

N° 115

MAI
2020

LE CIEL DE RHUYS



EDITORIAL

Toujours actif, le télescope Hubble continue d'observer l'Univers en attendant l'arrivée de son successeur. Il célèbre le 24 avril 2020, sa trentième année dans l'espace.

Il y a 30 ans, le 24 avril 1990, le télescope spatial Hubble était mis en orbite par la navette Discovery à 600 km de la Terre. Le nouveau venu s'est avéré presque aveugle en raison d'une aberration optique qui a pu être corrigée 3 ans plus tard, lors d'une des missions de maintenance prévues pour assurer le maintien en fonctionnement du télescope et modifier ses instruments. Depuis, il a contribué à révolutionner l'astrophysique et à la démocratiser en livrant de magnifiques images des objets qui parsèment l'Univers et le système solaire.

Les instruments de Hubble peuvent observer le Cosmos en lumière ultraviolette, visible ainsi que dans le proche infrarouge. Une capacité qui lui a permis d'offrir un large éventail de découvertes à travers des images ou des mesures en spectroscopie. Hubble a ainsi étudié notre propre système solaire en photographiant ses planètes et en offrant quelques unes des vues les plus détaillées des géantes lointaines. Et il a également sondé et caractérisé des planètes bien plus lointaines orbitant autour d'autres étoiles. Grâce à ces données, les scientifiques ont pu mieux appréhender les processus de formation des étoiles et comprendre comment elles évoluent et finalement finissent par mourir parfois en de spectaculaires explosions appelées supernovas.

Hubble a également révélé des détails complexes sur les formes, les structures et l'histoire des galaxies ainsi que sur les immenses trous noirs qui occupent le centre des plus grosses. Observant à la limite de ses capacités, au fin fond de l'espace, le télescope a déniché certaines des premières galaxies de l'univers apparues quelques centaines de millions d'années après le Big-Bang et dernièrement le télescope a repéré l'étoile la plus lointaine jamais identifiée. Il s'agit d'une supergéante bleue surnommée Icare, qui est située à 9,3 milliards années-lumière de la Terre. L'engin s'est aussi penché sur la nature de l'énigmatique matière noire ainsi que sur la mystérieuse énergie sombre qui booste l'expansion de l'Univers.

30 images pour les 30 ans d'Hubble : https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_frFR877FR877&q=Photos+NASA+de+Hubble&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEWjuo6er0oDpAhU5CWMBHav8DvQQsAR6BAgKEAE&biw=1866&bih=1007

Aujourd'hui encore, Hubble continue contribue fortement à la science en révélant de nouvelles merveilles cosmiques et en aidant à répondre aux principales questions de l'astronomie. Malgré ses innombrables succès, il commence quand même à se faire vieux... Plusieurs avaries ont ainsi marqué les dernières années du télescope qui a connu successivement une panne d'une de ses caméras ainsi que de ses gyroscopes, un équipement nécessaire à la stabilisation de l'engin et à sa visée des astres à observer. Son successeur, le James Webb Telescope, qui sera 100 fois plus puissant, a pris des années de retard dans son développement : il devrait être lancé en mars 2021, selon le dernier calendrier de l'agence spatiale américaine qui risque d'être encore une fois revu d'ici quelques semaines. En attendant, la Nasa croise les doigts pour qu'Hubble tienne encore quelques mois ou années...

André Bourdet

Le ciel de Mai 2020

Date Heure Description du phénomène
aaaa mm jj hh:mm

2020 05 01 12:57 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2020 05 02 06:10 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 05 03 20:45 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 05 03 23:23 Début de l'occultation de 3-nu Vir (magn. = 4,04)

2020 05 04 00:25 Fin de l'occultation de 3-nu Vir (magn. = 4,04)

2020 05 04 23:41 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,1°)

2020 05 05 00:47 Comète C/2017 T2 PANSTARRS à son périhélie (dist. au Soleil = 1,615 UA; magn. = 8,2)

2020 05 05 02:59 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 05 05 16:55 Pluie d'étoiles filantes : Éta Aquarides (50 météores/heure au zénith; durée = 38,0 jours)

2020 05 06 05:03 Lune au périgée (distance géoc. = 359654 km)

2020 05 07 12:45 PLEINE LUNE

2020 05 07 23:48 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 05 08 07:08 Pluie d'étoiles filantes : Éta Lyrides (3 météores/heure au zénith; durée = 11,0 jours)

2020 05 08 17:11 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2020 05 09 03:11 Rapprochement entre la Lune et Antarès (dist. topocentrique centre à centre = 5,4°)

2020 05 09 05:32 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2020 05 10 06:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)

2020 05 10 11:14 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2020 05 10 20:37 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2020 05 11 01:28 Rapprochement entre la Lune et M 22 (dist. topocentrique centre à centre = 0,9°)

2020 05 11 02:34 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

Sommaire:

- Le ciel du mois
- Essaims, étoiles filantes, comètes
- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- Trou noir super massif
- Chéops
- Bibliographie
- La constellation du mois
- Observations, photographies
- Le saviez-vous!
- Enigmes
- Des livres à lire

2020 05 12 01:34 Opposition de l'astéroïde 349 Dembowska avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,138 UA; magn. = 10,2)
 2020 05 12 09:34 Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 2,1°)
 2020 05 12 13:54 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 2,7°)
 2020 05 12 20:17 Rapprochement entre la Lune et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 3,1°)
 2020 05 13 17:26 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 05 14 14:20 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 05 14 16:02 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
 2020 05 15 05:17 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 3,5°)
 2020 05 15 21:25 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2020 05 16 14:15 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 05 16 20:36 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 4,5°)
 2020 05 18 09:45 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405583 km)
 2020 05 19 11:04 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 05 19 23:07 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 05 20 14:51 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2020 05 20 21:10 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 4,1°)
 2020 05 22 07:53 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 05 22 11:42 Rapprochement entre Mercure et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 0,9°)
 2020 05 22 19:39 NOUVELLE LUNE
 2020 05 23 01:38 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2020 05 23 08:34 Opposition de l'astéroïde 42 Isis avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,229 UA; magn. = 10,0)
 2020 05 24 01:07 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
 2020 05 24 05:40 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 4,5°)
 2020 05 24 14:24 Rapprochement entre la Lune et Mercure (dist. topocentrique centre à centre = 3,2°)
 2020 05 25 02:59 Comète 58P Jackson-Neujmin à son périhélie (dist. au Soleil = 1,378 UA; magn. = 11,9)
 2020 05 25 04:42 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 05 25 07:54 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 05 27 22:52 Rapprochement entre la Lune et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = 1,0°)
 2020 05 28 01:31 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
 2020 05 30 05:30 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
 2020 05 30 05:52 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
 2020 05 30 15:05 Rapprochement entre Mercure et M 35 (dist. topocentrique centre à centre = 1,2°)
 2020 05 30 16:41 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
 2020 05 30 18:28 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
 2020 05 30 22:19 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Etoiles filantes, essaims et comètes.

ête-Aquarides

L'essaim d'étoiles filantes des êta-Aquarides est actif du 19 avril au 28 mai. Il tire son nom de la constellation du Verseau, qui en latin se dit *Aquarius*, d'où les étoiles filantes semblent provenir.

Les premières observations de cet essaim remontent en l'an 401, mais ce n'est qu'en 1870 qu'il fut officiellement découvert par monsieur Tupman.

Six ans plus tard, il fut associé au passage de la comète de Halley.

Ces étoiles filantes sont très rapides avec une vitesse de 66 kilomètres par seconde. Le taux horaire est de 70 météores par heure. L'absence de la Lune n'en sera que bénéfique.

Pour observer cet essaim, repérez vers 3 h 00 TU la constellation du Verseau au-dessus de l'horizon sud-est. C'est tôt certes, mais 30 minutes plus tard les lueurs de l'aurore viendront gâcher le spectacle.

Comme pour tout maximum, il est conseillé de regarder également 24 heures avant, et 24 heures après. La date annoncée n'étant qu'une estimation.



ête-Lyrides

Actif du 3 au 12 mai, l'essaim d'étoiles filantes des êta-Lyrides tire son nom de la constellation d'où il provient : celle de la Lyre.

Cet essaim a été découvert récemment par des observations vidéos et photographiques. Il est associé à la comète C/1983 H1 Iras-Araki-Alcock.

D'une vitesse de 44 km/s, cet essaim d'étoiles filantes a un taux horaire faible, car les prévisions annoncent trois météores par heure.

Pour observer les êta-Lyrides, il faut regarder vers 20 h 45 TU la constellation de la Lyre, qui se trouve au-dessus de l'horizon nord-est.

Le point d'où proviennent les étoiles filantes se trouve entre la constellation de la Lyre et du Cygne. Le fin croissant lunaire ne devrait pas vous gêner.



Sagittarides



L'essaim d'**étoiles filantes** des Sagittarides est actif du 15 avril au 15 juillet. Il tire son nom du fait qu'au moment de sa découverte les étoiles filantes semblaient provenir de la **constellation** du Sagittaire, ce qui aujourd'hui n'est plus vraiment le cas, car elles proviennent d'un point situé entre les constellations de l'Ophiucus et du Scorpion. En fait il ne s'agit pas d'un essaim mais de plusieurs essaims qui seraient issus de débris de corps inconnus. La **vitesse** des météores est de 30 kilomètres par seconde, ce qui est considéré comme une vitesse moyenne comparée aux plus rapides atteignant 70 km/s. On notera que des **bolides** venant de cet essaim sont souvent observés.

