

N° 146
DECEMBRE
2022

LE CIEL DE RHUYS



Des astronomes du Vatican découvrent un mystérieux objet dans le système solaire

L'objet transneptunien mettrait près de 300 ans à faire le tour de notre soleil.

L'Observatoire du Vatican a découvert un nouveau corps dans le système solaire. L'objet transneptunien (TNO) (dont l'orbite est, entièrement ou pour la majeure partie, au-delà de celle de la planète Neptune), baptisé 2021 XD7, a été repéré par l'astronome Richard Boyle à l'aide du télescope à technologie avancée du **Vatican**, le 3 décembre, rapporte le quotidien britannique *The Independent*.

Tout comme **Pluton**, le premier objet transneptunien découvert, 2021 XD7 a une orbite étrange, beaucoup plus inclinée que les mouvements de la Terre, de Mars et des autres planètes.

Sa distance la plus proche du Soleil est tout de même 30 fois plus éloignée que celle de notre propre planète. Il faut 286 ans à cet objet pour se déplacer autour de notre étoile. En raison de sa grande distance par rapport à la Terre, on sait peu de choses sur cette planète - à part qu'elle est certainement plus petite que Pluton.

À la recherche de la neuvième planète

L'exploration des TNO pourrait aider les scientifiques à trouver l'insaisissable neuvième planète qui orbite autour de notre étoile la plus proche. Pluton, lorsqu'elle a été découverte en 1930, a un jour été considérée comme la neuvième, mais elle a finalement été rétrogradée au rang de planète naine.

La théorie de la planète Neuf a été proposée pour la première fois en 2015 après que les astronomes de Caltech Mike Brown et Konstantin Batygin aient déclaré avoir trouvé des preuves de la présence d'une planète géante dans le système solaire externe. Les orbites de cinq objets plus petits dans la même région leur avaient mis la puce à l'oreille : cette configuration n'a que 0,007 % de chances de se produire par hasard.

Malheureusement, il a été incroyablement difficile d'identifier l'objet, dont la présence dans l'Univers divise les astronomes : certains affirment qu'il n'existe pas.

La construction d'un nouveau télescope à l'Observatoire Vera Rubin, en 2023, pourra certainement permettre de découvrir d'autres TNO.

Le ciel en décembre 2022

Sommaire:

- Edito
- Le ciel du mois de décembre
- Essaims, étoiles filantes,
- Planètes
- La Lune
- Carte du ciel
- Images décollage Artémis
- Histoire Mécanique céleste
- Frank Drake
- Planètes et

Constellation du mois :

- Légendes :
La ceinture d'Hippolyte
- Le saviez-vous ?
 - Enigmes
 - La Lune au télescope
- Lire, voir, sortir

2022 12 01 03:11 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = $3,3^\circ$)

2022 12 01 15:06 Opposition de l'astéroïde 349 Dembowska avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,747 UA; magn. = 9,5)

2022 12 01 15:53 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = $1,9^\circ$)

2022 12 01 17:10 Pluie d'étoiles filantes : Phénicides de déc. (durée = 11,0 jours)

2022 12 02 09:23 Opposition de l'astéroïde 532 Herculina avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,905 UA; magn. = 10,0)

2022 12 05 03:51 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = $0,3^\circ$)

2022 12 06 10:28 Rapprochement entre la Lune et les Pléiades (dist. topocentrique centre à centre = $2,3^\circ$)

2022 12 06 15:29 Pluie d'étoiles filantes : Poupides-Vélides (10 météores/heure au zénith; durée = 14,0 jours)

2022 12 06 19:39 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2022 12 07 05:55 Rapprochement entre Mercure et M 8 (dist. topocentrique centre à centre = $1,4^\circ$)

2022 12 07 16:08 PLEINE LUNE

2022 12 07 17:42 OPPOSITION de Mars avec le Soleil de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2022 12 07 18:12 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = $0,7^\circ$)

2022 12 08 14:46 Pluie d'étoiles filantes : Monocérotides (3 météores/heure au zénith; durée = 20,0 jours)

2022 12 08 14:46 Pluie d'étoiles filantes : Sigma Hydrides (7 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)

2022 12 09 02:34 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2022 12 09 10:48 Début de l'occultation de 49 Aur (magn. = 5,26)

2022 12 09 11:35 Fin de l'occultation de 49 Aur (magn. = 5,26)

2022 12 09 16:28 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2022 12 09 19:26 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

2022 12 10 15:30 Début de l'occultation de 69-epsilon Gem (magn. = 4,06)

2022 12 10 15:43 Rapprochement entre Vénus et M 8 (dist. topocentrique centre à centre = 0,1°)

2022 12 10 16:56 Fin de l'occultation de 69-epsilon Gem (magn. = 4,06)

2022 12 11 04:37 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

2022 12 11 10:54 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2022 12 11 12:30 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405869 km)

2022 12 12 08:17 Rapprochement entre Mercure et M 22 (dist. topocentrique centre à centre = 1,6°)

2022 12 12 10:20 Fin de l'occultation de 77-xi Cnc (magn. = 5,16)

2022 12 12 13:17 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2022 12 13 17:35 Pluie d'étoiles filantes : Géminides (150 météores/heure au zénith; durée = 12,0 jours)

2022 12 13 17:45 Début de l'occultation de 30-éta Leo (magn. = 3,48)

2022 12 14 11:21 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

2022 12 15 06:29 Comète 81P Wild à son périhélie (dist. au Soleil = 1,598 UA; magn. = 11,5)

2022 12 15 10:07 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2022 12 15 12:04 Pluie d'étoiles filantes : Coma Bérénicides (3 météores/heure au zénith; durée = 11,0 jours)

2022 12 15 20:56 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2022 12 16 12:50 Rapprochement entre Vénus et M 22 (dist. topocentrique centre à centre = 0,2°)

2022 12 18 06:56 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

2022 12 18 15:09 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

2022 12 19 06:23 Comète C/2017 K2 PANSTARRS à son périhélie (dist. au Soleil = 1,798 UA; magn. = 6,0)

2022 12 19 10:23 Pluie d'étoiles filantes : Leo Minorides de déc. (5 météores/heure au zénith; durée = 61,0 jours)

2022 12 21 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (20,1°)

2022 12 21 09:48 SOLSTICE D'HIVER

2022 12 22 01:59 Pluie d'étoiles filantes : Ursides (10 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)

2022 12 22 22:17 NOUVELLE LUNE

2022 12 23 20:32 Lune au périgée (distance géoc. = 358270 km)

2022 12 23 21:14 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 3,9°)

2022 12 24 09:21 Rapprochement entre la Lune et Mercure (dist. topocentrique centre à centre = 3,4°)

2022 12 24 14:26 Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 2,3°)

2022 12 25 15:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72822 UA)

2022 12 26 08:51 Rapprochement entre la Lune et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 3,5°)

2022 12 28 11:51 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 2,2°)

2022 12 28 22:39 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 2,5°)

2022 12 28 23:46 Rapprochement entre Mercure et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 1,4°)

2022 12 29 13:20 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

2022 12 31 17:41 Rapprochement entre Vénus et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 0,9°)

Etoiles filantes, essaims et comètes.

chi-Orionids (XOR)

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

Phoenicides de Décembre (PHO)

Le radiant des Phoenicides de Décembre (PHO) est situé dans la constellation du Phénix, aussi c'est un essaim visible depuis l'hémisphère sud. Les météores sont plutôt lents, avec une vitesse de 18 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est variable et généralement de seulement 3 météores par heure ou parfois même moins, mais peut atteindre environ 100 météores par heure comme ce fut le cas en 1956.

