

Les compagnons stellaires et sous-stellaires à l'aide des mouvement propres Gaia

Pierre Kervella, Frédéric Arenou, François Mignard, Frédéric Thévenin et al.

Principe

La détection des compagnons des étoiles peut se faire de deux manières en utilisant les mouvements propres Gaia:

Principe

La détection des compagnons des étoiles peut se faire de deux manières en utilisant les mouvements propres Gaia:

- 1. Détection d'une anomalie de mouvement propre**
entre le mouvement à long terme entre Hipparcos-Gaia
et les mouvements propres mesurés par Gaia

Principe

La détection des compagnons des étoiles peut se faire de deux manières en utilisant les mouvements propres Gaia:

1. **Détection d'une anomalie de mouvement propre**
entre le mouvement à long terme entre Hipparcos-Gaia
et les mouvements propres mesurés par Gaia
2. Les objets présentant une **parallaxe et un mouvement propre communs**

L'anomalie de mouvement propre

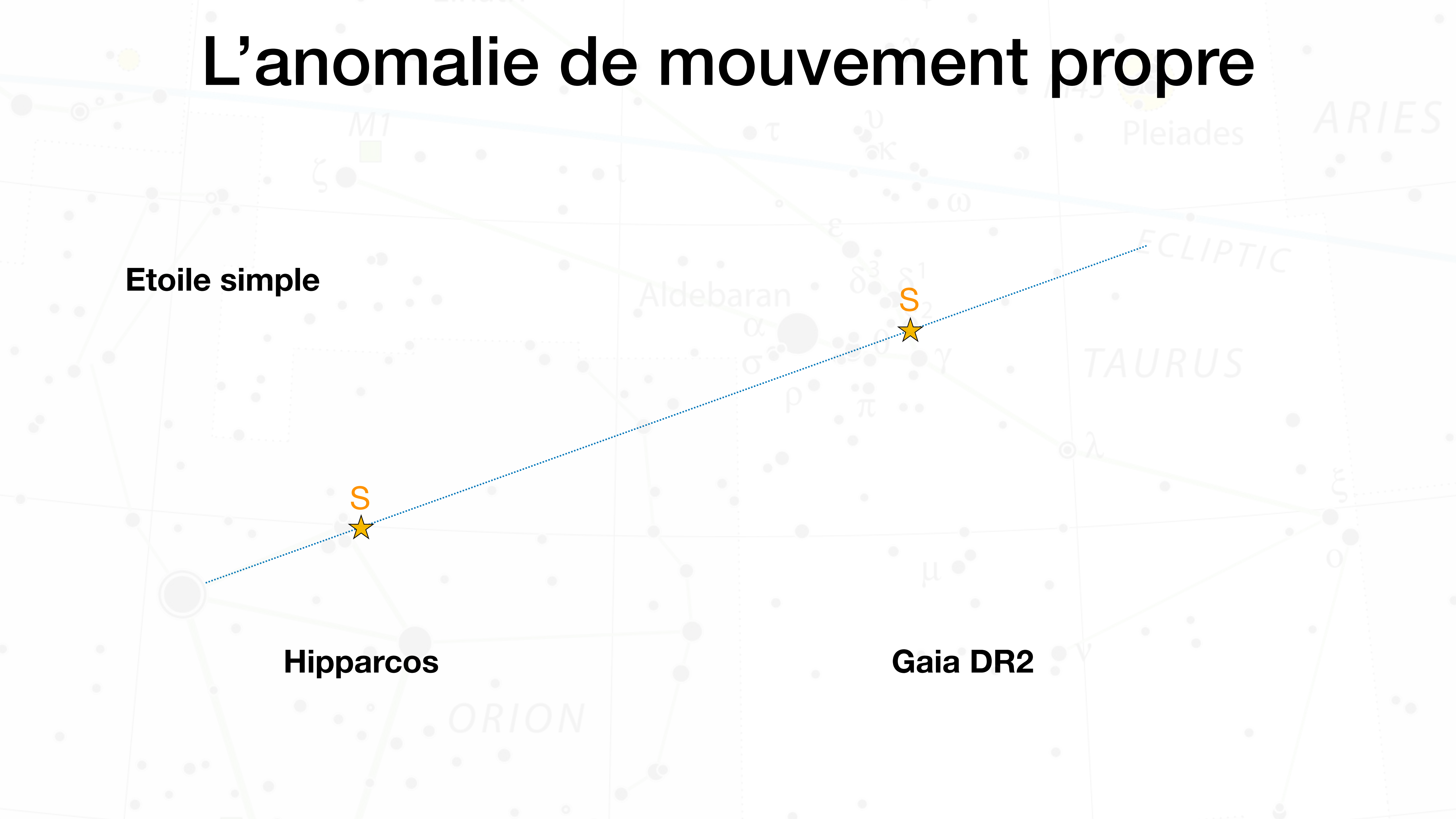
Etoile simple



Hipparcos



Gaia DR2



L'anomalie de mouvement propre

Etoile simple



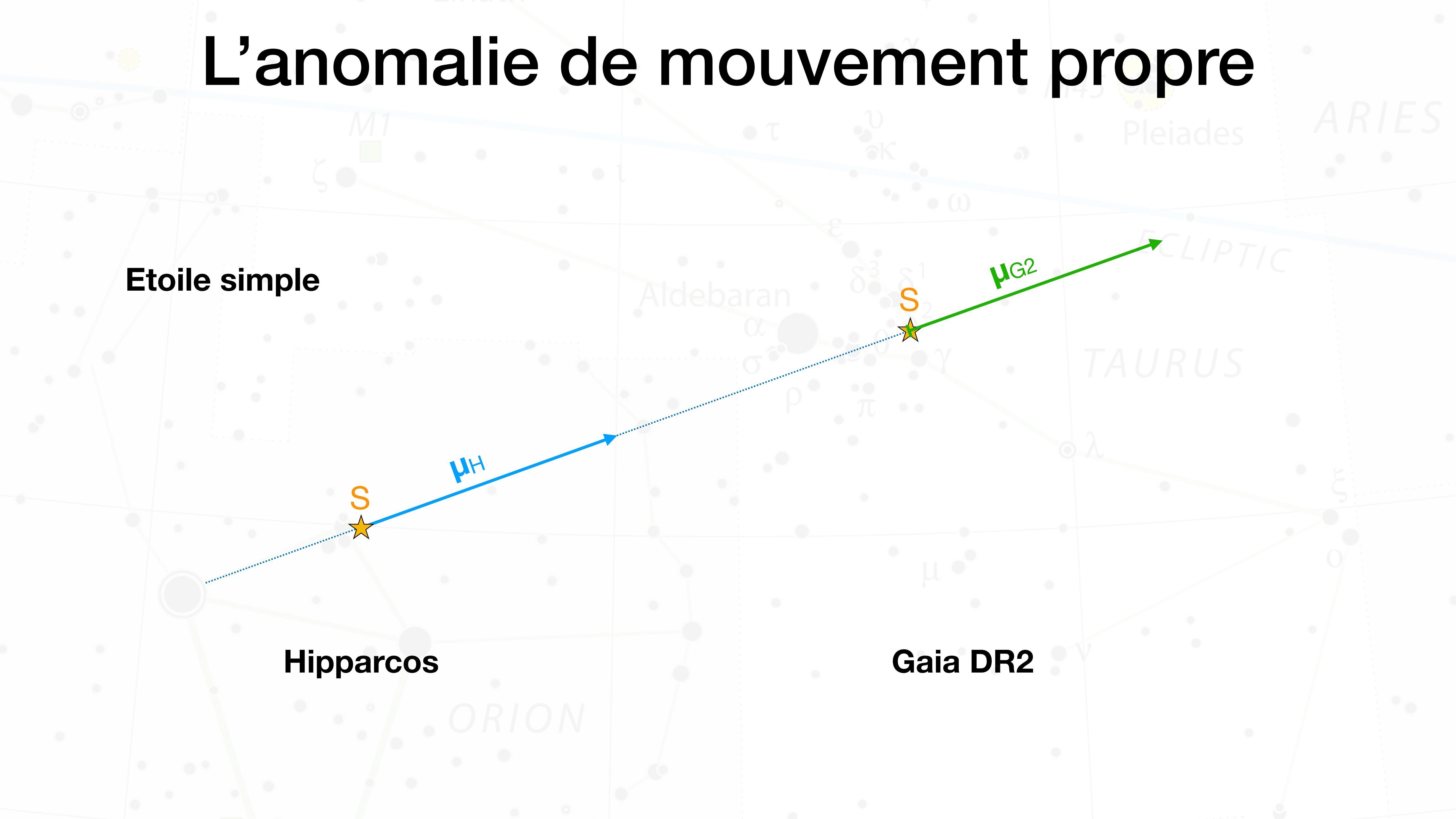
Hipparcos

μ_H



Gaia DR2

μ_{G2}



L'anomalie de mouvement propre

Etoile simple



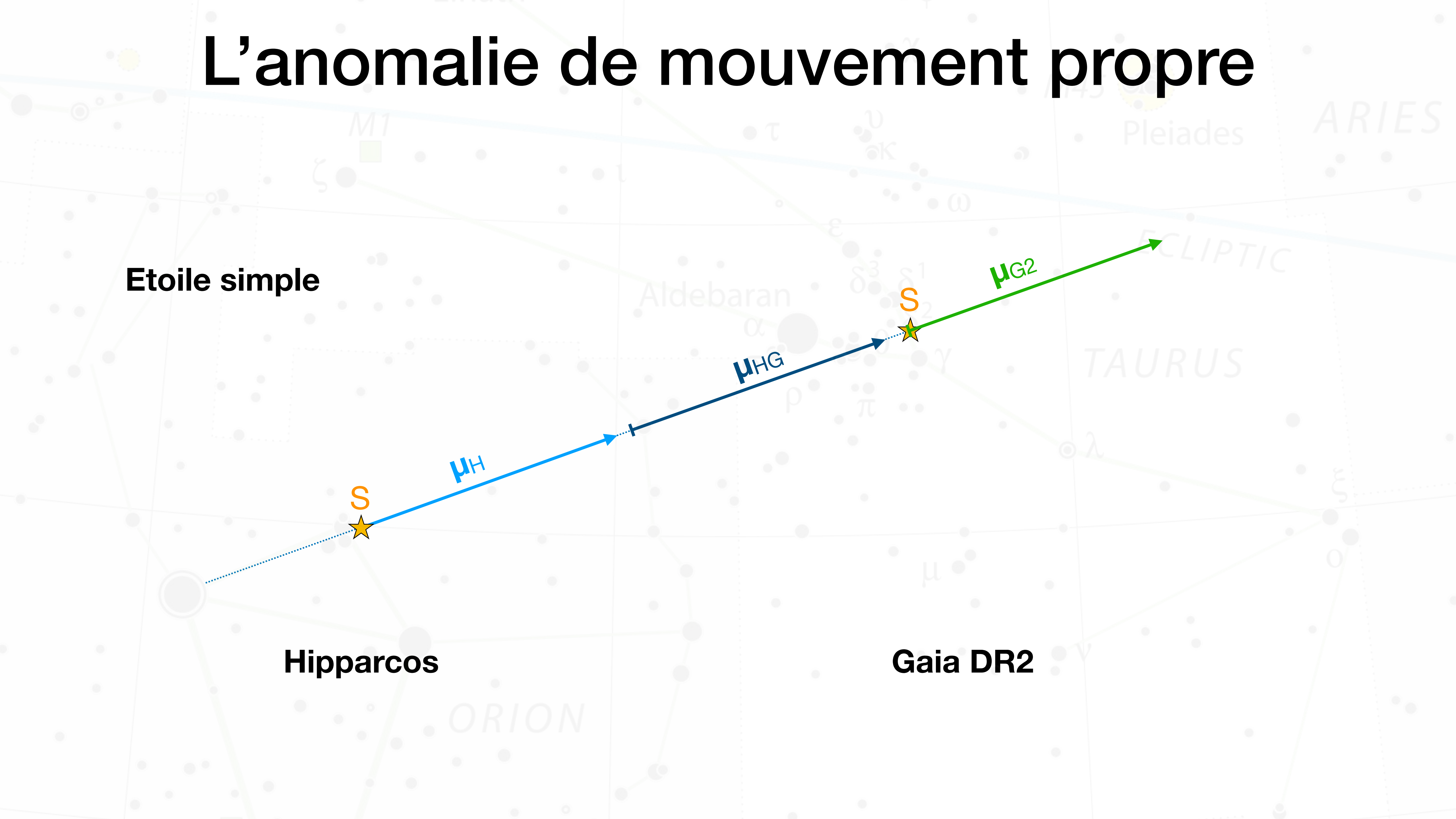
Hipparcos

μ_{HG}

μ_H

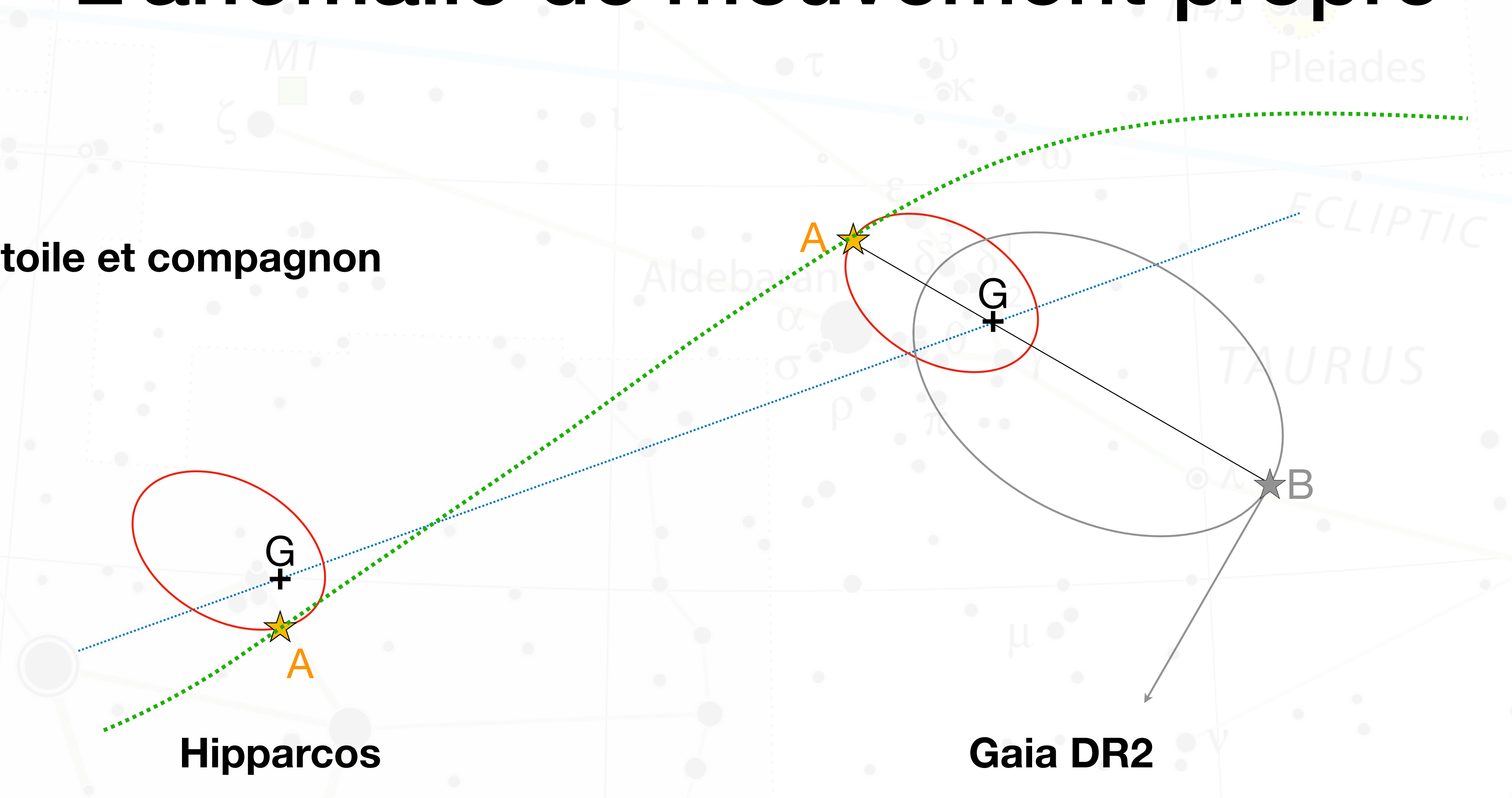
μ_{G2}

Gaia DR2



L'anomalie de mouvement propre

Etoile et compagnon

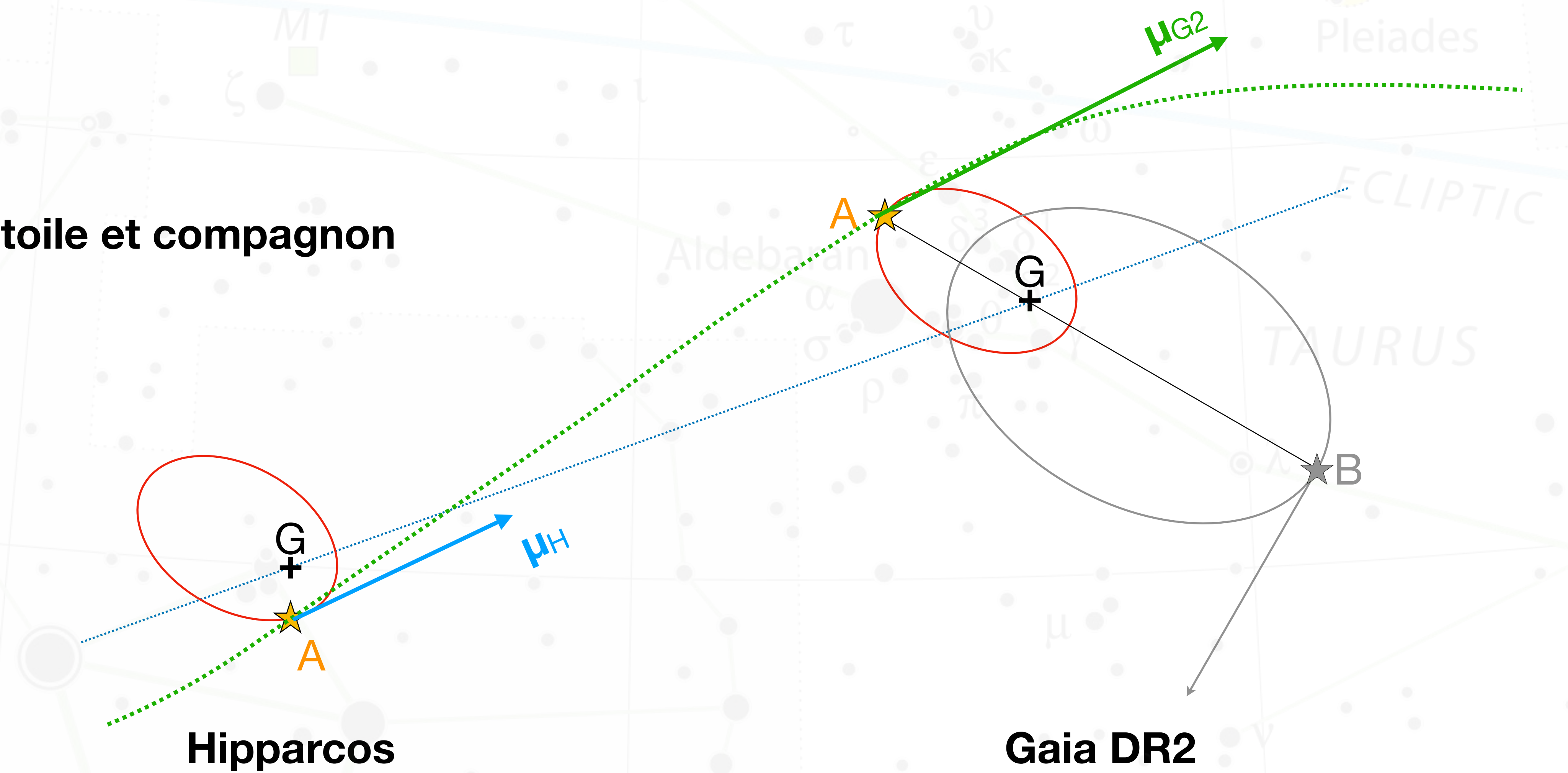


Hipparcos

Gaia DR2

L'anomalie de mouvement propre

Etoile et compagnon

