



Le ciel de décembre 2017

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

- 01 04:13 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 01 04:42 Opposition de l'astéroïde 349 Dembowska avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,741 UA; magn. = 9,7)
- 03 16:47 PLEINE LUNE
- 04 01:02 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 04 09:42 Lune au périgée (distance géoc. = 357492 km)
- 05 03:50 Début de l'occultation de 71 Ori (magn. = 5,20)
- 05 03:58 Fin de l'occultation de 71 Ori (magn. = 5,20)
- 06 01:57 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 06 17:59 Rapprochement entre Mercure et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 1,3°)
- 06 21:51 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 09 00:40 Pluie d'étoiles filantes : Monocérosides (2 météores/heure au zénith; durée = 19,0 jours)
- 09 18:41 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 10 08:51 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
- 11 23:31 Pluie d'étoiles filantes : Sigma Hydrides (3 météores/heure 12 13:00)
- Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)
- 13 02:49 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,7°)
- 14 03:36 Pluie d'étoiles filantes : Géminides (120 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)
- 15 21:50 Pluie d'étoiles filantes : Coma Bérénicides (3 météores/heure au zénith; durée = 11,0 jours)
- 16 19:33 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 17 21:42 Opposition de l'astéroïde 20 Massalia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,079 UA; magn. = 8,7)
- 18 07:30 NOUVELLE LUNE

Sommaire:

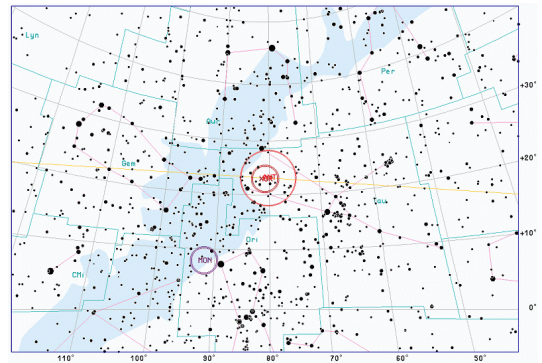
- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes comètes
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Lune
- L'étrange astéroïde
- L'étoile qui ne voulait pas mourir
- Vaisseau spatial Orion
- La constellation du mois
- Le saviez-vous!
- Enigme
- Des livres à lire

jj hh:mm

- 19 02:27 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406603 km)
- 19 20:10 Pluie d'étoiles filantes : Leo Minorides de déc. (5 météores/heure au zénith; durée = 61,0 jours)
- 20 20:16 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
- 21 05:57 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 21 17:28 SOLSTICE D'HIVER
- 21 22:09 CONJONCTION entre Saturne et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = $0,9^\circ$)
- 22 04:20 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 22 11:49 Pluie d'étoiles filantes : Ursides (10 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)
- 23 19:48 Début de l'occultation de 42 Aqr (magn. = 5,34)
- 23 21:00 Fin de l'occultation de 42 Aqr (magn. = 5,34)
- 24 02:46 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 26 10:20 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 26 23:36 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 27 23:27 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = $4,8^\circ$)
- 28 20:17 Début de l'occultation de 73-xi2 Cet (magn. = 4,30)
- 28 21:25 Fin de l'occultation de 73-xi2 Cet (magn. = 4,30)
- 29 20:25 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 30 18:52 Fin de l'occultation de 54-gamma Tau (magn. = 3,65)
- 30 22:15 Début de l'occultation de 75 Tau (magn. = 4,96)
- 30 23:28 Fin de l'occultation de 75 Tau (magn. = 4,96)
- 30 23:52 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
- 31 02:28 Début de l'occultation de 87-alpha Tau, Aldébaran, (magn. = 0,87)
- 31 02:40 Rapprochement entre la Lune et Aldébaran (dist. topocentrique centre à centre = $0,3^\circ$)
- 31 02:51 Fin de l'occultation de 87-alpha Tau, Aldébaran, (magn. = 0,87)
- 31 22:20 Début de l'occultation de 119 Tau (magn. = 4,32)
- 31 23:29 Fin de l'occultation de 119 Tau (magn. = 4,32)

Etoiles filantes essaims et Comètes

Le radiant de l'essaim des chi-Orionids (XOR) est situé à environ 5 degrés de l'étoile *beta Tauri*, connue sous le nom de Elnath. Les météores sont assez lents, avec une vitesse de 30 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 3 météores par heure au moment du maximum. Les chi-Orionides sont majoritairement de couleur jaunâtre, mais quelques membres bleus-verts ont également été observés.

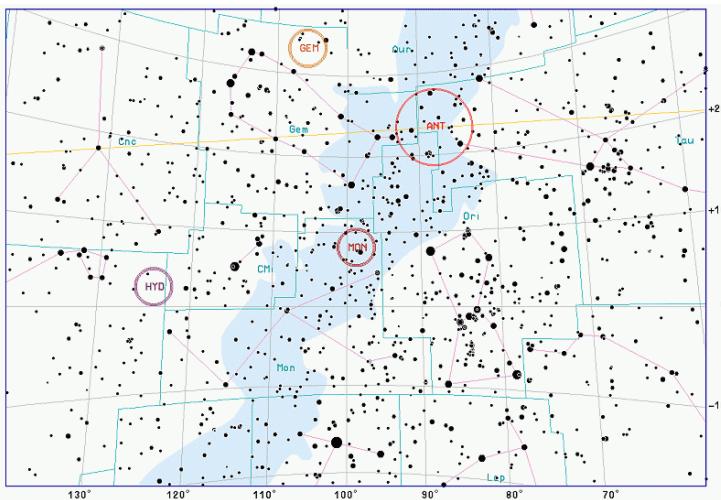


L'essaim fut découvert par William Denning qui observa une activité en 1876 et 1877. En 1879, E. F. Sawyer confirma le radiant calculé par Denning. Les observations ultérieures de l'essaim montrèrent qu'il existait en réalité deux branches distinctes, l'une au nord, l'autre au sud, moins active, et distante d'environ 3 degrés.

Période d'activité : du 26 Novembre au 15 Décembre Maximum : 02 Décembre

Longitude solaire (lambda) : 250° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 082° déclinaison (delta) : +23° Vitesse (en km/s) : 30 r : 3.0 ZHR : 3



Les météores des Monocerotides (MON) sont de vitesse moyenne, environ 42 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est faible, avec environ 23 météores par heure au moment du maximum. L'essaim est probablement à l'origine de nombreux bolides spectaculaires observés au onzième siècle. Bon nombre de ceux-ci sont consignés dans les écrits de Ma Tuan-lin, un historien chinois, qui collecta des observations de plus de 1500 bolides sur une période de 24 siècles.

Cet essaim a été découvert par F. L. Whipple en 1954, au cours d'une recherche d'orbite portant sur 144 météores détectés lors d'une étude photographique de l'Observatoire du Collège de Harvard sur la période 1936-1951. Deux des météores photographiés en 1950 possédaient une orbite similaire, qui plus est, similaire à celle de la comète C/1917 F1 (Mellish), d'une période orbitale d'environ 145 ans.

En 1961, R. E. McCrosky et A. Posen, (Harvard College Observatory) publièrent une liste de 2529 orbites de météores obtenues durant le Harvard Meteor Project sur la période de Février 1952 à Juillet 1954. Ils trouvèrent trois météores appartenant à l'essaim des Monocerotides, offrant par conséquent la première confirmation qu'un essaim avec les éléments orbitaux suggérés par Whipple était présent.

Période d'activité : du 27 Novembre au 17 Décembre Maximum : 08 Décembre

Longitude solaire (lambda) : 257° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 100° déclinaison (delta) : +08° Vitesse (en km/s) : 42 r : 3.0

ZHR : 2 Comète associée : C/1917 F1 (Mellish)

Les recherches de textes anciens effectuées par Edward C. Herrick en 1841, par Hubert Anson Newton en 1864, puis en 1958 par Susumu Imoto et Ichiro Hasegawa, pour les textes anciens chinois, japonais et coréens, et plus récemment par Donald K. Yeomans et Gary W. Kronk, ont mis en évidence de nombreuses traces de pluies météoritiques, attribuées aux Léonides, dont la plus ancienne remonte à l'an 901.

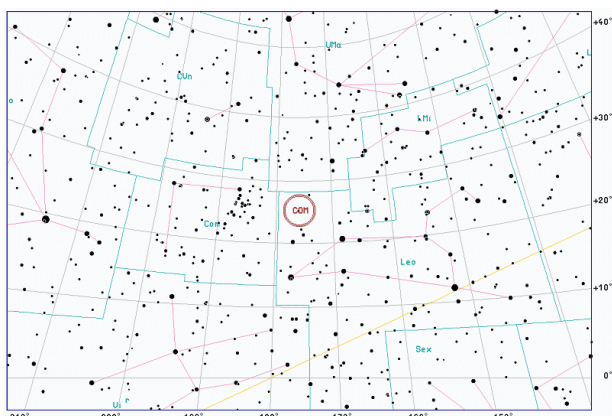
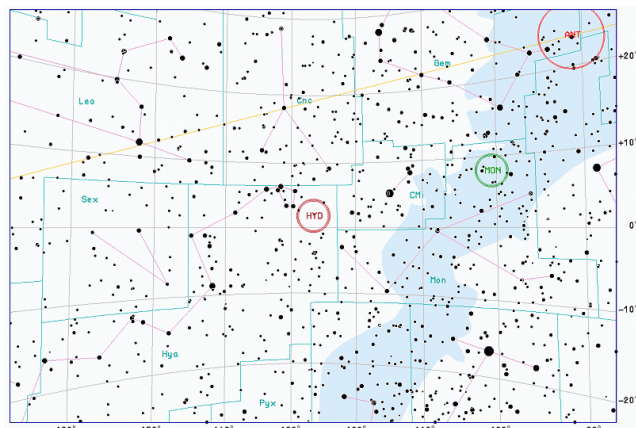
Les météores des sigma-Hydrides (HYD) sont très rapides, avec une vitesse de 58 km par seconde. Le taux horaire moyen est faible, avec environ 3 météores par heure au moment du maximum.

La découverte de cet essaim pourrait être attribuée à Richard E. McCrosky et Annette Posen. En 1961, ils ont édité une liste de 2529 orbites photographiques de météore qui avaient été calculées à partir des photographies de deux stations obtenues pendant le Harvard Meteor Project de 1952-1954. Ils ont identifié 7 de ces orbites comme indiquant un essaim produisant un radiant proche de *sigma Hydri*. Plus tard cette année-là, Luigi G. Jacchia and Fred L. Whipple ont édité une analyse de 413 orbites photographiques précises également obtenues pendant la période 1952-1954 et ont identifié 3 météores comme appartenant à cet essaim. La confirmation d'un essaim en Décembre de ce radiant a été faite par des observateurs à Waltair, Inde, au cours d'une étude d'essaims météoritiques mineurs dirigée par M. Srirama Rao, P. V. S. Rama Rao et P. Ramesh au cours de la période 1961-1967.

Une recherche à travers les précédents décomptes édités énumérant les radiants visuels révèle des indications occasionnelles de la présence de cet essaim dans la dernière moitié du 19ème siècle et même au 20ème siècle. Mais les séries d'observations les plus saisissantes extraites à partir de ces enregistrements plus anciens, sont les observations en 1937 faites par Cuno Hoffmeister dans le sud-ouest de l'Afrique de cinq météores appartenant aux sigma-Hydrides.

Période d'activité : du 03 au 15 Décembre Maximum : 11 Décembre

Longitude solaire (lambda) : 260° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 127° déclinaison (delta) : +02° Vitesse (en km/s) : 58 r : 3.0 ZHR : 3



Le radiant de l'essaim des Coma Bérénicides (COM) est situé à environ 10 degrés au nord de la brillante étoile Denebola (*beta Leonis*) de la constellation du Lion. Le taux horaire moyen (ZHR) au moment du maximum est d'environ 3 météores par heure. Avec une vitesse d'environ 65 km par seconde, les météores sont très rapides.

