

Un système d'au moins six exoplanètes révélé après dix ans d'observations

Marseille, le 23 juin - Une équipe internationale menée par Salomé Grouffal du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (Université d'Aix-Marseille/CNES/CNRS) et de l'Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble (CNRS/Université Grenoble Alpes) a étudié pendant dix ans un système planétaire exceptionnel comportant au moins six planètes à longues périodes orbitales, la plus externe atteignant l'orbite de Mars. Un tel système, rare, offre une nouvelle fenêtre pour comprendre la diversité des systèmes planétaires.

Les planètes du système HIP 41378 passent devant leur étoile¹, imposant un alignement presque parfait avec la Terre. Or, seul un système comme HIP 41378 sur 200 est dans cette configuration, et la plupart des planètes en transit connues sont donc très proches de leur étoile. HIP 41378 est donc essentiel pour étudier les planètes dans un environnement comparable à celui système solaire.

Découvert en 2015 par le télescope *Kepler*, HIP 41378 comptait déjà cinq planètes, mais leur nature et leurs orbites restaient mal connues. La compréhension de ce système a nécessité une décennie d'observations avec des instruments majoritairement au Chili², qui ont mesuré les variations des vitesses de l'étoile sous l'influence des planètes³. Ces signaux, plus faibles que la vitesse d'un piéton, ont joué à cache-cache avec les astronomes.

HIP 41378 devient ainsi l'un des premiers systèmes multiples où des planètes à longue période sont bien caractérisées. Il se compose de trois planètes internes plus petites que Neptune et de trois planètes externes, peu denses et pouvant atteindre la taille de Saturne. Une septième planète, plus éloignée, reste à confirmer.

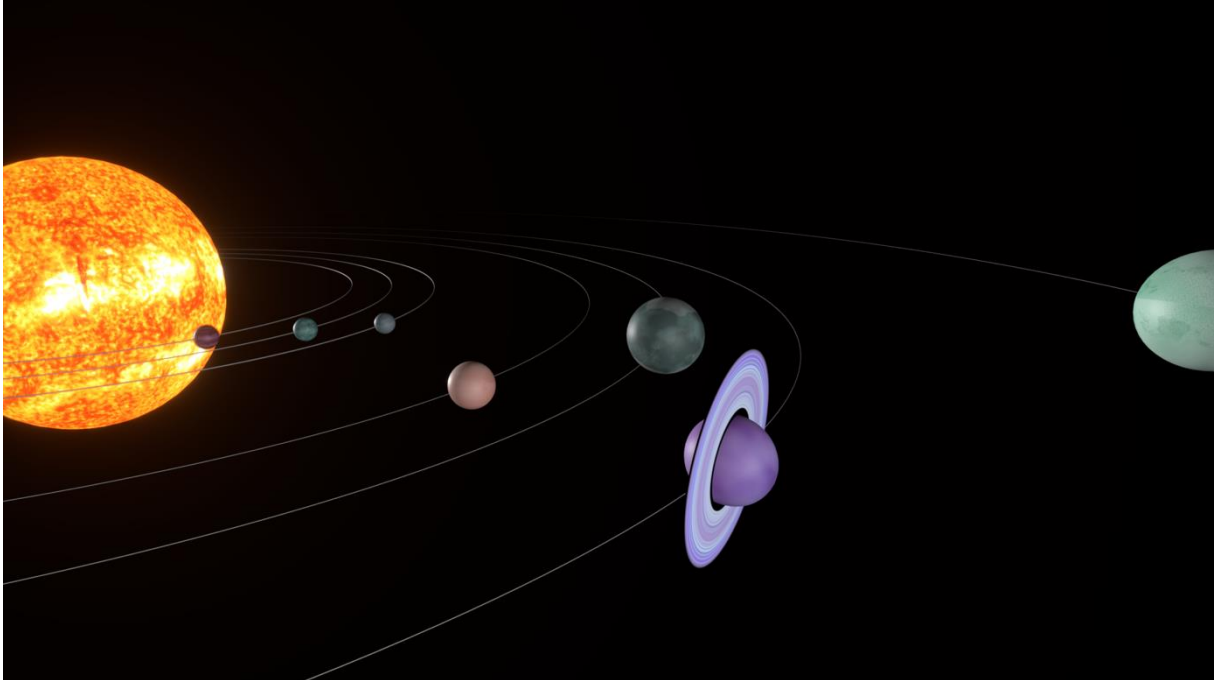
La planète externe HIP 41378 f est intrigante : sa densité extrêmement faible défie les modèles de formation planétaire. Serait-elle entourée d'anneaux géants ou de nuages opaques étendus ? De futures observations sont nécessaires pour en élucider l'origine.

