



Cercle Astronomique de Tournai **C.A.Ty** a.s.b.l. association sans but lucratif

<i>Réunions :</i> Bureaux de l'entrepôt "ZigZag" Zoning d'Orcq – Tournai Ouest 1 1, rue l'innovation, 7503 Froyennes 50,6151° N; 3,3451° E	<i>Courrier:</i> C.A.Ty a.s.b.l. 6, rue du maréchal B-7730 ESTAIMBOURG	<i>Téléphones</i> 069 55 70 95 (domicile) 0479 901 062 (L. Gilleman) 0476 519 476 (GSM CATy)
http://www.caty-astronomie.be/		lucgilleman@gmail.com
http://www.astronomie-caty.be/		cppte CATy BE36 9530 1025 4481

BULLETIN du 17 octobre 2017

Rappel: Cotisations 2017

Les membres qui ne l'ont pas encore fait sont priés de verser leur cotisation 2017:

- **20 €** pour la cotisation **individuelle adulte**;
- **16 €** pour la cotisation **individuelle jeune** (avant l'âge de 18 ans);
- **25 €** pour la cotisation **familiale**.

Les nouveaux membres qui payent maintenant valident leur cotisation pour l'année 2018.

Chaque membre peut verser le montant de la cotisation sur le compte **BE36 9530 1025 4481** du **C.A.Ty asbl** Cercle Astronomique de Tournai, ou payer en liquide au trésorier, notre ami Xavier.

Prochaines activités

Dans les bureaux de "Zigzag", n° 1, rue de l'Innovation, à Froyennes, dans le Zoning d'Orcq (Tournai Ouest 1).

Vendredi 20 octobre 2017, à 19h30, Jean-Pierre GOSSEYE nous entretiendra des **dernières découvertes en matière d'exoplanètes**.

Vendredi 24 novembre 2017, à 19h30, Fabien CLÉMENT présentera un sujet de mécanique céleste "**Les mouvements du système Terre-Lune et leurs conséquences observationnelles**" où il abordera les différentes définitions de l'année, les saisons, les phases de la Lune, les différences observationnelles entre les hémisphères Nord et Sud.

Vendredi 22 décembre 2017, à 19h30, Christian BACKELJAU reviendra sur la mission saturnienne CASSINI qui vient de s'achever.

12-13 novembre 2017: Conjonction (0,3° seulement !) **Vénus** (la plus brillante) - **Jupiter** (la plus distante).

Un Prix Nobel de physique pour l'astronomie

Le C.A.Ty a.s.b.l. vous avait déjà révélé dans l'article "*Découverte des ondes gravitationnelles: une révolution en astronomie*" l'importance de la découverte des **ondes gravitationnelles** (Bulletin d'avril 2016).

L'article s'achevait par "*Les conséquences de cette découverte sont considérables, tant en physique fondamentale qu'en astronomie. L'Univers est mû par la gravitation, mais on ne l'observait qu'avec la lumière !*"

Une nouvelle astronomie, sans photons, est née; son objet d'étude est l'espace-temps lui-même."

Effectivement, le 3 octobre 2017, le Comité **Nobel** accordait son **Prix de Physique 2017** aux "membres de la collaboration LIGO / Virgo", les chercheurs américains :

- **Rainer WEISS** (qui reçoit la moitié du prix de 9 M de couronnes suédoises, ou 950 000 €);
- **Kip S. THORNE** ;
- et enfin **Barry C. BARISH** (tous deux du CalTech);

*pour leur contribution cruciale à la découverte historique des **ondes gravitationnelles**.*

Le 14 septembre 2015, les interféromètres de l'expérience LIGO aux États-Unis avaient enregistré, pour la première fois, des ondes gravitationnelles; ces vibrations de l'espace-temps prévues par Einstein dans sa relativité générale près d'un siècle plus tôt ! Les ondes gravitationnelles sont cependant si faibles qu'Einstein avait lui-même considéré qu'elles ne seraient jamais détectables !

Dans les années 1970, Rainer WEISS, professeur au MIT, a conçu les principes d'un détecteur d'ondes gravitationnelles fondé sur un interféromètre laser géant et a développé les premiers détecteurs.