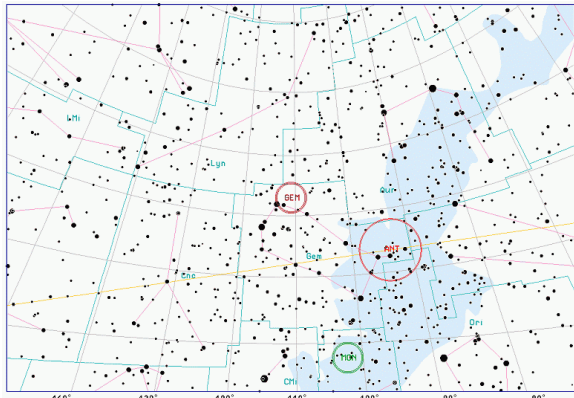
La découverte de cet essaim météoritique vient du résultat des recherches d'essaims parmi les météores détectés par photographie durant le Harvard Meteor Project de 1952-1954. La première mention de l'existence de cet essaim a été faite par R. E. McCrosky et A. Posen en 1959. En 1973, A. F. Cook, B.-A. Lindblad, B. G. Marsden, McCrosky, et A. Posen isolèrent sept photographies de météores de la même collection de météores par Harvard, qui indiquaient un autre essaim que les Leo Minorides de Décembre. Ils notèrent que les orbites présentaient une forte ressemblance avec celles des Coma Bérénicides de Janvier. En effet, les orbites des deux essaims sont si semblables que leur existence mutuelle ne peut être le fruit du hasard.

Ce qui rend cet essaim météoritique mineur spécialement intéressant est la similarité de son orbite avec l'orbite d'une comète non confirmée qui a été rapportée en 1912-1913. La comète a été officiellement désignée 1913 I et a été découverte dans les premières heures du 30 Décembre 1912, par B. Lowe, un astronome amateur dans le Sud de l'Australie. Lowe a réussi à poursuivre les observations le 02, 04, 05 et 09 Janvier, avant que la comète disparaisse dans les lueurs matinales. Toutefois, une malheureuse erreur de position dans l'annonce de Lowe par télégramme, lequel a été envoyé à l'Observatoire d'Adélaïde le 07 Janvier, a eu pour conséquence que les recherches entreprises les 08 et 11 Janvier n'ont rien révélé. Avec quatre positions qui pouvaient être déduites des observations approximatives de Lowe, A. C. D. Crommelin et M. Viljev ont pu calculer indépendamment des orbites presque identiques, excepté une variation de 40 degrés dans l'inclination de l'orbite.

La première mention de cette curieuse relation a été faite en 1954 par Fred L. Whipple. Dans un article présentant 144 orbites de météores photographiés obtenues de 1936 à 1951, par les appareils-photo du Harvard College Observatory, Whipple a identifié un météore avec une orbite semblable à celle de 1913 I, assez pour faire une association comète-météore "assez probable à part une incertitude dans l'inclination de l'orbite de la comète." Whipple a ajouté que "si les futures observations de météores confirment l'association, nous pouvons apprendre plus sur l'orbite de la comète Lowe par les études de météores que par ce que nous pouvons glaner de l'observation directe." La suggestion que les Coma Bérénicides seraient associés à la comète Lowe a été également suggérée par McCrosky et Posen en 1959.

Période d'activité : du 12 au 23 Décembre Maximum : 15 Décembre Longitude solaire (lambda) : 264°

position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 175° déclinaison (delta) : +18° Vitesse (en km/s) : 65 r : 3.0 ZHR : 3



Le radiant des Géménides (GEM) est situé au nord-ouest de l'étoile Castor (*Alpha Geminorum*) de magnitude visuelle 1.8. L'emplacement du radiant des Géménides, situé à quelques degrés de l'écliptique, a pour conséquence que l'essaim est également observable dans une grande partie de l'hémisphère sud. Les météores ont une vitesse moyenne d'environ 35 km par seconde.

Les premières indications de l'essaim météoritique des Géménides ont été publiées par le belge Adolphe Quetelet (1841-1861) qui mentionna une haute activité météoritique les 12-13 Décembre 1830 à Heiligenstadt (Allemagne), d'où 40 bolides avaient été signalés. En 1862, les observateurs ont pu voir environ 15 étoiles filantes par heure. Pendant plus d'un siècle, les astronomes ont cherché en vain la comète à l'origine de l'essaim.

Finalement, c'est le 11 Octobre 1983 que le satellite IRAS découvre un astéroïde, répertorié 1983 TB et par la suite dénommé 3200 Phaeton, se déplaçant pratiquement sur la même orbite que l'essaim. L'identification de l'astéroïde 3200 Phaeton comme étant probablement à l'origine de l'essaim météoritique des Géménides a été faite en premier par Whipple (en 1983), confirmée par Gustavson (en 1989), Williams et Wu (en 1993). Au lieu de résoudre le problème de l'origine de l'essaim, la découverte provoqua la surprise chez les astronomes et amplifia le mystère.

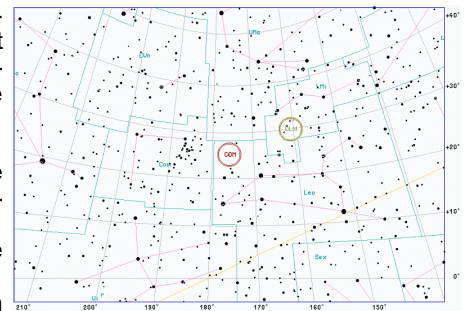
3200 Phaeton, un astéroïde de type Apollo, est catalogué comme potentiellement dangereux puisqu'il peut s'approcher de la Terre à une distance de seulement 8 fois la distance Terre-Lune. Mais s'agit-il réellement d'un astéroïde ? Il est en effet très rare qu'un astéroïde laisse des débris dans l'espace. Il est probable que 3200 Phaeton soit en fait une comète éteinte ou inactive, usée par ses passages répétés dans la banlieue du Soleil. Depuis sa découverte, 3200 Phaeton n'a toujours pas montré d'activité... et l'énigme reste entière.

Période d'activité : 04 au 17 Décembre Maximum : 13 Décembre Longitude solaire (λ) : 262.2° position du radiant au moment du maximum ascension droite (α) : 112° déclinaison (δ) : $+33^\circ$ Vitesse (en km/s) : 35 r : 2.6 ZHR : 120
Comète associée : 3200 Phaeton (astéroïde)

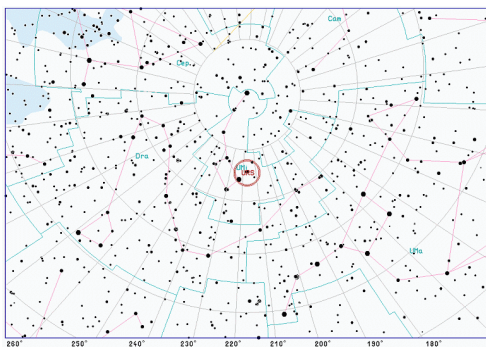
Les December Leonis Minorids (DLM) sont actives d'un radiant situé à l'est de Leo Minor, à dix degrés au nord-est de l'étoile Zeta Leonis. Le maximum d'activité se produit vers le 20 Décembre, avec des taux actuels d'environ un météore par heure depuis l'hémisphère nord et moins d'un par heure depuis l'hémisphère sud. Avec une vitesse de 64km/s, l'essaim produit essentiellement des météores rapides.

Les récentes données par vidéo obtenues sur plusieurs années ont permis de bien faire la distinction entre l'essaim des Coma Bérénicides (COM) et celui des December Leonis Minorids (DLM).

Période d'activité : du 05 Décembre au 04 Février Maximum : 19 Décembre Longitude solaire (λ) : 268° position du radiant au moment du maximum ascension droite (α) : 161° déclinaison (δ) : $+30^\circ$ Vitesse (en km/s) : 64 r : 3.0 ZHR : 5 Comète associée : C/1798 X1 (Bourvard) ?



Le radiant des Ursides (URS) est situé près de l'étoile Kochab de la Petite Ourse (*Ursa Minor*). Les météores ont une vitesse d'environ 33 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est de 10 météores par heure au moment du maximum, mais occasionnellement, le ZHR peut atteindre 50 météores par heure. Plusieurs sursauts majeurs d'activité se sont produits dans les soixantes dernières années, notamment en 1945 et 1986, et certaines années avec des taux moindres, comme en 1988, 1994 et 2000.



Les Ursides sont associés à la comète Méchain, désormais nommée 8P/Tuttle. Découverte par Pierre Méchain en 1790, cette comète a été redécouverte par Horace Parnell Tuttle en 1858 qui note une forte ressemblance avec la comète de 1790 après calcul des éléments orbitaux. Karl Christian Bruhns découvre également la comète quelques jours après Tuttle. Découverte à nouveau en 1871 par Alphonse Louis Nicolas Borrelly, par Friedrich August Theodor Winnecke, puis par Tuttle. la comète a été revue à chacun de ses retours, excepté en 1953.

Période d'activité : du 17 au 26 Décembre Maximum : 22 Décembre Longitude solaire (λ) : 270.7° position du radiant

au moment du maximum
ascension droite (α) : 217° déclinaison (δ) : $+76^\circ$ Vitesse (en km/s) : 33 r : 3.0 ZHR : 10
Comète associée : [8P/Tuttle](#) (période de 13.5 ans)

Visibilité des planètes

Mercure trop basse sur l'horizon(Sagittaire)

Vénus : Visible peu de temps à l'aube se rapproche du soleil devient inobservable (Balance)

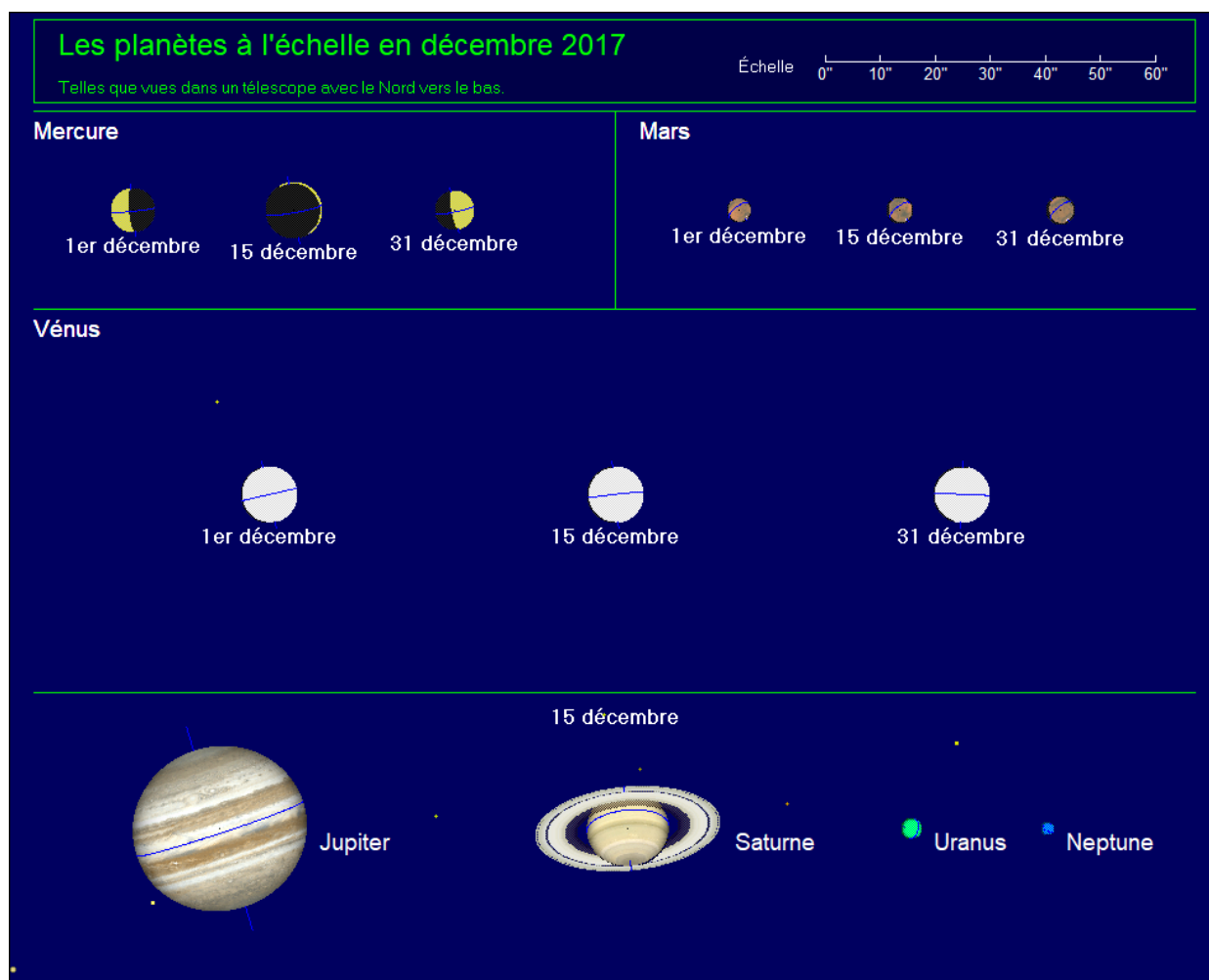
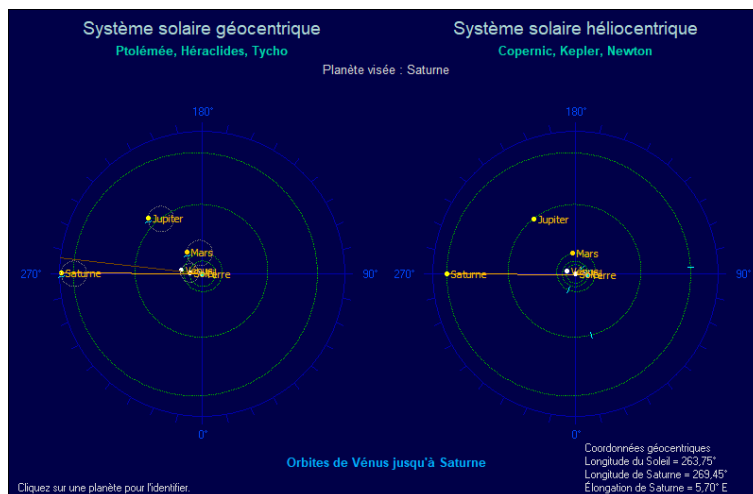
Mars retour dans le ciel de l'aube visible aux puissants télescopes (Vierge)

