

## INTERNSHIP PROPOSAL

Laboratory name: Institut Langevin

CNRS identification code:

Internship director's surname: Emmanuel Fort

e-mail: [Emmanuel.fort@espci.fr](mailto:Emmanuel.fort@espci.fr)

Phone number: 0180963035

Web page: <https://www.institut-langevin.espci.fr/>

Internship location: Institut Langevin, 1 rue Jussieu, 75005 Paris

Thesis possibility after internship: NO

### Un guide d'onde céleste pour des ondes acoustiques

Dans les systèmes planète–Soleil, il existe des points particuliers, dits points de Lagrange, où les forces de gravitation exercées par les deux corps se compensent.

Il existe également des points de Lagrange moins connus, situés en amont et en aval de l'orbite de la planète. Dans le cas de Jupiter, par exemple, on observe des astéroïdes dits *Trojans*, piégés autour de ces zones d'équilibre dynamique et tournant avec la planète autour du Soleil (voir figure).

Récemment, des physiciens ont montré qu'il était possible de guider un faisceau lumineux sur un principe analogue : l'attraction gravitationnelle est remplacée par un canal d'indice hélicoïdal.

Ce dernier peut être obtenu très simplement à l'aide d'un fil électrique chauffé dans un liquide (voir Fig. 1a) [1].

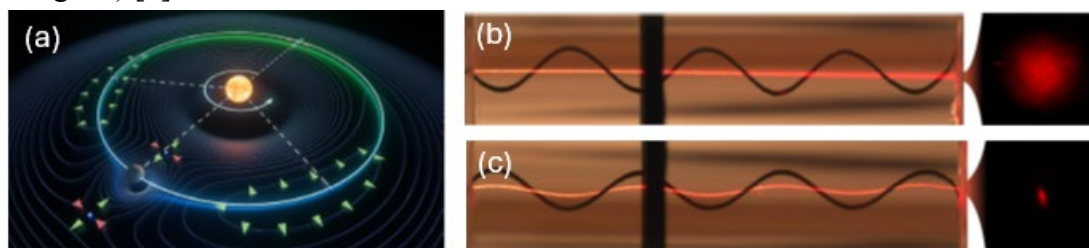


Figure 1 : a) Champ gravitationnel créé par Jupiter et le Soleil montrant les points de Lagrange ; Faisceau optique introduit au point de Lagrange d'un fil métallique hélicoïdal dans de l'huile de silicone lorsque le courant électrique est coupé (b) le faisceau diffracte, lorsque le courant est rétabli (c), le faisceau est guidé dans une trajectoire hélicoïdale et n'est plus diffracté.

Le but de ce stage est d'explorer l'analogie acoustique de cette idée : peut-on guider une onde sonore à l'aide d'un filament chauffé, grâce à de petites variations de la vitesse du son dans un liquide ?

L'objectif sera de comprendre le principe de ce guidage, d'identifier les paramètres permettant une réalisation expérimentale, puis de mettre en œuvre le premier "guide d'ondes de Lagrange acoustique".

Le projet mêle physique des ondes et mécanique céleste, dans un cadre expérimental original et visuel, offrant de nombreuses perspectives et ouvertures.

[1] Luo, H., Wei, Y., Wu, F.O. *et al.* [Guiding Trojan light beams via Lagrange points](#). *Nat. Phys.* 20, 95–100 (2024).

Please, indicate which speciality(ies) seem(s) to be more adapted to the subject:

Condensed Matter Physics: YES

Soft Matter and Biological Physics:

YES

Quantum Physics: NO

Theoretical Physics:

NO