Kip THORNE, au CalTech, convaincu par cette approche, a travaillé à la même époque avec Ronald DREVER (décédé le 7 mars 2017) alors à Glasgow, en Écosse. Ce dernier l'a ensuite rejoint en Californie.

À eux trois, ils ont initié le **projet LIGO** (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory).

Pour atteindre la sensibilité nécessaire, il a fallu développer les techniques requises.

En 1994, Barry BARISH prend la tête du projet et initie une collaboration internationale; l'équipe passant d'une quarantaine de personnes à plus d'un millier.

Deux instruments LIGO sont construits aux USA, et un autre semblable ("Virgo") en Italie (une collaboration franco-italienne). Les trois sont des interféromètres de Michelson à laser avec des bras orthogonaux équipés de tubes de 1,2 m de diamètre pouvant dépasser 4 km de long dans lesquels est créé un vide très poussé (10^{-12} atm).

Dans l'instrument, les faisceaux laser de grande puissance et très stables en amplitude et en fréquence parcourent plusieurs fois chaque bras en étant réfléchis par des miroirs (dont la suspension doit annuler toute transmission de vibrations depuis le sol), et finissent par interférer.

En septembre 2015, après une longue et importante période d'améliorations, l'instrument "aLIGO" (advanced LIGO) est remis en service, et le succès est immédiat:

Le 14 septembre 2015 à 9h50:45 TU, Marco DRAGO, un jeune physicien à Hanovre qui surveillait les mesures des interféromètres a vu apparaître clairement un signal correspondant exactement à ce qu'on attendait pour une onde gravitationnelle. Une dizaine de périodes d'allongement-raccourcissement de l'instrument sont détectées, d'abord sur l'instrument de Livingstone (en Louisiane), puis 7 ms plus tard sur l'instrument de Hanford (État de Washington) distant de 3000 km. Ce signal était le résultat de la coalescence (collision) de deux trous noirs d'une trentaine de masses solaires chacun. Ces mastodontes tournent l'un autour de l'autre jusqu'à 75 fois par seconde en n'étant plus séparés que par quelques centaines de km ! Leur vitesse approche celle de la lumière, l'espace-temps proche est perturbé; et ces perturbations nous sont parvenues, très affaiblies après plus d'un milliard d'années de voyage. La perturbation à mesurer n'est que de $2 \cdot 10^{-18}$ m (mille fois moins que le diamètre du proton !). La sensibilité de l'instrument Advanced LIGO peut atteindre de 10^{-21} à 10^{-22} m.

L'événement est baptisé GW 150914.

C'est une double révélation: la première détection d'ondes gravitationnelles, et la première détection directe de trous noirs !

LIGO a observé deux autres signaux d'ondes gravitationnelles: le 26 12 2015 (annoncé le 15 06 2016) et le 04 01 2017 (décrit le 01 06 2017 dans "Physical Review Letters).

Le 1^{er} août 2017, l'instrument Virgo situé à Cascina près de Pise, en Italie, a été remis en service après avoir reçu lui aussi les améliorations de sensibilité.

Le 14 août 2017, à 10h30 TU, une nouvelle onde gravitationnelle a été détectée, pour la première fois par les 3 interféromètres, encore due à la coalescence de deux trous noirs, de 25 et 31 masses solaires en un trou noir de 53 masses solaires.

L'annonce intervient le 27 09 2017, une semaine avant l'attribution du Prix Nobel.

Dans les années à venir, de nouveaux interféromètres seront mis en service au Japon (Kagra) et en Inde (LIGO India).

L'importance de ces travaux sur les ondes gravitationnelles a été maintes fois reconnue et honorée. Rainer Weiss, Kip Thorne, Ron Drever et Barry Barish ont reçu de nombreux prix.

La médaille d'or du CNRS 2017 a également récompensé deux acteurs majeurs du domaine, Alain Brillet et Thibault Damour.

L'ère de l'astronomie gravitationnelle a vraiment commencé !

Sources: la presse; "Carnets de science, CNRS" du 03 11 2016.

Un site intéressant

Plus d'info sur les événements astronomiques sur le site P.G.J. Astronomie de Gilbert JAVAUX:

<http://pgj.pagesperso-orange.fr/> éphémérides: <http://pgj.pagesperso-orange.fr/position-planetes.htm>