Jupiter revient dans le ciel de l'aube peu intéressant à observer (Balance)

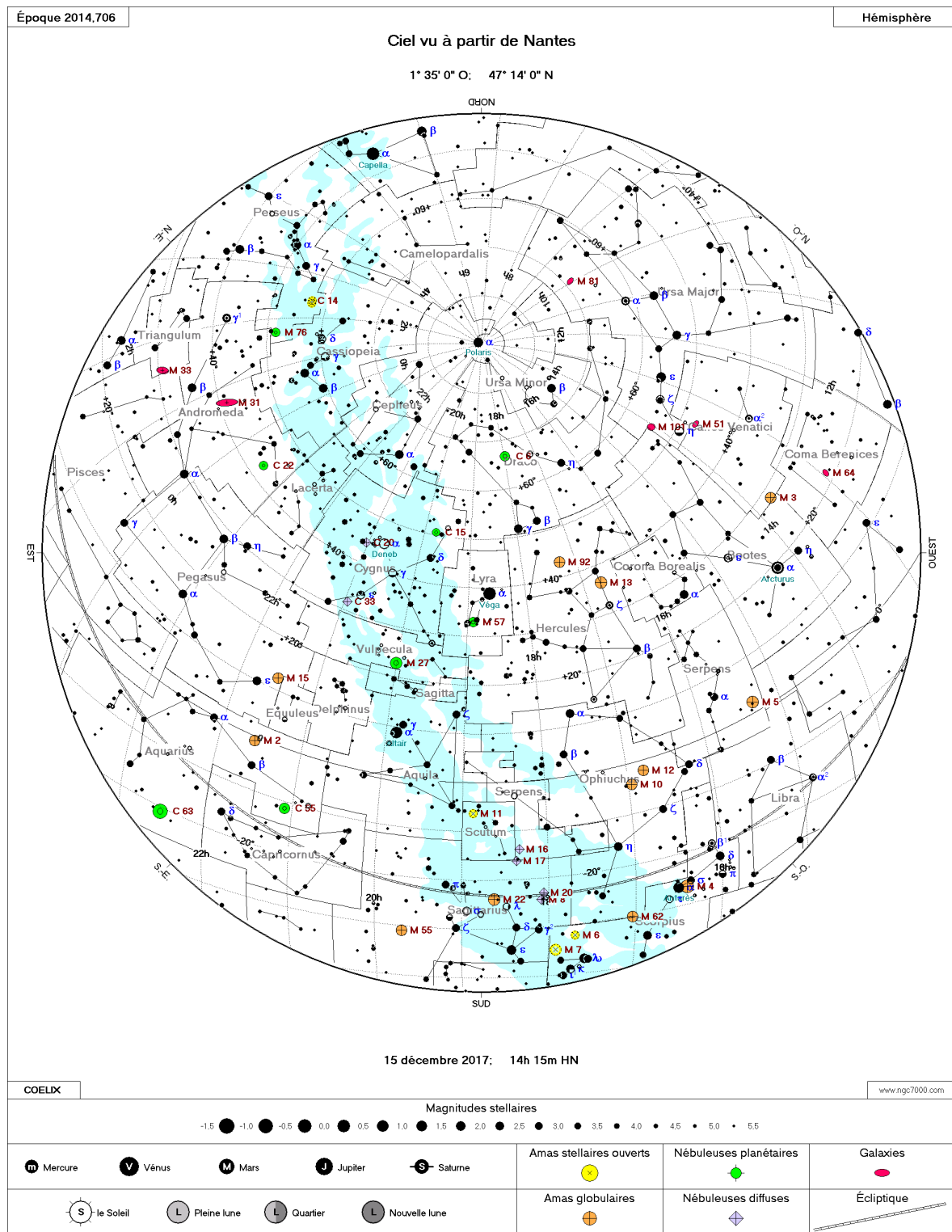
Saturne position défavorable est en conjection solaire le 21 décembre (Sagittaire)

Uranus : idéalement située observable toute la nuit(Poissons)

Neptune culmine en début de nuit très bien placée pour une observation au télescope (Verseau)



CARTE DU CIEL

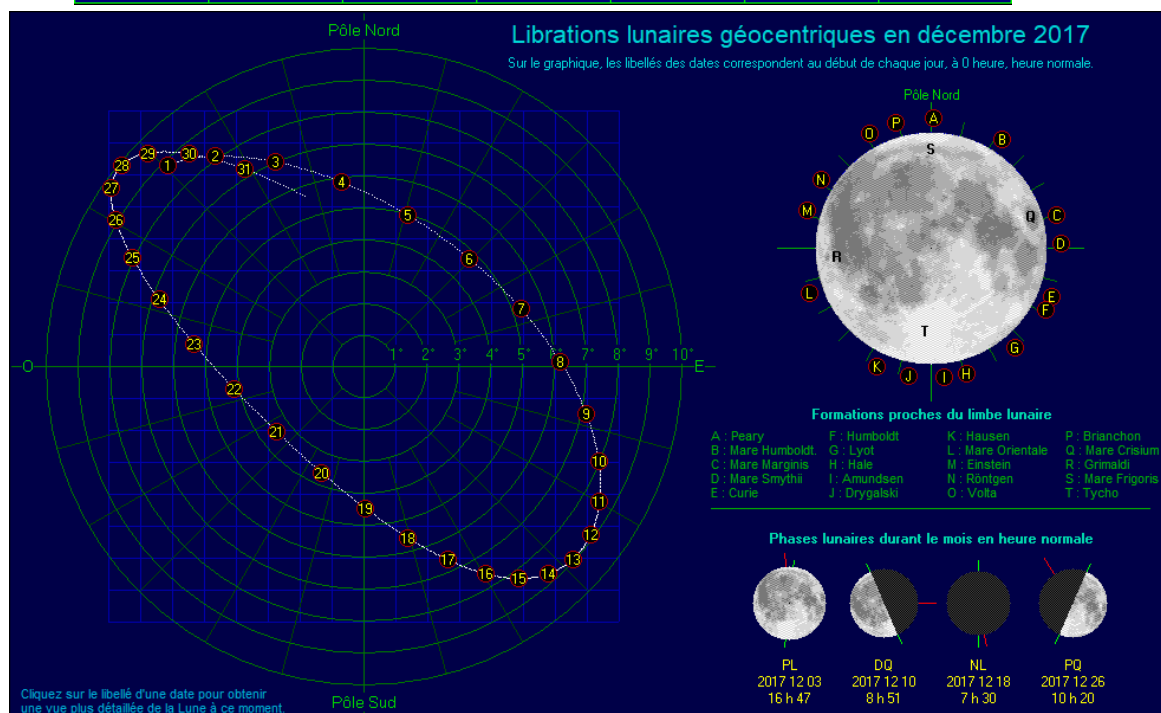
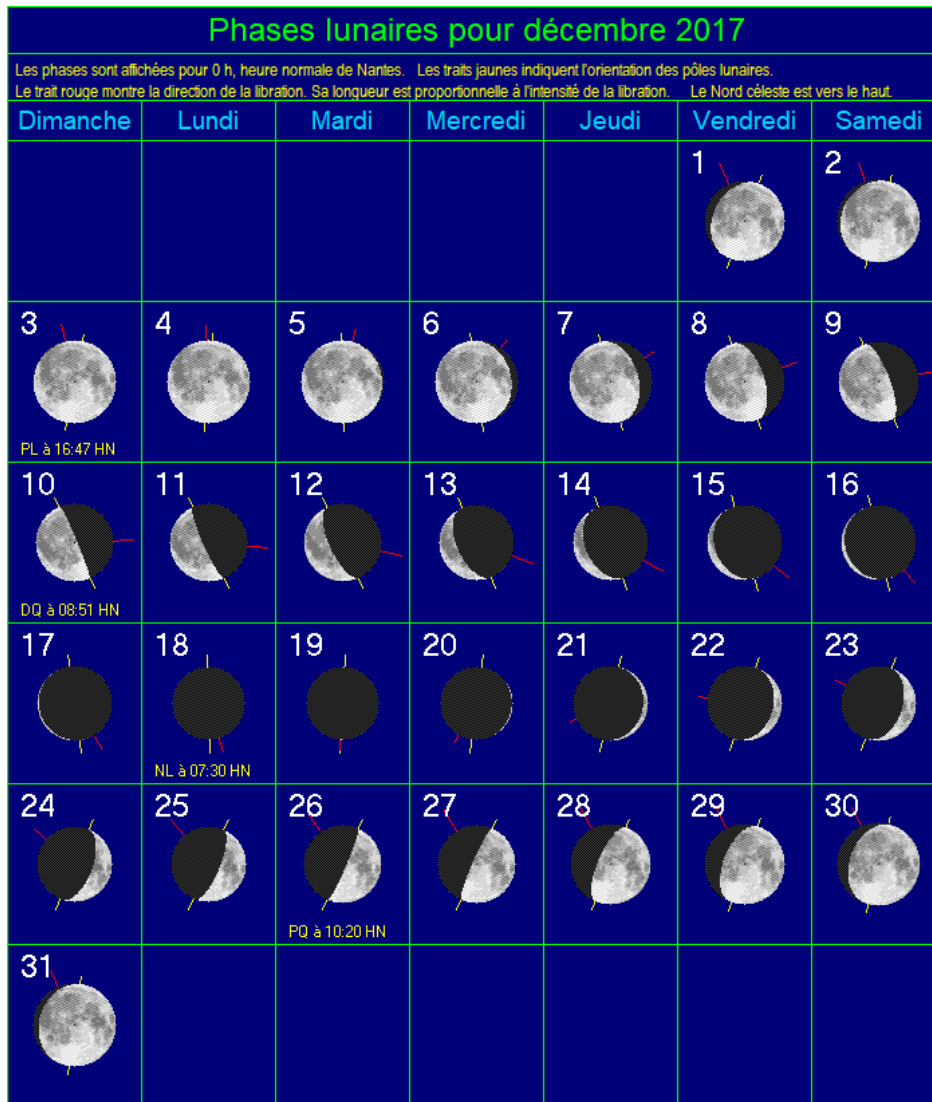


Comment utiliser la carte du ciel

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.

