachan, sur la réanalyse de données spectroscopiques HARPS
- September 2018 - June 2019 : Co-supervision avec F. Bouchy de José Rodrigues (université de Genève), analyse de données de spectrographe SOPHIE pour la détection de super-Terres et Neptunes
- June - September 2017 : Supervision of Yann Le Boulch, M1, sur la détection de la non-sphéricité des planètes par transit
- Septembre - Décembre 2015 : 11x4h avec deux étudiants de master 2 de l'observatoire de Paris

Diffusion des sciences

- Depuis mars 2022, je suis membre du conseil scientifique de l'association des [Amis de la science et du climat du Pic de Saint-Loup \(ASTEC-PSL\)](#) présidée par Jean-Louis Fellous, ancien directeur exécutif du COSPAR.
- [Interview dans PopSci](#) sur la découverte du système multiplanétaire TOI 178
- [Interview dans Sciences et avenir](#) sur la découverte du système multiplanétaire HD 158259
- [Communiqué de presse](#) de l'université de Genève sur la découverte du système multiplanétaire HD 158259
- Oct. 2016 : présentation à des lycéens sur les exoplanètes, lycée Jean Monnet.