L'essaim météoritique des Phoenicides découvert en 1956 est probablement produit par les débris abandonnés sur sa trajectoire par la comète D/1819 W1 (Blanpain), une comète découverte à Marseille le 27 Novembre 1819 par Jean-Jacques Blanpain (1777-1843) et observée par Jean-Louis Pons (1761-1831) le 04 Décembre.

La comète D/1819 W1 (Blanpain), considérée comme perdue, a été identifiée avec un astéroïde de type Apollo, 2003 WY25, découvert le 22 Novembre 2003 par le Catalina Sky Survey.

Période d'activité : du 28 Novembre au 09 Décembre Maximum : 06 Décembre

Longitude solaire (lambda) : 254.25° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 018° déclinaison (delta) : -53° Vitesse (en km/s) : 18 r : 2.8

ZHR : variable, généralement rien, mais peut atteindre 100

Comète associée : D/1819 W1 (Blanpain) /2003 WY25

Puppides-Vélides (PUP)

L'essaim des Puppides-Vélides (PUP) est observable principalement depuis l'hémisphère sud. Les météores sont d'une vitesse moyenne d'environ 40 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 10 météores par heure.

La découverte de cet essaim pourrait être attribuée à Ronald A. McIntosh, qui a listé cet essaim dans son papier intitulé "An Index to Southern Meteor Showers" en 1935, faisant état de deux météores détectés dans la période 1927-1934.

C. Hoffmeister passa une grande partie de l'année 1937 dans le Sud-ouest de l'Afrique, où il prit part à une expédition pour isoler des radiants de météores dans le ciel austral. Ces observations semblent avoir laissé entrevoir en premier que cet essaim produisait un radiant assez diffus.

Des observations par radar ont été entreprises en 1956 en Nouvelle-Zélande par C. D. Ellyett et K. W.

Roth. Le WAMS (Western Australia Meteor Section) a commencé les observations de l'essaim en 1977.
Période d'activité : du 01 au 15 Décembre Maximum : 06 Décembre
Longitude solaire (λ) : 255° position du radiant au moment du maximum
ascension droite (α) : 123° déclinaison (δ) : -45° Vitesse (en km/s) : 40 r : 2.9 ZHR : ~ 10

Monocérotides (MON)

Les météores des Monocérotides (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 (λ) : 257° position du radiant au moment du maximum
ascension droite (α) : 100° déclinaison (δ) : $+08^\circ$ Vitesse (en km/s) : 42 r : 3.0 ZHR : 2
Comète associée : C/1917 F1 (Mellish)

sigma-Hydrides (HYD)

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 (λ) : 260° position du radiant au moment du maximum
ascension droite (α) : 127° déclinaison (δ) : $+02^\circ$ Vitesse (en km/s) : 58 r : 3.0 ZHR : 3

Géminides (GEM)

Le radiant des Géminides (GEM) est situé au nord-ouest de l'étoile Castor (*Alpha Geminorum*) de magnitude visuelle 1.8. L'emplacement du radiant des Géminides, 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 Géminides 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 Géminides 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 (lambda) : 262.2° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 112° déclinaison (delta) : +33° Vitesse (en km/s) : 35 r : 2.6 ZHR : 120

Comète associée : 3200 Phaeton (astéroïde)

Coma Bérénicides (COM)

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 Berenices 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 Berenicids 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

December Leonis Minorids (DLM)

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 (lambda) : 268° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 161° déclinaison (delta) : +30° Vitesse (en km/s) : 64 r : 3.0 ZHR : 5

Comète associée : C/1798 X1 (Bourvard) ?

Ursides (URS)

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 (lambda) : 270.7° position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 217° déclinaison (delta) : +76° Vitesse (en km/s) : 33 r : 3.0 ZHR : 10

Comète associée : [8P/Tuttle](#) (période de 13.5 ans)

Visibilité des planètes

Mercure : atteint sa plus grande distance angulaire visible en fin de mois (Ophiuchus, Sagittaire)

Vénus : réapparition timide (Ophiuchus, Sagittaire)

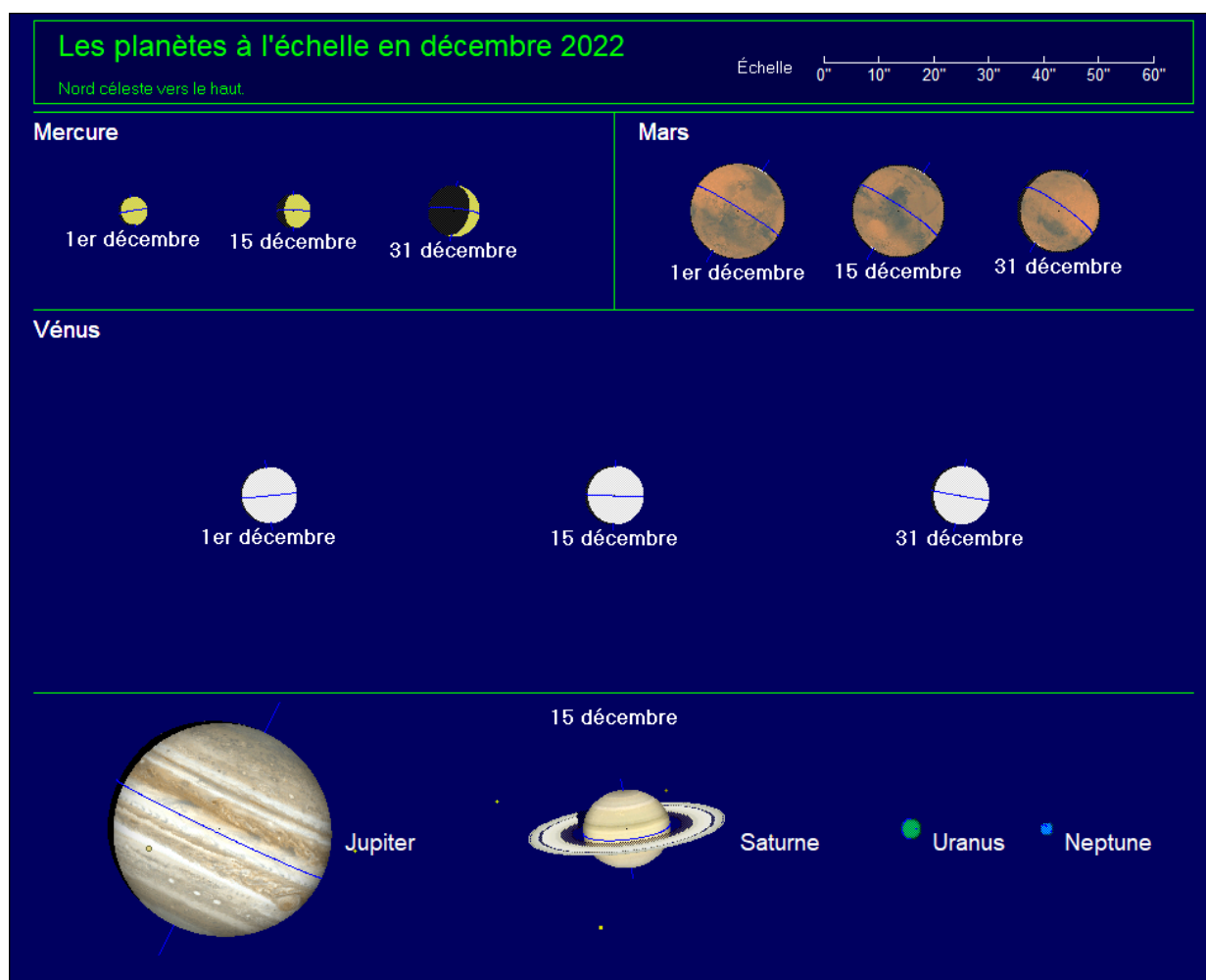
Mars : Très haute dans le ciel en fin de nuit (Taureau)

