

Common Language In All Press Releases

LES ONDES GRAVITATIONNELLES DETECTEES 100 ANS APRES LA PREDICTION D'EINSTEIN
LIGO ouvre une nouvelle fenêtre sur l'Univers avec l'observation d'ondes gravitationnelles provenant d'une collision de deux trous noirs.

Pour la première fois, des scientifiques ont observé des ondulations de l'espace-temps, appelées ondes gravitationnelles, produites par un événement cataclysmique dans l'Univers lointain atteignant la Terre après un long voyage. Cette découverte confirme une prédiction majeure de la théorie de la relativité générale énoncée par Albert Einstein en 1915 et ouvre une toute nouvelle fenêtre sur le cosmos.

Les ondes gravitationnelles portent en elles des informations qui ne peuvent pas être obtenues autrement, concernant à la fois leurs origines extraordinaires (des phénomènes violents dans l'Univers) et la nature de la gravitation. La conclusion des physiciens est que les ondes gravitationnelles détectées ont été produites pendant la dernière fraction de seconde précédant la fusion de deux trous noirs en un trou noir unique, plus massif et en rotation sur lui-même. La possibilité d'une telle collision de deux trous noirs avait été prédite, mais ce phénomène n'avait jamais été observé.

Ces ondes gravitationnelles ont été détectées le 14 septembre 2015, à 11h51, heure de Paris (9h51 GMT), par les deux détecteurs jumeaux de LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory*) situés aux Etats-Unis – à Livingston, en Louisiane et Hanford, dans l'Etat de Washington. Les observatoires LIGO sont financés par la *National Science Foundation* (NSF) ; ils ont été conçus et construits par Caltech et le MIT, qui assurent leur fonctionnement. La découverte, qui fait l'objet d'une publication acceptée par la revue *Physical Review Letters*, a été réalisée par la collaboration scientifique LIGO (qui inclut la collaboration GEO et l'*Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy*) et la collaboration Virgo, à partir de données provenant des deux détecteurs LIGO.

Autour de LIGO s'est constituée la collaboration scientifique LIGO (*LIGO Scientific Collaboration*, LSC), un groupe de plus de 1000 scientifiques travaillant dans des universités aux Etats-Unis et dans 14 autres pays. Au sein de la LSC, plus de 90 universités et instituts de recherche réalisent des développements technologiques pour les détecteurs et analysent les données collectées. La collaboration inclut environ 250 étudiants qui apportent une contribution significative. Le réseau de détecteurs de la LSC comporte les interféromètres LIGO et le détecteur GEO600. L'équipe GEO comprend des chercheurs du *Max Planck Institute for Gravitational Physics* (*Albert Einstein Institute*, AEI), de *Leibniz Universität Hannover* (en Allemagne), ainsi que des partenaires dans les universités de Glasgow, Cardiff, Birmingham, et d'autres universités du Royaume-Uni, et à l'Université des îles Baléares en Espagne.

Les chercheurs travaillant sur Virgo sont regroupés au sein de la collaboration du même nom, un groupe de plus de 250 physiciens et ingénieurs appartenant à 18 laboratoires européens dont 6 au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) en France, 8 à l'*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare* (INFN) en Italie et 2 au *Nationaal instituut voor subatomaire fysica* (Nikhef) aux Pays-Bas. Les autres laboratoires sont l'institut Wigner en Hongrie, le groupe POLGRAW en Pologne, et EGO (*European Gravitational Observatory*), où est implanté l'interféromètre Virgo.

A l'origine, LIGO a été proposé comme un moyen de détecter ces ondes gravitationnelles dans les années 1980 par Rainer Weiss, professeur émérite de physique au MIT, Kip Thorne, professeur de physique théorique émérite à Caltech (chaire Richard P. Feynman) et Ronald Drever, professeur de physique émérite à Caltech.

La découverte a été rendue possible par les capacités accrues d'Advanced LIGO, une version grandement améliorée qui accroît la sensibilité des instruments par rapport à la première génération des détecteurs LIGO. Elle a permis une augmentation notable du volume d'Univers sondé – et la découverte des ondes gravitationnelles dès sa première campagne d'observations. La *National Science Foundation* des Etats-Unis a financé la plus grande partie d'Advanced LIGO. Des agences de financement allemande (*Max Planck*

Society), britannique (*Science and Technology Facilities Council, STFC*) et australienne (*Australian Research Council*) ont aussi contribué de manière significative au projet. Plusieurs des technologies clés qui ont permis d'améliorer très nettement la sensibilité d'Advanced LIGO ont été développées et testées par la collaboration germano-britannique GEO. Des ressources de calcul significatives ont été allouées au projet par le groupe de calcul Atlas de l'AEI à Hanovre, le laboratoire LIGO, l'université de Syracuse et l'Université du Wisconsin à Milwaukee. Plusieurs universités ont conçu, construit et testé des composants clés d'Advanced LIGO : l'université nationale australienne, l'université d'Adélaïde, l'université de Floride, l'université Stanford, l'université Columbia de New York et l'université d'Etat de Louisiane.

