

Palaiseau, le 14 septembre 2011
Communiqué de presse

La mission Microscope Galilée, Newton et Einstein à l'épreuve de la technologie spatiale du XXIème siècle

Des théoriciens et expérimentateurs de physique fondamentale dans l'espace se réunissent en colloque au centre Onera de Palaiseau lundi 19 septembre. Ces spécialistes sont là pour soutenir la mission spatiale Microscope et rappeler à quel point l'enjeu est important pour la connaissance scientifique. Microscope est un satellite (projet Cnes) dont l'objectif est de confirmer ou d'invalider le principe d'équivalence, constaté par Galilée, puis par Newton, et à la base de la théorie de la relativité générale d'Einstein. La décision de lancer Microscope en 2015 devrait être confirmée avant la fin de l'année 2011.

Parmi les scientifiques de très haut niveau réunis, les professeurs Claude Cohen-Tannoudji (ENS Paris, prix Nobel 1997), Thibault Damour (IHES Paris) et Claus Lämmerzahl (Zarm, Brême) rappelleront l'enjeu du principe d'équivalence, qui postule que la masse soumise à l'inertie est identique à la masse soumise à la gravitation. Principe équivalent à celui de l'universalité de la chute des corps énoncé par Galilée en 1602 : « Tous les corps, la plume comme le plomb, ont même loi de chute. ». Ce postulat se révèle être la pierre angulaire de la Relativité Générale, la grande théorie de la gravitation d'Einstein, encore jamais mise en défaut expérimentalement, et dont les équations régissent une grande partie des phénomènes observés dans l'Univers.

L'enjeu de la vérification de ce principe est énorme : s'il était violé, cela pourrait signifier qu'il existe une force qui nous est inconnue, ce qui ouvrirait alors la voie à une nouvelle physique, une théorie plus englobante que la relativité générale.

La précision (10-15) des accéléromètres ultrasensibles de Microscope, conçus et fabriqués par l'Onera, est en effet telle qu'elle permettrait de détecter la différence qu'envisagent certains théoriciens.

Les physiciens sont en effet depuis de nombreuses années à la recherche de la gravité quantique, Graal de la physique fondamentale, qui jetterait un pont entre le monde macroscopique de la relativité générale et l'étrange monde microscopique de la théorie quantique des champs, dans le cadre d'une théorie de la physique unifiée comme la théorie des cordes. Ce serait alors une véritable révolution non seulement de la physique mais aussi de notre vision du monde.

Dans le cas d'une confirmation du principe d'équivalence, cela contraindrait notablement les constructions théoriques actuelles puisque que ce principe aura été vérifié quelque 1000 fois plus précisément qu'auparavant.

Microscope a bien un réel potentiel de découverte concernant la physique la plus fondamentale, complémentaire et tout aussi crucial que les grands accélérateurs tels que le LHC, aujourd'hui à la recherche du boson de Higgs, supposé être à l'origine de la masse des particules élémentaires. Microscope est porté par les meilleurs théoriciens de la physique fondamentale dans l'espace, associés aux meilleurs spécialistes de métrologie spatiale, qui sont à l'Onera. Ils oeuvrent depuis plus de 12 ans sur ce projet unique, afin de réaliser une « première » scientifique de rang mondial, motivés par cet exceptionnel enjeu de connaissance. Leur savoir-faire a été largement démontré avec les missions Champ, Grace et Goce et nous savons maintenant que ce projet est réalisable avec des risques attachés à l'instrument très limités.

Le défi scientifique et technologique que représente la réalisation de ce grand instrument et de l'expérience en orbite mobilise l'enthousiasme et l'énergie des chercheurs de l'Onera et du CNES.

La mission Microscope, qui devrait durer une année, est aujourd'hui prête pour être réalisée. Les scientifiques sont impatients de commencer le compte à rebours pour 2015.