Jupiter : Culmine au début du crépuscule astronomique (Poissons)

Saturne : A l'ouest de Jupiter mais moins brillante (Capricorne)

Uranus : Observable en fin de nuit (Bélier)

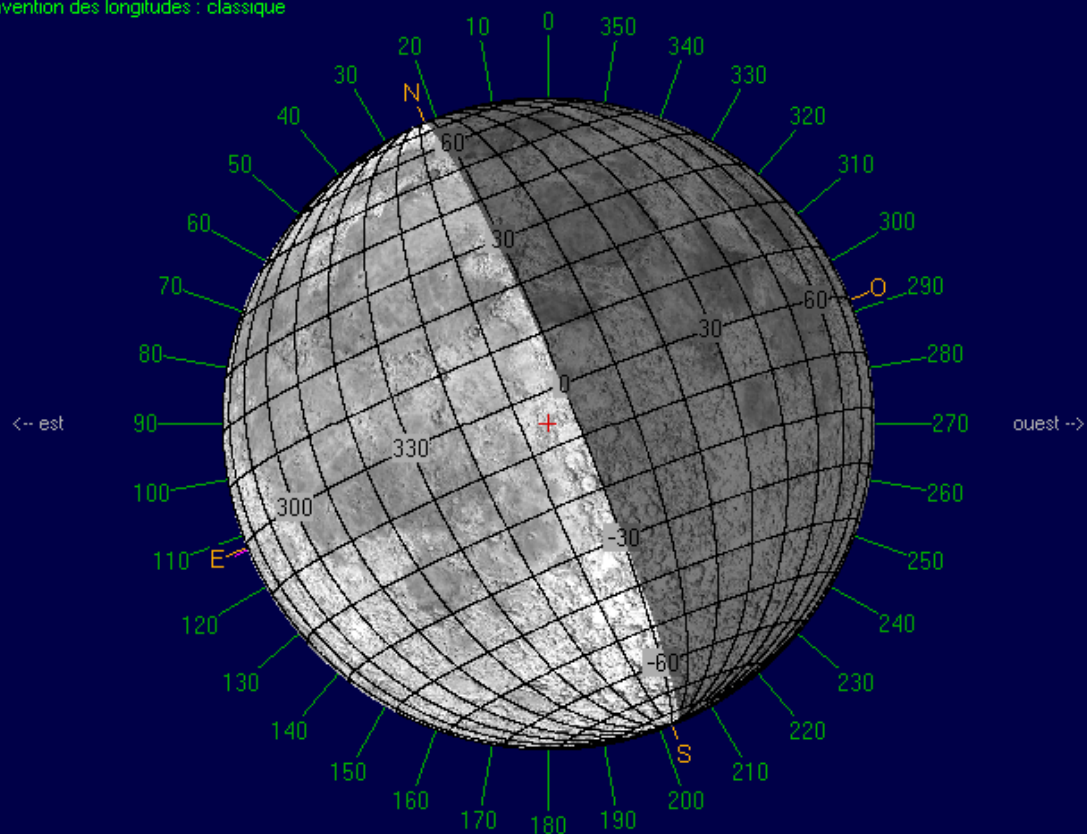
Neptune : Au plus haut en fin de nuit (Verseau).



Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = 22,26°
 Angle de position du limbe éclairé = 112,89°
 Pourcentage d'illumination = 54,25%
 Convention des longitudes : classique

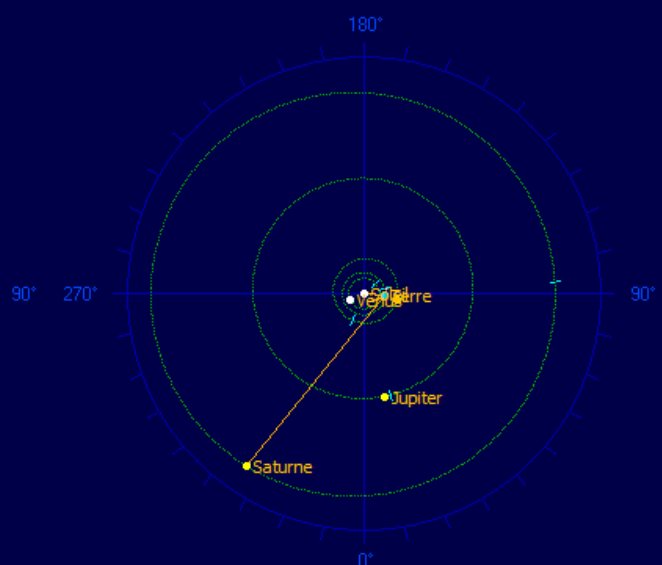
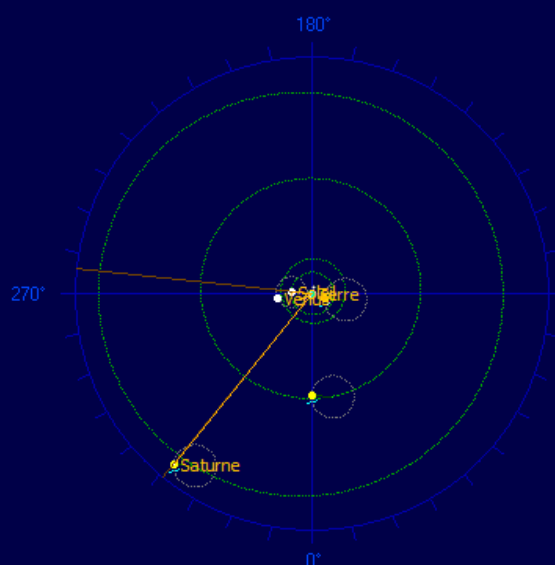
Longitude sélénographique du centre du disque = 354,85°
 Latitude sélénographique du centre du disque = -5,63°
 Longitude du terminateur du soleil couchant = 359,65°