Ce système constitue un laboratoire précieux pour la planétologie comparée et ouvre de nouvelles perspectives pour comprendre la formation et la diversité des systèmes planétaires.

¹ Méthode des transits

² Grâce aux spectrographes HARPS et ESPRESSO au Chili, HARPS-N en Espagne et HIRES à Hawaii.

³ Méthode des vitesses radiales



Vue d'artiste du système autour de l'étoile HIP 41378. Les anneaux autour de HIP 41378 f ne sont pas confirmés. *Crédit : Salomé Grouffal*

Lien de l'article : <https://www.aanda.org/10.1051/0004-6361/202659666>

A propos d'Aix Marseille Université

Première université francophone avec 82 000 étudiants et 8 000 personnels, Aix Marseille Université (amU) délivre plus de 1 000 diplômes au sein de ses 17 facultés, écoles et instituts de formation. Ses 54 sites, implantés sur 4 départements et 10 villes, constituent un atout considérable pour le développement économique du territoire. Université de recherche intensive, labélisée Initiative d'Excellence, amU abrite 121 structures de recherche, 12 écoles doctorales et 21 instituts d'établissement interdisciplinaires. Université socialement engagée, elle agit en faveur de la diversité, de l'inclusion et de la lutte contre la précarité. Dans un monde en constante évolution, elle s'investit pleinement dans sa mission : accompagner les réussites collectives et individuelles qui participent au progrès de la société.

A propos du CNRS

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes

amU Aix
Marseille
Université



disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société.

Contacts presse

Direction de la communication et de la marque amU

Pauline Guyet – service presse d'amU

presse@univ-amu.fr

Service presse du CNRS

presse@cnrs.fr

A system of at least six exoplanets revealed after ten years of observations

Marseille, 23 June - An international team led by Salomé Grouffal of the Marseille Astrophysics Laboratory (Aix-Marseille University/ CNES/CNRS) and the Grenoble Institute of Planetology and Astrophysics (CNRS/Grenoble Alpes University) has spent ten years studying an exceptional planetary system comprising at least six planets with long orbital periods, the outermost of which reaches the orbit of Mars. Such a rare system offers a new window into understanding the diversity of planetary systems.

The planets in the HIP 41378 system pass in front of their star¹, creating an almost perfect alignment with Earth. However, only one in 200 systems like HIP 41378 has this configuration, and most known transiting planets are therefore very close to their star. HIP 41378 is therefore essential for studying planets in an environment comparable to that of the Solar System.

Discovered in 2015 by the Kepler telescope, HIP 41378 was already known to host five planets, but their nature and orbits remained poorly understood. Understanding this system has required a decade of observations using instruments based mainly in Chile², which measured variations in the star's velocity caused by the planets³. These signals, weaker than a pedestrian's walking speed, played hide-and-seek with the astronomers.

HIP 41378 thus becomes one of the first multiple systems where long-period planets are well characterised. It consists of three inner planets smaller than Neptune and three outer planets, which are low-density and can reach the size of Saturn. A seventh, more distant planet remains to be confirmed.