Pour observer les Sagittarides il faudra vous lever tôt ! En effet c'est à 2H30 TU le meilleur moment pour observer. Ensuite les premières lueurs du crépuscule viendront tout gâcher. Il faudra regarder en direction de la constellation du Scorpion qui sera au-dessus de l'horizon sud-ouest. Le taux horaire sera de 5, il faudra donc être patient. Le fin croissant lunaire ne devrait pas vous gêner.

Visibilité des planètes

Mercure : Visible dans le ciel du soir en fin de mois (Taureau)

Vénus : de plus en plus visible au coucher (Taureau)

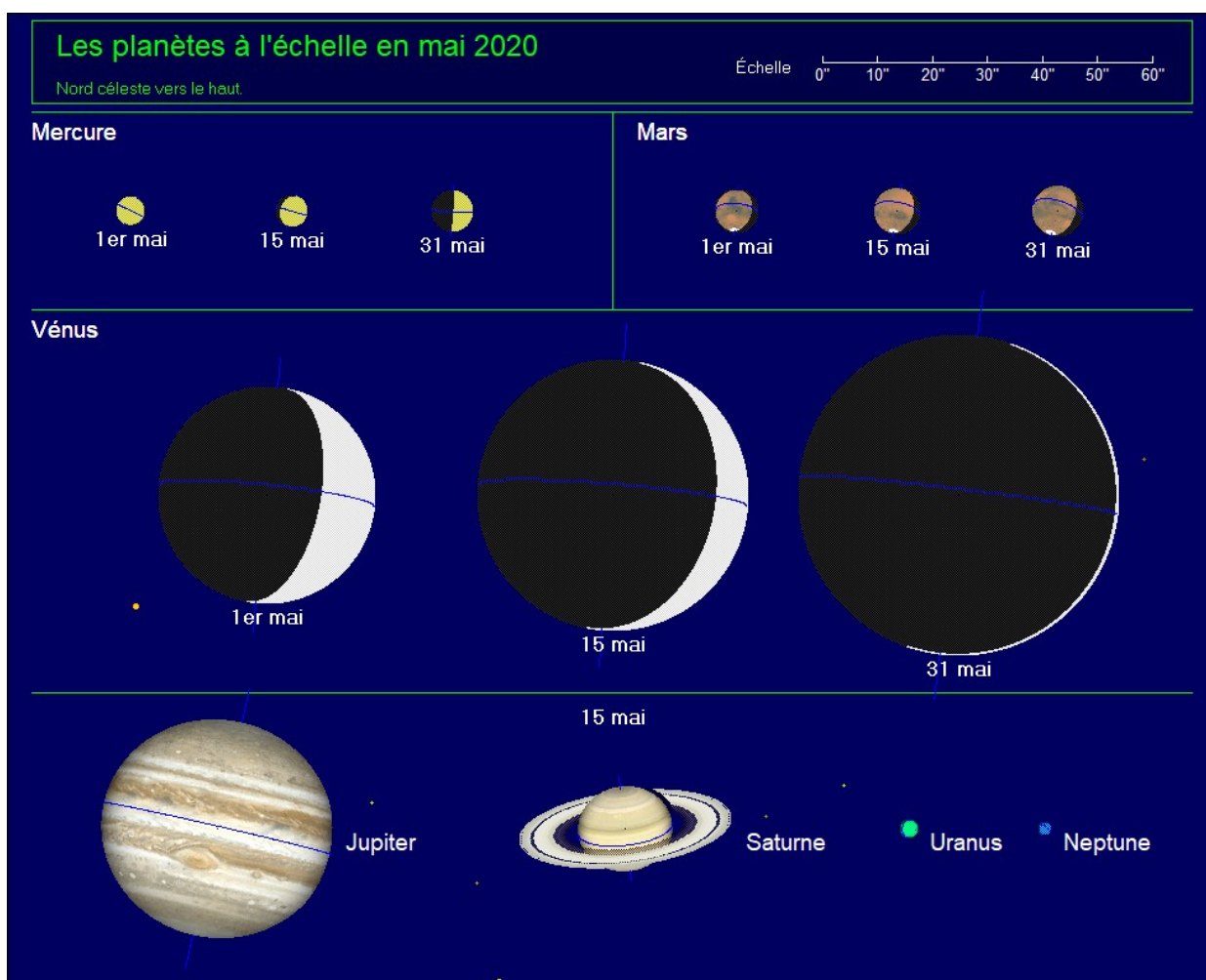
Mars : de plus en plus visible le matin avant le lever du Soleil (Verseau)

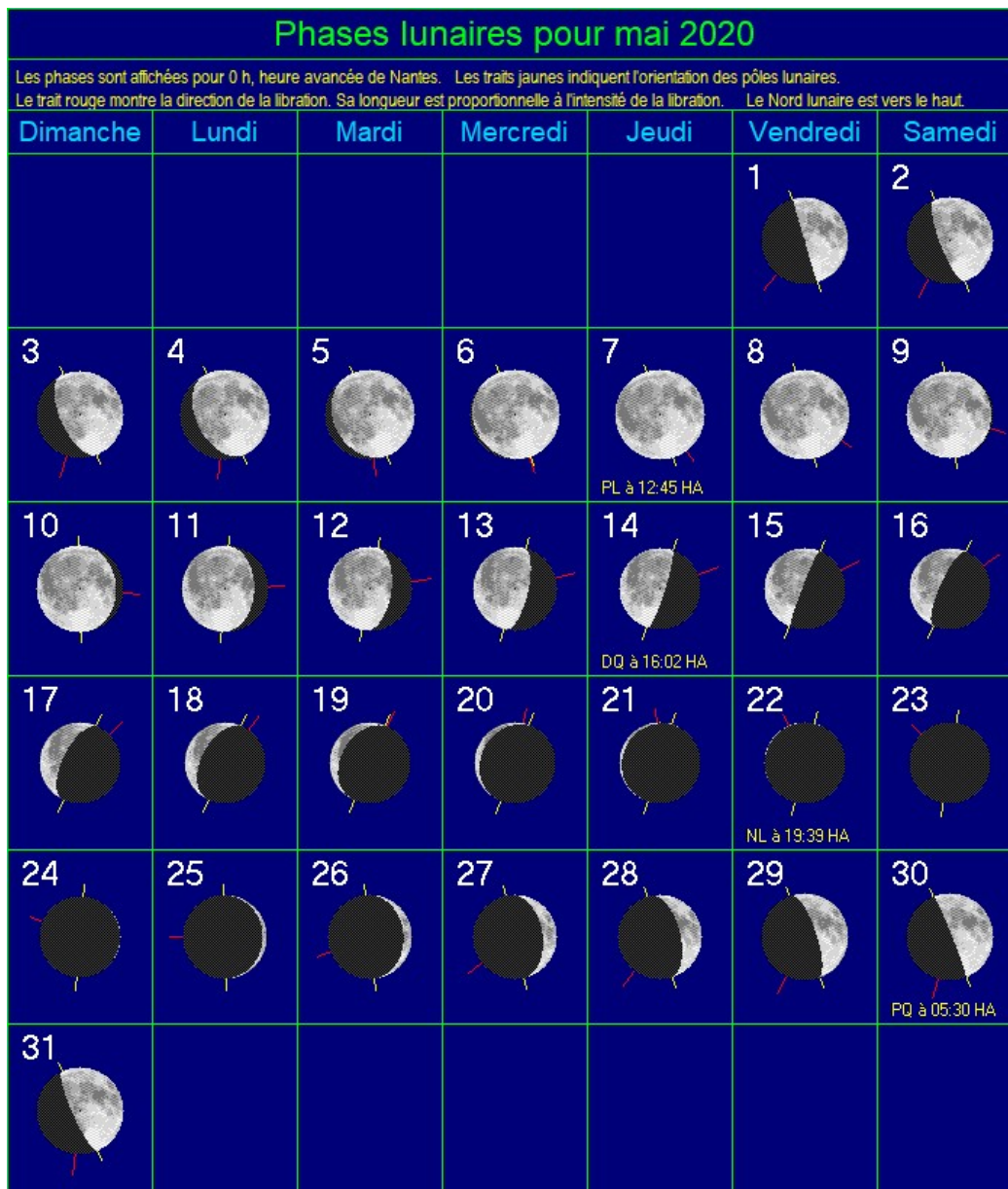
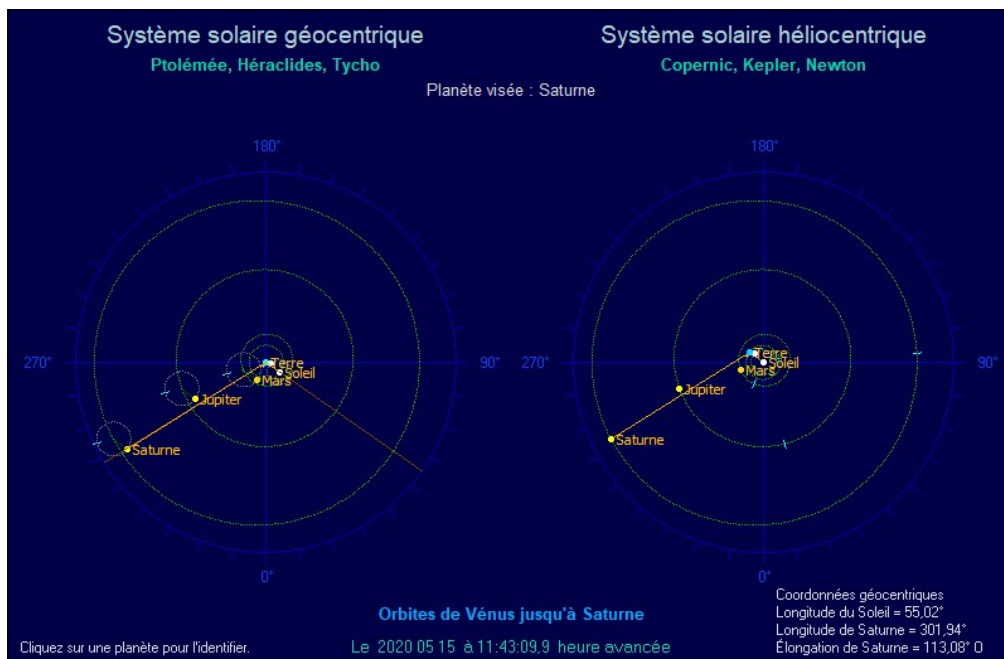
Jupiter : devient intéressante le matin (Sagittaire)