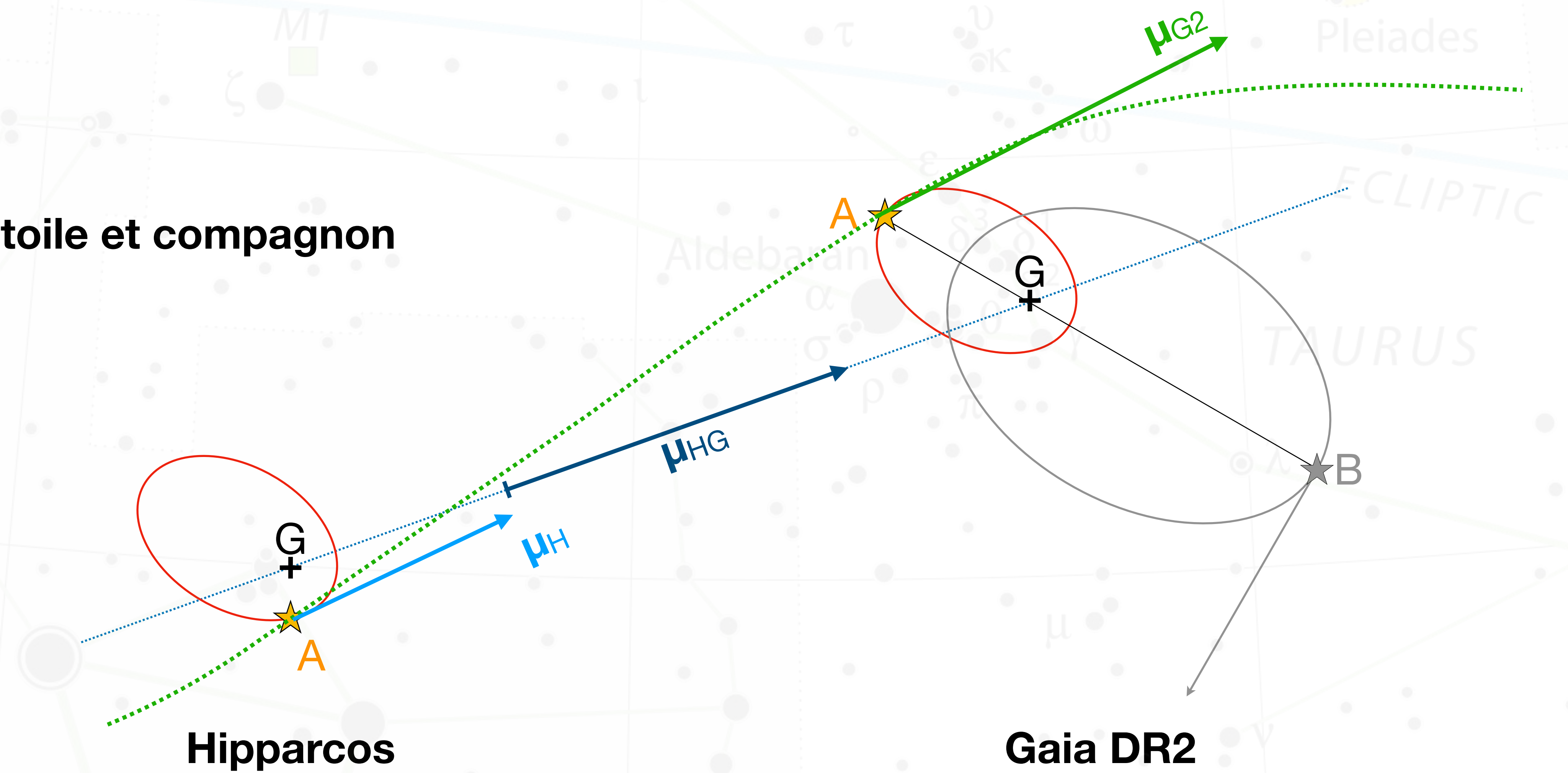


Hipparcos

Gaia DR2

L'anomalie de mouvement propre

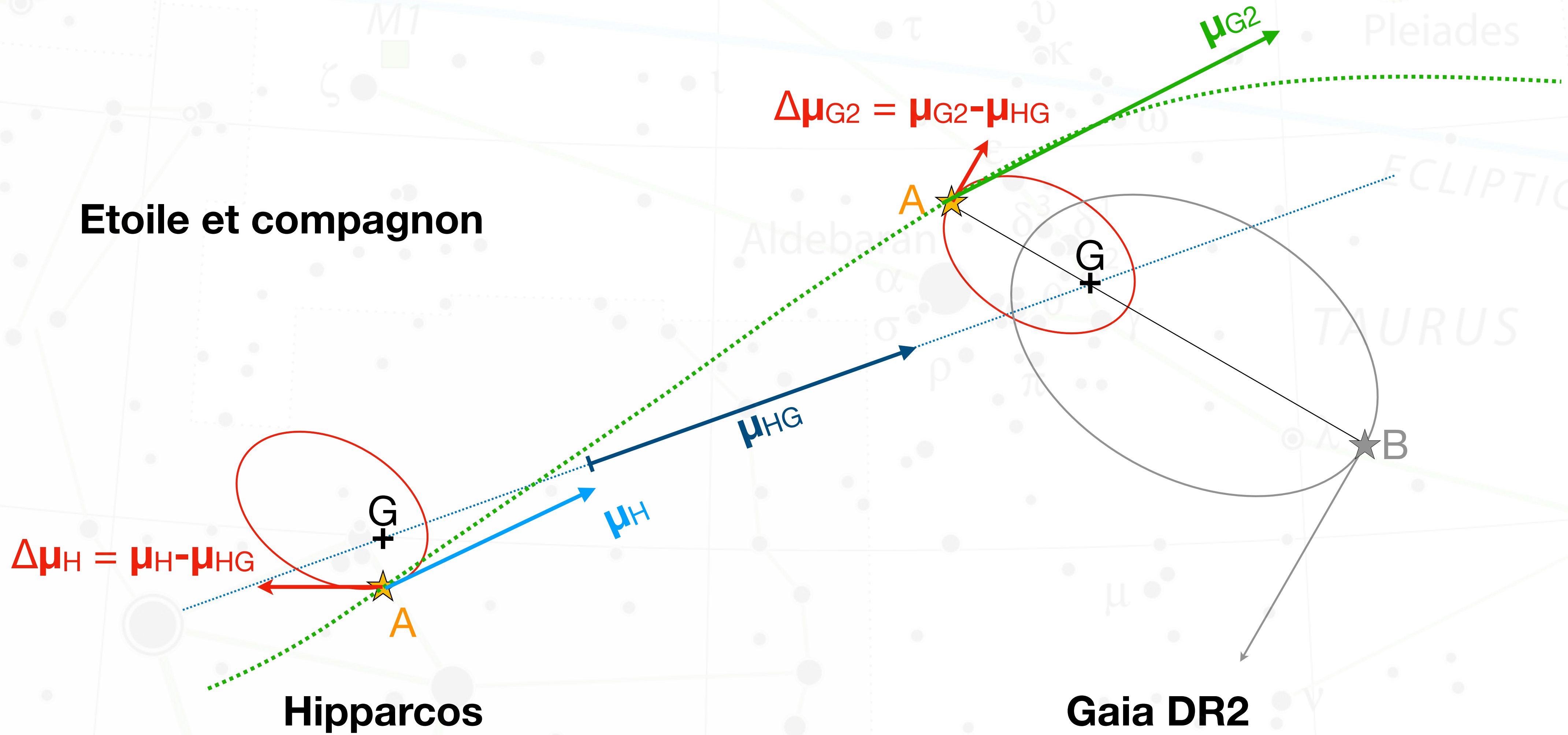
Etoile et compagnon



Hipparcos

Gaia DR2

L'anomalie de mouvement propre



Proxima

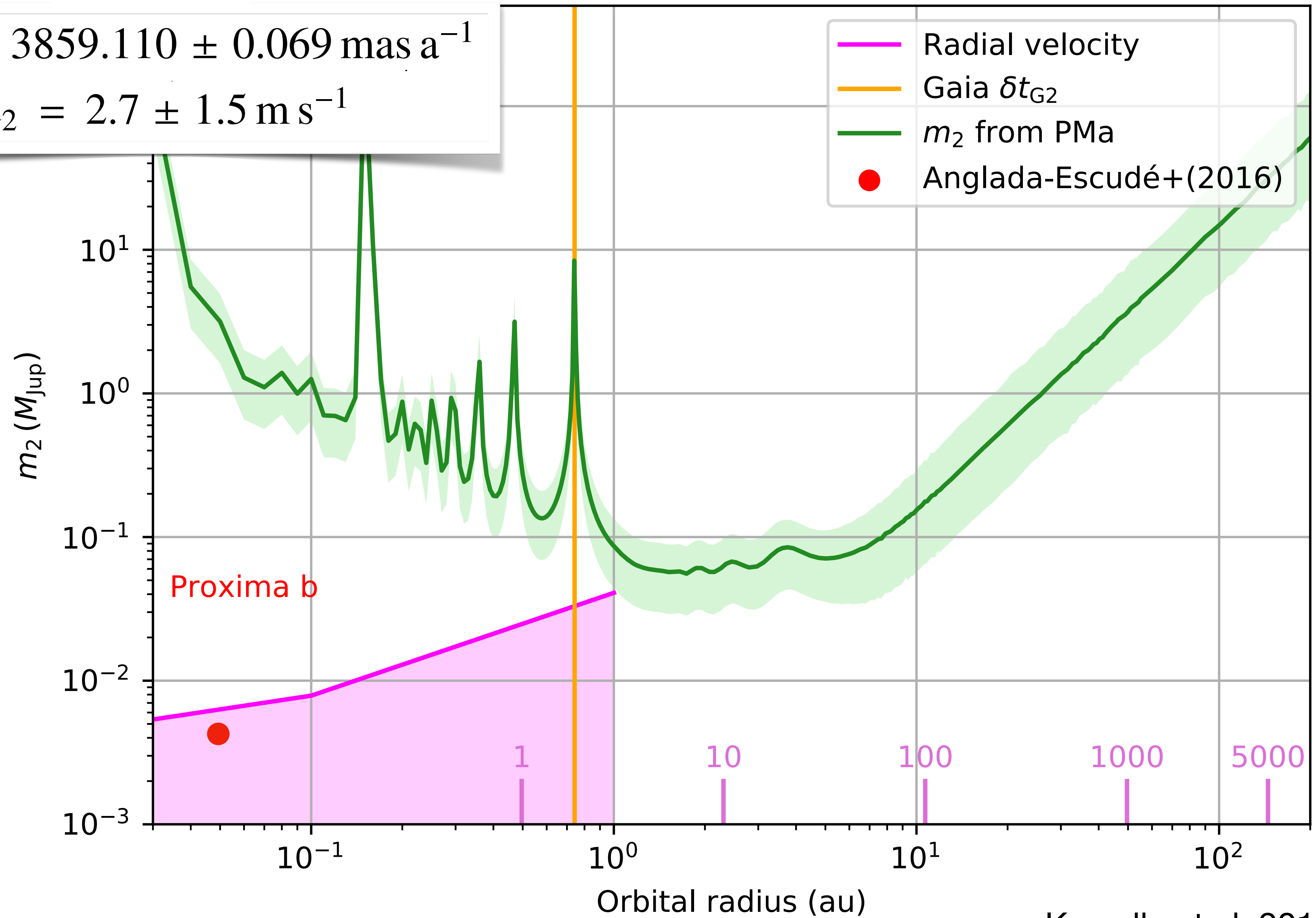
$$\mu_{\text{HG}} = 3859.110 \pm 0.069 \text{ mas a}^{-1}$$

$$\Delta v_{\text{tan,G2}} = 2.7 \pm 1.5 \text{ m s}^{-1}$$

Proxima

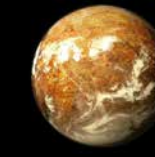
$$\mu_{\text{HG}} = 3859.110 \pm 0.069 \text{ mas a}^{-1}$$

$$\Delta v_{\text{tan,G2}} = 2.7 \pm 1.5 \text{ m s}^{-1}$$

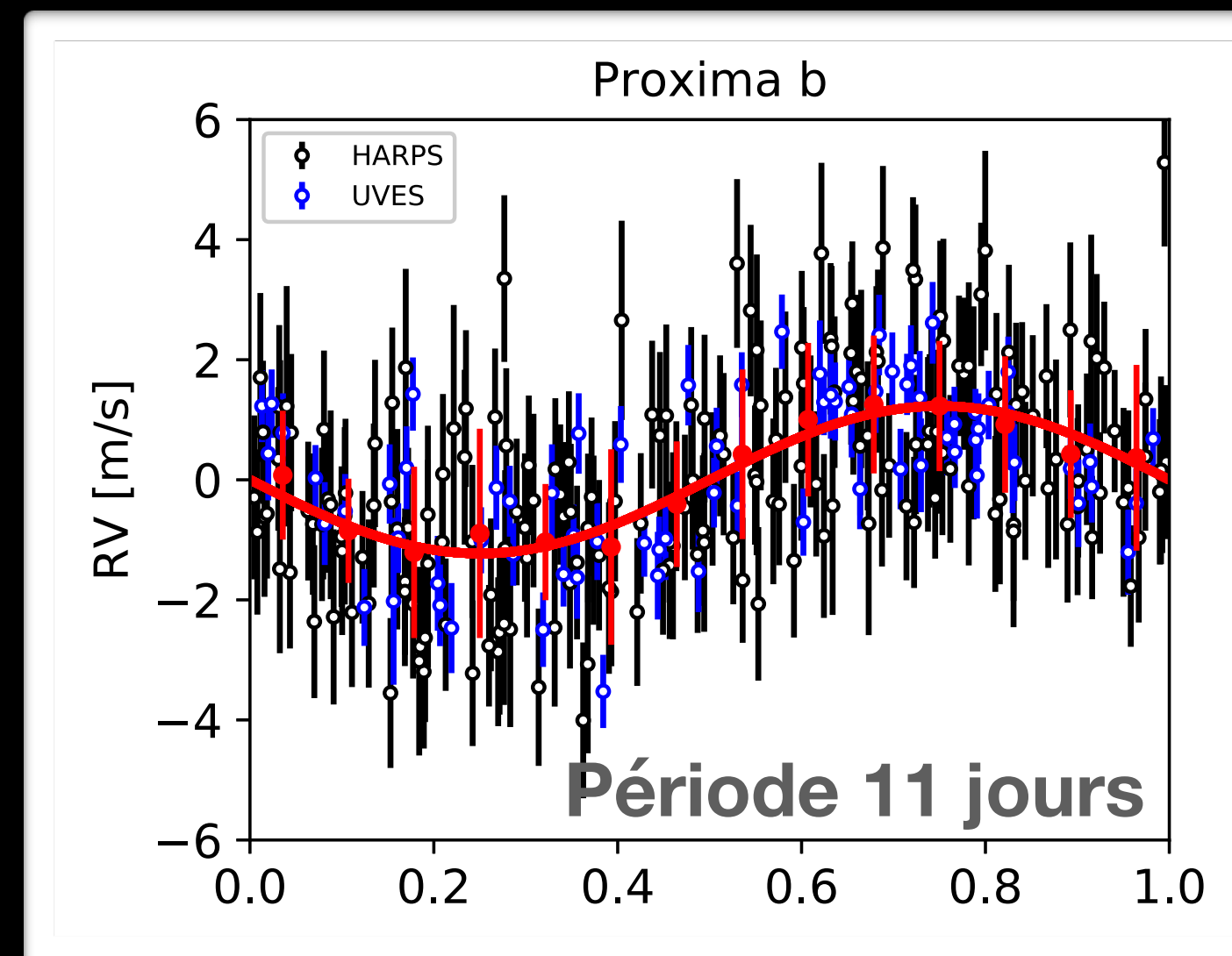


Une seconde planète pour Proxima ?

Proxima



Proxima b

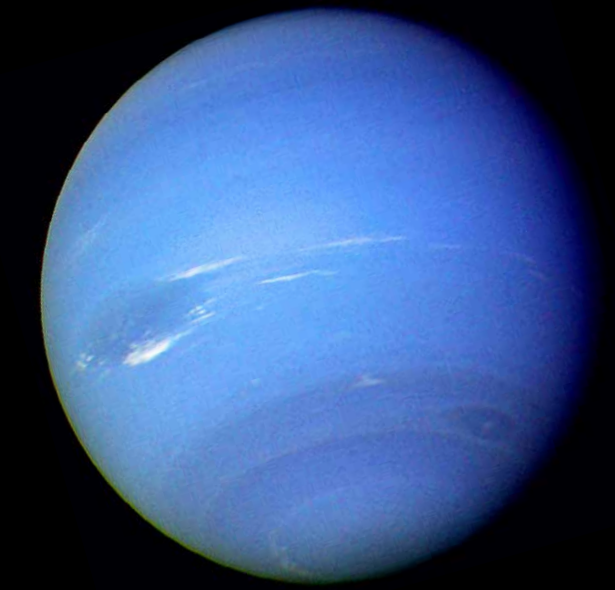


Une seconde planète pour Proxima ?