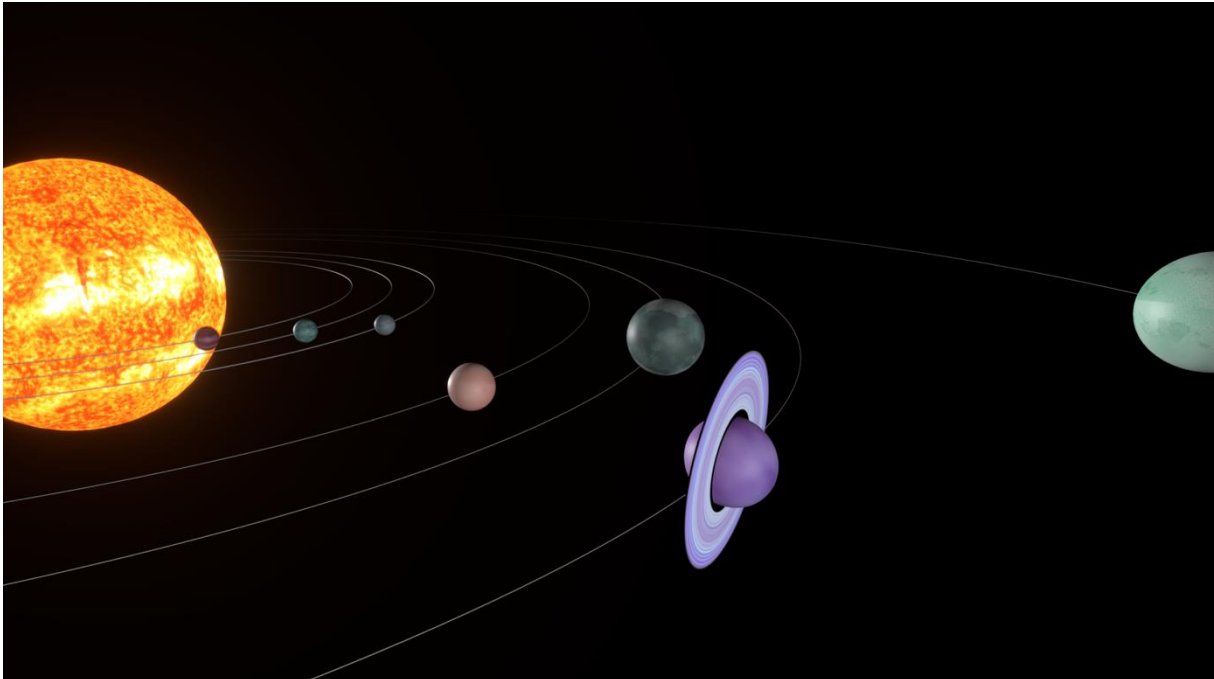
The outer planet HIP 41378 f is intriguing: its extremely low density defies planetary formation models. Could it be surrounded by giant rings or extensive opaque clouds? Further observations are needed to elucidate its origin.

This system provides a valuable laboratory for comparative planetology and opens up new avenues for understanding the formation and diversity of planetary systems.

¹ Transit method

² Thanks to the HARPS and ESPRESSO spectrographs in Chile, HARPS-N in Spain and HIRES in Hawaii.

³ Radial velocity method



Artist's impression of the system around the star HIP 41378. The rings around HIP 41378 f have not been confirmed. Credit: Salomé Grouffal

Link to the article : <https://www.aanda.org/10.1051/0004-6361/202659666>

About amU :

Leading French-speaking university, with 84,000 students and 8,500 staff, Aix Marseille Université (amU) offers more than 1,000 degrees across its 17 faculties, schools and training institutes. Its 54 sites, spread across 4 French departments and 10 cities, represent a major asset for the region's economic development. As a research-intensive university, recognised with the Initiative of Excellence label, amU hosts 123 research units, 13 doctoral schools and 21 interdisciplinary institutes. Committed to social responsibility, Aix Marseille Université actively promotes diversity, inclusion, and the fight against precarity. In a constantly evolving world, amU is fully dedicated to its mission: supporting both individual and collective achievements that contribute to the progress of society.

About the CNRS :

A major player in fundamental research on a global scale, the Centre national de la recherche scientifique (CNRS) is the only French organization active across all scientific fields. Its unique position as a multi-specialist allows it to bring together different scientific disciplines in order

amU Aix
Marseille
Université



to shed light on and address the challenges of the contemporary world, in collaboration with public and socio-economic stakeholders. Together, the sciences serve a sustainable progress that benefits all of society.

Press contacts

Direction de la communication et de la marque amU

Pauline Guyet – amU press office

presse@univ-amu.fr

CNRS press office

presse@cnrs.fr