Système solaire géocentrique Ptolémée, Héraclides, Tycho

Système solaire héliocentrique Copernic, Kepler, Newton

Planète visée : Saturne

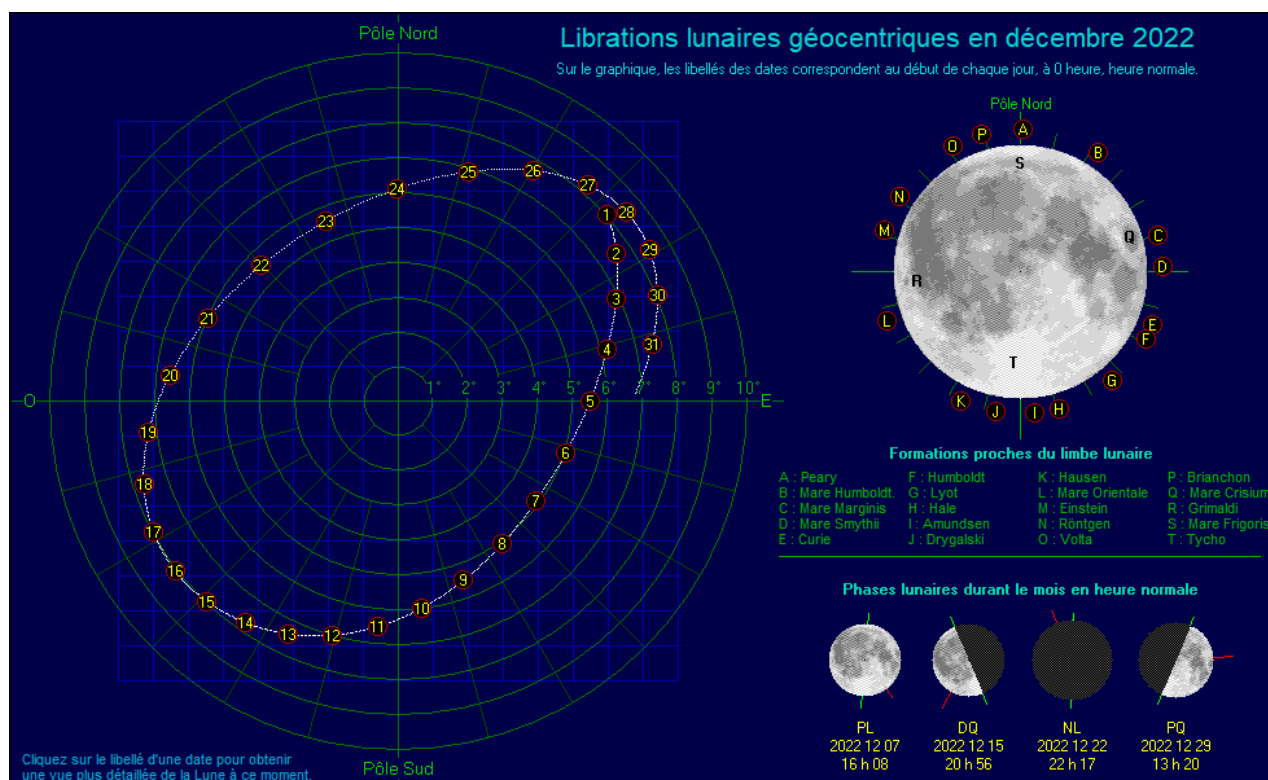
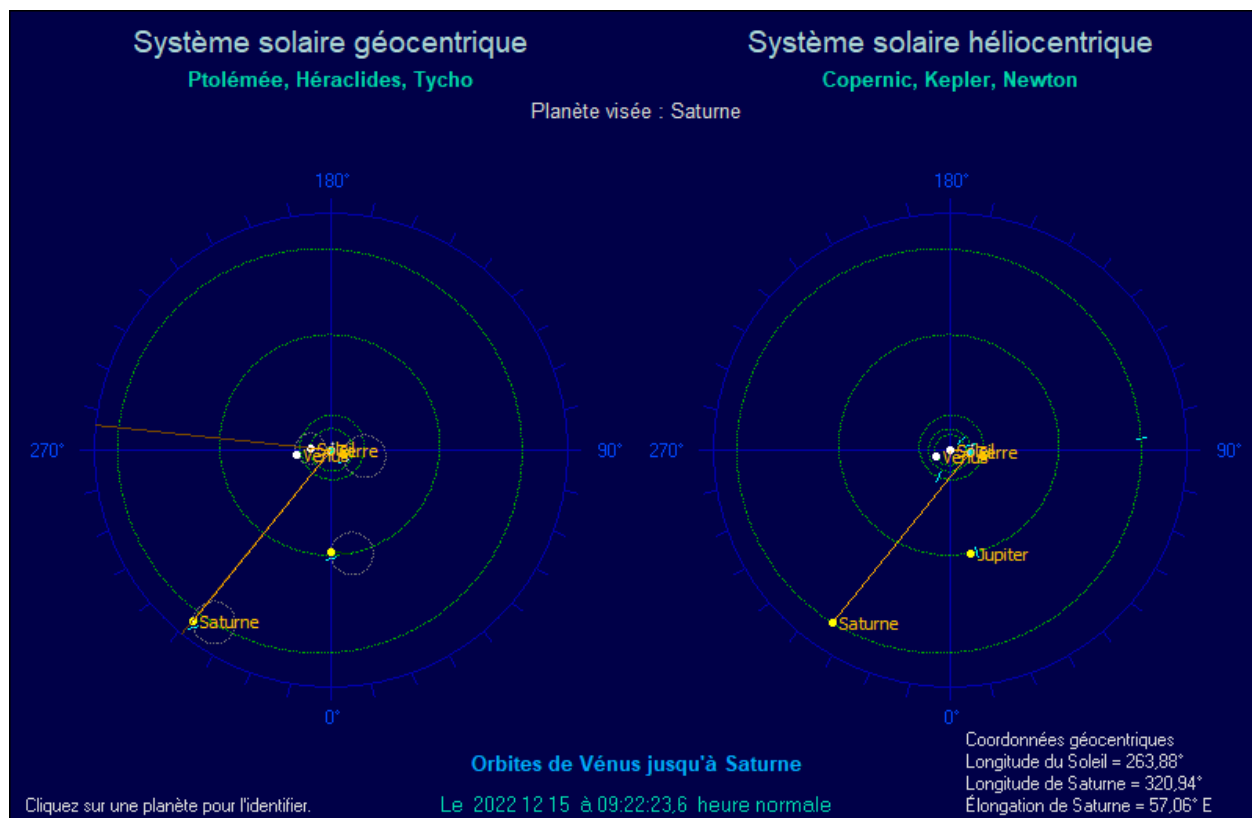