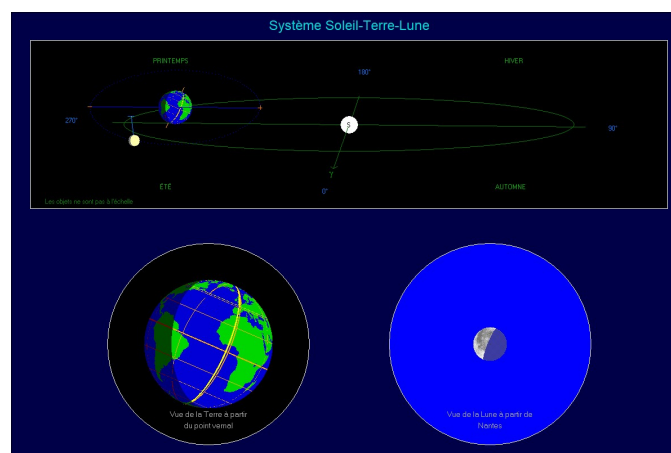
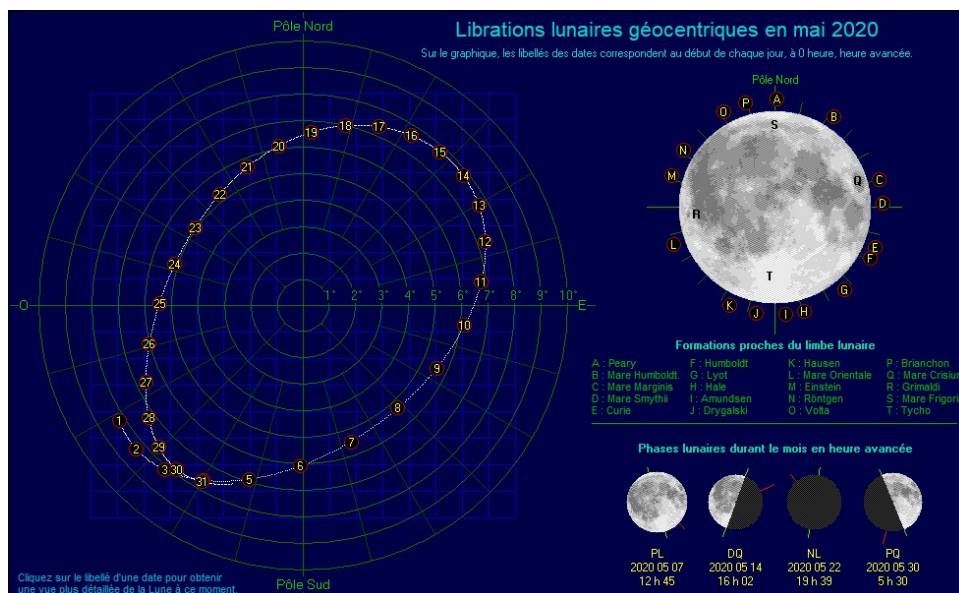
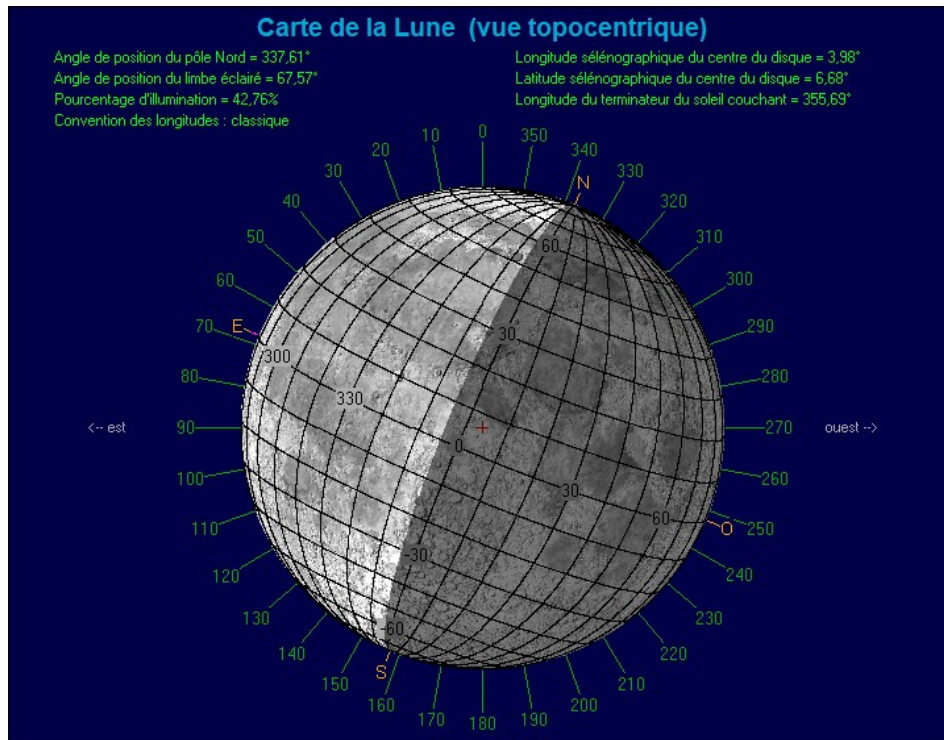
Saturne : emboîte le pas à Jupiter, devient intéressante fin mars (Sagittaire Capricorne)

Uranus : inobservable (Bélier)

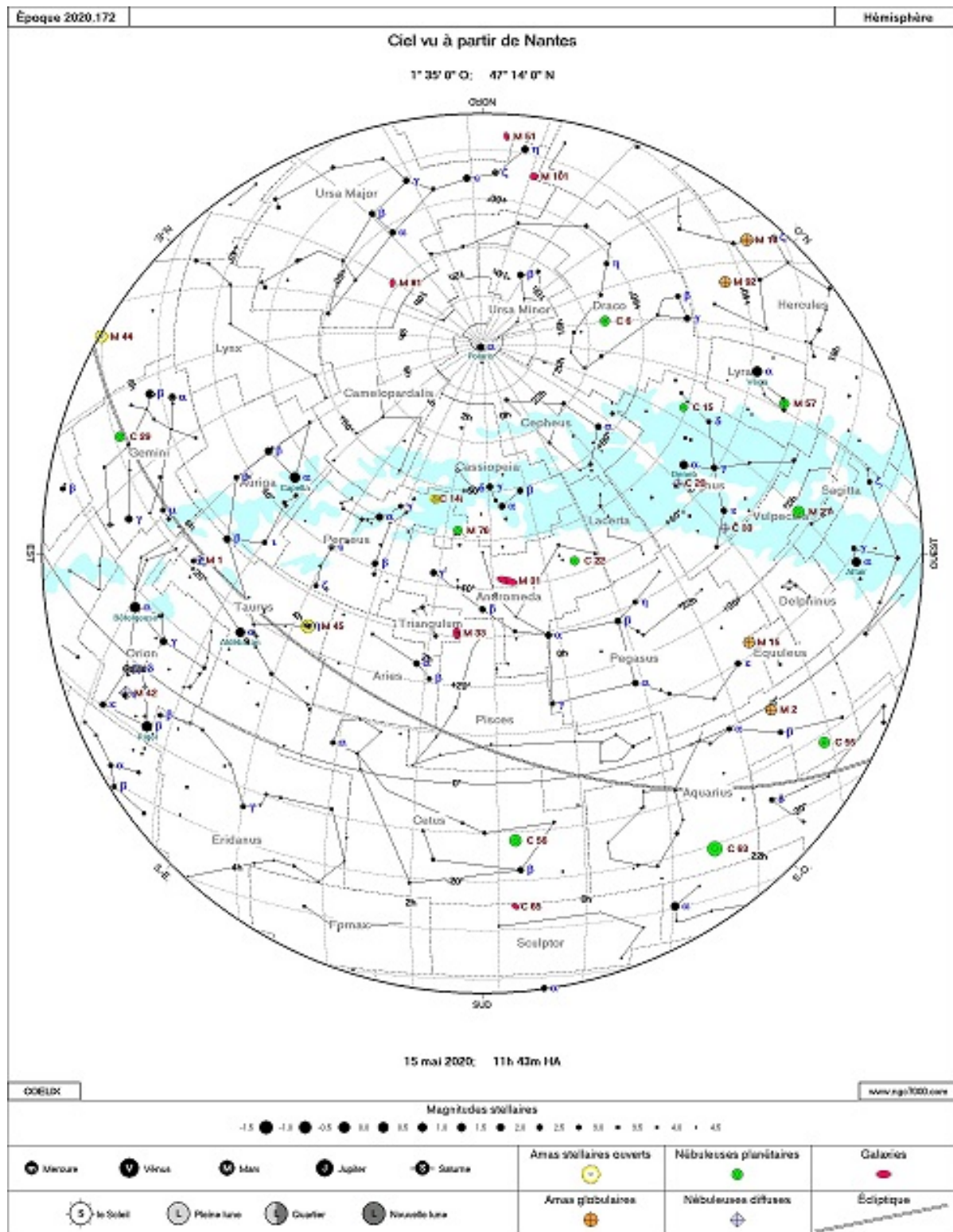
Neptune : se lève avant l'aube mais trop près de l'horizon (Verseau)