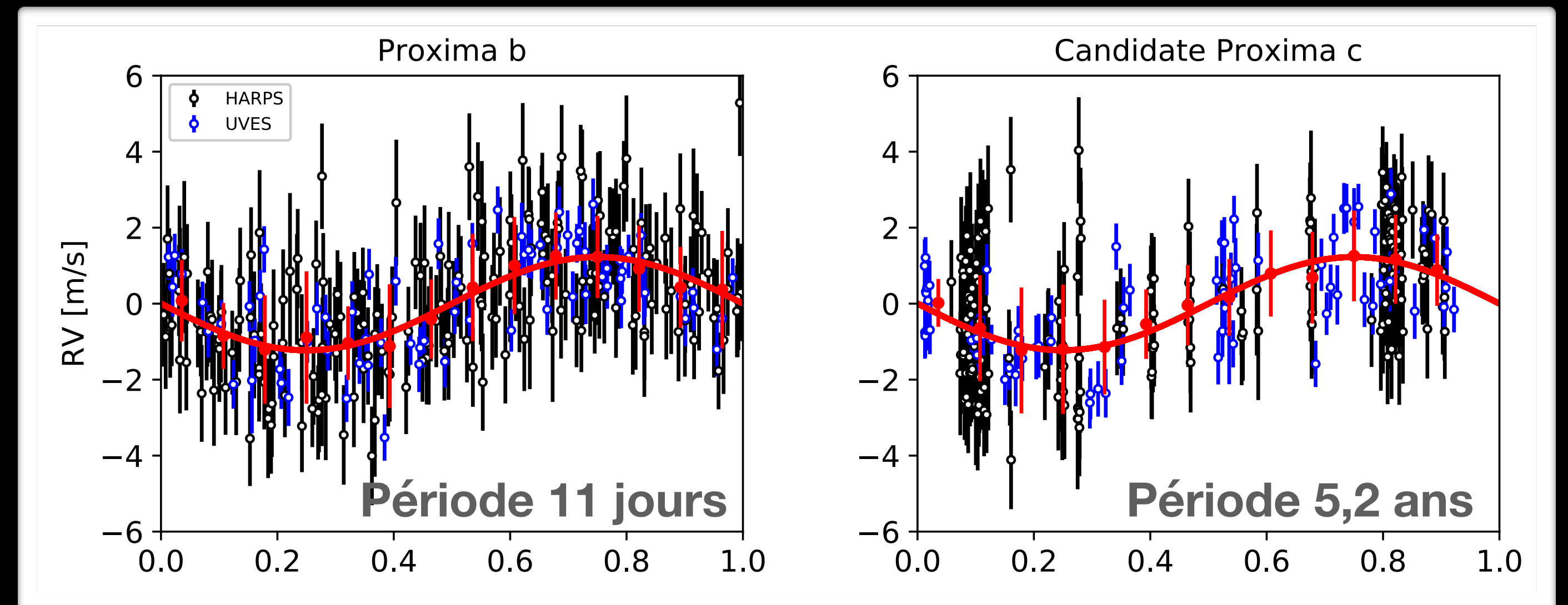
Proxima



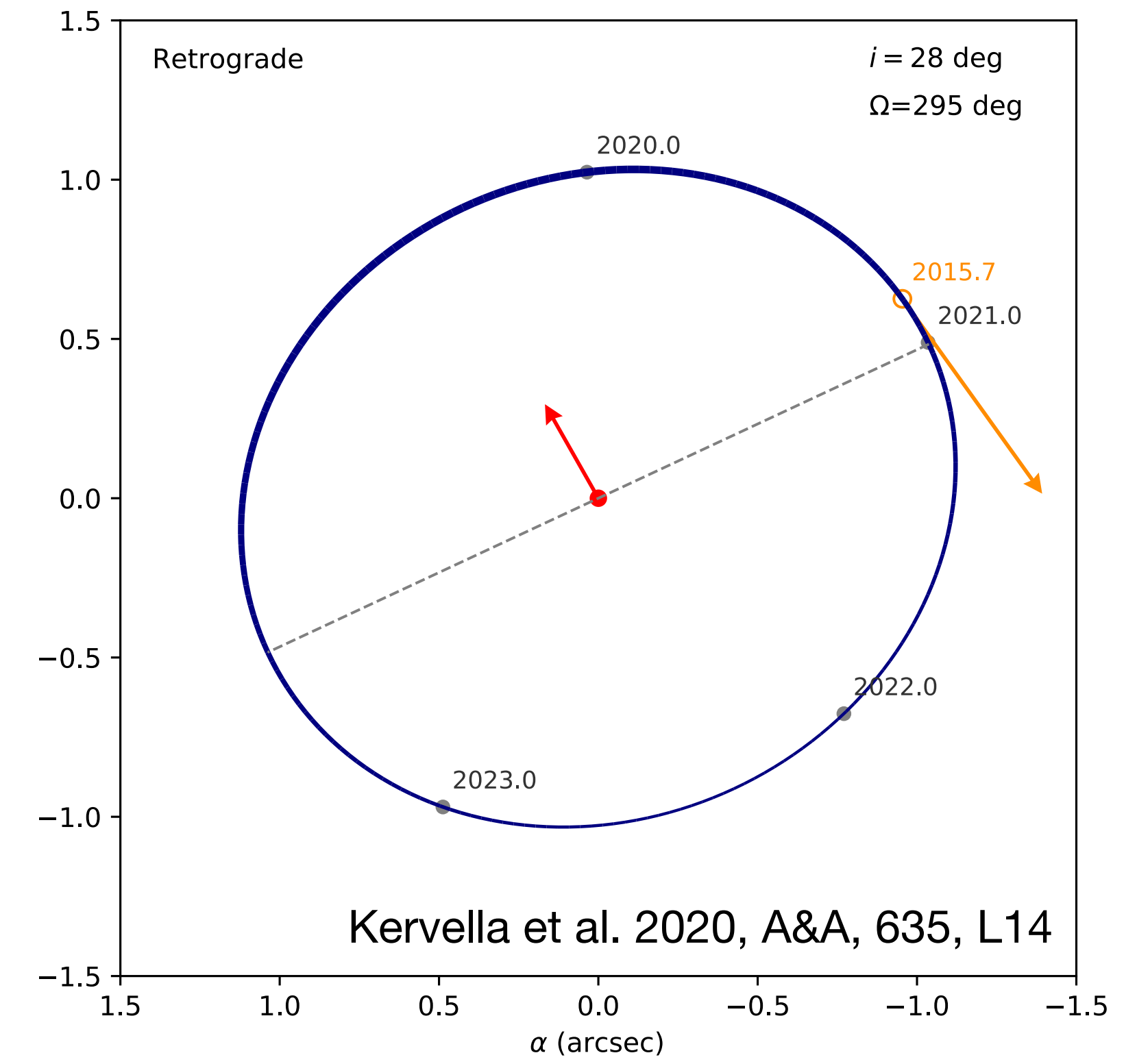
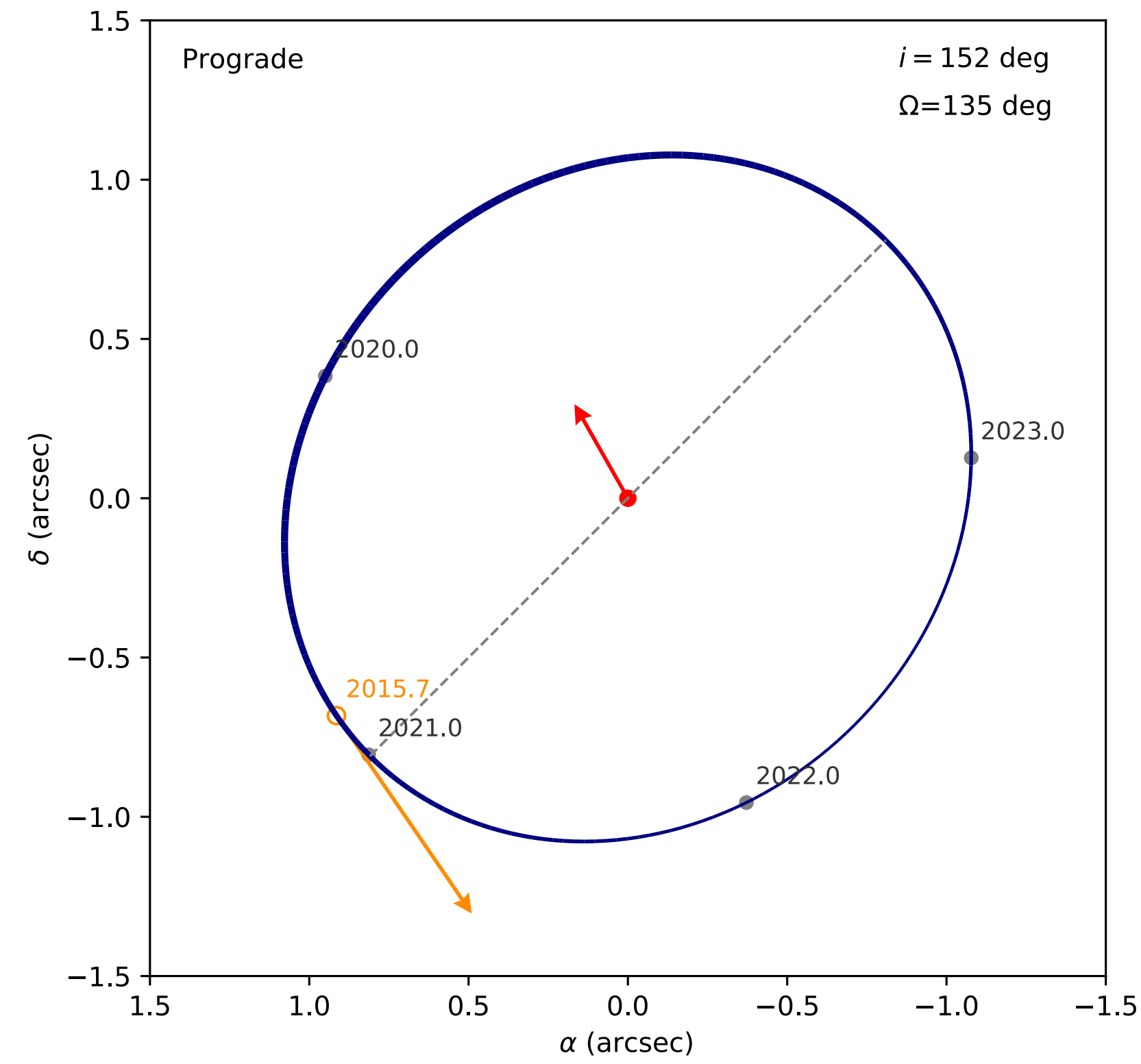
Proxima b