Figure 1 - L'universalité de la chute des corps

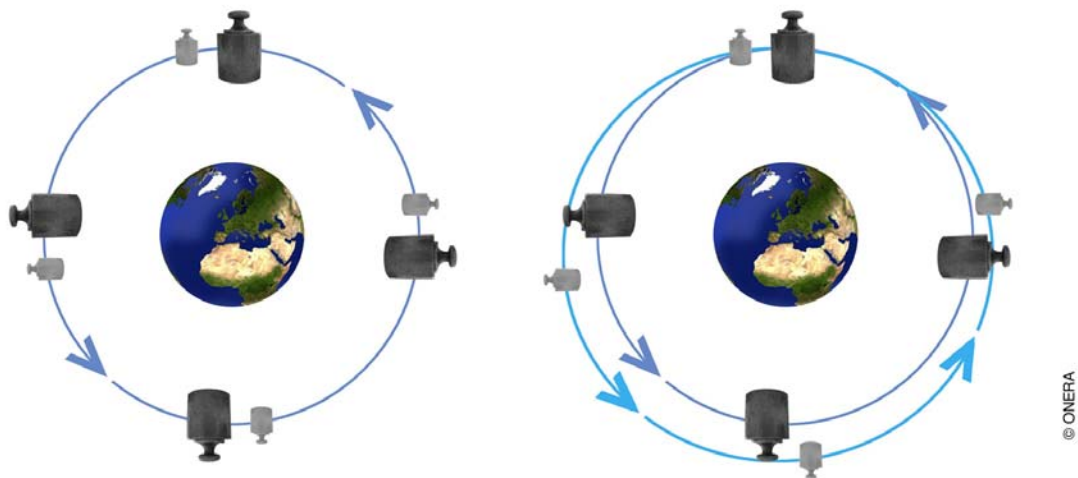


Galilée : « Tous les corps, la plume comme le plomb, ont même loi de chute. ». Ce postulat est contenu dans le principe d'équivalence d'Einstein. S'il est remis en question, alors la relativité générale se fissure...

Figure 2 - Principe de la mission Microscope

Une trajectoire orbitale est une chute libre quasiment perpétuelle puisque le mobile n'est soumis qu'à la gravitation.

Le principe de Microscope est de comparer les trajectoires de deux masses de compositions différentes situées au cœur du satellite en orbite. Si l'accéléromètre ultra-sensible mesure une infime déviation entre les deux trajectoires (avec une précision jusqu'à un dix millionième de milliardième de notre gravité terrestre), cela signifiera la violation du principe d'équivalence. A l'heure actuelle, seul l'espace peut offrir des conditions de mesure aussi précises pour des expériences de mécanique.



En orbite dans le satellite : deux masses d'épreuve, l'une en platine (très dense), l'autre en titane (métal quatre fois moins dense que le platine). La moindre différence dans leur comportement remettrait en question le principe d'équivalence.

Si les trajectoires des masses sont les mêmes, alors la masse gravitationnelle égale la masse inertielle et le principe d'équivalence tient toujours.

Si les accéléromètres trahissent une déviation des trajectoires, alors la masse gravitationnelle diffère de la masse inertielle et le principe d'équivalence est violé.

Site du colloque Microscope

http://gram.oca.eu/Workshop/2011_colloque_Microscope/colloquium.html



A propos de l'Onera :

L'Onera est le premier acteur français de la R&T aéronautique, spatiale et de défense : il réalise 25 % de la R&T de ces secteurs hautement stratégiques. Etablissement public (EPIC), créé en 1946, sous tutelle du Ministère de la Défense, l'Onera compte plus de 2 000 salariés et 200 doctorants et post-doctorants. Il est le seul acteur en France à cumuler des connaissances et des compétences dans toutes les disciplines de l'aérospatial. Avec un parc de moyens d'expérimentation unique en Europe, il met ses compétences au service des agences de programmes, des institutionnels, des grands industriels et des PME-PMI. Son modèle atypique de recherche partenariale, labellisé Carnot, avec 5 fois plus d'activités sur contrat par chercheur que la moyenne, lui a permis de réaliser un volume d'activités de 227 millions d'euros en 2010. Force d'innovation, d'expertise et de prospective, l'Onera a contribué aux plus grands succès de l'aérospatial : Ariane5, gammes Airbus et Eurocopter, Rafale, Falcon 7X, le radar de veille spatiale Graves, le Very Large Telescope, etc.

Contacts presse :

Onera

Marion Verny / Julie Amoyel

Tél. : 33 (1)80 38 68 53

Fax : 33 (1) 80 38 68 91

E-mail : julie.amoyel@onera.fr

www.onera.fr

Agence Burson-Marsteller

Amélie Aubry / Tom Doron

Tél. : 33 (1) 41 86 76 76

amelie.aubry@bm.com / tom.doron@bm.com