Orbites de Vénus jusqu'à Saturne

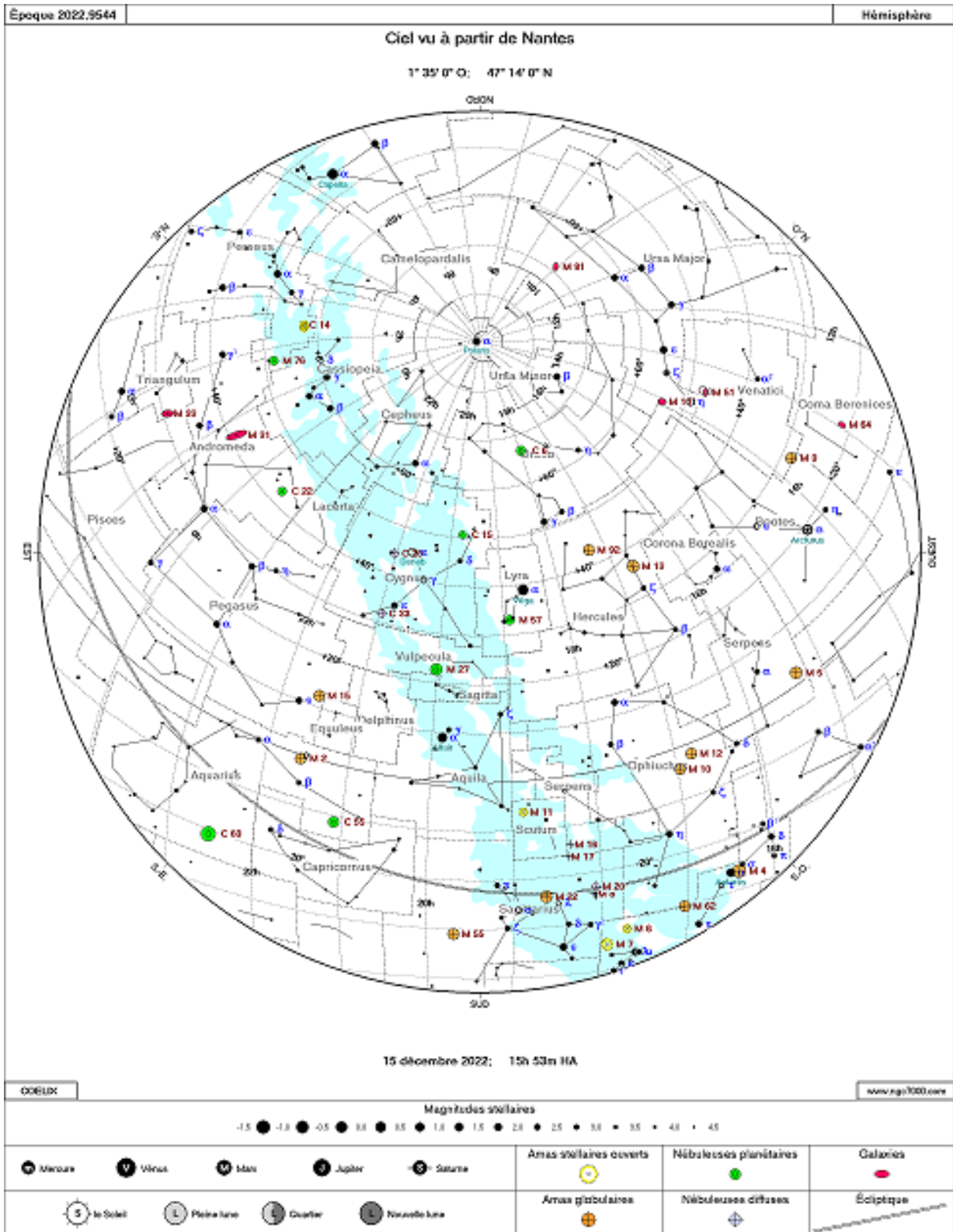
Cliquez sur une planète pour l'identifier.

Le 2022 12 15 à 09:22:23,6 heure normale

Coordonnées géocentriques
 Longitude du Soleil = 263,88°
 Longitude de Saturne = 320,94°
 Élongation de Saturne = 57,06° E



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.

Les plus belles images du décollage d'Artemis I vers la Lune.

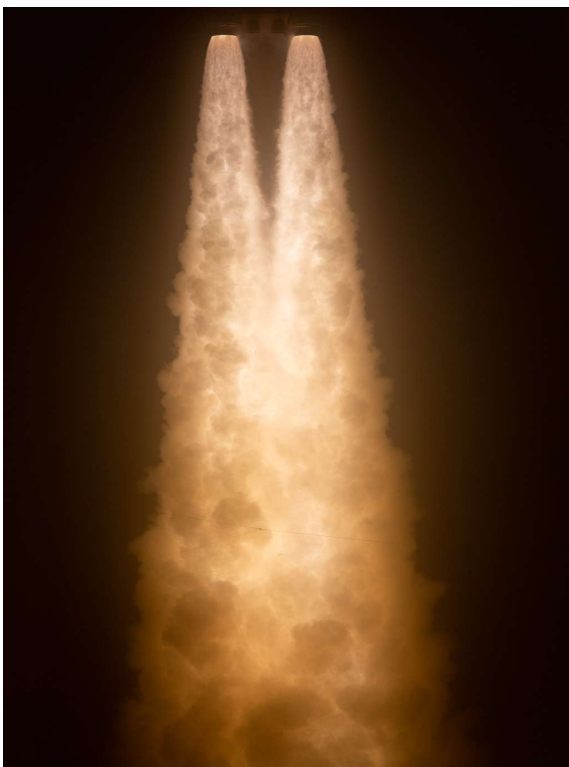
Ce matin, nous avons vécu un grand moment historique : le premier jalon d'une nouvelle ère de l'exploration spatiale avec le décollage de la mégafusée SLS de la mission Artemis I, **la plus puissante de l'histoire**. Le vol est un succès et le SLS (*Space Launch System*) a réussi son premier vol. Le vaisseau Orion qui était à son sommet est désormais en route vers la Lune, sans astronaute à bord pour cette première mission du nouveau programme lunaire américain. Le vol inaugural était initialement prévu à 7 h 04 heure de Paris (1 h 04 heure locale), mais plusieurs contretemps ont conduit à un report de plus de 40 minutes du tir historique.



LE SLS SUR LE PAS DE TIR QUELQUES HEURES AVANT LE DÉCOLLAGE. © NASA, BILL INGALLS

Le remplissage des réservoirs avait commencé plusieurs heures avant. Il était sans histoire jusqu'à la fin du remplissage de celui de l'hydrogène liquide. C'est là que la Nasa a relevé une fuite au niveau du câble d'alimentation au pied du lanceur, sur la table, nécessitant une intervention. La directrice de vol a alors décidé d'y envoyer une équipe pour resserrer des écrous. La dangereuse intervention a duré une quinzaine de minutes.

Un autre problème est survenu : la connexion Ethernet d'un radar de suivi a été perdue. Une équipe a été dépêchée sur place pour remplacer la connectique puis le compte à rebours a pu reprendre.