Proxima c



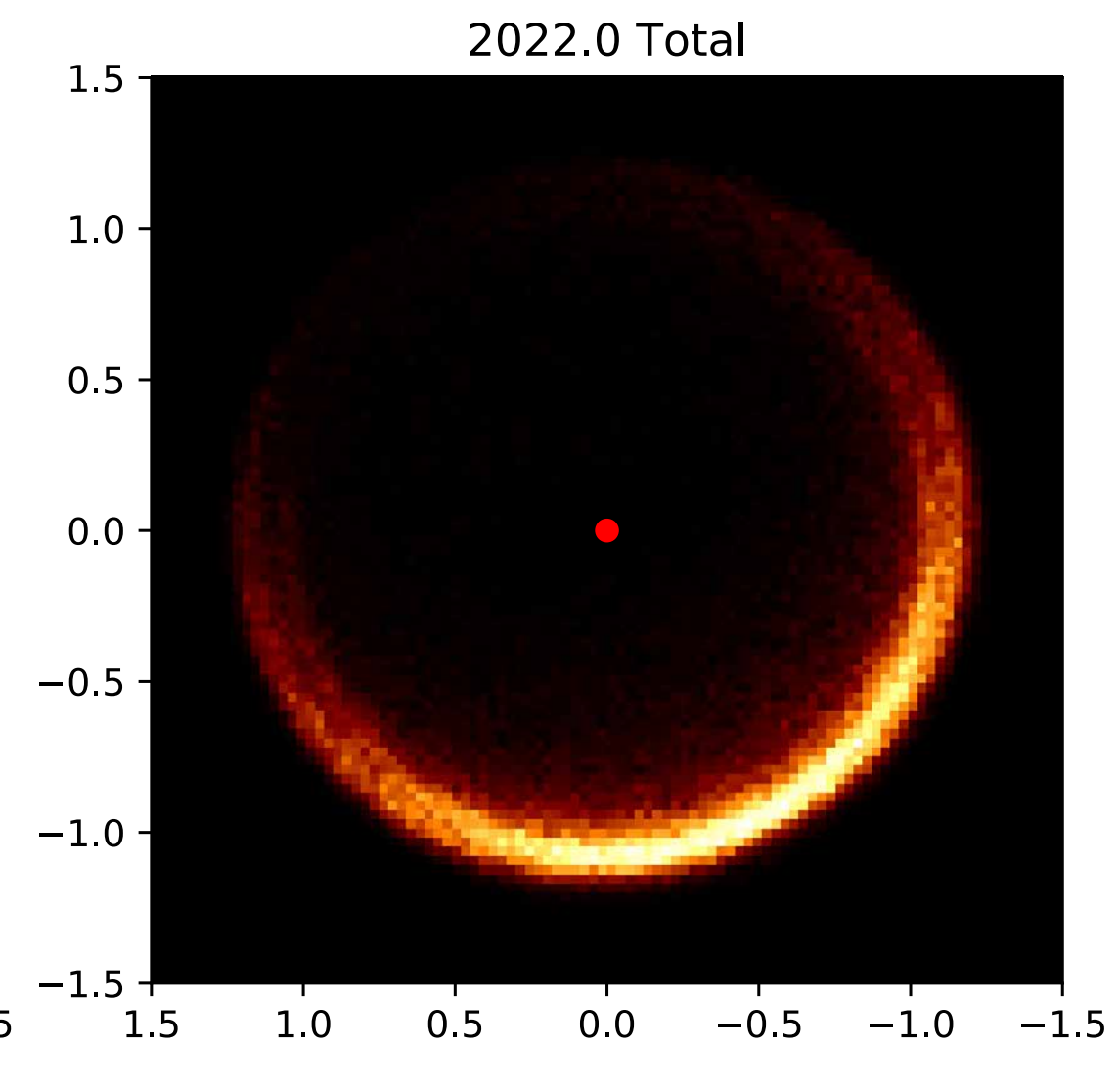
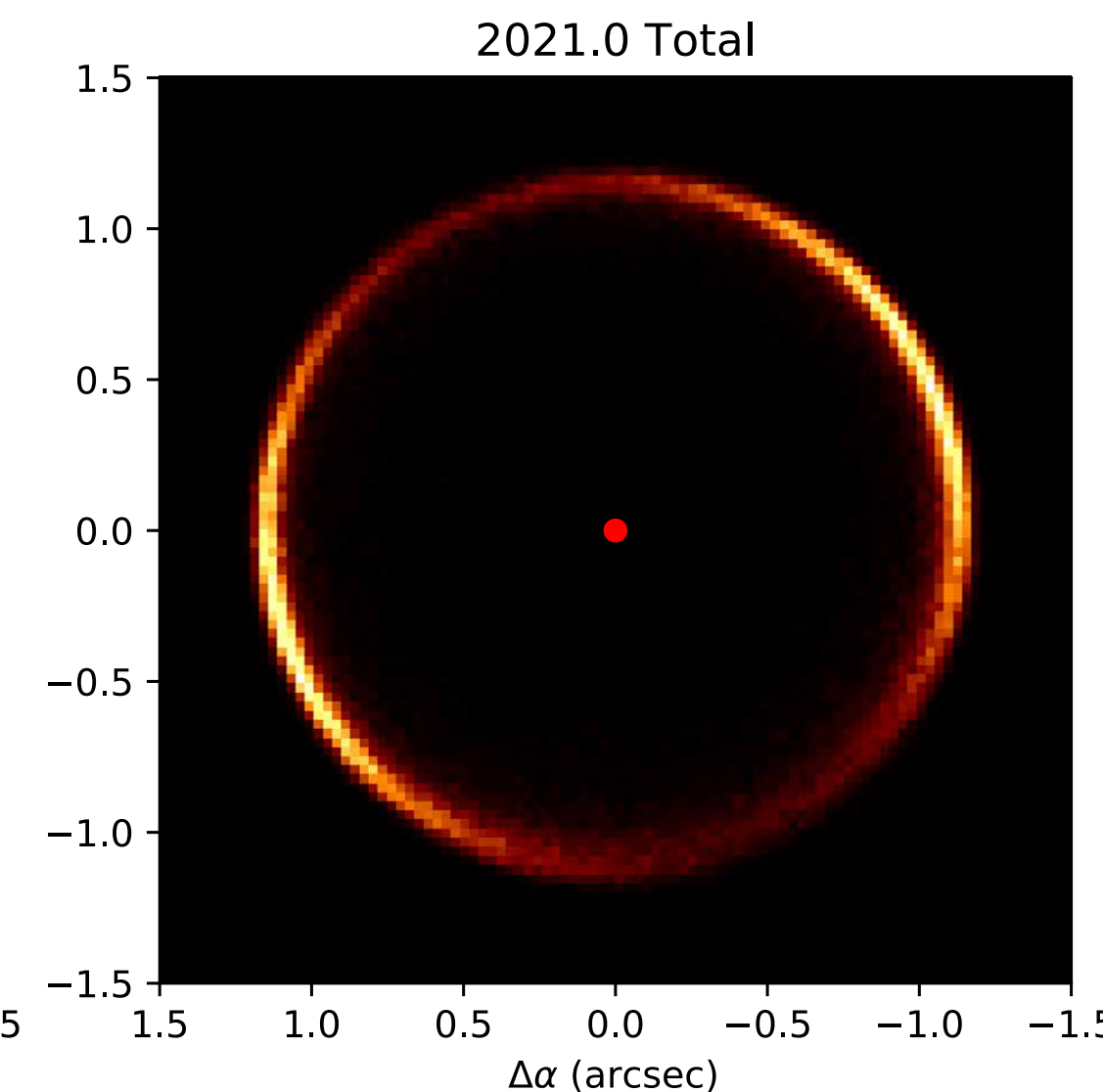
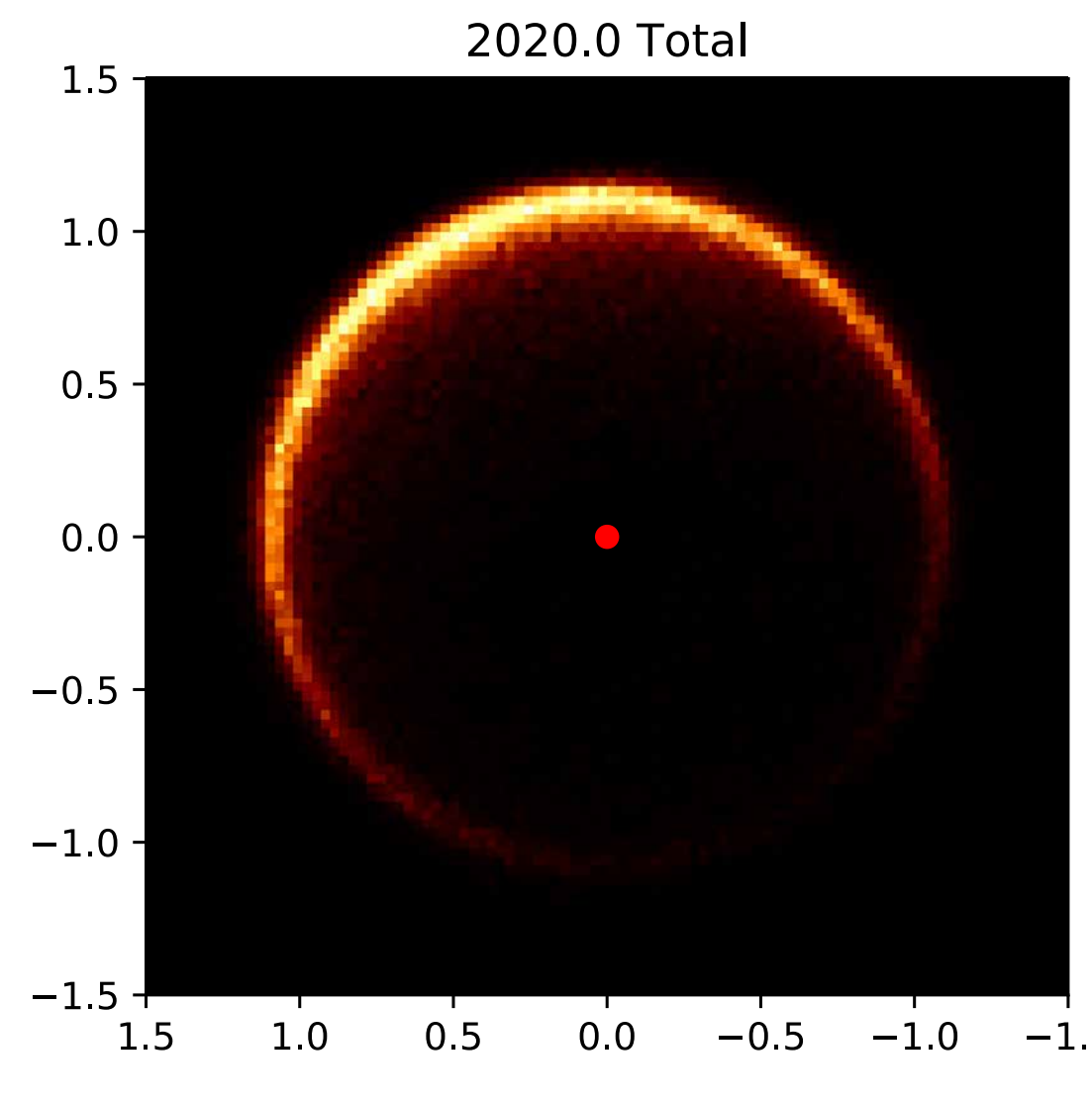
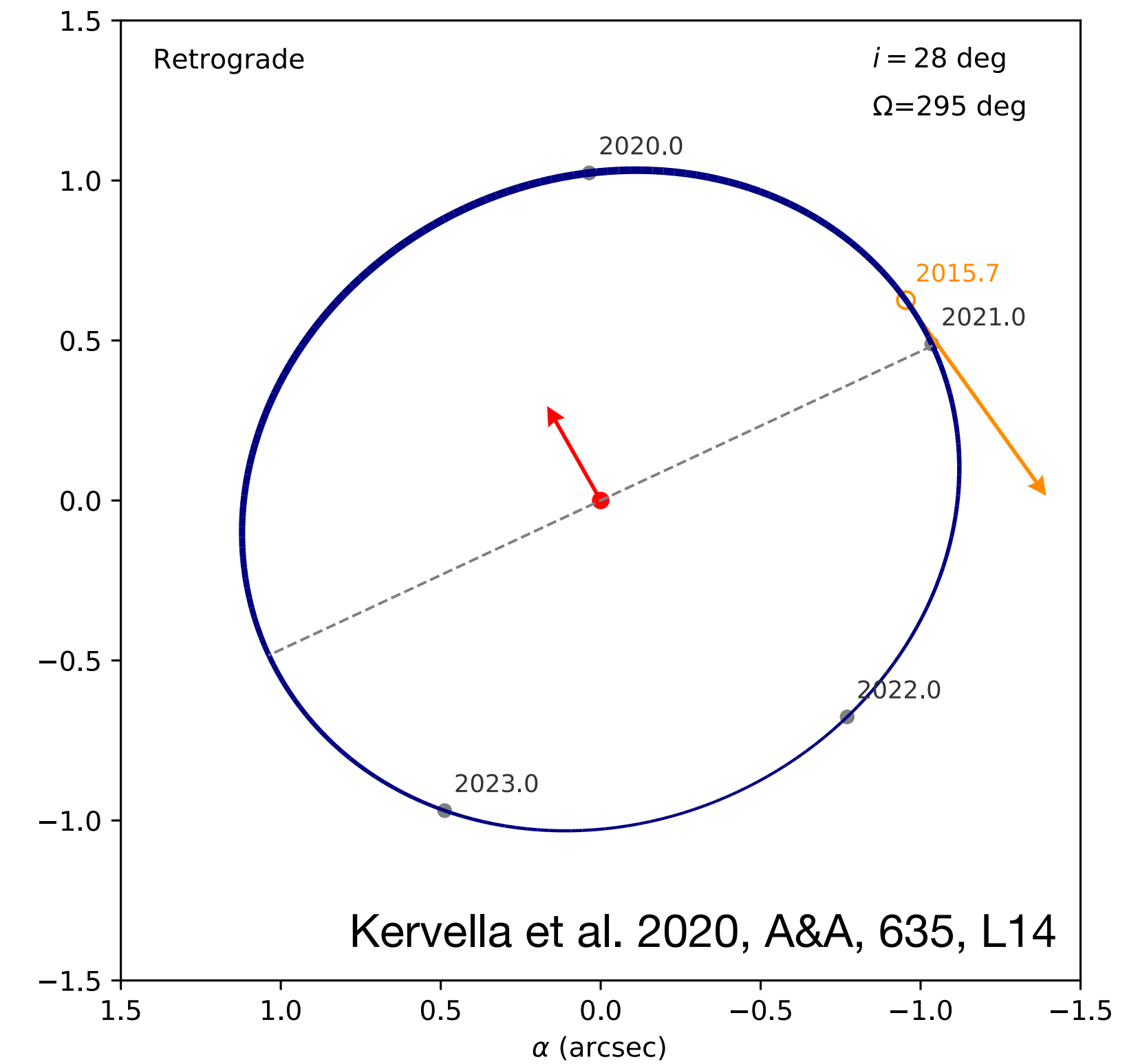
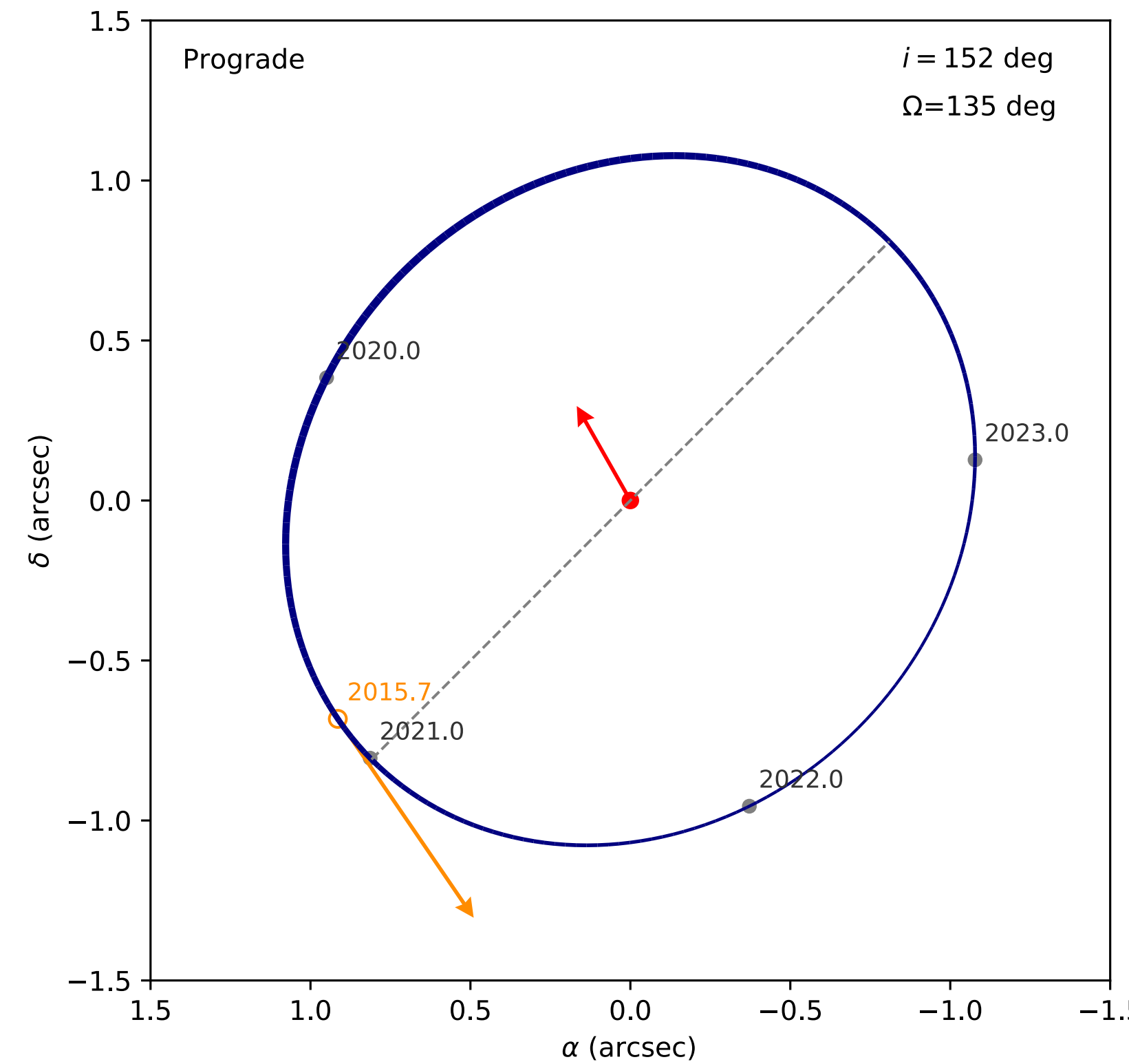
Gaia DR2 permet
d'estimer la
masse de
Proxima c:
7 à 17 M_{Terre}