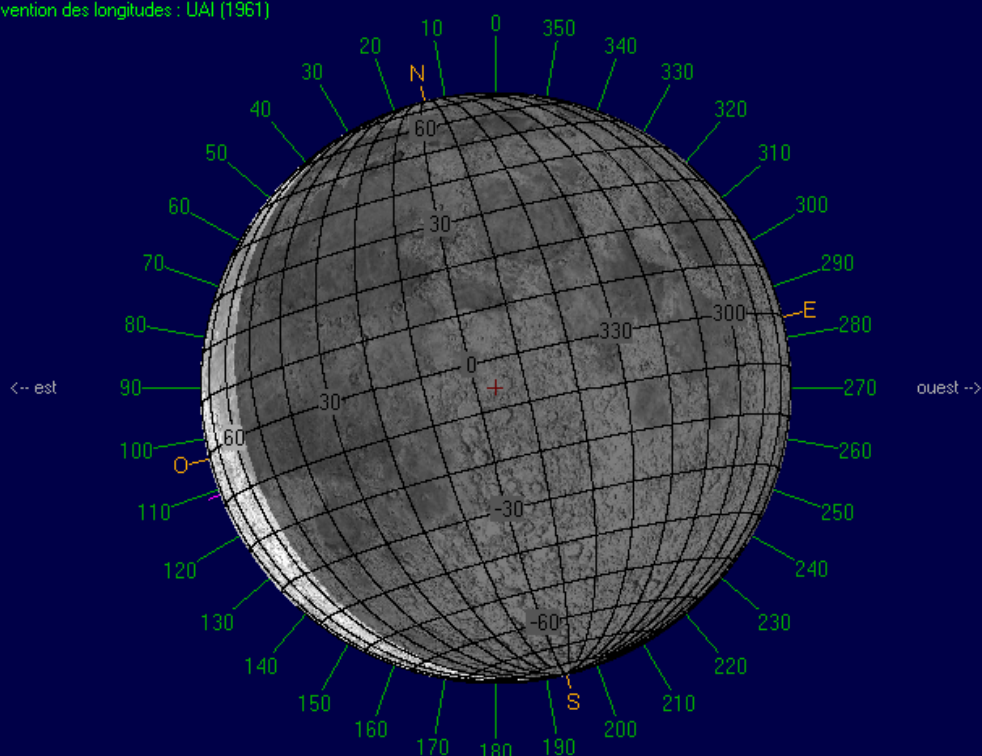
LA LUNE



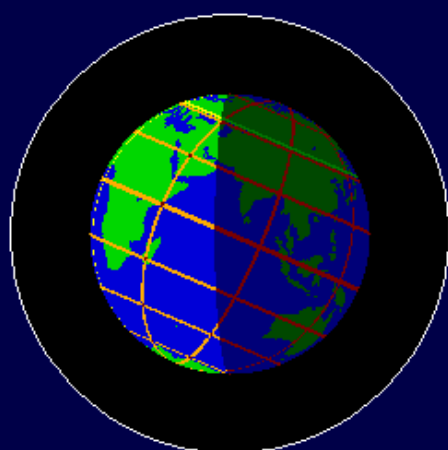
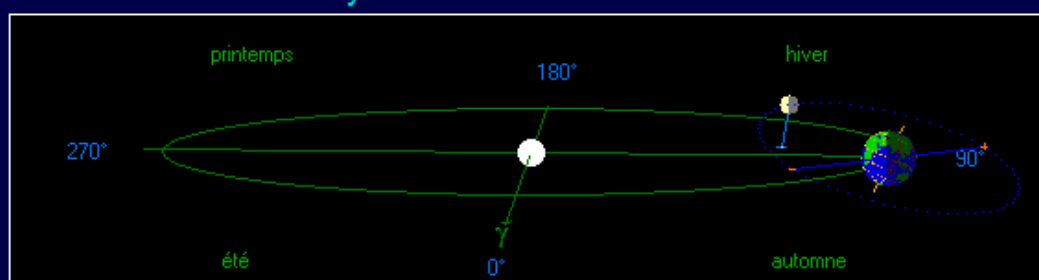
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $13,75^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $111,32^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 6,84%
 Convention des longitudes : UAI (1961)

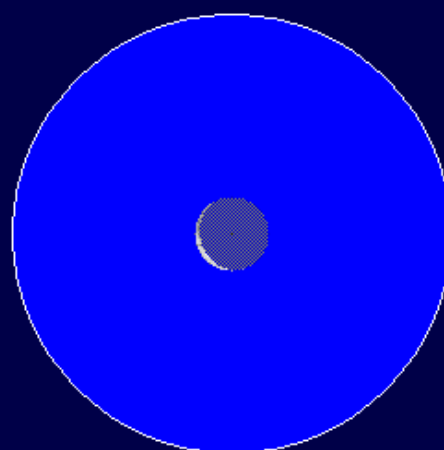
Longitude sélénographique du centre du disque = $-3,98^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $-5,75^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $55,97^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune



Vue de la Terre à partir
du point vernal



Vue de la Lune
à partir de Nantes

L'étrange astéroïde venu d'une autre étoile a désormais un nom

Les astronomes se sont mis d'accord sur le nom, accepté par l'UAI, du premier astéroïde interstellaire jamais découvert. Il vient en effet d'ailleurs, d'une autre étoile, et sa désignation astronomique, comme son surnom, y font directement référence. Pour les chercheurs, il n'est que le premier que nous remarquons, beaucoup d'autres sont à venir. L'Union astronomique internationale vient, pour lui, d'ajouter une lettre à l'alphabet des petits corps. Après « A » et « C », voilà « I ».

CE QU'IL FAUT RETENIR

Les chercheurs de l'observatoire PanStarrs à Hawaï ont nommé l'astéroïde interstellaire qu'ils ont découvert, Oumuamua. Il faudrait (encore) changer son nom, et le baptiser 1I/2017 U1 plutôt que A/2017 U1.

Qualifié aussi d'éjectoïde, Oumuamua aurait été expulsé d'une jeune étoile âgée d'environ 45 millions d'années.

Les éjectoïdes seraient nombreux et les futurs télescopes comme le LSST devraient nous permettre d'en débusquer d'avantage dès les années 2020.

De par sa trajectoire hyperbolique avérée (excentricité 1,20), l'astéroïde d'environ 400 mètres découvert le 19 octobre dernier alors qu'il passait à 30 millions de kilomètres de la Terre, ne vient donc pas de notre Système solaire mais d'un autre. Quelle étoile ? Les chercheurs mènent l'enquête et certains avancent une piste (voir article plus bas).

C'est la première fois dans l'histoire de l'astronomie qu'un objet cosmique venu d'ailleurs est observé. Pris d'abord pour une comète, il fut désigné au cours des premières heures C/2017 U1. « C » pour comète, « 2017 » pour l'année bien sûr et « U1 » en référence au premier corps débusqué durant la deuxième quinzaine d'octobre. Finalement, faute d'activité cométaire significative, la première comète interstellaire est devenue le premier astéroïde interstellaire jamais observé : A/2017 U1.

1I/2017 U1 ('Oumuamua), le premier astéroïde interstellaire

Mais le « A » pose un peu problème car cela renvoie aux astéroïdes de notre Système solaire... Pour les découvreurs et nombre d'astronomes avec eux, il est temps de proposer une nomenclature plus adéquate pour ce type d'objet qui, à n'en pas douter, n'est que le premier que nous remarquons sur des milliers d'autres à venir. Les nouvelles générations de télescopes devraient en effet nous permettre d'en découvrir beaucoup d'autres.

De par sa nature interstellaire, la désignation 1I/2017 U1 fut donc soumise au comité exécutif de l'Union astronomique internationale (UAI) laquelle accepta rapidement. C'est donc officiel, cet astéroïde venu d'une autre étoile est baptisé 1I/2017 U1 ('Oumuamua), « 1I » pour « premier interstellaire ». Oumuamua est le surnom que lui ont donné les chercheurs qui ont opéré avec le télescope PanStarrs-1, basé à l'observatoire d'Haleakala, qui l'a découvert. Un nom qui signifie en hawaïen « *messenger venu de loin et arrivé le premier* » et qui lui va très bien

L'astéroïde interstellaire n'est peut-être pas seul

A/2017 U1, le premier astéroïde interstellaire découvert a désormais un nom : 1I/2017 U1 (Oumuamua). Tous les projecteurs sont braqués sur lui, enfin plutôt les télescopes, alors qu'il traverse notre Système solaire. Des chercheurs pensent avoir trouvé son foyer d'origine et, selon eux, ils seraient plusieurs à suivre le même chemin.

Surpris par les sondages des télescopes PanStarrs-1 le 19 octobre dernier, quelques semaines après son passage au plus près du Soleil, l'objet A/2017 U1 a, de par sa trajectoire hyperbolique confirmée (excentricité de 1,20), tout d'un voyageur interstellaire. Aussitôt la nouvelle connue, des dizaines de télescopes de par le monde, amateurs et professionnels, se sont tournés vers ce visiteur d'un autre monde pour tenter d'en savoir plus sur lui. Il faut dire qu'il est le premier de ce type jamais observé par les astronomes et que ce moment est attendu depuis des décennies !

D'abord pris pour une comète — il fut nommé dans un premier temps C/2017 U1 (C pour comète) —, ce corps céleste d'une taille estimée à 400 m a été requalifié peu après sa découverte en astéroïde, à cause de l'absence manifeste de chevelure de gaz et de poussière.

Maintenant, du fait de la nature unique de l'objet, des astronomes proposent de le désigner 1I/2017 U1, « I » pour interstellaire. En tout cas, ses découvreurs basés à l'Haleakala (Hawaï) lui ont trouvé un nom : « Oumuamua ». Le mot hawaïen fait référence à un éclaireur ou un messager. « "Ou" signifie "vouloir tendre la main" et "mua", avec le second "mua" qui met l'accent, signifie d'abord "en avance de" », indiquent-ils.