Common Language In All Press Releases

GRAVITATIONAL WAVES DETECTED 100 YEARS AFTER EINSTEIN'S PREDICTION
LIGO Opens New Window on the Universe with Observation of Gravitational Waves from Colliding Black Holes

LES ONDES GRAVITATIONNELLES DETECTEES 100 ANS APRES LA PREDICTION D'EINSTEIN
LIGO ouvre une nouvelle fenêtre sur l'Univers avec l'observation d'ondes gravitationnelles provenant d'une collision de deux trous noirs.

For the first time, scientists have observed ripples in the fabric of spacetime called gravitational waves, arriving at the earth from a cataclysmic event in the distant universe. This confirms a major prediction of Albert Einstein's 1915 general theory of relativity and opens an unprecedented new window onto the cosmos.

Pour la première fois, des scientifiques ont observé des ondulations de l'espace-temps, appelées ondes gravitationnelles, produites par un événement cataclysmique dans l'Univers lointain atteignant la Terre après un long voyage. Cette découverte confirme une prédiction majeure de la théorie de la relativité générale énoncée par Albert Einstein en 1915 et ouvre une toute nouvelle fenêtre sur le cosmos.

Gravitational waves carry information about their dramatic origins and about the nature of gravity that cannot otherwise be obtained. Physicists have concluded that the detected gravitational waves were produced during the final fraction of a second of the merger of two black holes to produce a single, more massive spinning black hole. This collision of two black holes had been predicted but never observed.

Les ondes gravitationnelles portent en elles des informations qui ne peuvent pas être obtenues autrement, concernant à la fois leurs origines extraordinaires (des phénomènes violents dans l'Univers) et la nature de la gravitation. La conclusion des physiciens est que les ondes gravitationnelles détectées ont été produites pendant la dernière fraction de seconde précédant la fusion de deux trous noirs en un trou noir unique, plus massif et en rotation sur lui-même. La possibilité d'une telle collision de deux trous noirs avait été prédite, mais ce phénomène n'avait jamais été observé.

The gravitational waves were detected on September 14, 2015 at 5:51 a.m. Eastern Daylight Time (9:51 a.m. UTC) by both of the twin Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory (LIGO) detectors, located in Livingston, Louisiana, and Hanford, Washington, USA. The LIGO Observatories are funded by the National Science Foundation (NSF), and were conceived, built, and are operated by Caltech and MIT. The discovery, accepted for publication in the journal *Physical Review Letters*, was made by the LIGO Scientific Collaboration (which includes the GEO Collaboration and the Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy) and the Virgo Collaboration using data from the two LIGO detectors.

Ces ondes gravitationnelles ont été détectées le 14 septembre 2015, à 11h51, heure de Paris (9h51 GMT), par les deux détecteurs jumeaux de LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory*) situés aux Etats-Unis – à Livingston, en Louisiane et Hanford, dans l'Etat de Washington. Les observatoires LIGO sont financés par la *National Science Foundation* (NSF) ; ils ont été conçus et construits par Caltech et le MIT, qui assurent leur fonctionnement. La découverte, qui fait l'objet d'une publication acceptée par la revue *Physical Review Letters*, a été réalisée par la collaboration scientifique LIGO (qui inclut la collaboration GEO et l'*Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy*) et la collaboration Virgo, à partir de données provenant des deux détecteurs LIGO.

LIGO research is carried out by the LIGO Scientific Collaboration (LSC), a group of more than 1000 scientists from universities around the United States and in 14 other countries. More than 90 universities and research institutes in the LSC develop detector technology and analyze data; approximately 250 students are strong contributing members of the collaboration. The LSC detector network includes the

LIGO interferometers and the GEO600 detector. The GEO team includes scientists at the Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute, AEI), Leibniz Universität Hannover, along with partners at the University of Glasgow, Cardiff University, the University of Birmingham, other universities in the United Kingdom, and the University of the Balearic Islands in Spain.

