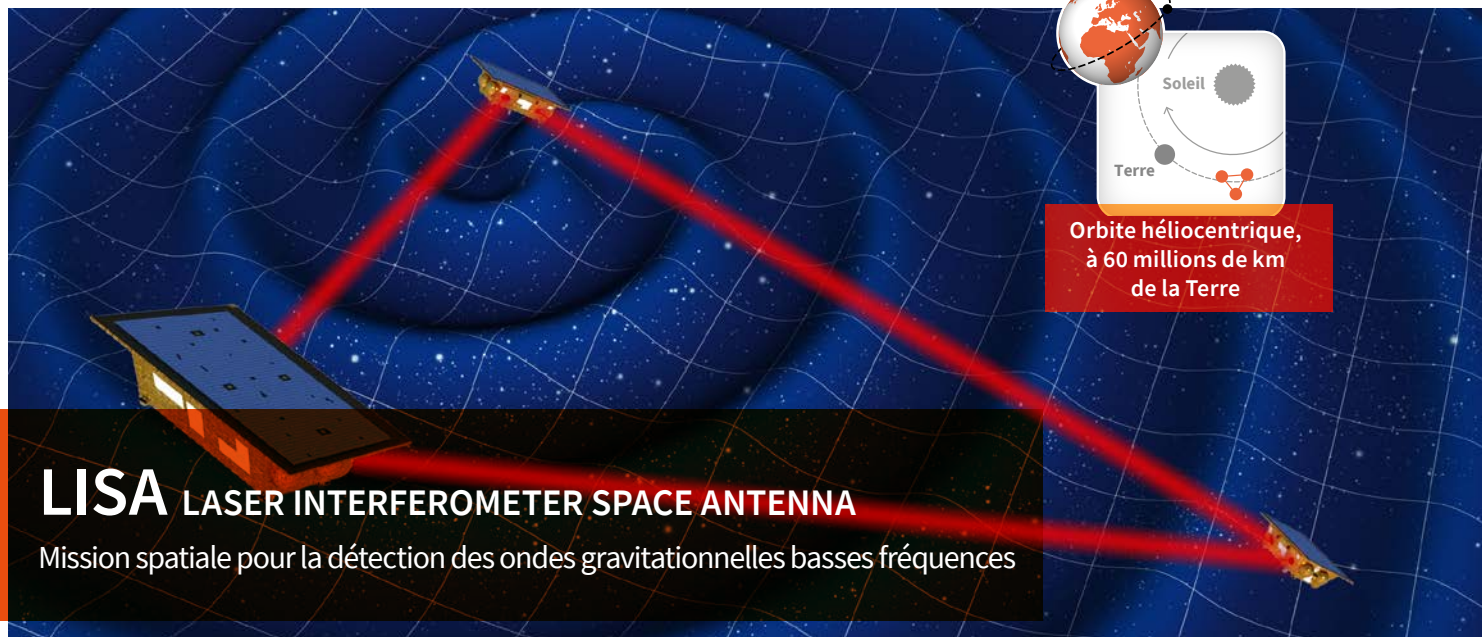


Ondes gravitationnelles



LISA LASER INTERFEROMETER SPACE ANTENNA

Mission spatiale pour la détection des ondes gravitationnelles basses fréquences

© ESA (European Space Agency)

- **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). La phase d'étude de faisabilité (Phase A) s'est achevée en décembre 2021, la phase de définition préliminaire (Phase B) démarre au printemps 2022.
- **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.

1 500 membres dans le consortium LISA

2034 année prévue pour le lancement

6 à 10 ans de prises de mesure

3 satellites distants de 2,5 millions km

CONTRIBUTIONS 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

1978

Premières propositions pour un détecteur spatial d'ondes gravitationnelles

2013

Sélection de « L'Univers gravitationnel » comme thème de la mission L3 de l'ESA

2015 – 2017

Lancement et exploitation du satellite de démonstration technologique LISA Pathfinder

2017

Sélection de LISA comme mission spatiale L3 de l'ESA

2021

Fin de l'étude de faisabilité de LISA (Phase A)

2034 – 2035

Lancement de la mission LISA sur Ariane 6.4