CARTE DU CIEL



Comment utiliser la carte du ciel

Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

Trou noir supermassif :

Gravity observe enfin la précession de Schwarzschild

Laurent Sacco

Journaliste

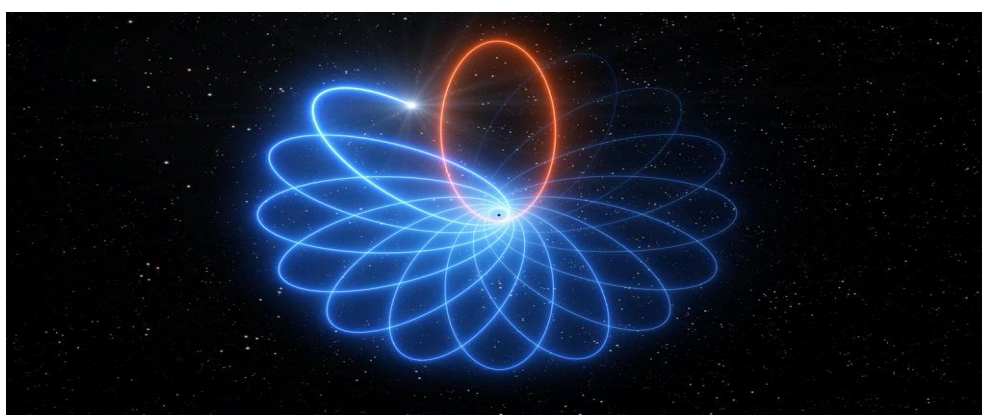
Publié le 17/04/2020

Les astronomes observent depuis 27 ans, notamment avec les instruments du VLT de l'ESO, les mouvements d'une étoile proche du trou noir supermassif de la Voie lactée. Baptisée S2, cette étoile vient de fournir un nouveau test de la relativité générale en permettant la première mise en évidence de précession de Schwarzschild avec un trou noir supermassif.

Il y a presque cinq ans déjà on fêtait le centenaire de la découverte de la théorie de la relativité générale d'Einstein. Depuis des décennies on cherche à la réfuter au profit d'autres théories de la gravitation qui, si elles conservent bien l'espace-temps courbe d'Einstein, utilisent d'autres équations pour gouverner la métrique du champ de gravitation et introduisent éventuellement des champs supplémentaires, souvent scalaires comme celui associé au fameux boson de Brout-Englert-Higgs.

Une des stratégies pour tenter de départager ces théories concurrentes est d'étudier ce qu'elles prédisent en ce qui concerne le mouvement des corps célestes et le comportement des ondes électromagnétiques, *via* leurs fréquences et les trajectoires des rayons lumineux associées dans un champ de gravitation. Pour cela, il faut trouver une solution des équations de la gravitation qui décrivent l'espace-temps autour d'un corps céleste comme, par exemple, le Soleil. Dans le cas de la théorie d'Einstein une telle solution a été trouvée pour décrire une étoile sans rotation et rigoureusement sphérique, ou pour le moins qui peut être en pratique considérée comme telle à une bonne approximation dans la situation étudiée.

Il s'agit de la fameuse solution de Schwarzschild, laquelle s'est trouvée décrire également dans sa version complète un trou noir et cette fois rigoureusement. Or, il se trouve que nous connaissons l'existence d'un trou noir supermassif d'environ 4 millions de masses solaires au cœur de la Voie lactée. Nous avons donc à notre disposition un excellent laboratoire pour tester la théorie de la relativité générale ainsi que la théorie des trous noirs. Des chercheurs s'y emploient depuis des décennies en étudiant notamment le mouvement des étoiles autour de ce trou noir associé à une source radio et que l'on appelle Sgr A*. En attendant ces premières images que devraient fournir les membres de la collaboration *Event Horizon Telescope*, Reinhard Genzel, directeur de l'Institut Max-Planck dédié à la Physique extraterrestre (MPE) à Garching en Allemagne, vient de publier un article dans *Astronomy & Astrophysics*, disponible sur *arXiv*, dans lequel il expose avec ses collègues les derniers résultats des études concernant Sgr A* qu'il poursuit depuis presque 30 ans, avec notamment les instruments du *Very Large Telescope* (VLT) de l'ESO.



Des observations effectuées au moyen du *Very Large Télescope* (VLT) de l'ESO ont pour la première fois révélé l'accord parfait entre le mouvement d'une étoile en orbite autour du trou noir super massif situé au centre de la Voie lactée et les prévisions de la théorie de la relativité générale d'Einstein. Son orbite présente l'aspect d'une rosette et non d'une ellipse comme le prédit la théorie de la gravitation de Newton. Cet effet, baptisé précession de Schwarzschild, n'a encore jamais été mesuré pour une étoile en orbite autour d'un trou noir super massif. Cette vue d'artiste illustre la précession de l'orbite stellaire – l'effet est exagéré afin de permettre une meilleure visualisation. © ESO, L. Calçada

La première mesure de la précession de Schwarzschild pour un trou noir

En l'occurrence, il s'agit toujours de mesures faites avec celui nommé Gravity et dont Futura avait déjà rendu compte dans les articles précédents ci-dessous. Dans un communiqué de l'ESO, Reinhard Genzel présente les résultats en ces termes : *« La théorie de la Relativité Générale d'Einstein prévoit que les orbites liées d'un objet autour d'un autre ne sont pas fermées - contrairement à ce que prédit la théorie de la Gravitation Newtonienne, mais précèdent vers l'avant dans le plan du mouvement. Ce fameux effet - observé pour la première fois dans l'orbite que décrit la planète Mercure autour du Soleil - constitua la toute première preuve de la validité de la théorie de la Relativité Générale. Une centaine d'années plus tard, nous venons de détecter la même caractéristique au sein du mouvement d'une étoile en orbite autour de la source radio compacte Sagittarius A*, située au centre de la Voie lactée. Ce résultat observationnel renforce l'idée selon laquelle Sagittarius A* constitue un trou noir supermassif dont la masse avoisine les 4 millions de masses solaires. »*.

L'étoile dont parle Reinhard Genzel est célèbre sous le nom de S2. Elle est située à 26.000 années-lumière du Système solaire et elle boucle en 16 ans son orbite autour du trou noir supermassif de la Voie lactée. Selon les lois de Kepler, elle se déplace sur une orbite elliptique, qui précède du fait des équations de la relativité générale, et sa vitesse est la plus importante lorsqu'elle passe au plus près du trou noir à une distance inférieure à quelque 20 milliards de kilomètres, ce qui représente 120 fois la distance Terre-Soleil. Cette vitesse est alors vertigineuse car elle est de l'ordre de 3 % de la vitesse de la lumière.

VIDEO : https://youtu.be/tVEMu_u2eZA

Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ». © European Southern Observatory (ESO)

Bientôt une mesure de la rotation du trou noir Sgr A* ?

Les astronomes mesurent les mouvements de S2 depuis 27 ans, ce qui veut dire qu'ils l'ont vu amorcer une seconde orbite autour de Sgr A* et qu'ils peuvent donc effectivement observer l'effet qu'ils appellent la précession de Schwarzschild et ce pour la première fois pour une étoile en orbite autour d'un trou noir supermassif. Mais il y a mieux, comme l'expliquent toujours dans un communiqué de l'ESO Guy Perrin et Karine Perraut, les astronomes français responsables du projet dans le cadre d'une équipe internationale dirigée par Franck Eisenhauer du MPE et qui a permis d'obtenir ce résultat spectaculaire : *« Les mesures effectuées sur S2 sont en accord si parfait avec la théorie de la Relativité Générale que nous pouvons estimer la quantité de matière invisible, telle la distribution de matière noire ou l'éventuelle présence de trous noirs de taille inférieure, autour de Sagittarius A*. Ce champ d'investigation présente un intérêt certain pour notre compréhension de la formation et de l'évolution des trous noirs supermassifs. »*.