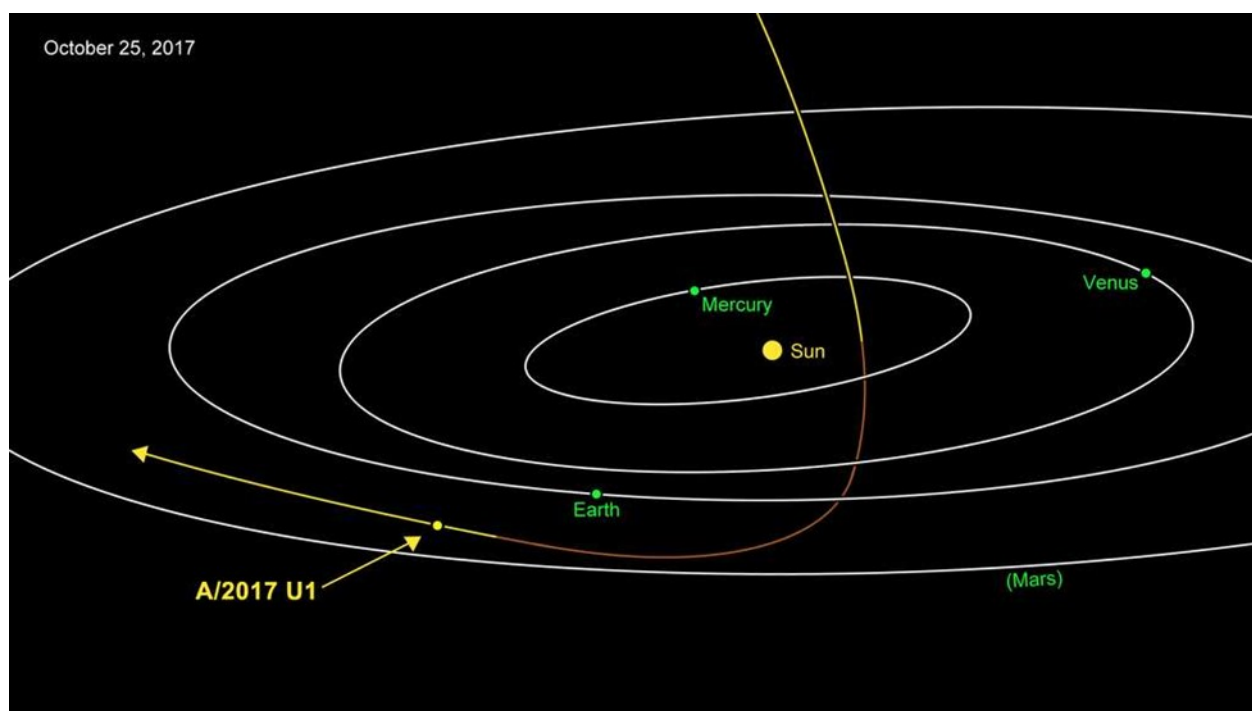


1I/2017 U1 (Oumuamua) photographié le 26 octobre par un chasseur d'astéroïde. Deux jours plus tôt, le visiteur interstellaire n'était qu'à 24 millions de kilomètres de la Terre

Plein d'autres « éjectoïdes » à venir

1I/2017 U1 — ou encore 1I/2017 U1 (Oumuamua) — serait ainsi le premier objet interstellaire découvert par l'humanité. Et selon une étude qui vient d'être déposée sur Arxiv, il faut s'attendre à en découvrir d'autres..., beaucoup d'autres. Surtout à partir de 2022 quand le LSST (*Large Synoptic Survey Telescope*) entrera en service au Chili. Optimistes quant à leur découverte dans un futur proche, les chercheurs estiment que « *le taux de découverte du LSST des éjectoïdes nous aidera à contraindre la fréquence et les propriétés de systèmes planétaires en formation dans notre voisinage galactique* ».

Oui, ils les appellent éjectoïdes. Une désignation qui fait bien sûr allusion à la probable origine de Oumuamua. Selon eux, cet objet a été expulsé du système où il est né et la masse ainsi éjectée à chaque formation d'un système planétaire comme le nôtre serait d'environ 20 masses terrestres. 1I/2017 U1 ne serait donc que le premier d'une grande série...



La trajectoire dans notre Système solaire d'Oumuamua, le premier visiteur interstellaire jamais observé

Les probables origines d'Oumuamua

Quant aux origines d'Oumuamua, trois chercheurs ont déposé un article sur Arxiv qui propose une réponse. L'astéroïde ne viendrait pas de Véga, l'astre le plus brillant de la constellation de la Lyre, à 25 années-lumière de nous, comme cela a été supposé préliminairement, mais de l'une des très jeunes étoiles de l'association Carina, ou Colombe, située entre 163 et 277 années-lumière de la Terre. Les auteurs se sont plongés dans le catalogue du satellite Gaia (qui suit un milliard d'étoiles) pour inférer les étoiles qui ont des mouvements en accord avec celui d'A/2017 U1.

Compte tenu de sa nature d'astéroïde, les astronomes estiment en outre que l'objet devait être à l'intérieur de la ligne de glace du disque protoplanétaire de l'étoile où il s'est formé, il y a quelque 45 millions d'années. Car oui, cela ferait donc une quarantaine de millions d'années qu'il voyage. Et il n'est sans doute pas le seul à venir de là-bas, soulignent-ils.

Enfin, ils ont estimé que la planète responsable de l'éjection de l'objet — et donc d'autres avec lui — est (ou était) soit une superterre, soit une géante gazeuse de 20 à 30 masses terrestres.

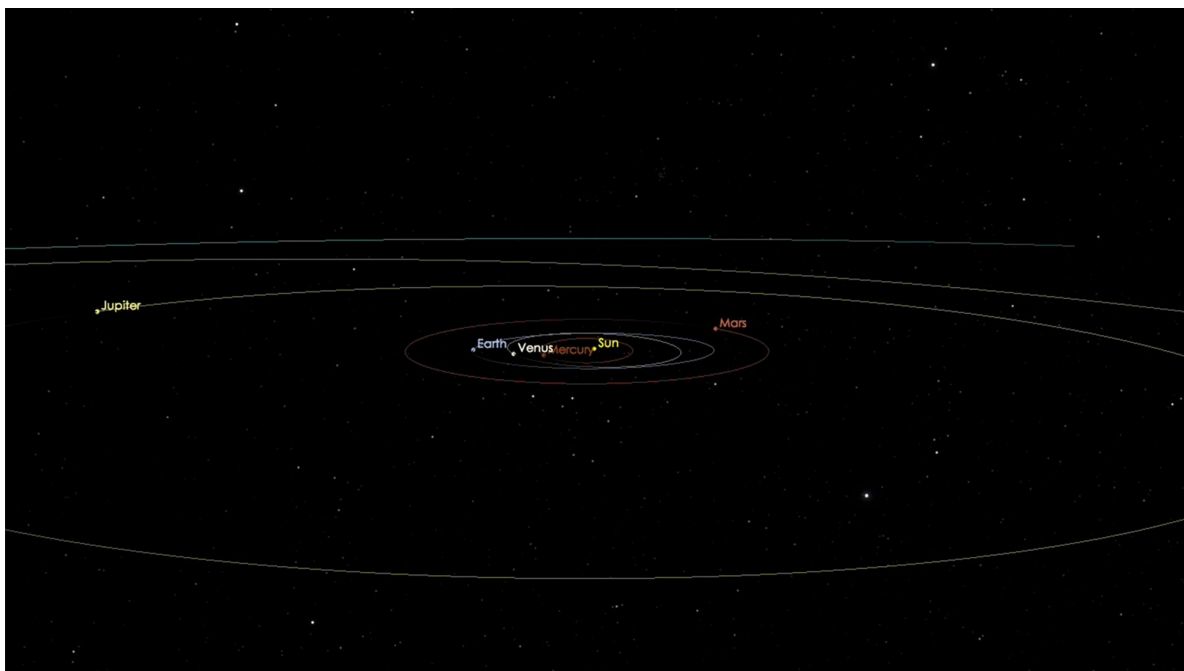
La découverte d'Oumuamua ouvre en tout cas un nouveau chapitre de l'histoire de l'astronomie. Les études sur ce fascinant voyageur se multiplient. Vous n'avez pas fini d'en entendre parler.

Découverte du premier astéroïde interstellaire

Les premières observations d'un petit corps céleste qui vient d'être découvert suggèrent qu'il vient de l'espace interstellaire. Si cela se confirme, ce serait le premier cas connu d'une comète ou d'un astéroïde venu d'ailleurs. Mais d'où ?

Chaque semaine, de nouvelles comètes sont découvertes alors qu'elles s'approchent ou entrent dans le Système solaire interne. Petits corps célestes glacés plus ou moins lumineux, selon l'activité de leur noyau réchauffé par le Soleil, elles ont beaucoup à nous dire sur les origines de notre Système solaire. La plupart viennent des régions les plus éloignées de notre étoile, au-delà de Neptune, à des dizaines ou des centaines de milliards de kilomètres. Certaines déboulent pour la première fois dans la région où gravitent les planètes les plus proches du Soleil (les quatre planètes telluriques). Tandis que d'autres, à courte période, par exemple Halley ou Tchouri, sont des habituées.

Mais le 18 octobre, des astronomes ont repéré dans les sondages réalisés par les télescopes PanSTARRS 1 installés sur l'Haleakala, à Hawaï, un étrange visiteur à quelque 37 millions de kilomètres du Soleil. D'abord baptisé C/2017 U1, l'objet vient d'être requalifié en A/2017 U1, suggérant une nature d'astéroïde plutôt que de comète. En tout cas, l'astre paraît très pressé et surtout, et c'est plutôt inhabituel, sa trajectoire montre une extrême excentricité hyperbolique (1,19). Aussi, et si d'autres observations ultérieures le confirment, « *cet objet pourrait être le premier cas évident d'une comète interstellaire* », a déclaré à Sky&Telescope Gareth Williams, qui codirige le MPC (*International Astronomical Union's Minor Planet Center*), centre qui engrange les données des petits corps célestes.



Animation de la trajectoire de l'objet A/2017 U1 récemment découvert. Comète ou astéroïde, il n'a jamais rencontré les 8 planètes de notre Système solaire. Cet objet est le premier identifié à venir d'un autre système planétaire

D'où vient cette comète ou cet astéroïde apparemment interstellaire ?

L'astre est très pâle (magnitude 20). De premiers calculs basés sur sa luminosité estiment pour l'instant sa taille à moins 400 m (Nasa). Assez petit, il a malgré tout survécu à la chaleur du Soleil lorsqu'il était au plus près de lui, le 9 septembre. C'est une des raisons pour lesquelles les chercheurs s'orientent sur la piste d'un astéroïde plutôt qu'une comète. Le supposé visiteur interstellaire file assez vite, à quelque 25,5 km/s. Si c'est une comète, « *elle n'a peut-être pas eu le temps de se réchauffer suffisamment pour se briser* », suggère Bill Gray, un dynamicien qui s'intéresse à elle.

A/2017 U1 est passé dans le voisinage de la Terre, le 14 octobre dernier, à environ 24 millions de kilomètres. Et nous ne sommes pas prêts de le revoir, car il se dirige vers l'espace interstellaire... Où sera-t-il dans un million d'années ? À une quinzaine d'années-lumière..., et peut-être rendra-t-il visite à d'autres étoiles.

VOIR AUSSI : Comète, météorite, astéroïde, étoile filante : quelle est la différence ?

Évidemment, cet astéroïde (ou comète) venu d'ailleurs aurait beaucoup de choses à nous raconter. Cela suscite beaucoup de questions : quelle est sa composition ?, est-il similaire à nos astéroïdes ?, a-t-il visité d'autres étoiles ?, quelle est son étoile d'origine ?, etc. Pour l'instant, tout ce que peuvent dire les astronomes qui l'étudient est qu'il vient de la direction de Véga (mais pas exactement), l'étoile la plus brillante de la constellation de la Lyre. « *C'est exactement ce qu'on peut attendre [notre Système solaire se déplace dans la Voie lactée, en direction des étoiles de la Lyre, NDLR]. Il devrait y avoir davantage de comètes interstellaires venant de la direction vers laquelle le Soleil se dirige* », explique Luke Dones, du *Southwest Research Institute* (SwRI) à Boulder, dans le Colorado.

Dans le passé, la seule autre comète soupçonnée de venir d'ailleurs était C/1980 E1 *Bowell*. Mais son excentricité (1,05) a pu être provoquée en cours de route par son passage à 35 millions de kilomètres de Jupiter. Peut-être en a-t-il été de même pour C/2017 U1 ? Les chercheurs ne l'excluent pas. L'enquête est en cours et nous devrions en savoir plus sur son histoire dans les semaines à venir.

Xavier Demeersman

L'étoile qui ne voulait pas mourir

La supernova iPTF14hls intrigue les astronomes : elle s'est produite au moins six fois, contre une seule pour les SN II habituelles. Son étoile semble refuser obstinément de mourir. Il pourrait s'agir en fait d'une classe exotique d'étoiles variables fabriquant de l'antimatière.

