

## Le comportement dynamique de la binaire Patrocle – Ménétiös

L'astéroïde (617) Patrocle est coorbital de Jupiter, orbitant en son point de Lagrange  $L_5$ . Il sera la cible de la mission spatiale Lucy en 2033. On sait depuis 2001 que Patrocle a en fait un compagnon, Ménétiös, qui fait de ces 2 objets un astéroïde binaire. Ainsi, ces 2 corps sont gravitationnellement liés, tournant autour d'un centre de gravité commun. Ce mouvement orbital est perturbé par l'influence gravitationnelle d'autres objets du Système Solaire, à commencer par Jupiter.

L'objet de ce stage sera une exploration numérique de la dynamique de la binaire, non seulement en terme de mouvement orbital, mais aussi en terme des états de rotation possible. Patrocle-Ménétiös peut-il avoir une dynamique doublement synchrone ? Ou une autre dynamique spin-orbite ? L'attraction de Jupiter menace-t-elle sa stabilité ? De quelle manière les résonances affectent son comportement ? Les phénomènes dynamiques découverts par l'exploration numérique seront expliqués par une étude analytique.

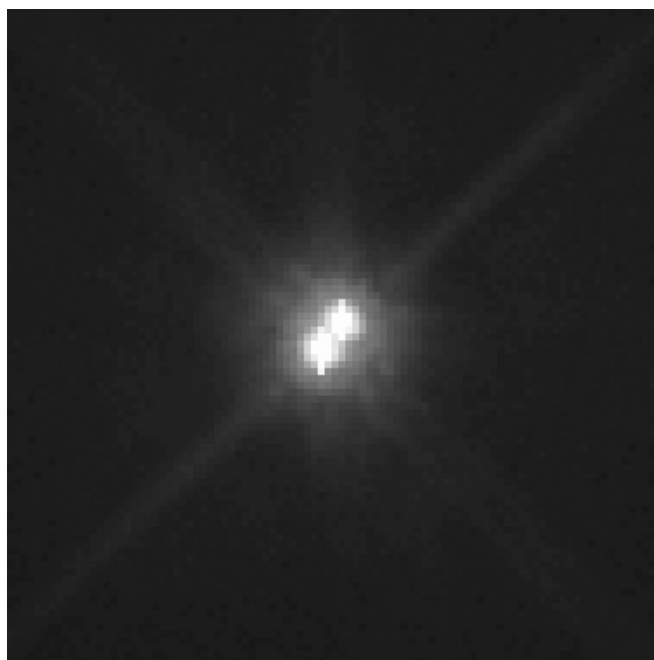


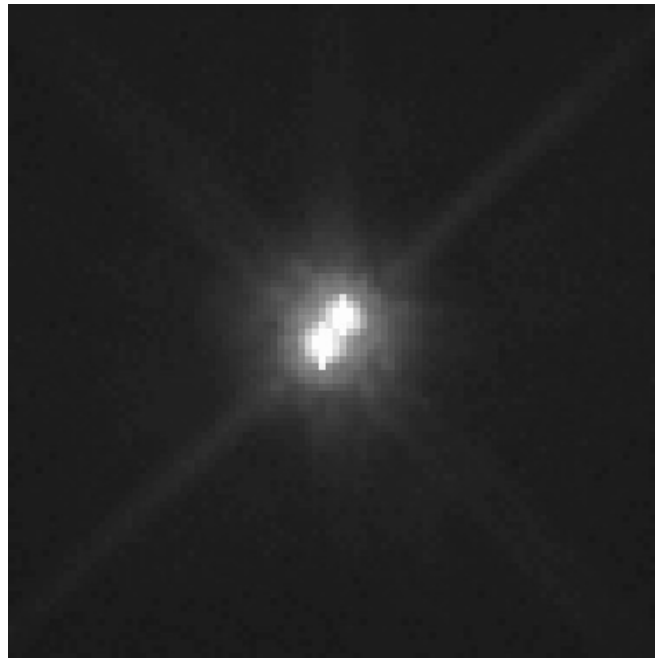
Image composite de Patrocle et Ménétiös prise le 13 février 2018 par le Hubble Space Telescope. ©  
Hubble Space Telescope / SwRI

Superviseur : Benoît Noyelles, UTINAM, Observatoire de Besançon, [benoit.noyelles@univ-fcomte.fr](mailto:benoit.noyelles@univ-fcomte.fr)

## The dynamical behavior of the binary Patroclus-Menoetius

The asteroid (617) Patroclus is a Trojan body, i.e. it shares its orbit, being constantly some  $60^\circ$  behind, around the so-called  $L_5$  Lagrangian point. We know since 2001 that Patroclus is gravitationally bound with another small body, Menoetius, these two objects constituting a binary. This gravitational motion is perturbed par the other objects of the Solar System, Jupiter being probably the main perturber.

This internship will essentially be a dynamical exploration of the binary. Is this orbital motion stable ? How long could Patroclus and Menoetius remain bound ? What are their possible rotation states ? Could they be doubly synchronous, like Pluto-Charon ? Are they threatened by the gravitational pull of Jupiter ? Do mean motion resonances play any role in this dynamics ? The dynamical phenomena that this study would have emphasized would ideally be confirmed and explained by an analytical study.



Patroclus and Menoetius seen in February 2018 by Hubble Space Telescope. ©  
Hubble Space Telescope / SwRI

Supervisor : Dr. Benoît Noyelles, UTINAM, Besançon Observatory, benoit.noyelles@univ-fcomte.fr