Paulo Garcia, chercheur au Centre d'astrophysique et de gravitation du Portugal, un autre des responsables scientifiques du projet, rappelle un résultat déjà obtenu et dont Futura avait rendu compte dans l'un des articles ci-dessous : *« Notre précédent résultat a montré que la lumière émise par l'étoile subit l'effet de la Relativité Générale. À présent, nous démontrons que l'étoile elle-même ressent les effets de la Relativité Générale. »*.

Dans un futur proche, les chercheurs s'attendent à aller encore plus loin en débusquant des étoiles moins lumineuses et plus proches de l'horizon des événements de Sgr A*. Cela devrait être possible avec l'*Extremely Large Telescope* de l'ESO et on devrait avoir accès à des effets relativistes produits par la rotation du trou noir, effet découlant d'une autre solution des équations d'Einstein, celle découverte en 1963 par le mathématicien Roy Kerr et qui porte son nom. Non seulement on aurait alors accès à une nouvelle estimation de la masse du trou noir mais aussi, et pour la première fois, à la valeur de son moment cinétique si l'astre compact est bien en rotation, ce qui est très crédible.

Cette vue à champ large dans le domaine visible montre les riches amas d'étoiles qui peuplent la constellation du Sagittaire dans la direction du centre de notre galaxie, la Voie lactée. La totalité de l'image est emplie de très nombreuses étoiles – bon nombre d'entre elles toutefois sont masquées par des nuages de poussière et ne révèlent leur présence que dans le domaine infrarouge. Cette vue a été constituée à partir de photographies acquises dans les longueurs d'onde rouge et bleue issues du *Digitized Sky Survey 2*. Le champ de vue est voisin de 3,5 degrés x 3,6 degrés. © ESO and Digitized Sky Survey 2.
Acknowledgment: David De Martin and S. Guisard

CE QU'IL FAUT RETENIR

- La théorie de la relativité générale prédit un effet de décalage spectral vers le rouge pour une source de lumière dans un champ de gravitation ainsi que ce qui est appelé la précession de Schwarzschild.
- L'observation du passage au périastre de l'étoile S2 en orbite autour du trou noir supermassif de la Voie lactée (Sagittarius A*), avec des instruments équipant le VLT au Chili (notamment celui appelé Gravity), avait montré un tel décalage il y a deux ans et maintenant les chercheurs annoncent l'observation et la mesure de cette précession.
- Ce sont les premières observations de ces effets dans le champ de gravitation d'un trou noir et aussi un nouveau test réussi par la théorie de la relativité générale.
- Toujours avec Sgr A*, Gravity a permis de détecter le rayonnement de la matière chaude se trouvant presque sur l'orbite stable de plus faible rayon, ce qui accrédite fortement l'existence des trous noirs, sans encore clore le débat à ce sujet.

POUR EN SAVOIR PLUS

Gravity conforte l'existence d'un trou noir supermassif au cœur de la Voie lactée

L'existence de véritables trous noirs - en particulier ceux décrits par la fameuse solution de Kerr lorsqu'ils sont en rotation - vient de recevoir une confirmation supplémentaire en observant, grâce à l'instrument Gravity de l'Eso, Sagittarius A*, notre trou noir super-massif galactique supposé. Cette confirmation semble solide, même si le dernier mot à ce sujet n'a pas encore été dit.

On attendait pour la fin de cette année la révélation d'une image associée au trou noir super-massif de la Voie lactée grâce à l'*Event Horizon Telescope* (EHT). Image en mesure de vérifier, ou non, la validité de la théorie de la relativité générale et ses conséquences, en particulier l'existence même des trous noirs avec un horizon des événements. Mais il y a quelques semaines, l'astrophysicienne Sara Issaoun a révélé dans un article sur le site de l'*Istituto nazionale di astrofisica* italien, en abrégé Inaf, pour Institut national d'astrophysique, qu'il faudra attendre encore l'année 2019.

Toutefois, une équipe internationale de chercheurs européens menée par Reinhard Genzel - de l'Institut Max-Planck dédié à la Physique extraterrestre (MPE), de l'Observatoire de Paris, de l'Université Grenoble-Alpes, CNRS, de l'Institut Max-Planck dédié à l'Astronomie, de l'université de Cologne, du Centre d'astrophysique et de la gravitation (Centra) portugais, tous membres de l'ESO - vient de faire savoir qu'elle était déjà parvenue à un résultat spectaculaire. Ce résultat conforte l'existence des trous noirs et en particulier de ceux en rotation décrits par la fameuse métrique de Kerr (une découverte du mathématicien néo-zélandais Roy Kerr, en 1963) et qui fournissent les bases des explications de la nature des quasars.

Les chercheurs expliquent, dans un article disponible sur *Astronomy & Astrophysics* (A&A), qu'ils ont utilisé l'instrument Gravity équipant l'Interféromètre du *Very Large Telescope* (VLT) de l'ESO pour observer les émissions de rayonnement infrarouge polarisé en provenance du disque d'accrétion qui entoure Sagittarius A* au cœur de notre Galaxie. Rappelons que Gravity permet de combiner la lumière en provenance des quatre télescopes du VLT pour créer un télescope virtuel de 130 mètres de diamètre.

VIDEO :<https://youtu.be/wyuj7-XE8RE>

Cette simulation figure les orbites d'un petit groupe d'étoiles situées à proximité du trou noir supermassif au centre de la Voie lactée. Au cours de l'année 2018, l'une de ces étoiles, baptisée S2, passa tout près du trou noir et fut l'objet d'une intense campagne d'observations au moyen des télescopes de l'ESO. Son comportement fut conforme aux prédictions de la théorie de la relativité générale d'Einstein – incompatible en revanche avec la théorie de la gravitation de Newton. © ESO/L. Calçada/spaceengine.org

Comme Futura l'avait expliqué dans un précédent article (voir ci-dessous), le VLT et Gravity avaient déjà permis de faire passer des tests remarquables à la théorie de la relativité générale et à certaines théories alternatives de la gravitation relativiste, notamment en étudiant les mouvements rapprochés de certaines étoiles autour de Sagittarius A*. Tout dernièrement, c'est le décalage relativiste vers le rouge de la lumière émise par l'étoile S2 dans le champ de gravitation de Sagittarius A* - un objet dont on sait, sans l'ombre d'un doute, qu'il contient quatre millions de masses solaires environ - qui avait été mis en évidence avec Gravity, confortant la théorie d'Einstein.

Une limite pour la taille minimale d'une orbite stable autour d'un trou noir

Aujourd'hui, tout porte à croire que Gravity a observé des bouffées de rayonnement infrarouge provenant d'équivalents des éruptions solaires mais localisées au niveau de points chauds dans le plasma à hautes températures orbitant très près de l'horizon supposé du trou noir de Kerr, censé être la source radio Sagittarius A*. Or, si tel est bien le cas, ces points chauds se trouveraient dans de la matière se déplaçant à environ 30 % de la vitesse de la lumière, en environ 45 minutes, sur une orbite circulaire très proche de celle que les astrophysiciens relativistes appellent l'orbite circulaire stable la plus interne (*Innermost stable circular orbit* ou Isco). L'orbite circulaire relativiste stable la plus proche possible d'un trou noir en l'occurrence, et qui dépend de la valeur du moment cinétique du trou noir de Kerr en rotation en plus de sa masse. En deçà de cette orbite, c'est la chute vers le trou noir - une prédiction caractéristique de la relativité générale avec ce type d'astre compact - et que l'on ne retrouve pas dans la théorie de la gravitation de Newton.

VIDEO : <https://youtu.be/Zmdcew3g9ME>

L'exceptionnelle sensibilité de l'instrument Gravity de l'ESO a apporté un nouvel élément de confirmation de l'existence pré-supposée d'un trou noir supermassif au centre de la Voie lactée. De nouvelles observations stipulent en effet la présence de gaz tourbillonnant, et en particulier d'une poche de plasma chaude, à une vitesse inférieure à un tiers de celle de la lumière le long d'une orbite circulaire encerclant un trou noir doté d'une masse de quatre millions de masses solaires. C'est la toute première fois que de la matière est observée à si grande proximité du point de non-retour. © ESO/Gravity Consortium/L. Calçada

Les caractéristiques de cette orbite et le rayonnement des points chauds ont été découverts en partie par [sérendipité*](#) alors que les astrophysiciens étaient avant tout occupés à observer l'étoile S2 (en effet, l'existence de ces paquets de plasma et leur potentiel pour l'étude des trous noirs avaient déjà été étudiés théoriquement depuis des années par Avery Broderick, maintenant à l'Institut Perimeter de physique théorique et à l'Université de Waterloo au Canada, et Avi Loeb de l'Université Harvard). Cette découverte semble être en parfait accord avec des prédictions déduites de l'existence d'un trou noir avec un espace-temps décrit par la métrique de Kerr, solution des équations d'Einstein de la relativité générale. On peut en déduire la masse du trou noir Sagittarius A*, qui est d'ailleurs compatible avec celle déjà estimée, et en théorie, mais pas encore en pratique, la valeur de son moment cinétique de rotation (il faudra accumuler d'autres observations d'éruptions dans le disque d'accrétion autour du trou noir).

