

RECHERCHE

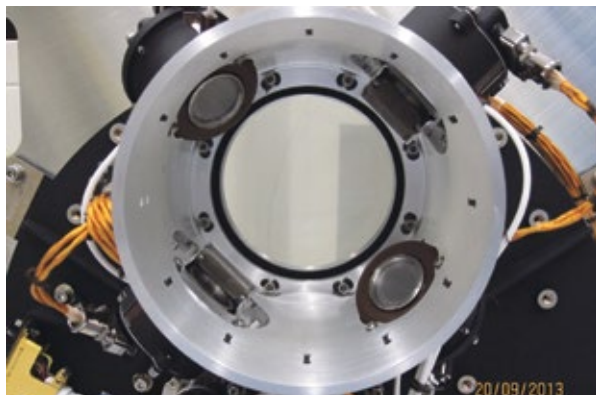
Une roue glaciale pour explorer l'Univers extrême

Le Département d'astronomie a mis au point une instrumentation capable d'effectuer des mesures d'une précision jusqu'ici inégalée pour le compte d'une mission spatiale

Une équipe d'astronomes placée sous la direction de Stéphane Paltani, chercheur à la Faculté des sciences, vient de réaliser une électronique et un mécanisme pour ASTRO-H, un satellite japonais qui sera envoyé dans l'espace en 2015. Il s'agit principalement d'une roue capable de placer différents filtres dans le champ de vue du satellite et de piloter des sources de rayons X nécessaires à la calibration de l'instrument. Des chercheurs de groupes suisses et hollandais ont collaboré durant quatre ans en vue d'une instrumentation qui est aujourd'hui aboutie.

ROUE «MADE IN UNIGE»

Dessinée au Département d'astronomie, la roue sert à placer des filtres devant le détecteur, afin d'optimiser les observations. La fabrication du modèle de vol et tous les tests ont été effectués par l'UNIGE, grâce à la collaboration des Départements



Cylindre de l'axe optique de la roue à filtres. Photo: S. Paltani/UNIGE

d'astronomie et de physique nucléaire et corpusculaire.

La roue à filtres et le système de sources de rayons X constituent des éléments essentiels d'ASTRO-H, un appareil de toute dernière génération; le détecteur multiplie par dix la capacité actuelle à rendre des images «en couleur» dans les rayons X, ce qui correspond, à l'échelle de l'œil humain, à disposer non pas de trois types de cônes (verts, rouges

et bleus), mais de plusieurs milliers. Le détecteur est en fait un calorimètre cryogénique; il peut rendre compte très précisément de l'énergie des rayons X en mesurant l'augmentation de la température due à l'absorption de chaque photon collecté.

Pour ce faire, il doit être refroidi à une température proche du zéro absolu. Une fois installé dans l'espace, cet équipement constituera donc le lieu le plus froid de

l'Univers – 3 fois plus froid que l'observatoire spatial Planck, qui mesure le rayonnement de fond cosmologique. Ce sera la première fois qu'un instrument de ce type fonctionnera depuis l'espace. La mise à l'épreuve du tout se fera courant 2015.

DANS L'UNIVERS VIOLENT

L'astrophysique des hautes énergies s'intéresse aux objets dans lesquels les conditions physiques sont extrêmes, comme les trous noirs ou les étoiles à neutrons, mais aussi les gaz extraordinairement chauds, qui constituent des traceurs fondamentaux de la structure de notre Univers. La mise au point de satellites équipés de télescopes sensibles aux rayons X et gamma – comme INTEGRAL ou XMM-Newton – a révolutionné la conception des phénomènes à haute énergie par les scientifiques. Les acteurs de la mission ASTRO-H comptent envoyer dans l'espace le successeur de ces satellites. ■

Kepler-78b, la planète mystérieuse

La formation de la première exoplanète dont la taille et la masse sont similaires à celles de la Terre reste une énigme pour les astronomes

«Cet astre est un mystère», avoue Francesco Pepe, professeur à la Faculté des sciences. «Nous ne savons pas comment il s'est formé, ni comment il est arrivé là où il est aujourd'hui», ajoute ce membre du groupe qui a identifié Kepler-78b, la première exoplanète ayant une taille et une densité proches de celles de la Terre. Les mesures indiquent que son noyau serait composé de fer et son manteau de roches. Actuellement, il s'agit de la plus petite exoplanète dont la masse – environ 2 fois celle de notre planète – et le rayon ont été précisément mesurés. Ces données ont été récoltées grâce aux

caractéristiques de pointe du spectrographe HARPS-North, installé à La Palma, en Espagne. Située dans la constellation du Cygne, Kepler 78-b orbite autour d'une étoile localisée à 400 années-lumière de la Terre, en huit heures et trente minutes, à une distance de moins de 1 600 000 kilomètres.

UNE ÉNIGME POUR LA SCIENCE

«Lorsque le système planétaire de cette exoplanète est né, son étoile était sensiblement plus grosse qu'elle ne l'est aujourd'hui. Cela signifie que l'étoile, à cette époque, aurait été sur la trajectoire actuelle de Kepler-78b et que cette dernière n'aurait pas pu se former, car une planète ne se forme pas dans une étoile. Elle a donc dû se former plus loin et migrer vers l'intérieur par la suite, sans

pour autant se précipiter sur l'étoile», continue Francesco Pepe.

La planète continue de se rapprocher dangereusement de son étoile et finira par disparaître, d'ici à 3 milliards d'années, selon les théoriciens, pour qui notre système solaire aurait pu accueillir une planète similaire à Kepler-78b. Si tel était le cas, les astronomes ne sauraient rien d'elle aujourd'hui car elle aurait été détruite il y a bien longtemps.

Dans le futur, HARPS-North fournira encore des résultats, qui permettront peut-être aux scientifiques de découvrir une exoplanète habitable. L'avenir de ce domaine de recherche repose sur une combinaison de technologies et d'instruments capables d'obtenir une vue d'ensemble sur les exoplanètes, leur composition et leur évolution. ■

En bref...

| TRANSFERT DE TECHNOLOGIES |

L'entreprise genevoise ID Quantique a reçu 5,6 millions de dollars du fonds d'investissement QWave pour sa solution d'encryptage quantique et conventionnelle haut débit. Destiné avant tout aux gouvernements et aux organismes financiers, le produit d'ID Quantique peut intéresser une clientèle internationale, dans le récent contexte du scandale de la NSA, qui a rendu cruciale la question de la sécurité des terminaux.

<http://bit.ly/1aHmfgs>

| GÉNÉTIQUE |

Une équipe de chercheurs dirigée par le professeur Emmanouil Dermitzakis de la Faculté de médecine a identifié des indices qui renseignent sur le rôle joué par l'épigénétique au niveau des caractéristiques humaines et de la prédisposition aux maladies. Cette étude, publiée dans la revue *Science*, révèle qu'une grande partie des différences épigénétiques entre individus résulte de la diversité de séquence de l'ADN et que le rôle des modifications épigénétiques sur l'expression des gènes est mineur.

<http://bit.ly/17nBaRI>

| PHYSIQUE |

Des chercheurs du Département de physique de la matière condensée ont participé à la réalisation d'un système expérimental «modèle» grâce auquel on peut étudier le mécanisme de l'effet thermoélectrique. Ce phénomène permet de convertir directement de l'énergie thermique en énergie électrique. Publiés dans *Science*, ces travaux optimiseront la conception de nouveaux matériaux thermoélectriques.

<http://bit.ly/1at3TRE>