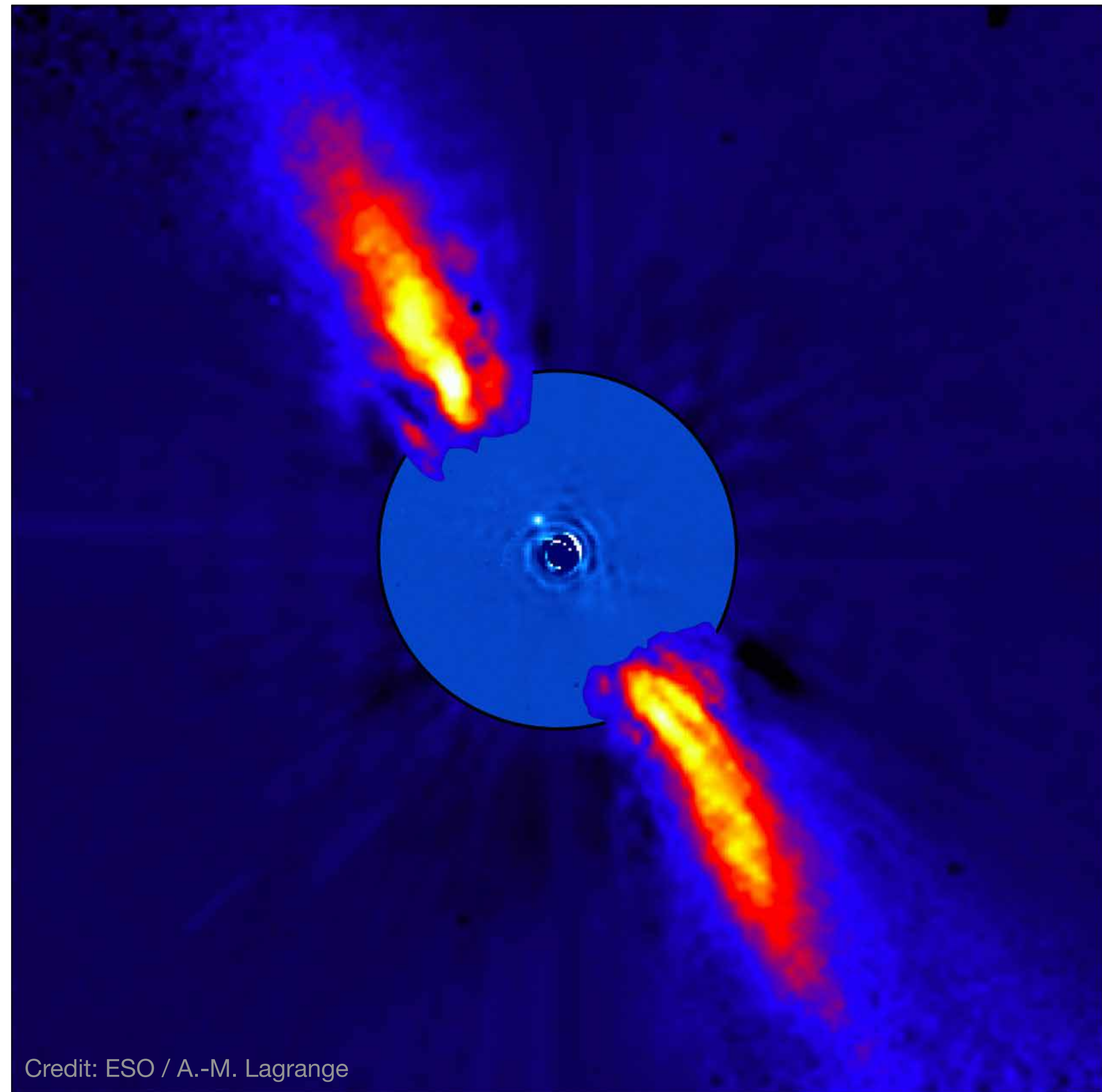


Gaia DR2 permet
d'estimer la
masse de
Proxima c:
7 à 17 M_{Terre}

Et même sa
position sur le ciel !

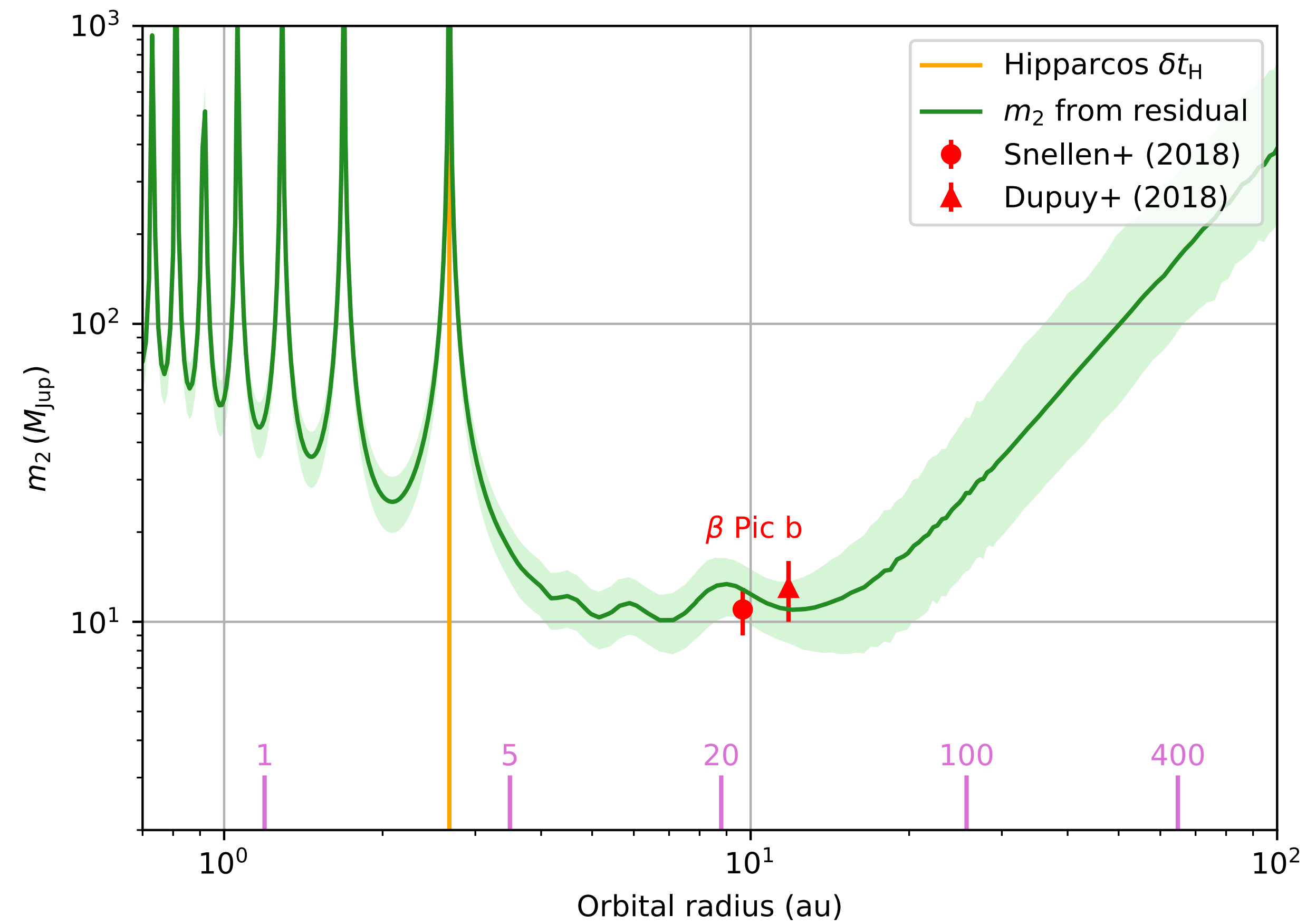
Les mesures Gaia
EDR3 permettront
de préciser ces
résultats





Credit: ESO / A.-M. Lagrange

β Pictoris b



Kervella et al. 2019, A&A, 623, A72

Snellen & Brown 2018, Nat. Astronomy, 2, 883

Et beaucoup d'autres travaux !

A Model-independent Mass and Moderate Eccentricity for β Pic b

Trent J. Dupuy¹ , Timothy D. Brandt² , Kaitlin M. Kratter³ , and Brendan P. Bowler⁴ 

¹Gemini Observatory, Northern Operations Center, 670 North A'ohoku Place, Hilo, HI 96720, USA

²Department of Physics, University of California, Santa Barbara, Santa Barbara, CA 93106, USA

³Department of Astronomy and Steward Observatory, University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA

⁴The University of Texas at Austin, Department of Astronomy, 2515 Speedway C1400, Austin, TX 78712, USA

Received 2018 November 20; revised 2018 December 27; accepted 2018 December 29; published 2019 January 18

Dupuy et al. 2019, ApJL, 871:4

Determining the true mass of radial-velocity exoplanets with Gaia 9 planet candidates in the brown-dwarf/stellar regime and 27 confirmed planets

F. Kiefer^{1,2}, G. Hébrard^{1,3}, A. Lecavelier des Etangs¹, E. Martioli^{1,4}, S. Dalal¹, and A. Vidal-Madjar¹

¹Institut d'Astrophysique de Paris, Sorbonne Université, CNRS, UMR 7095, 98 bis bd Arago, 75014 Paris, France

²LESIA, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Université de Paris, 5 place Jules Janssen, 9 Meudon, France*

³Observatoire de Haute-Provence, CNRS, Université d'Aix-Marseille, 04870 Saint-Michel-l'Observatoire, France

⁴Laboratório Nacional de Astrofísica, Rua Estados Unidos 154, 37504-364, Itajubá - MG, Brazil

Submitted on 2020/08/20 ; Accepted for publication on 2020/09/24

Kiefer et al. 2020, arXiv :2009.14164

A Dynamical Mass of $70 \pm 5 M_{\text{Jup}}$ for Gliese 229B, the First T Dwarf

Timothy D. Brandt¹ , Trent J. Dupuy^{2,3} , Brendan P. Bowler⁴ , Daniella C. Bardalez Gagliuffi⁵ , Jacqueline Faherty⁶ ,

G. Mirek Brandt¹ , and Daniel Michalik⁶

¹Department of Physics, University of California, Santa Barbara, Santa Barbara, CA 93106, USA

²Gemini Observatory, Northern Operations Center, 670 N. Aohoku Place, Hilo, HI 96720, USA

³Institute for Astronomy, University of Edinburgh, Royal Observatory, Blackford Hill, Edinburgh, EH9 3HJ, UK

⁴Department of Astronomy, The University of Texas at Austin, Austin, TX 78712, USA

⁵American Museum of Natural History, NY, USA

⁶Science Support Office, Directorate of Science, European Space Research and Technology Centre (ESA/ESTEC), Keplerlaan 1, 2201 AZ Noordwijk, The Netherlands