[*Sérendipité : conjonction du hasard qui permet au chercheur de faire une découverte inattendue d'importance ou d'intérêt supérieur à l'objet de sa recherche initiale, et de l'aptitude de ce même chercheur à saisir et exploiter cette « chance ».](#)

Sur la vue d'artiste de la page 11, figure la trajectoire de l'étoile S2 passant à proximité du trou noir supermassif situé au centre de la Voie lactée. À mesure qu'elle s'approche du trou noir, l'étoile arbore une couleur toujours plus rougeâtre. Cet effet, prédit par la théorie de la relativité générale d'Einstein, résulte de la présence d'un champ gravitationnel très intense. Sur ce graphe, le rougissement ainsi que la taille des objets ont été volontairement exagérés. © ESO/M. Kornmesser

Les astronomes chassent la cinquième force autour de notre trou noir galactique

Il s'agirait donc, comme le soulignent avec insistance les auteurs de la découverte en conclusion de leur article, d'une confirmation de la validité de la théorie des trous noirs en plus de l'obtention des observations les plus précises à ce jour de la matière orbitant aussi près d'un trou noir. Ce résultat sera sans doute consolidé dans un futur proche aussi bien grâce à l'étude des ondes gravitationnelles que par les résultats attendus des observations de l'EHT, qui seront complémentaires de celles disponibles avec Gravity et que l'on va continuer à collecter. Inversement, ces observations pourraient nous montrer que la théorie de la relativité générale doit être remplacée par l'une des nombreuses théories proposées depuis des décennies, pour la prolonger et unifier les lois de la physique, et même que les trous noirs n'existent en fait pas, même si cela semble de plus en plus improbable.

VIDEO : https://youtu.be/-RbtLk6_z3g

« Comment tester la relativité générale avec l'interférométrie infrarouge et le trou noir supermassif de la Voie lactée », conférence du professeur Reinhard Genzel à l'IPS 2017, 63^e réunion annuelle de la Société israélienne de physique à l'Institut de technologie Technion-Israel. Reinhard Genzel a mené les études à l'origine de la découverte actuelle des flashes de lumière infrarouge autour de Sagittarius A*. Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ». © Technion

Pour sourire : « Mon message ici et maintenant, c'est que les trous noirs ne sont pas aussi noirs qu'on les dépeint. Ce ne sont pas les prisons éternelles qu'on a décrites. Des choses peuvent sortir d'un trou noir, dans notre Univers et peut-être dans d'autres. Donc, si vous sentez que vous êtes dans un trou noir, ne perdez pas espoir : il y a moyen d'en sortir. »

Stephen Hawking

Cheops démarre sa mission après avoir observé sa première exoplanète. (acronyme de CHaracterising ExOPlanets Satellite, c'est-à-dire Satellite de caractérisation des exoplanètes)

Rémy Decourt

Journaliste

Publié le 17/04/2020

Après trois mois de tests démontrant qu'il fonctionnait mieux que prévu, Cheops, ce satellite de l'Agence spatiale européenne, sera mis en service d'ici la fin du mois. Son principal objectif est d'observer seulement des étoiles de notre voisinage autour desquelles des planètes ont été détectées de façon à comprendre la diversité des exoplanètes. Il ne cherchera donc pas de nouvelles planètes mais précisera leurs principales caractéristiques, voire si certaines réunissent des conditions propices au développement de la vie.

Lancé en décembre 2019, le satellite Cheops de l'Agence spatiale européenne s'apprête à débiter ses opérations scientifiques. Conçu pour comprendre la diversité des [exoplanètes](#), leur nature, et pour déterminer, entre autres, si elles réunissent des conditions propices au développement de la vie, ce satellite a été mis progressivement en service depuis sa mise en [orbite](#) par [Arianespace](#). Ses premières observations sont d'ores et déjà jugées prometteuses par l'équipe scientifique du projet.

Si [Corot](#), [Kepler](#) et [Tess](#) ont montré la diversité des exoplanètes, « *Cheops doit nous aider à les classer en famille et à donner des éléments concrets, à savoir leur [masse](#) et leur rayon mesurés de façon précise, pour bien comprendre justement cette diversité* », explique Alain Lecavelier, de l'Institut d'[astrophysique](#) de Paris, et l'un des deux chercheurs représentant la France dans l'équipe scientifique de la mission. Un classement jamais fait qui permettra de sélectionner « *pour de futurs observatoires spatiaux et terrestres, les meilleures cibles pour des observations et caractérisations futures des exoplanètes de la catégorie concernée* ». Le but de cette mission est donc de réaliser « *des études statistiques afin de déterminer différentes familles de planètes en fonction de nombreux paramètres* », précise le chercheur.

Depuis le mois de janvier, date des premières observations de test, et jusqu'à la fin du mois de mars, une équipe de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens a longuement testé et calibré Cheops. Cette phase de test s'est terminée en pleine crise du [coronavirus](#) qui a contraint pratiquement tout le personnel de la mission à accomplir son travail depuis son domicile.

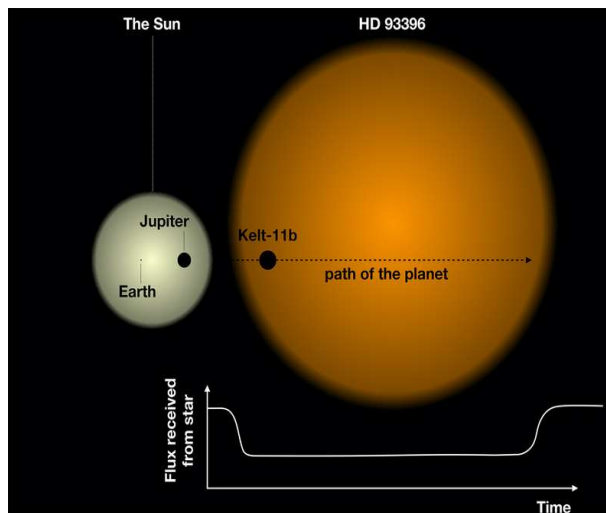
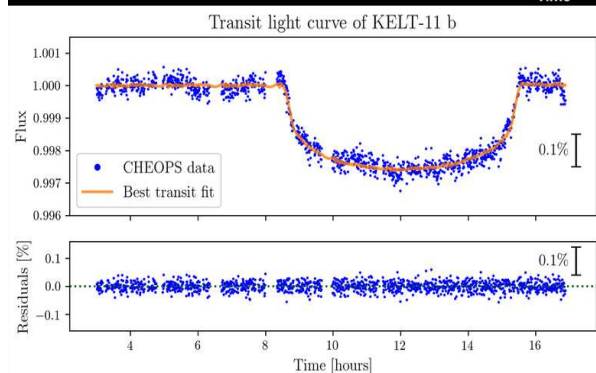


Schéma du premier système planétaire en transit observé par Cheops. Les cercles colorés indiquent la taille relative de l'étoile (colorée) par rapport à la planète en transit (noire), pour le cas de HD 93396 (orange) et sa planète, Kelt-11b, et pour comparaison le Soleil (jaune), la Terre et Jupiter. En bas, La première courbe de lumière de Cheops recouvrant un transit d'exoplanète. L'exoplanète géante KELT-11b fait le tour de l'étoile HD 93396 en 4,7 jours. La baisse de luminosité provoquée par la planète démarre environ neuf heures après le début de l'observation.

© *Cheops Mission Consortium*



Des performances meilleures que prévues qui augurent du succès de la mission.

Pour tester les performances du satellite, s'assurer et vérifier que le satellite est aussi précis et stable, l'équipe a observé une première étoile dont les propriétés sont bien connues et le comportement d'une grande stabilité et sans signe d'activité. Elle s'est concentrée sur une étoile baptisée HD 88111 située à 175 [années-lumière](#) dans la [constellation](#) de l'[Hydre](#) et connue pour n'héberger aucune exoplanète. Pour comprendre la difficulté de la tâche, le but est que si le [téléscope](#) « observe une étoile pendant plusieurs heures, tandis que le satellite se déplace le long de son orbite, l'image de l'étoile doit rester toujours dans le même groupe de [pixels](#) dans le détecteur », explique Carlos Corral van Damme, ingénieur principal de l'[ESA](#) pour Cheops.

Comme l'explique Willy Benz, professeur en astrophysique à l'université de Berne et directeur de la mission Cheops, le test le « plus délicat consistait à mesurer la [luminosité](#) d'une étoile avec une précision de 0,002 % (20 *millionièmes*) ». Un tel degré de précision est capital afin de bien discerner l'obscurcissement provoqué par le passage d'une planète de la taille de la [Terre](#) devant une étoile de taille similaire à celle du [Soleil](#) (un phénomène appelé « [transit](#) » qui peut durer plusieurs heures). « *Cheops devait également montrer qu'il pouvait maintenir ce niveau de précision pendant deux jours consécutifs.* »

[Cheops : on vous dit tout sur cette mission dédiée aux exoplanètes](#)

Plusieurs autres tests ont été réalisés dont un qui a consisté à observer le système planétaire HD 93396 qui se situe à 320 années-lumière du nôtre dans la constellation du [Sextant](#). Ce système se compose d'une exoplanète géante baptisée KELT-11b découverte en 2016. Cette exoplanète tourne en 4,7 jours autour de son étoile qui est légèrement plus froide et trois fois plus grande que le Soleil. La courbe de [lumière](#) de cette étoile montre une nette baisse causée par le transit de huit heures de KELT-11b. À partir de ces données, les scientifiques ont déterminé très précisément le diamètre de la planète : 181.600 km - avec une incertitude d'un peu moins de 4.300 km.