DÉLUGE DE FEU AU DÉCOLLAGE DE L'ÉNORME FUSÉE SLS. © NASA, JOEL KOWSKY

DÉCOLLAGE DU SLS, UN TORRENT DE FLAMMES ! © TREVOR MAHLMANN



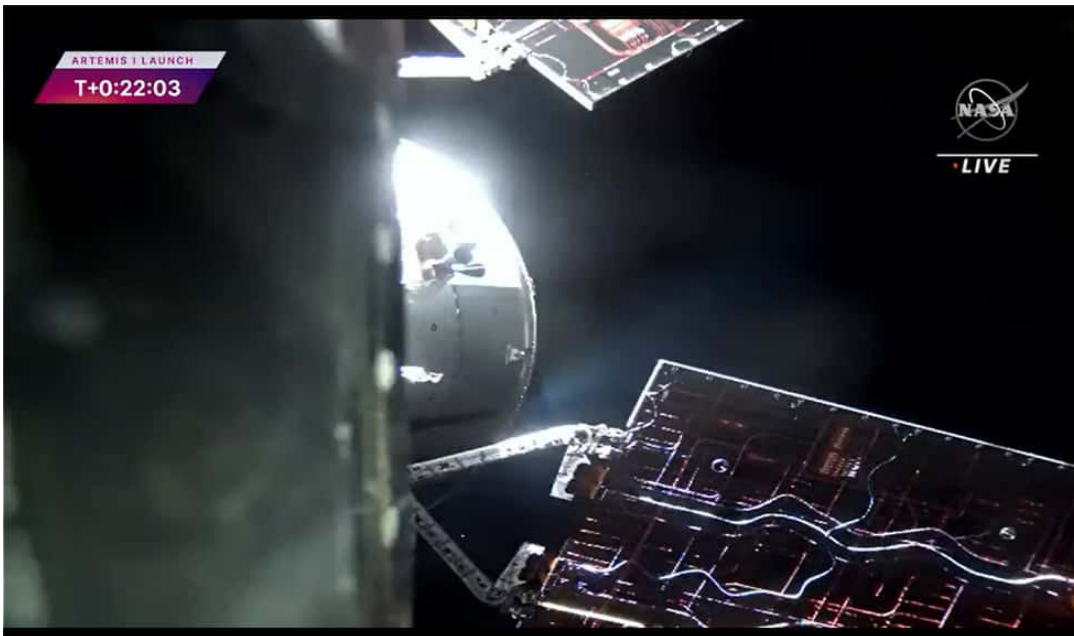
« LIFT OFF ! » LE DÉCOLLAGE DU SLS VERS LA LUNE. © ESA, NASA

Décollage de la plus puissante fusée du monde

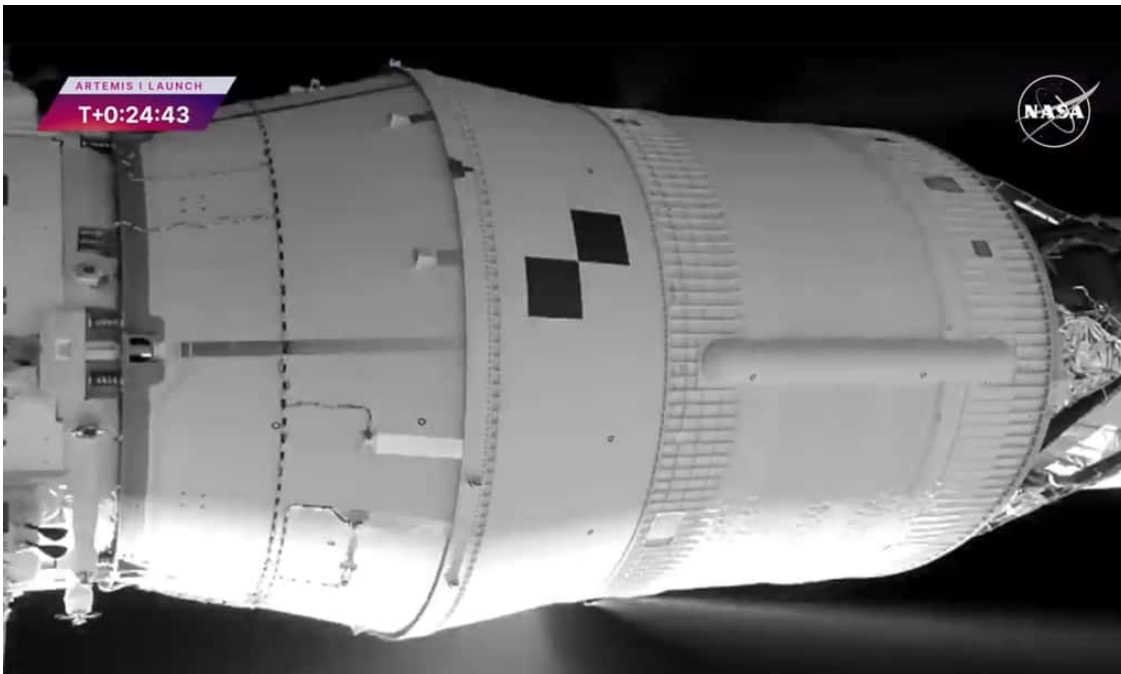
À l'exception de « *quelques petites bizarreries* » (débris, problèmes mineurs de traqueurs d'étoiles ou avec les panneaux solaires, pertes de données), le vol s'est déroulé comme prévu. Le vaisseau Orion a été injecté sur une orbite trans-lunaire une heure et cinquante-et-une minutes après le décollage.



MAGNIFIQUES COULEURS POUR UN DÉCOLLAGE DE NUIT ! © STEPHEN MARR



DÉPLOIEMENT DES PANNEAUX SOLAIRES. © NASA



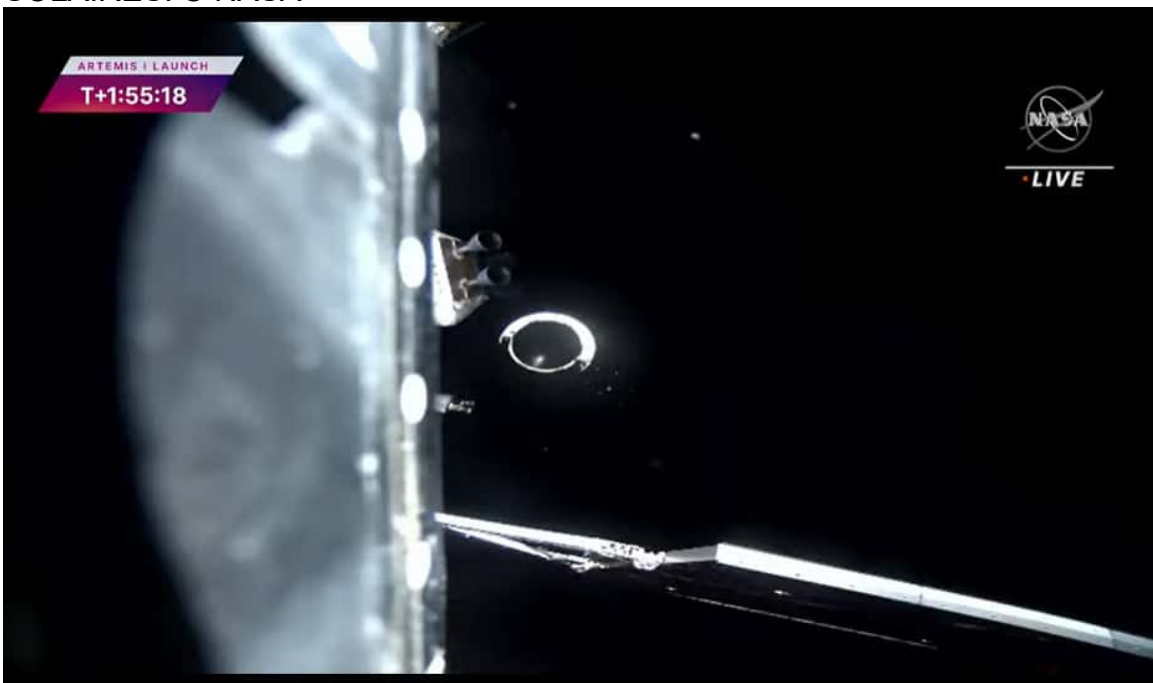
L'ÉTAGE SUPÉRIEUR ICPS DU SLS VU DEPUIS UN DES PANNEAUX SOLAIRES DU VAISSEAU ORION. © NASA

Le SLS est donc qualifié pour le vol suivant. C'est maintenant au tour du vaisseau Orion (et du module de service européen) d'être testé. Au cours des 26 jours de mission, de nombreuses manœuvres sont prévues (insertion en orbite lunaire, autour de la Lune, retour sur Terre, et bien sûr la rentrée atmosphérique). **Retour prévu le 11 février.**

Les données de vol serviront à préparer Artemis II, la première mission avec cette fois des astronautes à bord.



VUE DES MOTEURS DU MODULE DE SERVICE EUROPÉEN DEPUIS UN DES PANNEAUX SOLAIRES. © NASA



L'ICPS VU DEPUIS ORION JUSTE APRÈS LA SÉPARATION. ORION EST MAINTENANT EN ROUTE POUR LA LUNE ! © NASA

Il y a plusieurs expériences scientifiques à bord d'Orion, notamment de nombreux capteurs pour tester la résistance du vaisseau au milieu radiatif au-delà de l'orbite terrestre. Une dizaine de *cubesats* sera également déployée dans les jours qui suivent.