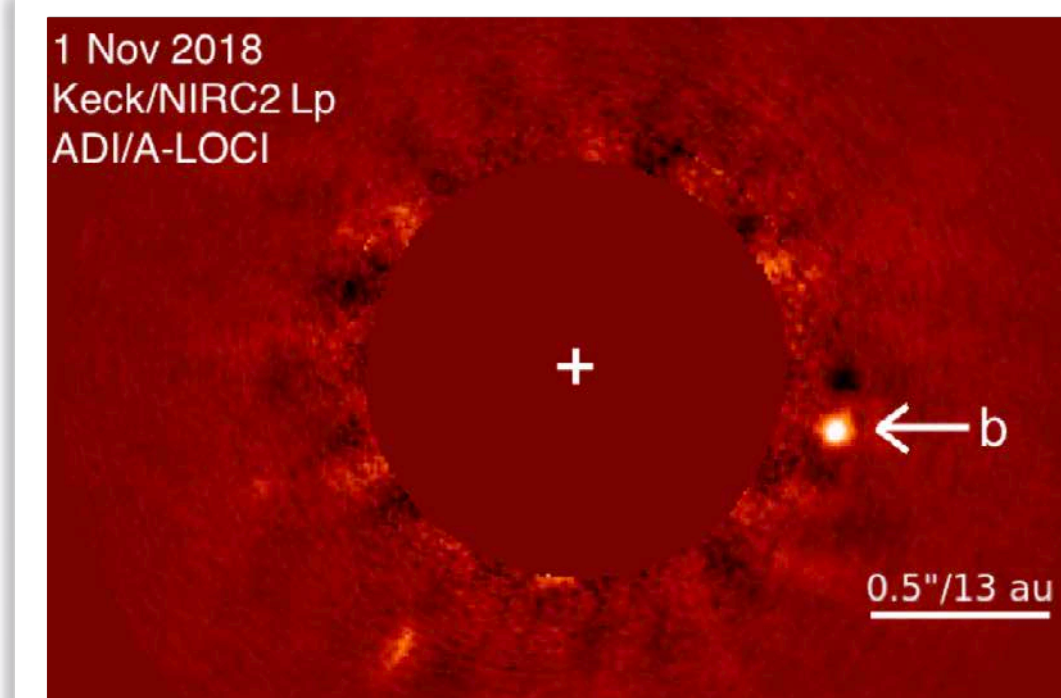
Received 2019 October 3; revised 2020 July 19; accepted 2020 August 13; published 2020 October 6

Brandt et al. 2020, AJ, 160:196

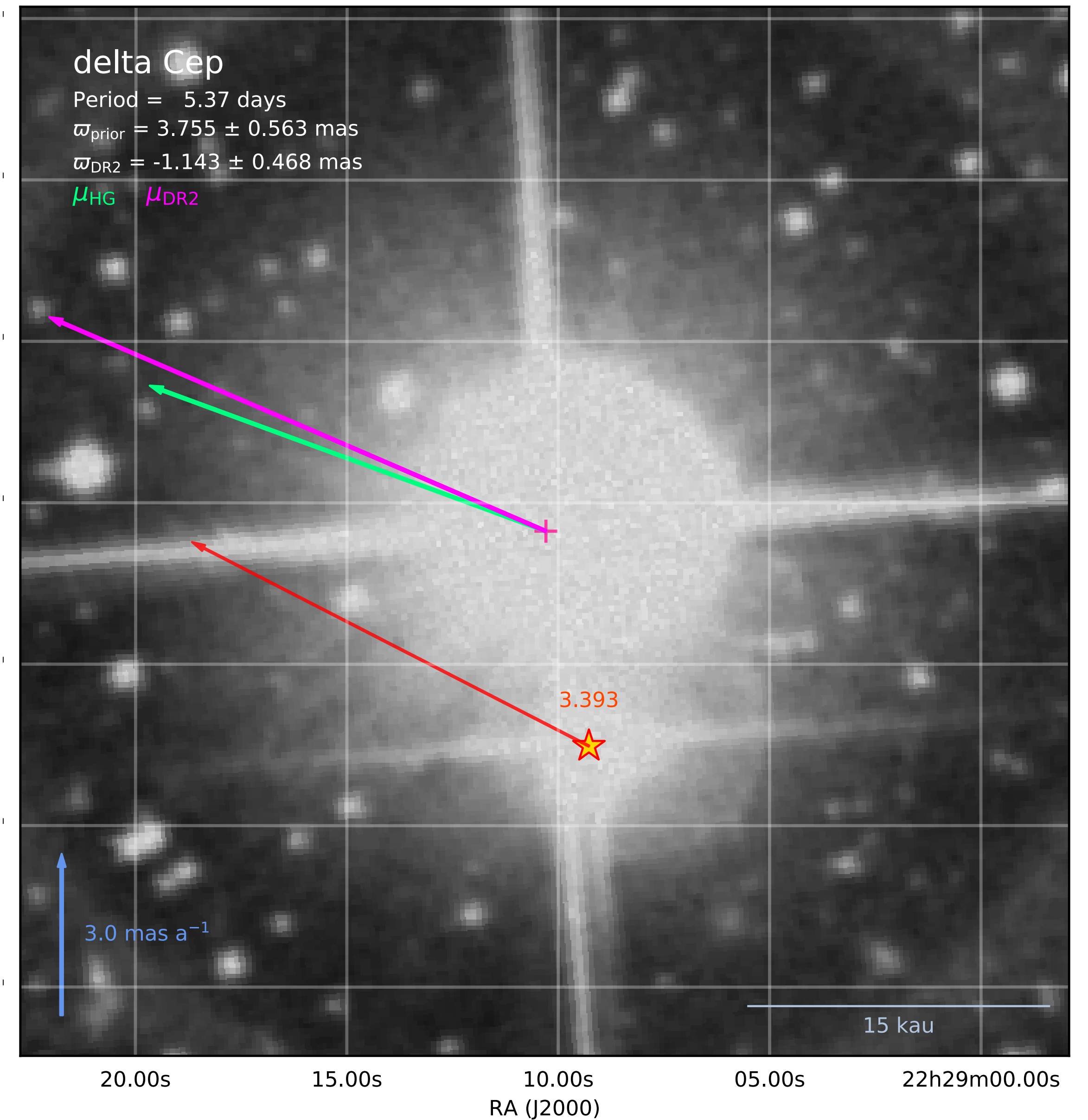
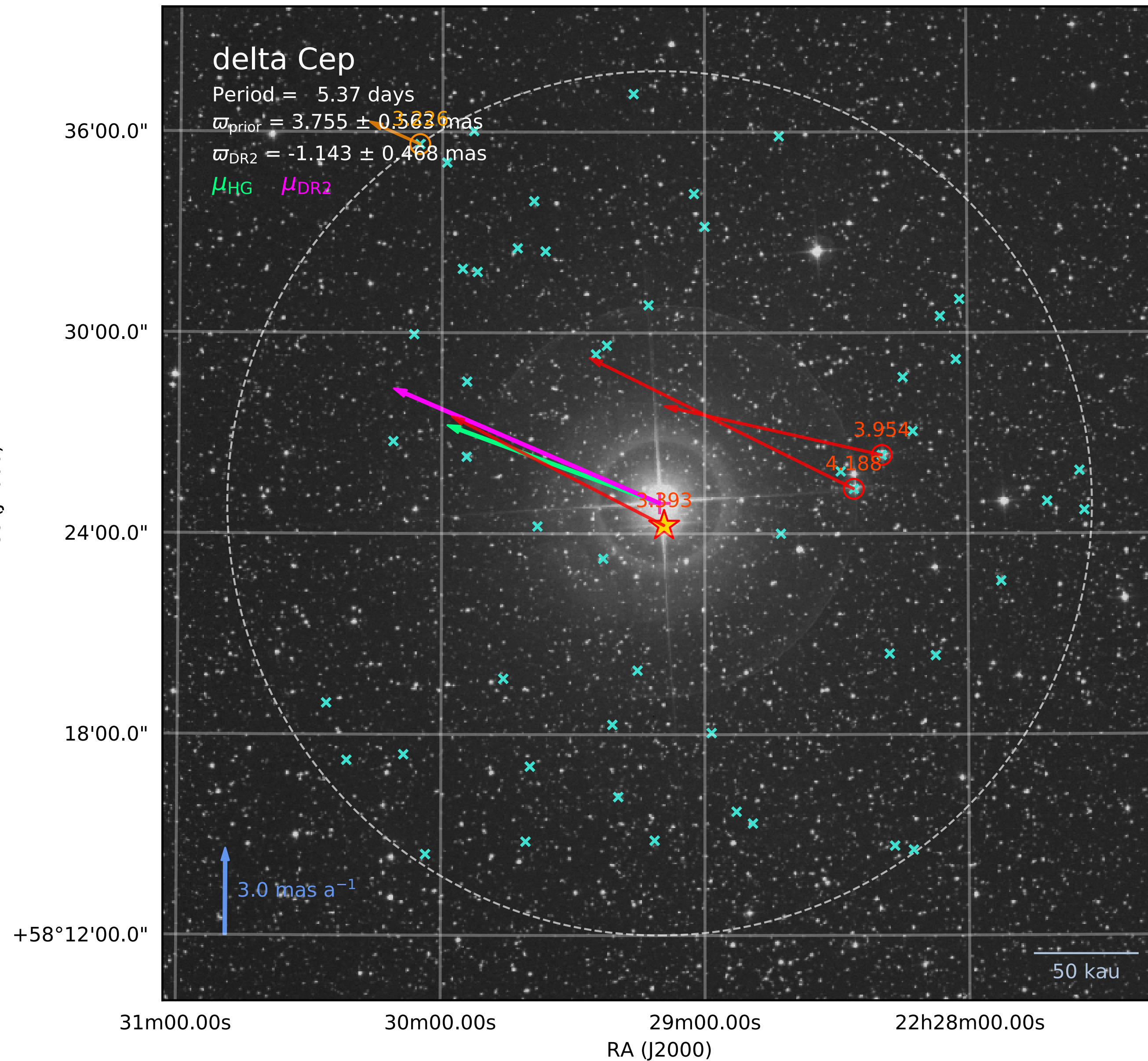
SCEXAO/CHARIS Direct Imaging Discovery of a 20 au Separation, Low-Mass Ratio Brown Dwarf Companion to an Accelerating Sun-like Star*

THAYNE CURRIE,^{1,2,3} TIMOTHY D. BRANDT,⁴ MASAYUKI KUZUHARA,^{5,6} JEFFREY CHILCOTE,⁷ OLIVIER GUYON,^{1,5,8,9}
CHRISTIAN MAROIS,^{10,11} TYLER D. GROFF,¹² JULIEN LOZI,¹ SEBASTIEN VIEVARD,¹ ANANYA SAHOO,¹ VINCENT DEO,¹
NEMANJA JOVANOVIĆ,¹³ FRANTZ MARTINACHE,¹⁴ KEVIN WAGNER,^{8,15} TRENT DUPUY,¹⁶ MATTHEW WAHL,¹
MICHAEL LETAWSKY,¹ YITING LI,⁴ YUNLIN ZENG,¹⁷ G. MIREK BRANDT,⁴ DANIEL MICHALIK,¹⁸ CAROL GRADY,³
MARKUS JANSON,¹⁹ GILLIAN R. KNAPP,²⁰ JUNGMI KWON,²¹ KELLEN LAWSON,²² MICHAEL W. MCELWAIN,¹²
TAICHI UYAMA,²³ JOHN WISNIEWSKI,²² AND MOTOHIDE TAMURA^{5,6,24}