« *Les mesures de Cheops sont cinq fois plus précises que celles effectuées depuis le sol* », indique Willy Benz. La stabilité du satellite et sa charge utile sont donc meilleures que celles prévues et nécessaires pour remplir les objectifs scientifiques de la mission. Cela donne « *un avant-goût des résultats que nous pouvons espérer grâce à Cheops au cours des prochains mois et des prochaines années* », conclut Willy Benz.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- À proprement parler, Cheops n'est pas un chasseur d'exoplanètes comme d'autres satellites avant lui.
- Il observera une sélection d'étoiles et systèmes planétaires préalablement choisis par l'équipe scientifique.
- Cette sélection compte notamment 55 Cancrion, une super-Terre que l'on soupçonne couverte d'un océan de lave, GJ 436b, une exoplanète de type Neptune qui perd son atmosphère en raison des effets de son étoile hôte.

Jocelyn Bell



Jocelyn Bell Burnell, née **Susan Jocelyn Bell** le 15 juillet 1943, est une astrophysicienne britannique.

Elle est connue pour sa découverte du premier pulsar, pour laquelle c'est son directeur de thèse Antony Hewish qui obtient le prix Nobel, ce qui déclenche une très vive controverse.

Biographie, Enfance et vie familiale :

Susan Jocelyn Bell est née à Belfast en Irlande du Nord le 15 juillet 1943. Elle est l'aînée d'une fratrie de quatre composée d'un garçon et de trois filles. Son père, George Philip Bell, est architecte et aide à concevoir le planétarium d'Armagh (en). Ayant grandi dans une famille aisée, qu'elle qualifie comme appartenant à la « gentry », plusieurs personnels de maison aident sa mère, Margaret Allison Bell, née Kennedy, à tenir la maison. Elle s'intéresse très jeune à l'astronomie ; elle accompagne son père à l'observatoire d'Armagh et y rencontre le personnel de l'observatoire qui nourrit sa curiosité. Elle vit à Lurgan et étudie au Lurgan Collège (en) entre 1948 et 1956.

À onze ans, elle échoue à l'examen 11+, utilisé pour orienter les enfants vers des études générales ou professionnelles. Ses parents l'envoient à la Mount School (en) de York, un pensionnat de filles de la Société religieuse des Amis, entre 1956 et 1961. Là-bas, elle est impressionnée par un professeur de physique à qui elle attribue une grande partie de sa vocation pour la physique.

En 1968, elle épouse Martin Burnell, un fonctionnaire, dont elle divorce en 1993 après avoir eu un fils, Gavin Burnell. Ayant des difficultés pour trouver des garderies, elle travaille à temps partiel pour élever son fils. Ce dernier est devenu physicien de la matière condensée.

Carrière

Jocelyn Bell est diplômée *Bachelor of Science* de l'université de Glasgow en 1965 puis obtient son *Ph.D.* à l'université de Cambridge en 1969. À Cambridge, elle travaille avec Antony Hewish et quelques autres à la fabrication d'un radiotélescope destiné à l'étude des quasars, récemment découverts à l'époque, en utilisant la scintillation interplanétaire qui permet de distinguer les sources compactes de celles plus étendues. En 1967, examinant les enregistrements du radio-télescope, Bell remarque un signal différent des signaux radioastronomiques connus, dont la position, sur la sphère céleste, semble constante et dont les pulsations, environ une par seconde, sont régulières. Temporairement baptisée « *Little Green Men 1* » (« Petits Hommes verts n° 1 »), la source est par la suite identifiée comme étant une étoile à neutrons.

Elle met en évidence ainsi le premier pulsar, découverte pour laquelle son directeur de thèse Antony Hewish obtient le prix Nobel en 1974, ce qui déclenche une très vive controverse initiée par Fred Hoyle et relayée par d'autres confrères, scandalisés de voir ce prix prestigieux remis à un directeur de thèse, au lieu d'être remis à la personne ayant fait la découverte au motif qu'elle était simplement étudiante ou parce que c'était une femme. Elle-même écrira en 1979 qu'elle estime normal qu'un prix Nobel soit accordé au directeur de thèse et non à son étudiant.

Après avoir obtenu son doctorat, Jocelyn Bell travaille à l'université de Southampton, à l'University College de Londres et à l'observatoire royal d'Édimbourg, avant de devenir pendant dix ans professeur de physique pour l'Université ouverte (*Open University*, institution anglaise donnant des cours à distance) ; elle est ensuite professeur occasionnel à l'université de Princeton. Bell fut doyenne de science à l'université de Bath entre 2001 et 2004 et présidente de la *Royal Astronomical Society* entre 2002 et 2004 et professeur occasionnel à l'université d'Oxford.

Distinctions :

Bien que n'ayant pas partagé le prix Nobel de physique remis en 1974 à Antony Hewish pour leur découverte, elle fut honorée par un certain nombre d'autres organisations.

Prix :

1973 : Médaille Albert A. Michelson (de) du Franklin Institute

- 1978 : Prix en mémoire de Robert Oppenheimer (en)

- 1986 : Prix Beatrice M. Tinsley de l'Union américaine d'astronomie
- 1989 : Médaille Herschel de la Royal Astronomical Society
- 2000 : Prix Magellan (en) de la Société américaine de philosophie
- 2010 : Prix Michael Faraday de la Royal Society
- 2015 : Médaille royale de la Royal Society
- 2015 : Médaille d'or espagnol (es) du Conseil supérieur de la recherche scientifique
- 2018 : Grande médaille de l'Académie des sciences.
- 2018 : Prix de physique fondamentale, d'une valeur de 3 millions de dollars. Elle lègue cet argent à l'Institut de physique de l'Université d'Oxford pour que soit créée une bourse en son nom pour aider les étudiants de catégories sous-représentées en physique. Selon elle, l'histoire du pulsar est en partie arrivée parce que j'étais une minorité et une étudiante. Augmenter la diversité dans la physique ne peut amener que de bonnes choses.

Sociétés savantes :

- 2002 : Présidente de la Royal Astronomical Society
- 2003 : Membre de la Royal Society
- 2003 : Membre de l'Union astronomique internationale
- 2004 : Membre de la Royal Society of Edinburgh
- 2005 : Associé étranger de l'Académie nationale des sciences
- 2015 : Membre d'honneur de l'Union américaine d'astronomie
- 2018 : Membre de l'Académie américaine des arts et des sciences
- Membre de la Société américaine de philosophie

Honneurs :

- 1995 : Leçon Karl G. Jansky (de)
- 2006 : Leçon au Radiotélescope d'Arecibo
- 2014 : Elle est nommée dans l'émission *100 Women* de la BBC

Elle a obtenu plusieurs Doctorats *honoris causa* comprenant :

Décorations :

- Ordre de l'Empire britannique à titre civil. Elle est faite Dame commandeur de l'ordre de l'Empire britannique (DBE) le 17 juin 2007. Elle était Commandeur depuis 1999.

Documentaire :

Jocelyn Bell Burnell a été l'objet de la première partie de la série en trois parties *Beautiful Minds* de BBC Four, réalisée par Jacqui Farnham, dans laquelle sa carrière et ses contributions à l'astronomie sont exposées. En 2015, elle a reçu en Angleterre le prix *Women of the Year Prudential Award* dans la catégorie *Lifetime Achievement*. À cette occasion, elle dira :

« On peut actuellement s'en tirer extrêmement bien sans avoir obtenu de prix Nobel, et j'ai eu de nombreux autres prix, et tellement de récompenses et d'honneur que, en réalité, je pense que je me suis bien plus amusée que si j'avais eu le prix Nobel. C'est un feu de paille en quelque sorte : vous l'avez, vous êtes heureux le temps d'une semaine, et tout est terminé, plus personne ne vous remet quoi que ce soit après, parce qu'il y a le sentiment que rien ne peut être au même niveau. »

Société des Amis

Depuis ses études dans une école quaker, Jocelyn Bell est active dans la *Société des Amis*. Elle est secrétaire (*clerk*) de l'Assemblée britannique de 1995 à 1997 et secrétaire (*clerk*) du comité exécutif du *Friends World Committee for Consultation* en 2008-2012. Elle témoigne de son itinéraire religieux et de ses croyances dans un entretien avec Joan Bakewell en 2006.

