

Ondes gravitationnelles



Orbite héliocentrique, à 60 millions de km de la Terre

# LISA Laser Interferometer Space Antenna

Mission spatiale pour la détection des ondes gravitationnelles basses fréquences

**Responsable scientifique :** Hubert Halloin (APC)\*  
**Laboratoires impliqués :** APC (Paris), CPPM (Marseille), IJCLab (Orsay), L2IT (Toulouse), IP2I-LMA (Lyon), LPCC (Caen)  
**Nature :** projet spatial  
**Statut :** projet de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) en partenariat avec l'Agence Spatiale Américaine (NASA). Mission officiellement adoptée par l'ESA en janvier 2024.  
**Site web :** <https://lisamission.org/>

## Objectifs scientifiques

LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*) est un projet spatial mené par l'ESA. Son objectif est la détection des ondes gravitationnelles basses fréquences (entre 0,1 et 100 mHz), émises par les phénomènes les plus violents de l'Univers tels que la coalescence de trous noirs supermassifs. Ses observations permettront à la fois de répondre à des questions de physique fondamentale (gravitation en champ fort, physique de l'Univers primordial, etc.), d'astrophysique (origine des trous noirs, formation et évolution des objets binaires compacts de notre Galaxie, etc.) et de cosmologie (expansion de l'Univers, nature de l'énergie noire, etc.).

## Moyens déployés

Pour détecter les infimes déformations de l'espace-temps provoquées par le passage d'une onde gravitationnelle, LISA consiste en trois satellites distants de 2,5 millions de kilomètres échangeant des liens lasers et formant un interféromètre spatial géant. Afin de suivre une orbite purement gravitationnelle, chaque satellite contient et protège des perturbations externes deux masses cubiques de 2 kg en chute libre. Une interférométrie de haute précision permet de reconstituer les fluctuations de distance entre ces masses inertielles avec une précision d'une dizaine de picomètres sur 1 000 secondes.

<b>3</b> satellites distants de 2,5 millions de kilomètres	<b>6 à 10</b> ans de prise de mesure
<b>1 500</b> membres dans le consortium LISA	<b>2035-2037</b> années prévues pour le lancement

**LES CONTRIBUTIONS DE L'IN2P3**

- Mise en place d'un centre distribué de traitement des données.
- Modélisation des performances scientifiques de la mission.
- Réalisation de bancs de métrologie interférométrique pour la validation des instruments avant le lancement.

## Autres laboratoires français impliqués

CNES, Irfu (CEA Saclay), OCA (ARTEMIS), OBSPM (SYRTE), IAP, ONERA, Institut Fresnel, LAM, LPC2E



\* Depuis 2017