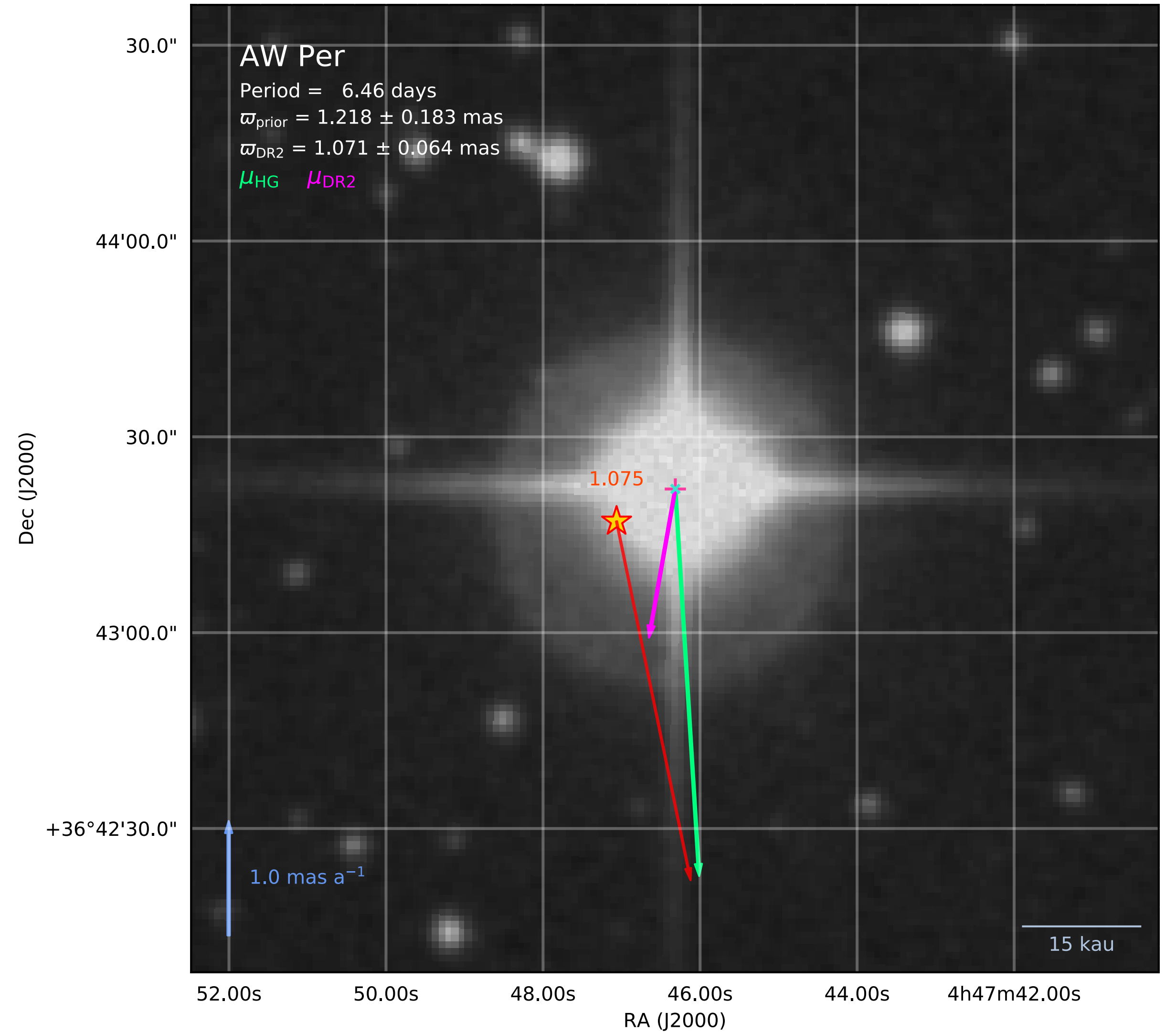
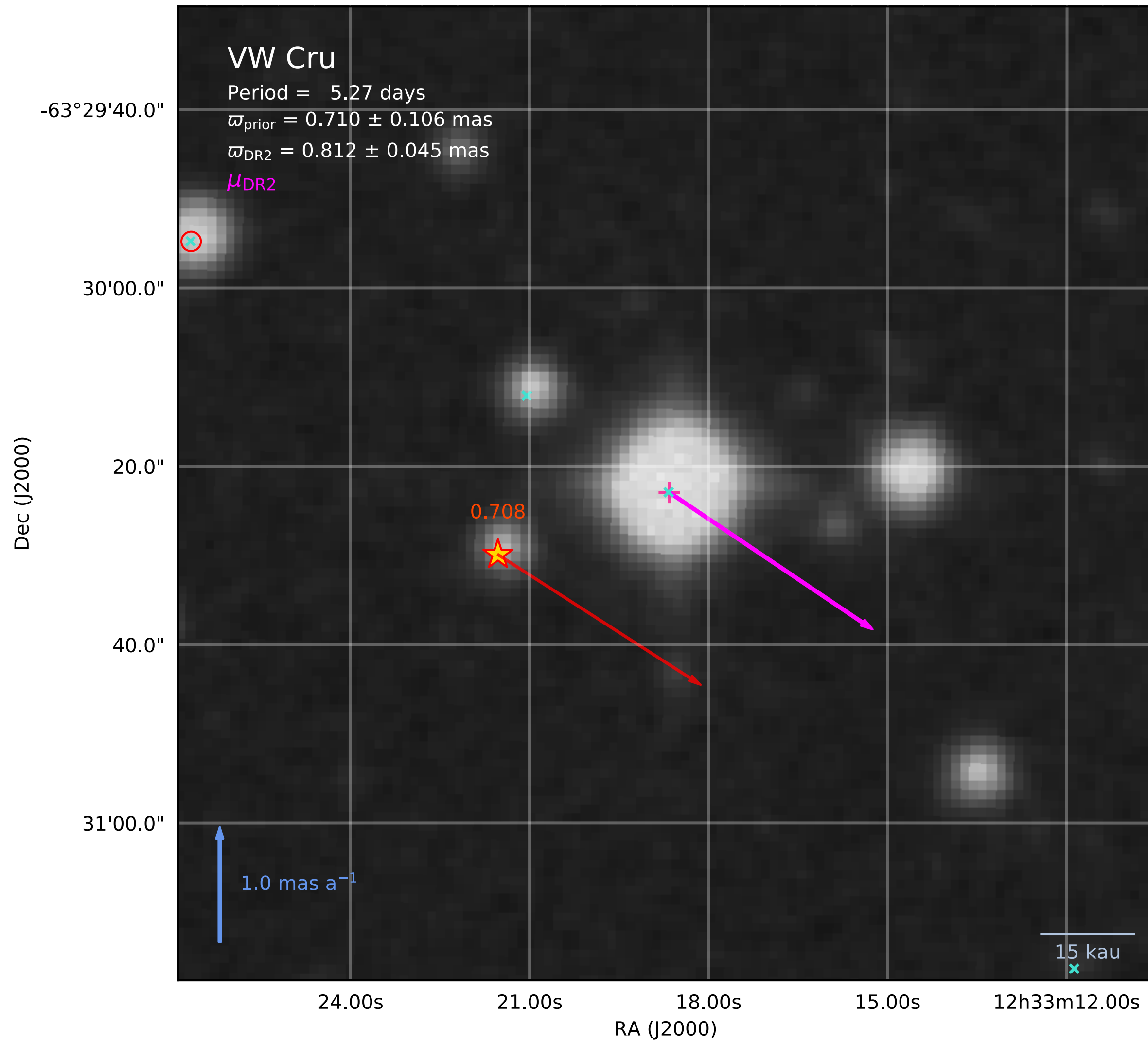
Currie et al. 2020, arXiv: 2011.08855



Compagnons de mouvement propre

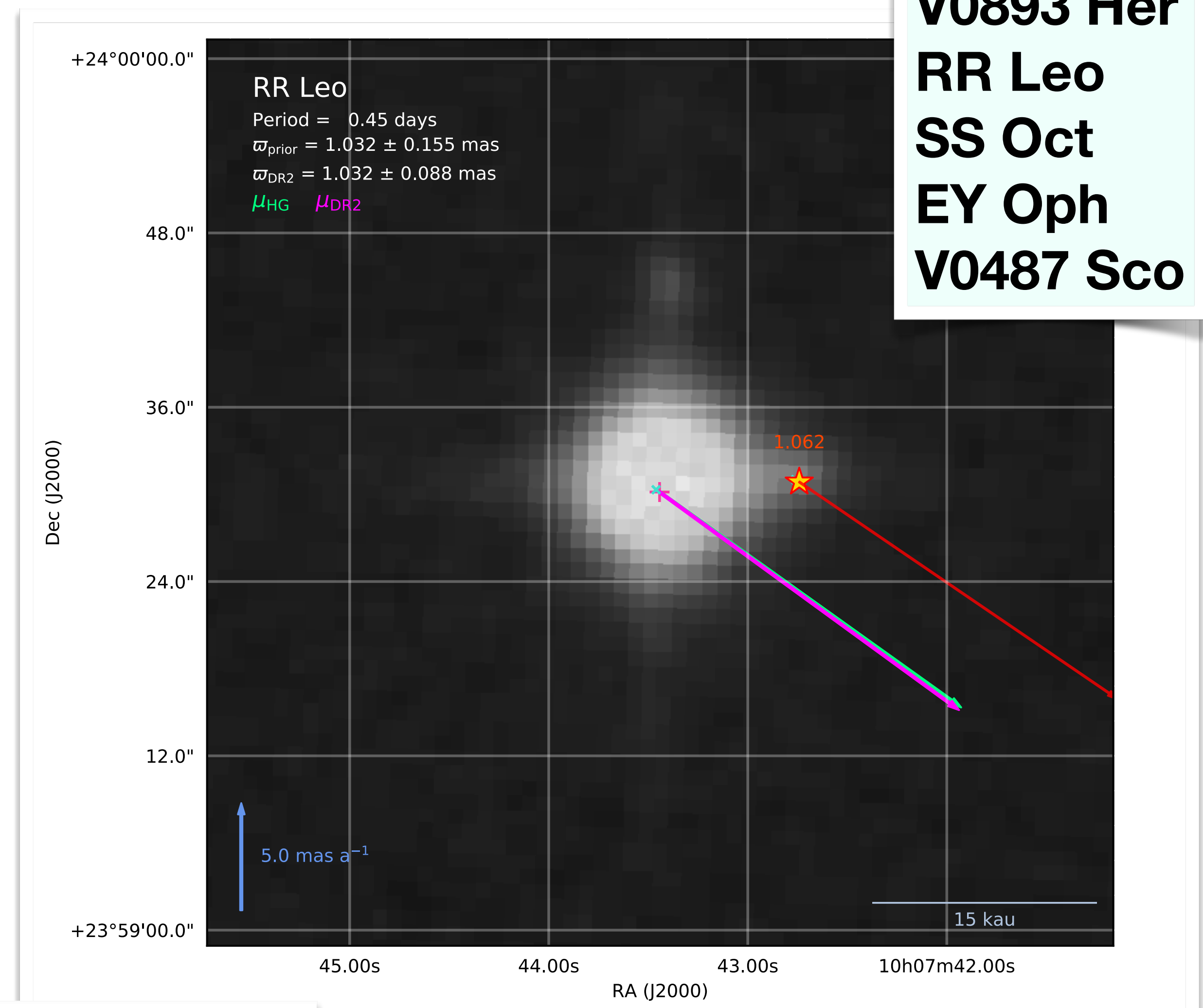
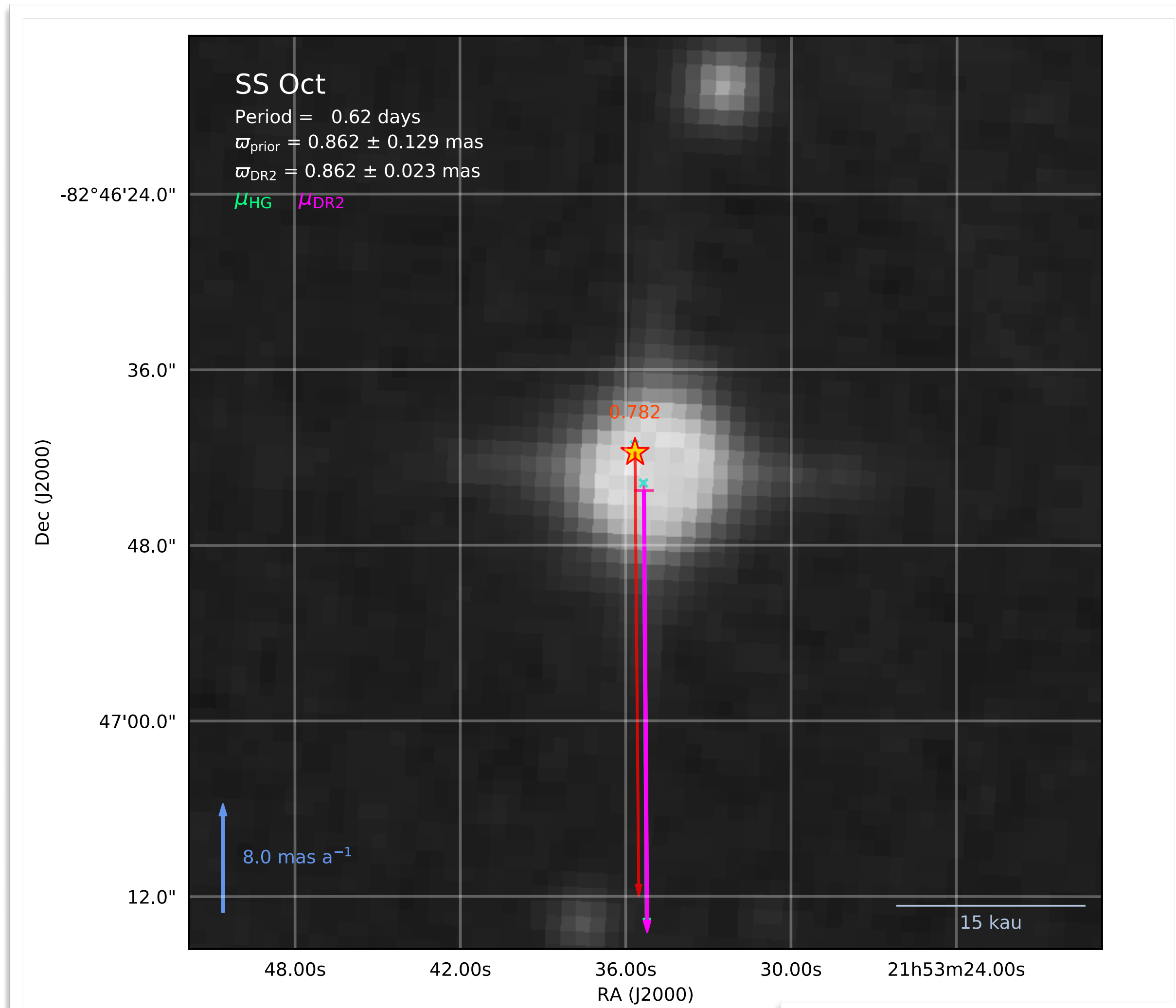


Compagnons de Céphéides



Des compagnons d'étoiles pulsantes RR Lyrae

OV And
CS Del
V0893 Her
RR Leo
SS Oct
EY Oph
V0487 Sco



Une grande nouveauté !

Conclusion



- **30%** des 6500 étoiles du catalogue Hipparcos à moins de 50 parsecs présentent une anomalie de mouvement propre à plus de 3σ
- Un grand nombre de signatures de compagnons de faible masse, y compris de **masses planétaires** (Proxima, β Pic...) et autour de naines blanches
- Plus de 80% des **Céphéides** sont dans des systèmes multiples, et environ 20% des étoiles RR Lyrae
- La précision de mesure de l'anomalie de vitesse tangentielle avec la DR2 est de $\Delta v_{\text{tan}} \sim 1 \text{ m/s/pc}$. Le catalogue **EDR3** permettra d'aller encore plus loin en **précision et sensibilité** !