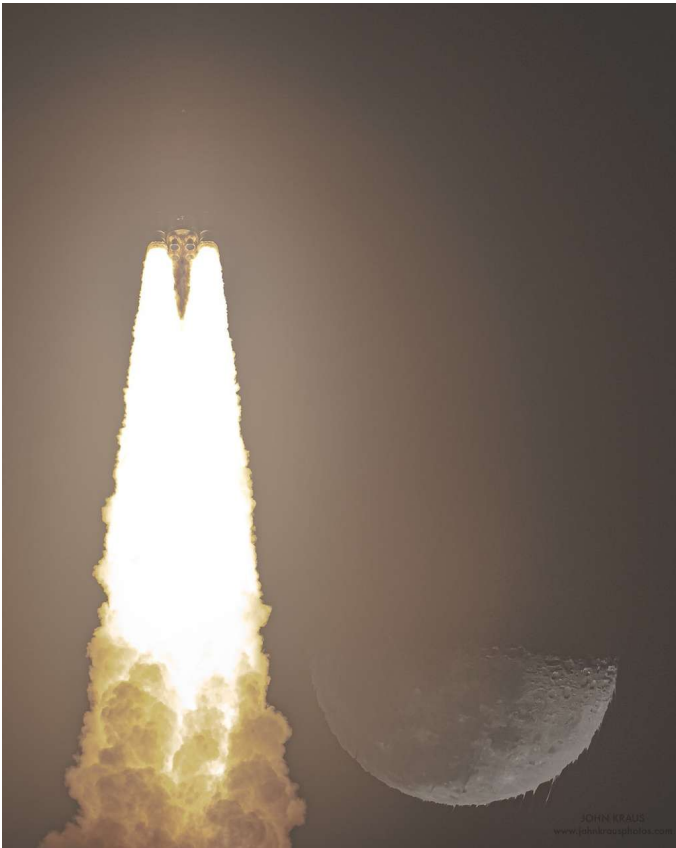


LA DIRECTRICE DE VOL CHARLIE BLACKWELL-THOMPSON SE FAIT COUPER LA CRAVATE APRÈS LE SUCCÈS DU DÉCOLLAGE DU SLS. C'EST LA TRADITION À LA NASA QUAND UN DIRECTEUR DE VOL FAIT SA PREMIÈRE MISSION. EN L'OCCURRENCE, ICI, C'EST LA PREMIÈRE FOIS DE L'HISTOIRE DE LA NASA QUE LE DIRECTEUR EST UNE DIRECTRICE ! © NASA

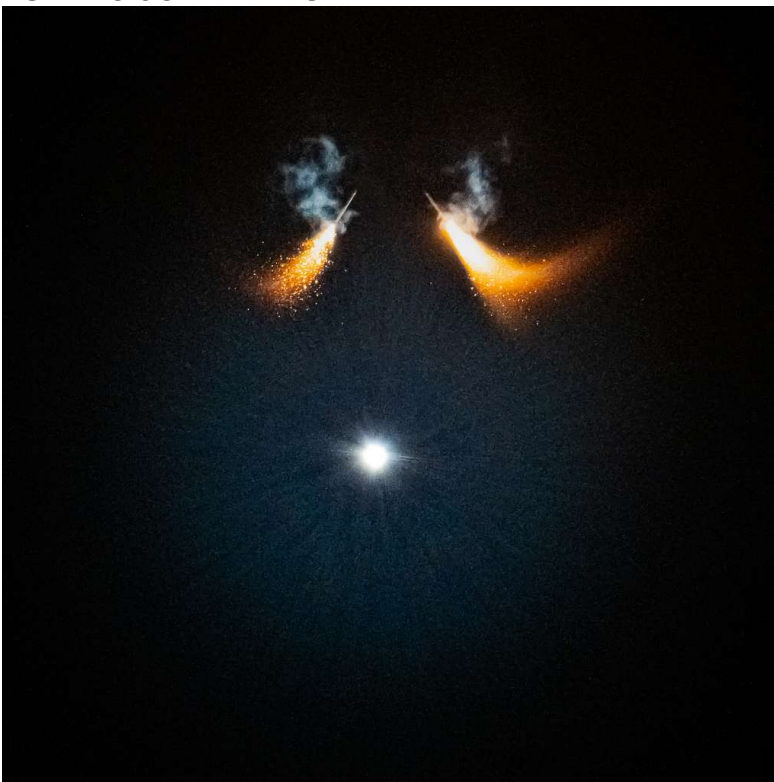


LA TERRE QUI S'ÉLOIGNE DU VAISSEAU ORION. © NASA

Des images magnifiques



UN DES PLUS BEAUX CLICHÉS AVEC LE SLS EN ROUTE VERS SA DESTINATION, LA LUNE. © JOHN KRAUS



LARGAGE DES PROPULSEURS D'APPOINT. © JOHN KRAUS



TORRENT DE FLAMMES. ON DISTINGUE BIEN ICI LES TUYÈRES (CERCLES BLEUS) DES QUATRE MOTEURS RS-25 ÉQUIPANT LE CORPS CENTRAL. LE GAZ ÉJECTÉ (VAPEUR D'EAU) EST TRANSPARENT, À LA DIFFÉRENCE DE LA FUMÉE DES PROPUL-