Autour de LIGO s'est constituée la collaboration scientifique LIGO (*LIGO Scientific Collaboration, LSC*), un groupe de plus de 1000 scientifiques travaillant dans des universités aux Etats-Unis et dans 14 autres pays. Au sein de la LSC, plus de 90 universités et instituts de recherche réalisent des développements technologiques pour les détecteurs et analysent les données collectées. La collaboration inclut environ 250 étudiants qui apportent une contribution significative. Le réseau de détecteurs de la LSC comporte les interféromètres LIGO et le détecteur GEO600. L'équipe GEO comprend des chercheurs du *Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute, AEI)*, de *Leibniz Universität Hannover* (en Allemagne), ainsi que des partenaires dans les universités de Glasgow, Cardiff, Birmingham, et d'autres universités du Royaume-Uni, et à l'Université des îles Baléares en Espagne.

Virgo research is carried out by the Virgo Collaboration, a group of more than 250 physicists and engineers belonging to 18 different European laboratories: 6 with Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in France; 8 with the Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) in Italy; 2 with Nikhef in the Netherlands; the Wigner Institute in Hungary; the POLGRAW group in Poland; and the European Gravitational Observatory (EGO), the laboratory hosting the Virgo interferometer.

Les chercheurs travaillant sur Virgo sont regroupés au sein de la collaboration du même nom, un groupe de plus de 250 physiciens et ingénieurs appartenant à 18 laboratoires européens dont 6 au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) en France, 8 à l'*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)* en Italie et 2 au *Nationaal instituut voor subatomaire fysica (Nikhef)* aux Pays-Bas. Les autres laboratoires sont l'institut Wigner en Hongrie, le groupe POLGRAW en Pologne, et EGO (*European Gravitational Observatory*), où est implanté l'interféromètre Virgo.

LIGO was originally proposed as a means of detecting these gravitational waves in the 1980s by Rainer Weiss, professor of physics, emeritus, from MIT; Kip Thorne, Caltech's Richard P. Feynman Professor of Theoretical Physics, emeritus; and Ronald Drever, professor of physics, emeritus, also from Caltech.

A l'origine, LIGO a été proposé comme un moyen de détecter ces ondes gravitationnelles dans les années 1980 par Rainer Weiss, professeur émérite de physique au MIT, Kip Thorne, professeur de physique théorique émérite à Caltech (chaire Richard P. Feynman) et Ronald Drever, professeur de physique émérite à Caltech.

The discovery was made possible by the enhanced capabilities of Advanced LIGO, a major upgrade that increases the sensitivity of the instruments compared to the first generation LIGO detectors, enabling a large increase in the volume of the universe probed—and the discovery of gravitational waves during its first observation run. The US National Science Foundation leads in financial support for Advanced LIGO. Funding organizations in Germany (Max Planck Society), the U.K. (Science and Technology Facilities Council, STFC) and Australia (Australian Research Council) also have made significant commitments to the project. Several of the key technologies that made Advanced LIGO so much more sensitive have been developed and tested by the German UK GEO collaboration. Significant computer resources have been contributed by the AEI Hannover Atlas Cluster, the LIGO Laboratory, Syracuse University, and the University of Wisconsin-Milwaukee. Several universities designed, built, and tested key components for Advanced LIGO: The Australian National University, the University of Adelaide, the University of Florida, Stanford University, Columbia University of New York, and Louisiana State University.

La découverte a été rendue possible par les capacités accrues d'Advanced LIGO, une version grandement améliorée qui accroît la sensibilité des instruments par rapport à la première génération des détecteurs LIGO. Elle a permis une augmentation notable du volume d'Univers sondé – et la découverte des ondes gravitationnelles dès sa première campagne d'observations. La *National Science Foundation* des Etats-Unis a financé la plus grande partie d'Advanced LIGO. Des agences de financement allemande (*Max Planck Society*), britannique (*Science and Technology Facilities Council, STFC*) et australienne (*Australian*

Research Council) ont aussi contribué de manière significative au projet. Plusieurs des technologies clés qui ont permis d'améliorer très nettement la sensibilité d'Advanced LIGO ont été développées et testées par la collaboration germano-britannique GEO. Des ressources de calcul significatives ont été allouées au projet par le groupe de calcul Atlas de l'AEI à Hanovre, le laboratoire LIGO, l'université de Syracuse et l'Université du Wisconsin à Milwaukee. Plusieurs universités ont conçu, construit et testé des composants clés d'Advanced LIGO : l'université nationale australienne, l'université d'Adélaïde, l'université de Floride, l'université Stanford, l'université Columbia de New York et l'université d'Etat de Louisiane.