CE QU'IL FAUT RETENIR

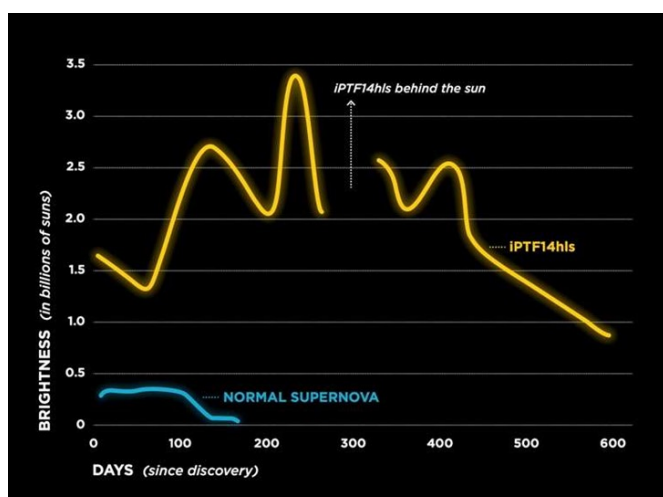
Les supernovae SN II ne durent que 100 jours environ et ne se produisent qu'une fois, laissant comme cadavre stellaire une étoile à neutrons ou un trou noir.

Découverte en 2014, iPTF14hls apparaissait, au début, comme une SN II particulièrement brillante. Mais, au lieu de baisser comme prévu, sa luminosité a augmenté à plusieurs reprises pendant 600 jours, comme si une étoile refusait de disparaître et explosait à nouveau en supernova.

Plusieurs explications ont été proposées, mais elles sont toutes problématiques. La plus plausible fait intervenir une étoile très massive et si chaude qu'elle produirait en son cœur de l'antimatière de façon périodique.

L'existence des supernovae est connue de l'humanité depuis au moins mille ans. Ainsi, SN 1054 a été observée par les astronomes chinois durant la dynastie Song, plus précisément de juillet 1054 à avril 1056 ; nous observons aujourd'hui les restes de cette supernova sous la forme de la nébuleuse du Crabe. Par ailleurs, il se produit statistiquement trois à quatre supernovae par siècle dans la Voie lactée. Certes, ces étoiles nouvelles sont souvent cachées par l'absorption des poussières du milieu interstellaire, mais elles ont probablement intrigué les Hommes depuis, au moins, la haute Antiquité. Ce n'est pourtant qu'au cours des années 1930 que nous avons commencé à les étudier sérieusement et à comprendre de quoi il s'agissait, avec les travaux de Walter Baade et Fritz Zwicky.

Il existe plusieurs types de supernovae. Comme ceux-ci sont régulièrement évoqués en astronomie et en astrophysique, il serait tentant de croire que la zoologie de ces astres est maintenant bien déterminée. Pourtant, il semblerait que ce ne soit pas le cas. En effet, en septembre 2014, des astronomes travaillant dans le cadre du programme *Palomar Transient Factory* ont fait la découverte de iPTF14hls, comme expliqué dans un article publié dans *Nature* et disponible sur arXiv.

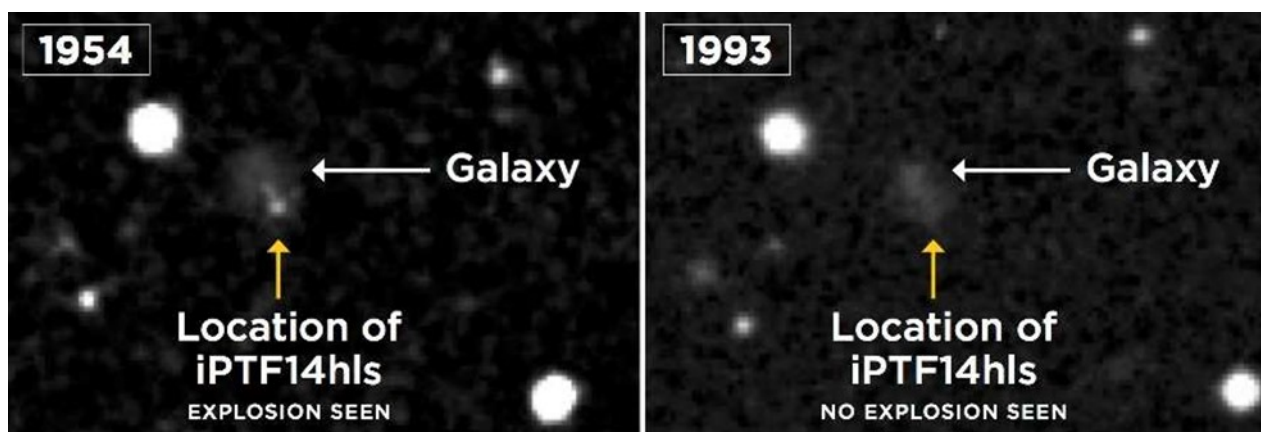


La supernova iPTF14hls dure plus longtemps qu'une supernova SN II classique, est plus brillante et, surtout, s'est produite cinq fois depuis que nous l'observons

iPTF14hls, la supernova qui a explosé au moins 6 fois

La supernova iPTF14hls est énigmatique pour plusieurs raisons. La première est évidente au vu de sa courbe de lumière, c'est-à-dire l'évolution de sa luminosité au cours du temps. Le début de cette courbe est celui caractéristique des supernovae SN II, celles qui proviennent de l'effondrement gravitationnel d'une étoile au moins 8 à 10 fois plus massive que le Soleil. Mais, au lieu de décliner tranquillement après un pic de lumière, la courbe remonte, comme si l'étoile génitrice n'avait pas été soufflée par l'explosion et qu'elle en produisait une seconde. Au cours des trois dernières années, c'est comme si cinq supernovae s'étaient produites au même endroit, avec une même étoile refusant obstinément de mourir.

La perplexité des astrophysiciens n'a certainement fait qu'augmenter quand ceux-ci ont fouillé dans les archives astronomiques des décennies passées à la recherche de plus d'informations sur l'étoile à l'origine de ce curieux phénomène. En effet, cette dernière avait déjà donné lieu à une supernova en 1954.



Cette photo d'archive montre qu'une supernova s'était déjà produite il y a soixante ans environ, à l'endroit même où iPTF14hls a été observée sur la voûte céleste

Une production d'antimatière au cœur de l'étoile

Aucune explication totalement satisfaisante n'a encore été trouvée par les chercheurs. Ces derniers sont sur plusieurs pistes, en attendant de nouvelles données devant venir du télescope Hubble et du télescope Swift, qui observe dans le domaine des rayons X et gamma. Il se pourrait en effet qu'iPTF14hls soit un nouvel avatar d'un concept proposé il y a quelques dizaines d'années : celui de *Pair Instability Supernovae* (PISNe), c'est-à-dire une supernova par production de paires. Futura avait consacré l'article ci-dessous à ce nouveau type de supernovae, dont la première observation solide pouvait être SN 2007bi, et qui résulte de la production de paires de particules de matière et d'antimatière par les photons gamma dans le cœur d'une étoile d'autant plus chaude qu'elle est massive.

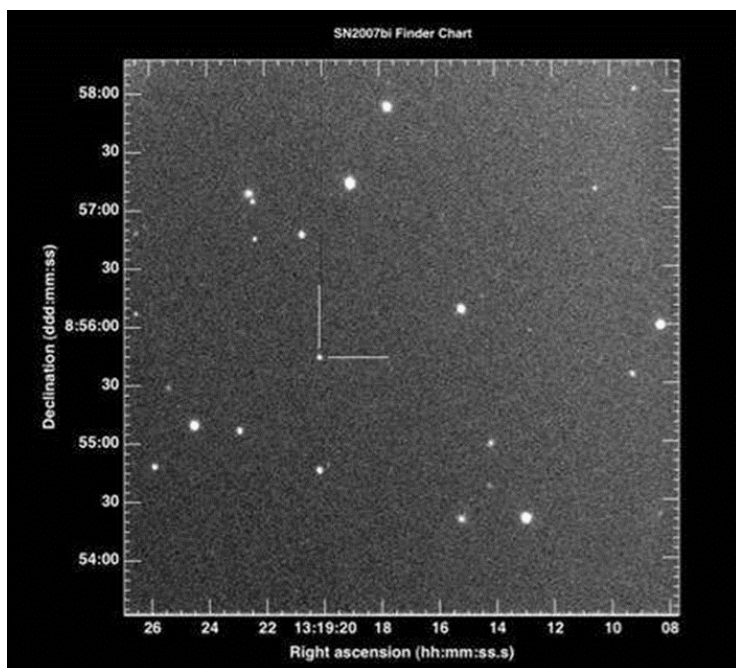
Si tel est bien le cas, iPTF14hls serait donc, en quelque sorte, un « hoquet » de plus dans l'évolution d'une étoile au moins 50 fois plus massive que le Soleil (et même très probablement au moins 100 fois plus massive), ce qui est surprenant car ce genre d'étoiles est censé plutôt avoir existé au tout début de l'histoire de l'univers observable. Or, iPTF14hls s'est produite relativement récemment puisqu'il est possible de la voir aujourd'hui dans une galaxie naine irrégulière, à seulement 500 millions d'années-lumière environ de la Voie lactée. En accord avec les explications du fonctionnement d'une PISNe données dans l'article ci-dessous, l'étoile verrait donc ses réactions thermonucléaires s'emballer périodiquement. Des explosions provoqueraient la dilatation de cet astre et, donc, son refroidissement, mais sans jusqu'ici conduire à sa destruction complète. Il s'agirait ainsi de l'équivalent d'une étoile variable comme une céphéide ou une nova, en l'occurrence, une supernova par production de paires pulsionnelle. Nous pouvons tout de même penser que ces explosions ne dureront pas éternellement, car, à chaque fois, l'étoile doit perdre une importante quantité de masse. Mais peut-être faudra-t-il chercher une explication encore plus exotique à iPTF14hls...

De l'antimatière dans certaines supernovae ?

Certaines supernovae pourraient provenir de la création de paires de particules et d'antiparticules... Un groupe d'astrophysiciens pense avoir observé le premier exemple indiscutable de ce type d'explosion d'étoile avec de l'antimatière : SN 2007bi.

Il y a presque 40 ans, plusieurs astrophysiciens théoriciens ont prédit que certaines étoiles étaient instables à cause d'un phénomène bien décrit par les équations de l'électrodynamique quantique. En effet, avec une paire de photons gamma suffisamment énergétiques, un calcul mené à l'aide des fameux diagrammes de Feynman, bien connus des spécialistes de la physique des hautes énergies, indique que des paires de particule-antiparticule peuvent être créées.

Dans le cas d'une étoile très massive dépassant les 100 masses solaires, les photons gamma fabriqués par les réactions thermonucléaires dans le cœur de ces étoiles peuvent donner naissance à une paire électron-positron. Il s'agit au fond d'une conséquence assez simple de la formule d'Einstein, $E=mc^2$, l'énergie des photons étant convertie en la masse des deux particules. Lorsque la création de matière et d'antimatière selon ce processus devient importante, la pression du flux de photons gamma sur les couches de l'étoile devient insuffisante pour s'opposer à sa contraction sous l'effet de sa propre gravité. Or, cette même contraction va augmenter le taux des réactions nucléaires en chauffant le cœur de l'étoile. La production de photons gamma créateurs d'antimatière va encore être accrue et le processus devient instable. Il s'emballe. La température ne va cesser de grimper et en très peu de temps le cœur de l'étoile va exploser en convertissant sa matière en noyaux lourds. Il se produit alors une supernova baptisée *Pair Instability Supernovae* (PISNe) ne laissant aucun astre compact derrière elle (sauf éventuellement un trou noir si l'étoile est suffisamment massive). L'explosion doit surpasser celle d'une supernova normale et s'accompagner de la production d'une grande quantité de nickel radioactif en plus d'une grande quantité de matière éjectée.



Sur cette photo, la supernova SN 2007bi est située à l'intersection des barres blanches.

Des clés pour comprendre l'univers jeune ?

D'après plusieurs chercheurs, dont Peter Nugent et Avishay Gal-Yam, une supernova détectée en 2007 dans le cadre d'un programme de recherche international baptisé *Nearby Supernova Factory* (SNfactory) constitue la première observation concluante d'une PISNe. Les arguments à l'appui de cette conclusion sont exposés en détail dans un article récent de *Nature* et ils semblent plus solides que ceux issus d'une précédente observation, celle de SN 2006gy.

