



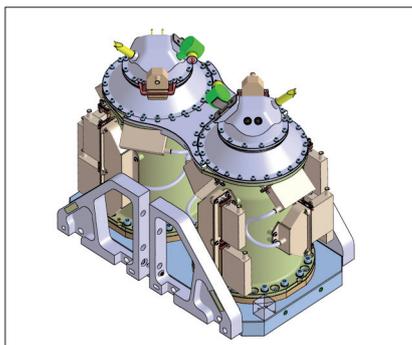
T-SAGE

Les accéléromètres les plus précis
au monde pour tester la théorie de
la Relativité Générale

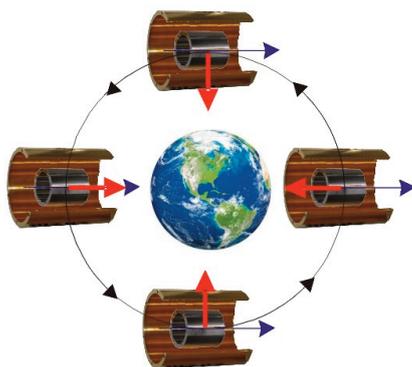
L'ONERA a développé l'instrument T-SAGE permettant d'éprouver la théorie de la Relativité Générale d'Einstein dans le cadre de la mission spatiale MICROSCOPE. T-SAGE est un double accéléromètre différentiel, qui permettra, grâce à sa sensibilité unique au monde, de tester le Principe d'Equivalence ou universalité de la chute libre à 10^{-15} soit 100 fois mieux que toutes les expériences réalisées sur Terre.



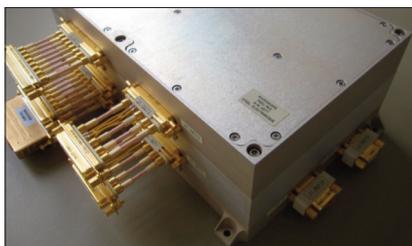
ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB



L'instrument T-SAGE en 3D grâce au logiciel de CAO



Principe de l'expérience du test du PE



Electronique FEEU embarquant les fonctions de détection de position, cœur de métier de l'ONERA



Podcast consacré à MICROSCOPE



Qu'est ce que T-SAGE ?

T-SAGE (Twin Space Accelerometre for Space Gravity Experiment) constitue la charge utile de la mission spatiale MICROSCOPE.

Cet instrument concentre les savoir-faire de l'ONERA depuis 40 ans dans le domaine de la nano accélérométrie. Il comporte deux chaînes de mesure accélérométriques, chacune constituée :

- de deux senseurs inertiels électrostatiques (SU) avec deux masses d'épreuve asservies
- d'un boîtier électronique de proximité de haute résolution (FEEU)
- d'une électronique numérique d'asservissement et d'interface avec le satellite (ICU).

Le volume total est de 37 litres réparti sur 4 boîtiers, pour une masse de 36 kg et une puissance de 40 Watts.

Une performance jamais atteinte

T-SAGE a été conçu pour tester le principe d'équivalence (PE) à une précision unique au monde de 10^{-15} soit 100 fois mieux que toutes les expériences déjà réalisées sur Terre. Le principe de l'expérience : les masses d'épreuve sont accélérées pour être maintenues concentriques sur une même trajectoire grâce au contrôle électrostatique. Si une différence d'accélération de contrôle des deux masses est détectée, cela mettrait en évidence une violation du PE.

L'ONERA, leader mondial de l'accélérométrie spatiale ultra-sensible

Cette expertise repose sur un savoir-faire unique dont les brevets sont exploités par des PME :

- Chaines capacitives
- Usinage par ultrasons

L'ONERA met à disposition des plus grandes missions spatiales son savoir-faire en nano accélérométrie :

- CACTUS (1975) sur CASTOR D5B (CNES)
- ASTRE (1996 et 1997) sur Columbia (ESA/NASA)
- STAR (2000) sur CHAMP (CNES/DLR)
- SuperSTAR (2002) sur GRACE (NASA/DLR)
- Gradio (2009) sur GOCE (ESA)
- T-SAGE (2016) sur MICROSCOPE (CNES/ONERA/OCA)
- SuperSTAR-FO (2017) sur GRACE- FO (NASA)

Dans le cadre de la mission MICROSCOPE, le savoir-faire de l'ONERA s'étend jusqu'au développement du Centre de Mission Scientifique, qui exploitera les données de vol.

Pour suivre toute l'actualité de la mission MICROSCOPE :

<http://microscope.onera.fr>