Mise en orbite

**LISA et les ondes d’Einstein**

**Résumé**

La mission de démonstration LISA Pathfinder va bientôt être lancée. Elle s’éloignera autant que possible de la Terre pour tester les technologies qui seront nécessaires à la mission européenne LISA dont l’objectif est de détecter les très discrètes ondes gravitationnelles.

**Com**

Certains événements cosmiques, comme l’engloutissement d’une étoile par un trou noir ou la fusion de deux trous noirs, sont tellement intenses qu’ils déforment l’Univers. Plus exactement, ils émettent des ondes gravitationnelles qui courbent très légèrement la toile de l’espace-temps. C’est du moins ce qu’a prédit Albert Einstein dans la théorie de la relativité générale.

**Sylvie LEON-HIRTZ - Responsable du Programme Physique Fondamentale au CNES**

*Il a prédit que ces ondes gravitationnelles vont déformer un tout petit peu l’espace-temps comme une petite vague qui se propagerait à la surface de l’eau sauf que, cette fois-ci, on est dans un espace à 4 dimensions.*

Et c’est justement là le défi de la mission européenne LISA Pathfinder, qui sera lancée fin novembre : tester des technologies susceptibles de déceler ces infimes vaguelettes, ces très discrètes ondes gravitationnelles. Pour cela, le satellite renfermera deux masses d’or et de platine, qui seront uniquement soumis à la gravitation et flotteront de manière contrôlée à l’intérieur de l’engin.

**Sylvie LEON-HIRTZ**

*Nous allons mesurer la distance entre ces deux masses par un moyen optique. Donc avec un laser qui fait un aller-retour entre les deux masses et qui va nous permettre de voir si les deux masses bougent l’une par rapport à l’autre. Si elles bougent, cela témoignera du passage d’une onde gravitationnelle.*

*Ce que l’on veut mesurer – et c’est là le défi technologique – ça va être une variation très très faible de l’ordre du milliardième de millimètre. Ce qui est vraiment très petit !*

Le système laser testé – auquel le CNES et le Laboratoire AstroParticule et Cosmologie de Paris ont contribué – devra être d’une grande précision, et les masses utilisées d’une stabilité à toute épreuve. Le satellite LISA Pathfinder sera ainsi équipé de micro-propulseurs chargés de le repositionner s’il venait à être chahuté par exemple par les radiations solaires. Par ailleurs, il se trouvera à 1,5 million de kilomètres de la Terre.

**Sylvie LEON-HIRTZ**

*Lisa Pathfinder va aller au point de Lagrange L1, entre le Soleil et La Terre. C’est relativement loin de la Terre, mais c’est surtout un endroit très calme où la gravitation du Soleil et de la Terre se compensent en quelque sorte. Donc c’est un endroit idéal pour faire ce test.*

Si la mission de démonstration LISA Pathfinder est couronnée de succès, la mission LISA lui fera suite. Elle sera composée non plus d’un mais de trois satellites, distants les uns des autres de plusieurs millions de kilomètres et renfermant chacun une masse flottante. Ils composeront alors une gigantesque antenne, idéale, cette-fois-ci, pour capter les discrètes ondes gravitationnelles d’Albert d’Einstein.

**Paul McNamara – Scientifique du projet LPF à l’ESA**

*Cette mission est importante pour l’astrophysique car elle ouvre une nouvelle porte sur l’Univers, une porte sur les ondes gravitationnelles. Et ces ondes gravitationnelles permettent de remonter très tôt dans l’histoire de l’Univers, d’en savoir plus sur la formation des étoiles, la formation des galaxies, de mesurer les trous noirs supermassifs et même les forces fondamentales mises en jeu lors de la naissance de l’Univers.*