Les données fournies par le télescope Keck et le *Very Large Telescope* (VLT) ont montré qu'il s'agissait bien de l'explosion d'une étoile d'au moins 200 masses solaires avec une absence des raies de l'hydrogène et de l'hélium. Cette absence avait initialement été interprétée dans le cadre des modèles de supernovae de type SN Ic mais l'exceptionnelle luminosité de SN 2007bi ne devait pas tarder à aiguiller les chercheurs dans une autre direction.

Rollin Thomas, un membre de la collaboration s'occupant de SNfactory, a utilisé le superordinateur Franklin du *National Energy Research Scientific Computing Center* (NERSC) pour simuler différents types de supernovae dont des PISNe. Le meilleur spectre calculé s'accordant avec les observations est clairement celui d'une supernova où ont lieu des créations de paires de particule-antiparticule et l'instabilité qui en résulte.

Le cœur de l'étoile génitrice de SN 2007bi devait être en train de produire des quantités massives d'oxygène et être très chaud lorsque la création de paires a dominé l'évolution de l'étoile. L'explosion s'est accompagnée d'une création importante de nickel radioactif et, en se désintégrant, cet élément a rendu la matière éjectée particulièrement lumineuse pendant 555 jours.

Il est intéressant de noter que cette supernova est apparue dans une galaxie naine, le genre de galaxie qui a dû naître en premier dans l'univers riche en étoiles de type III, justement très massives et initialement dépourvues de métaux, c'est-à-dire dans le langage des astrophysiciens, sans noyaux au-delà du lithium.

D'autres supernovae du genre PSINe devraient être découvertes dans un avenir proche et elles pourraient donner des renseignements sur ce qui s'est passé pendant les âges sombres, au moment où l'univers fabriquait ses premières étoiles.

Laurent Sacco

vaisseau spatial Orion enverra des Hommes dans l'espace en 2023

La Nasa a de nouveau communiqué à propos de son futur lanceur lourd, le *Space Launch System*. La première mission de celui-ci est toujours prévue en décembre 2019, avec le vaisseau spatial Orion. Elle sera inhabitée. Il faudra attendre la suivante, prévue en juin 2022 mais qui aura plus vraisemblablement lieu en 2023, pour voir des astronautes y prendre place.

Malgré des retards accumulés et des dommages causés par une tornade à l'usine Michoud, de la Nasa, où sont assemblés des éléments d'Orion et du *Space Launch System* (SLS), le calendrier des premiers vols n'a guère évolué par rapport à celui de mai 2017 (voir article ci-dessous). Les responsables de la mission sont toujours convaincus que ce premier tir aura lieu en décembre 2019, malgré les conclusions d'une étude interne qui indiquent que ce lanceur ne décollera pas avant mi-2020.

Provisoirement baptisée *Exploration Mission-1* (EM-1), cette première mission avec le véhicule Orion sera inhabitée, bien que la présence d'astronautes ait été envisagée lors de ce premier vol. Il s'agira d'un vol circumlunaire, avec retour sur Terre, au cours duquel le véhicule parcourra plus de 64.000 km au-delà de la Lune. L'objectif de cette mission consiste à valider les performances de ce futur lanceur lourd mais aussi celles de la capsule et de son module de service (construit par Airbus Defence and Space) avant son utilisation pour le vol habité.

Des astronautes dès le deuxième vol

La première mission habitée sera réalisée lors du deuxième vol du SLS. *Exploration Mission-2* (EM-2) est prévue en juin 2022, mais avec un possible décalage en 2023. À l'origine, ce vol devait être inhabité et avait notamment pour objectif de tester en conditions réelles la tour de sauvetage de la capsule Orion. Pour des raisons pratiques et financières, EM-2 sera une mission habitée cislunaire de huit jours avec deux astronautes à bord. Quant au système d'évacuation d'urgence de la capsule, il sera bien évidemment testé avant ce vol, en avril 2019, avec le lancement d'une capsule Orion et de sa tour de sauvetage installée sur le premier étage d'un ancien missile Peacekeeper.

Concernant *Exploration Mission-3*, le scénario de référence se précise. Parmi les schémas de mission envisagés, la Nasa a fait le choix d'une mission en orbite NRHO autour de la Lune (*Near-Rectilinear Halo Orbit*) afin de déployer le premier module d'habitation de l'avant-poste lunaire. Comme nous l'expliquait en septembre dernier Frank De Winne, ancien astronaute de l'Agence spatiale européenne (ESA) et directeur du Centre européen des astronautes (EAC), cette passerelle vers l'espace profond (*Deep Space Gateway*, en anglais) devrait être le grand programme qui succédera à la Station spatiale internationale (ISS).

Quand le vaisseau spatial Orion enverra-t-il des Hommes dans l'espace ?

La Nasa veut envoyer des Hommes dans l'espace grâce à la capsule Orion. Elle avait un temps envisagé de le faire dès la première mission de ce vaisseau spatial (prévue en 2018 puis décalée à 2019), mais ce ne sera finalement pas possible. Les premiers astronautes partiront donc plus tard, en 2021.

Lors d'une conférence de presse qui a eu lieu samedi 13 mai, Robert Lightfoot, l'administrateur intérimaire de la Nasa, a annoncé que le premier vol de la capsule Orion (lancée par le *Space Launch System*) serait finalement inhabité. Un temps envisagé, l'idée de faire voler des astronautes dès ce premier vol a donc été abandonnée.

La raison de ce changement est financière. En effet, décidée le 24 février, l'étude de faisabilité d'embarquement des astronautes dès la première mission avait révélé qu'il y avait moins de difficultés techniques que prévu. « *Cela a été une bonne surprise* », souligne Bill Gerstenmaier, responsable adjoint de la Nasa pour les vols habités. Cela dit, embarquer un équipage lors de cette première mission aurait coûté à la Nasa de 600 à 900 millions de dollars supplémentaires et induit un report de ce premier lancement au premier ou au deuxième trimestre 2020.

Un vol inaugural inhabité et décalé à 2019

La Nasa s'en tiendra donc à son programme initial. Celui-ci prévoit d'embarquer un équipage pour le deuxième vol d'essai d'Orion, à destination de la Lune, prévu en août 2021. Toutefois, on s'attend à ce que la Nasa décide d'un report de plusieurs mois pour ce deuxième vol.

Par ailleurs, si le premier vol était initialement prévu en 2018, il a été décalé à 2019. Cela moins en raison des difficultés techniques que des aléas propres à chaque nouveau programme de cette complicité (retard, dépassement de coûts). Sont en cause notamment, le retard de livraison du module de service d'Orion (fourni par l'ESA et construit par Airbus) et la découverte de défauts de fabrication d'un des réservoirs du *Space Launch System*. En février, une tornade a aussi provoqué de très lourds dégâts dans l'usine de Michoud de la Nasa, en Louisiane, où sont fabriqués des éléments du lanceur.

Le vaisseau spatial Orion pourrait envoyer des Hommes dans l'espace dès 2018

La Nasa envisage d'envoyer des astronautes dans la capsule Orion dès la première mission d'essai de ce vaisseau spatial, en 2018. Ce qui va soulever quelques problèmes.

Alors que le 10 février, nous annoncions que le vaisseau spatial Orion pourrait envoyer des Hommes dans l'espace en 2021 (voir ci-dessous), la Nasa réfléchit à avancer cette date à 2018, en lieu et place du vol d'essai inhabité prévu, Exploration Mission 1 ou EM-1. Le 15 février, Robert Lightfoot, l'administrateur par intérim de la Nasa, a demandé à Bill Gerstenmaier, administrateur associé pour l'exploration humaine à la Nasa, de commencer une étude sur la faisabilité d'envoyer un équipage lors de la première mission d'Orion.

Aussi excitante soit-elle, l'idée d'embarquer un équipage, vraisemblablement de deux astronautes, à bord d'Orion dès son premier vol soulève plusieurs questions. Sans surprise, le véhicule ne sera pas tout à fait le même que la version qui devait être utilisée pour le vol inhabité. La Nasa va devoir apporter un certain nombre de modifications, pour se conformer à ses propres règles de sécurité liées aux vols habités.

Sont notamment concernés les servitudes du véhicule et le système de support vie. Le lanceur SLS (*Space Launch System*), dont ce sera aussi le premier vol, doit s'adapter à ce nouveau scénario. En effet, l'étage supérieur qui devait être utilisé pour le vol initial de 2018 n'est pas qualifié pour le vol habité. Dans le planning actuel, cette version EUS (*Exploration Upper Stage*) ne doit être livrée qu'en 2021. Son développement devra donc être accéléré.



Dans sa version de base, le *Space Launch System*, avec ses deux étages, aura une capacité de lancement de 70 tonnes en orbite basse. Avec l'utilisation d'un troisième étage, nécessaire pour le véhicule Orion pour des missions au-delà de l'orbite terrestre (l'étage EUS pour *Exploration Upper Stage*), cette capacité sera portée à 105 tonnes, et à 143 tonnes avec l'utilisation de boosters plus puissants.

Le budget spatial de Trump très attendu

Autre sujet de réflexion, alors que le vol de démonstration inhabité de 2018 devait pousser le véhicule Orion et son lanceur dans certaines de leurs limites, ce ne pourra être le cas avec un équipage à bord. Pour ce vol, le lanceur SLS réalisera lui aussi son premier vol, bien que chacun de ses étages et propulseurs aura été testé au sol. Lors de cette première mission habitée, le véhicule ira moins loin, volera moins longtemps et réalisera une mission plus conservatrice pour tester les performances du système de support de vie que ce qui était prévu.

Cela dit, s'il ne fait guère de doute que techniquement la Nasa sera capable de lancer des astronautes dès le premier vol d'Orion, plutôt en 2019 qu'en 2018, seule la proposition de budget pour l'année 2018, déposée en avril, confirmera ou non ce changement d'orientation du programme des vols habités de la Nasa. Enfin, à la demande du Sénat, la Nasa doit rendre publique d'ici quelques semaines une étude sur la compatibilité technique d'Orion pour des navettes d'équipages vers la Station spatiale internationale.

La capsule Orion de la Nasa enverra-t-elle des astronautes en 2021 ?

Article de Rémy Decourt publié le 10 février 2017

En 2021, un vaisseau Orion, de la Nasa, emmènera des astronautes américains hors de l'orbite terrestre. Ce sera la première fois depuis 1972, quand Apollo 17 est revenu de la Lune. Son module de service, avec le moteur et le carburant, sera européen. Dérivé de l'ATV, il sera fourni par l'ESA et construit par Airbus Defence and Space.

Lors du Salon du Bourget de juin 2011, Jean-Jacques Dordain, alors directeur général de l'ESA, expliquait vouloir capitaliser sur le programme de véhicule automatique ATV en développant un module qui pourrait devenir un élément du futur véhicule spatial habité de la Nasa, Orion. En novembre 2012, l'Agence spatiale européenne (ESA) décidait de participer à son développement en fournissant le module de service de cet engin, qui enverra des astronautes autour de la Lune à l'horizon 2020 puis vers un astéroïde et plus tard Mars. Solidaire de la capsule habitée, ce module porte le moteur et des panneaux solaires. Durant le vol spatial, il fournit la poussée et l'énergie, et embarque aussi les réserves de carburant, d'eau et d'oxygène (voir plus bas l'entretien que nous avait accordé Philippe Deloo, de l'ESA).

Ce module de service européen, d'environ 3,5 t, sera utilisé pour la première fois en 2018 lors de l'*Exploration Mission-1*, premier vol du véhicule spatial Orion inhabité. Le vaisseau ira faire le tour de la Lune et reviendra sur Terre. L'objectif de cette mission sera de valider à la fois les performances de la capsule avant son utilisation pour le vol habité et celles du nouveau lanceur *Space Launch System* (SLS) de la Nasa.



Le premier module de service européen du véhicule spatial Orion. Il est ici vu dans le bâtiment d'intégration d'Airbus Defence and Space à Brême (Allemagne).

Orion emmènera quatre astronautes

Le 16 février prochain, l'ESA signera avec Airbus Defence and Space le contrat de la construction du deuxième module de service européen en vue de la mission suivante, habitée cette fois, prévu en 2021. Le véhicule spatial Orion emportera quatre astronautes américains pour une mission circumlunaire de plusieurs jours, dont la durée et le profil de vol ne sont pas complètement décidés. Plusieurs scénarios sont à l'étude.