CONSTELLATION DU MOIS :

LE CAPRICORNE



Constellation du Capricorne

La [constellation](#) du Capricorne, appelée également constellation de la Chèvre, du latin *Capricornus*, fait partie des constellations du [zodiaque](#) (13 en tout) que le [Soleil](#) traverse en un an. Elle se trouve entre la constellation du Verseau située à sa gauche, et la constellation du Sagittaire située à sa droite. Les [étoiles](#) principales qui la constituent sont l'étoile Dénéb Algedi et l'étoile Dahib. Cinq [essaims météoritiques](#) y sont associés : les alpha-Capricornides, actif du 3 juillet au 15 août, les Chi capricornides, Sigma capricornides, Tau Capricornides, et Capricornides-Sagittarides.

Dans la mythologie grecque, la constellation du Capricorne représente pour certains Amalthée, la chèvre qui nourrit Zeus lors de son enfance. Pour d'autres elle représente Pan lorsqu'il fuyait le monstre [Typhon](#). Ayant pris l'apparence d'une chèvre, il voulut se transformer en [poisson](#). Mais plongeant dans l'eau, il rata sa transformation et seul l'arrière train devint poisson. C'est pour cela que la constellation représente une chèvre avec une queue de poisson.

La constellation du Capricorne est la plus faible constellation du Zodiaque après le [Cancer](#). Ses étoiles les plus brillantes se situent à peu près sur un triangle ayant ses sommets en α , δ et ω Capricorni. Attention à ne pas confondre ce triangle avec celui formé par α Cap, β Aqr et

1 Aqr, plus au nord et plus visible.

- L'étoile la plus facile à repérer est β Cap, située dans l'axe de la « tête » de l'Aigle. Cette étoile marque la « tête » de la grande chèvre, et une petite voisine 3° plus au nord, α Cap, marque la pointe de la corne.
- Dans l'alignement de ces deux premières étoiles, à 10° plus au sud, on tombe sur une petite paire d'étoiles ψ et ω Cap, également à $\sim 3^\circ$ l'une de l'autre.
- Perpendiculairement à cette première direction, vers l'est, on trouve un alignement de quatre étoiles assez brillantes, qui pointe un peu en dessous de la « tête »: θ , ι , γ , et enfin δ Cap, la plus brillante, qui marque le bout de la « queue ».

Le « triangle » demande de bonnes conditions (mag 4) pour être visible. Quand les conditions sont excellentes, on peut deviner des soulignements de petites étoiles intermédiaires qui découpent ce triangle en une « tête » et un « corps ». Par rapport à ce découpage, α et β Cap figurent plutôt les deux cornes du Capricorne.

Deneb Algedi (δ Capricorni)

Deneb Algedi (*La Queue du Chevreau* en arabe), δ Capricorni, est l'étoile la plus brillante de la constellation du Capricorne. C'est une étoile blanche, « métallique » car son spectre présente de nombreuses traces d'éléments tels que le zinc, le baryum, etc. Sa classification n'est pas exactement connue et on pense qu'il s'agit d'une étoile dans les derniers états de la séquence principale.

Deneb Algedi est une étoile double : elle possède un compagnon très peu lumineux (de magnitude apparente 15,8) qui l'éclipe tous les 1,023 jours, abaissant sa propre magnitude de 0,2. Compte tenu du temps entre deux éclipses, les deux étoiles sont extrêmement proches, peut-être même quasiment en contact. Deneb Algedi possède également deux compagnons optiques, également très peu lumineux.

Dabih (β Capricorni)

Dabih (β Capricorni) est la 2^e étoile de la constellation. Il s'agit en réalité d'un système stellaire extrêmement complexe. En première approche, il s'agit d'un système double. β^1 Cap est la plus brillante (magnitude 3,1). β^2 Cap est tout juste visible à l'œil nu (magnitude 6,2). Les deux étoiles sont éloignées d'au moins 21 000 ua et tournent l'une autour de l'autre en au moins 1 million d'années.

β^2 Cap (*Dabih Minor*) est une supergéante (classe B9), anormalement enrichie en mercure et en manganèse. Elle possède elle-même un compagnon, éloigné de 30 ua, probablement une étoile standard de classe F, de magnitude 13.

β^1 Cap (*Dabih Major*) est plus complexe. Autour d'elle tourne, en 3,8 ans et à la distance de 4 ua, une étoile géante de magnitude 9. Mais elle possède également un autre compagnon qui orbite en seulement 8,7 jours.

Algedi (α Capricorni)

Algedi (α Capricorni), « le Chevreau » en arabe, est la 3^e étoile de la constellation et doit sa désignation à sa position, la plus à l'ouest des étoiles du Capricorne visibles à l'œil nu. En réalité, Algedi est composée de deux étoiles distinctes, quasiment discernables à l'œil nu (ce qui en fait un cas presque unique parmi toutes les étoiles) et qui n'ont strictement aucun lien entre elles. La plus éloignée (687 années-lumière), α^1 Cap, est la moins brillante (magnitude 4,75). La plus proche (109 années-lumière, six fois moins loin), α^2 Cap, a une magnitude apparente de 3,58. Toutes deux sont des étoiles jaunes mourantes, α^1 Cap, également nommée *Prima Giedi*, est une supergéante de classe G3, α^2 Cap, nommée *Secunda Giedi*, est une géante de classe G8.

α^1 Cap est une étoile multiple. Elle possède trois compagnons, de magnitudes 9,6, 14,1 et 14,2.

α^2 Cap est également une étoile multiple. Deux étoiles lui orbitent autour, sur une orbite très proche, chacune de magnitude plus faible que 11.

Autres étoiles

La constellation du Capricorne possède encore deux autres étoiles possédant des noms propres : Nashira (γ Capricorni) et Alshat (ν Capricorni).

Objets célestes

La constellation du Capricorne abrite l'amas globulaire M30, de magnitude 7,2, distant de 26 000 années-lumière.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) En mai

Il y a 100 ans, près de Grootfontein au nord de l'actuelle Namibie, un fermier découvre la météorite d'Hoba : un gros bloc métallique enterré dont la chute sur notre planète daterait de 80 000 ans. C'est la plus grosse météorite en un seul morceau connue : 60 tonnes. Depuis 1965, elle est déclarée monument national. Son impact n'a pas creusé de cratère. Une hypothèse est que Hoba soit tombée sur de la glace et le trou formé aurait disparu ensuite quand cette épaisse couche gelée a fondu.



2) Le 31 mai 1955..

Il y a 65 ans, le dimanche 31 mai 1955, l'Union soviétique commence la construction d'une base de lancement au Kazakhstan. Le site prend le nom de Baïkonour, une cité minière distante de centaines de kilomètres pour garder secret son emplacement.



Ciel et Espace

ENIGME

1. Charade

Mon premier est une affection contagieuse de la peau provoquée par la vilaine femelle d'un acarien
La Terre tourne autour de mon deuxième
L'un des deux morceaux d'Élisabeth de Wittelsbach après qu'un magicien l'ai coupée en deux, constitue mon troisième
Le chat possède deux "mon quatrième" de moins que l'homme
Mon quatrième est le département français le plus collant.
Mon cinquième est le prénom de celui que quelques méchants critiques considèrent comme le plus mauvais cinéaste de l'histoire du cinéma
Mon tout est une voisine céleste

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Pour Philolaos (-470, -390 av JC), « la Lune ressemble à la Terre, contient de l'eau et héberge des plantes et des animaux 15 fois plus grands que les nôtres ? »

D'où peut provenir ce nombre ?

Ce chiffre 15 provient certainement du fait qu'un endroit quelconque de la Lune est illuminé pendant 15 jours terrestres consécutifs (c'est donc la durée du jour lunaire)

Source L'Astronomie (mars 2020)

Je n'ai reçu aucune bonne réponse.

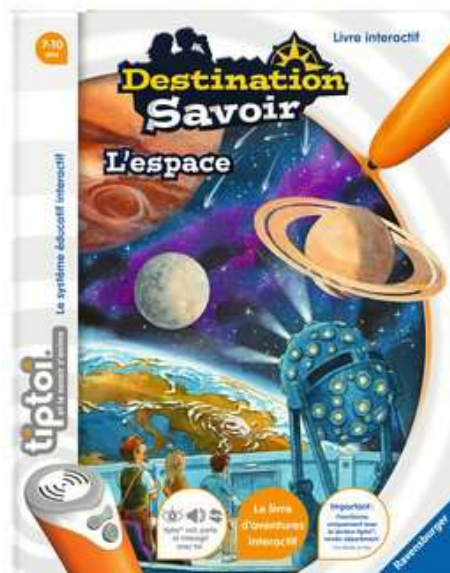
Lire, voir, sortir

Destination Savoir - L'Espace

Partez pour une aventure intergalactique avec Julie et Tom !

Autres informations produit

Avec tiptoi®, les enfants expérimentent leurs connaissances différemment. Des informations et des sons captivants, ainsi que des jeux amusants, les emmènent dans une aventure intergalactique. Julie, Tom et le professeur Noisette profitent des activités du camp spatial quand ils tombent sur un message étrange. Ce message aurait-il été envoyé par des extraterrestres ? Leurs visites à l'observatoire, au planétarium et au musée de l'espace vont leur permettre de résoudre l'énigme ?



La caméra FRIPON



http://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_FRBR04.jpg



**Château d'eau
De Kersauz**

rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone: 00 00 00 00 00

Télécopie: 00 00 00 00 00

Messagerie: xyz@example.com

Messagerie

clubastrorhuys@gmail.com

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

web: <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>