La durée de la mission pourrait être étendue de 8 à 21 jours et plusieurs options de survols lunaires sont envisagées dont une, notamment, au point de Lagrange 2, à une distance de 61.548 km de la Lune. Seule certitude, pour minimiser les risques en cas de panne de son système de propulsion, Orion évoluera sur une trajectoire de retour libre qui lui permettra de revenir sur Terre même moteur éteint.



Le véhicule spatial Orion prend forme. À l'image, la structure sous-jacente du module d'équipage dans le *Neil Armstrong Operations and Checkout* du Centre spatial Kennedy.

Un Européen embarquera-t-il à bord d'Orion ?

Ce sera la première fois depuis 1972 que des Hommes quitteront l'orbite terrestre et également la première fois depuis le retrait de la navette spatiale en juillet 2011 que des astronautes américains utiliseront un véhicule de leur pays pour voyager dans l'espace. Et ce sont des équipements européens qui assureront la propulsion, l'alimentation électrique, l'approvisionnement en eau et le contrôle thermique.

Lors de ce vol historique, aucun astronaute européen ne sera à bord du véhicule. Mais la réalisation du module de service pour des missions habitées représente tout de même un gage de confiance et de reconnaissance des compétences de l'ESA de la part de la Nasa. Lors de la suite du programme, plus précisément pour le vol numéro 4, voire dès le troisième, l'ESA compte bien embarquer un de ses astronautes à bord d'Orion pour une mission d'exploration de la Nasa.

Le saviez-vous ?

L'ESA financera à hauteur de 450 millions d'euros le développement du module de service du futur véhicule d'exploration spatiale de la Nasa. Cette somme correspond à la contrepartie du loyer dont l'ESA doit s'acquitter auprès de la Nasa pour la période 2017-2020. Cela se fait dans le cadre du *barter element*, un système mis en place par les partenaires de l'ISS où chacun finance sa part de l'utilisation de l'ISS par la fourniture d'un service du même montant que sa contribution. Jusqu'en 2017, l'ESA s'est acquittée de ses charges avec les cinq missions de l'ATV.

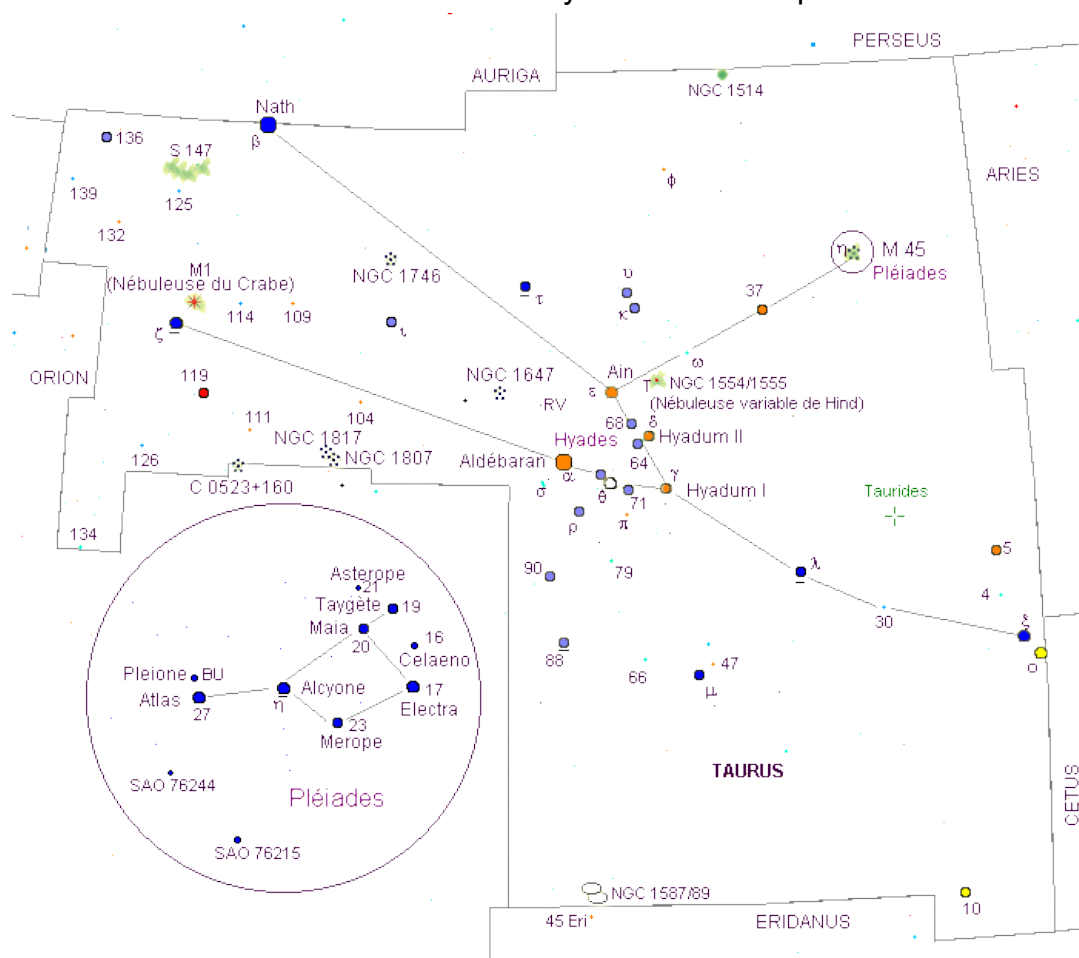
Rémy Decourt

LA CONSTELLATION DU MOIS

LE TAUREAU

La constellation du Taureau dessine un V parfait, facile à repérer grâce à l'étoile Aldébaran. Splendide rubis qui rougeoit près de sa base. Elle évoque l'une des multiples formes prises par Zeus pour séduire les belles mortelles. Un jour, il aperçoit dans un pré la fille du roi de Sidon, la ravissante Europe. Il se transforme en un superbe taureau au pelage très doux et se laisse caresser par la jeune fille qui finit par monter sur son dos. Il l'emporte alors dans le ciel et l'installe en Crète dans un palais luxueux. De leurs amours naîtront de nombreux enfants dont Minos.

Devenu roi de Crète, ce dernier s'attire la colère de Poséidon en refusant de lui sacrifier un taureau.. Le Dieu s'arrange pour que Pasiphaé, l'épouse de Minos tombe éperduement amoureuse de l'animal. De cette union naît le Minotaure, un monstre mi-homme mi-taureau qui se nourrit de chair humaine. Minos le fait enfermer dans un labyrinthe construit par Dédale.



AUX JUMELLES

Visible à l'œil nu, c'est aux jumelles que l'amas des pléiades M45 offre un spectacle exceptionnel. Avec des jumelles 12X80, près de 200 étoiles peuvent être recensées dans le plus attrayant des amas ouverts du ciel boréal.

A l'ouest Aldébaran, un autre amas ouvert mérite que l'on s'attarde. Les Hyades se composent de plus de 300 étoiles mais plus dispersées que celles des Pléiades.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) Le Mystère de l' étoile de Noël

Des mages venus d'Orient arrivèrent à Jérusalem, et dirent: 'Où est le roi des Juifs qui vient de naître? Car nous avons vu son étoile en Orient, et nous sommes venus pour l'adorer.' " Elles sont nombreuses, les interprétations de ces quelques lignes, tirées de l'évangile selon Matthieu, qu'ont tenté les astronomes au cours des siècles! Pour certains, l'étoile de Noël était en fait une comète, dont les chroniques chinoises gardent la trace et qui aurait brillé en 4 avant notre ère, près d'Altaïr. Pour d'autres, il s'agissait d'une supernova: une étoile massive qui explose à la fin de sa vie et apparaît dans le ciel comme un nouvel astre, pendant quelques semaines. Là encore, les chroniques chinoises nous apprennent qu'un tel événement a eu lieu dans le Capricorne en 5 avant notre ère. D'autres enfin défendirent l'idée d'une conjonction planétaire

- Il y en eut une superbe en 7 avant notre ère, entre Jupiter et Saturne dans la constellation des Poissons. Fallait-il qu'à tout prix la science corrobore le récit biblique?

Si aujourd'hui on ne cherche guère plus à soumettre les faits scientifiques aux textes sacrés, l'astronomie reste utile pour dater certains événements historiques ... mieux documentés!

BON A SAVOIR

Solstices et variation de la durée d'ensoleillement

L'inégalité des jours et des nuits résulte de l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre. À Paris, au solstice de décembre, le Soleil atteint sa plus faible culmination annuelle (18°). Il se lève au sud-est et se couche au sud-ouest. La durée du jour est de 8 h 2 min. En été, le Soleil se lève au nord-est, se couche au nord-ouest et culmine plein sud à 65° de haut. Sa course dans le ciel dure 15 h 58 min ! Aux équinoxes, le Soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest. Jour et nuit durent 12 h.

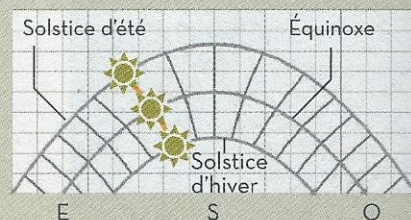
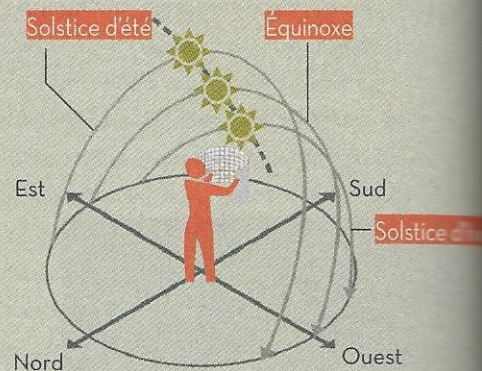
À l'équateur, le jour et la nuit sont égaux toute l'année.

Le Soleil culmine au zénith deux fois par an, aux équinoxes.

Il culmine dans la direction du nord à midi du 20 mars au 22 septembre et dans la direction du sud le reste de l'année.

Entre les tropiques, le Soleil passe au zénith deux fois par an, lorsque sa déclinaison égale la latitude du lieu.

Dans les zones polaires, le Soleil peut devenir circumpolaire : il est en permanence au-dessus de l'horizon. Aux latitudes de $\pm 66^\circ 34'$ (cercles polaires arctiques et antarctiques), le Soleil est circumpolaire un jour par an. Au pôle Nord, le Soleil est circumpolaire du 20 mars au 22 septembre. Le jour polaire dure alors 186 jours. Pendant ce temps, le pôle Sud est plongé dans l'obscurité !



Au solstice d'hiver, le Soleil effectue son plus court trajet dans le ciel en 8 heures.

ENIGME

Qui, le 13 décembre 1920, a mesuré le diamètre apparent d'une étoile grâce à la technique de l'interférométrie?

De quelle étoile s'agissait-il?

Envoyer vos solutions à;
andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Quel animal a été envoyé la première fois dans l'espace par des hommes?

La réponse était dans l'article:

La grande menagerie de l'Espace

Il s'agissait de mouches envoyées dans un V2 à 110km

J'ai reçu 2 bonnes réponses

Lire, voir, sortir



Coffret à la conquête de l'espace

À la conquête de l'espace est un coffret pour tous les passionnés de sciences fascinés par l'espace. Un plateau magnétique géant propulse l'enfant au coeur de l'espace : à l'aide de 4 jeux de pièces de puzzle différents, l'enfant est amené à reconstituer une navette spatiale, une fusée, le système solaire et la tenue d'un cosmonaute, grâce aux 32 pièces aimantées dont il dispose. Le plateau est accompagné d'un livret documentaire, très ludique de 96 pages. Embarquement immédiat pour la grande aventure spatiale !

Voici le lien pour les images en quasi direct de notre caméra Fripon (toutes les 10 minutes). 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

Site Web : <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>