SEURS D'APPOINT. © JOHN KRAUS
MAGNIFIQUE FLAMME ! © TREVOR MAHLMANN

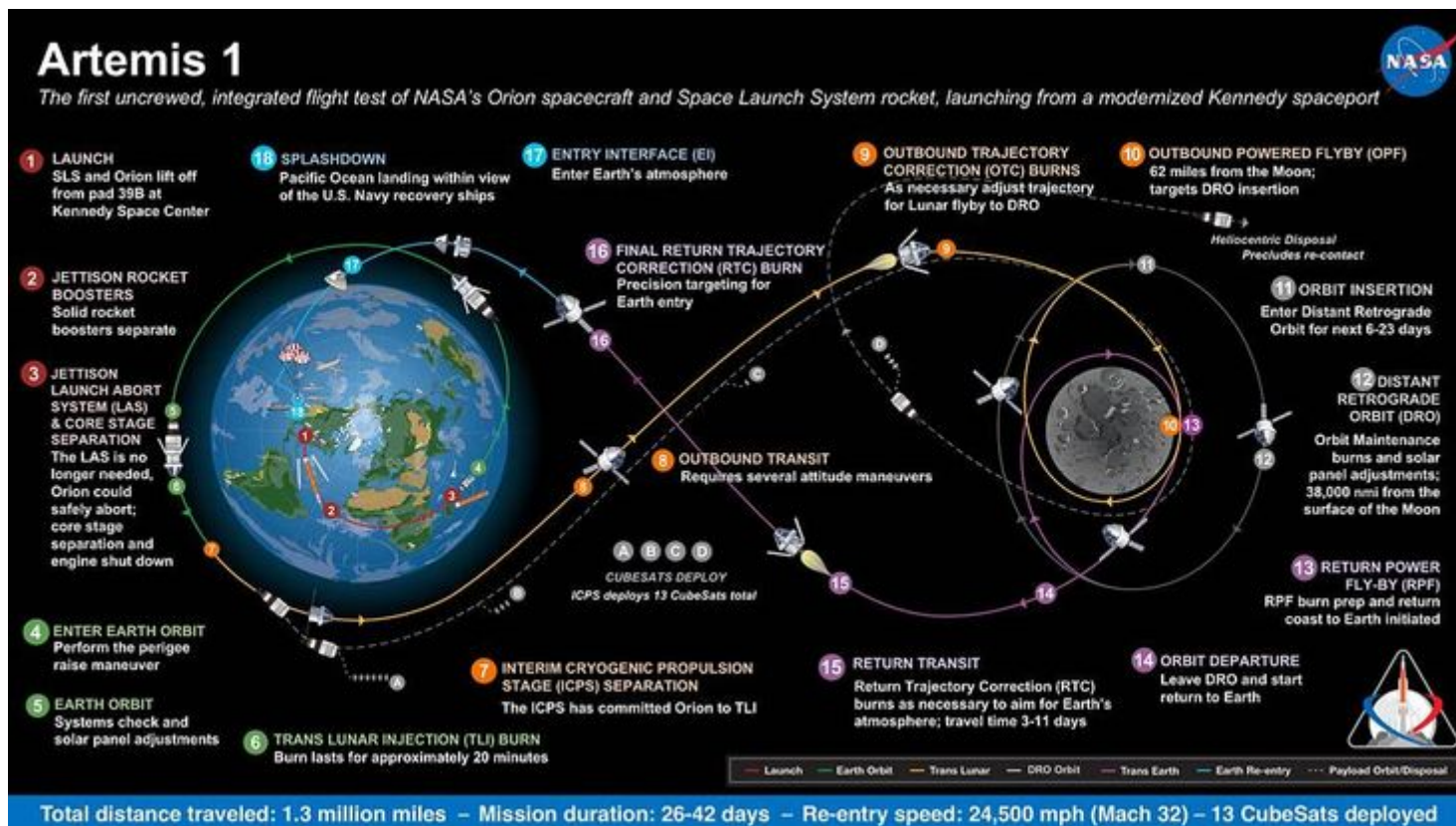


POSE LONGUE DE 30 SECONDES SUR LA PAS DE TIR. © TREVOR MAHLMANN

Pour rappel, la mission Artemis I n'a pas d'astronaute à bord. C'est le prélude au retour de l'humanité sur la Lune prévu autour de 2026. Artemis I testera la mégafusée et le vaisseau Orion. Des mannequins équipés de capteurs seront à bord et une dizaine de nanosatellites font également partie du vol en tant que passagers secondaires. La mission suivante embarquera les premiers astronautes du programme autour de la Lune, tandis qu'Artemis III réalisera le premier posé sur le sol sélène depuis Apollo 17 il y a 50 ans.

Le lanceur est réalisé par Boeing, le véhicule Orion construit par Lockheed Martin.

Le trajet d'Artémis 1



Qui était Artémis ? déesse grecque de la chasse et des animaux sauvages, elle est l'équivalent de Diane chez les Romains. Très belle, élancée avec une longue chevelure blonde, elle est sœur jumelle d'Apollon, et fait partie des 12 Olympiens.

C'est la déesse des jeunes filles, des parturientes, la protectrice des jeunes enfants et aussi des Amazones qui étaient comme elle chasseresses et indépendantes du joug des hommes. Ses attributs sont l'arc d'or, forgé par Héphaïstos, les flèches et le carquois. **Un croissant de Lune** orne son front qui éclaire la nuit mais elle ne personnifie pas la Lune représentée par Sé-léné. Son char est tiré par 4 biches ou cerfs aux bois dorés ; on trouve souvent à ses côtés dans les représentations qu'on a d'elle, l'ours, le sanglier, les pintades, la buse. Sa légende est dense et ses aventures sont souvent liées à celles d'Héraclès...entr'autres.



Une brève Histoire de la mécanique céleste

Épisode 1 - Clairaut et l'apogée de la Lune.

Alexis-Claude Clairaut (Figure 1), second des vingt et un enfants d'un maître de mathématiques de Paris, pourrait être qualifié de précoce en matière de mathématiques. Dès l'âge de 12 ans, il lit un mémoire devant l'Académie des Sciences, institution qu'il intégra dès 1731 grâce à une dispense spéciale du roi, l'âge minimal ayant été fixé à 20 ans. Très vite, le jeune Clairaut s'attache à mettre en œuvre et à vérifier la validité de la théorie de Newton de l'attraction à travers ses effets. En 1736, il s'engage aux côtés de Maupertuis dans l'expédition de Laponie pour déterminer la « figure de la Terre » à propos de laquelle il publiera son premier travail théorique en 1743. Un autre grand moment historique, à fort écho public, survient à l'occasion du retour de la comète dite de Halley attendue en 1758. Clairaut s'attaque au problème et montre que les actions perturbatrices de Jupiter et Saturne vont retarder son retour qu'il annonce pour le printemps 1759 ; que l'observation viendra confirmer avec éclat. Cependant, nous avons fait le choix d'évoquer un problème méconnu, car sans doute trop obtus et peu couru, celui du mouvement de l'apogée de la Lune qui ne fut pleinement résolu par Newton lui-même. Le problème était crucial pour la survie de la loi de l'attraction.

1 « L'inégalité la plus obscure » du mouvement de la Lune

Dans les années 1740, aux côtés de deux des plus talentueux mathématiciens du moment, Leonhard Euler (1707-1783) et Jean le Rond d'Alembert (1717-1783), Clairaut entreprend de résoudre analytiquement les mouvements de la Lune selon la loi du carré inverse de Newton. Le problème est d'une grande complexité, car la Lune éprouve également l'attraction du Soleil source de grandes variations dans son mouvement pour aller de sa conjonction (nouvelle Lune) à son opposition (pleine lune). Non seulement l'orbite lunaire change en grandeur et en forme mais elle subit également un mouvement global, notamment à travers le mouvement de l'apogée lunaire, point le plus éloigné de la Terre.

Chacun d'eux met en évidence une anomalie de taille concernant la vitesse d'avancement de l'apogée de la Lune ; par application de la théorie de Newton cette avance devrait se monter à $1^{\circ}31'28''$ après chaque révolution, conduisant ainsi à une révolution complète de 360° de la ligne des apsides (axes reliant l'apogée au point diamétralement opposé de l'orbite elliptique, le périgée) en 18 ans, soit le double de ce qui est observé. L'apogée de la théorie avance donc deux fois moins vite que l'apogée réel ! Ni Euler ni d'Alembert ne réussissent à résoudre cette contradiction. Pas plus Clairaut qui en 1747 met en garde :

« Si cette théorie [de M. Newton] ne donnoit point de mouvement à l'apogée, ou qu'elle lui en donnât un assez éloigné du réel pour ne pouvoir pas en jeter les différences sur les erreurs des observations, elle seroit dès lors condamnée sans appel ».

Pour Clairaut « l'inégalité la plus obscure » du mouvement de la Lune est celle du mouvement de son apogée mais c'est aussi la plus importante si l'on veut disposer de tables du mouvement de la Lune de haute précision

« On sait que c'est de ce point qu'on part pour employer la plus grande des corrections du mouvement de la Lune, celle qu'on appelle équation du centre ; cette équation peut aller jusqu'à 6 ou 7 degrés qu'il faut tantôt ajouter & tantôt retrancher, suivant la position où la Lune est par rapport à l'apogée ».

Clairaut va finir par se résoudre à rechercher une nouvelle loi. Cependant face aux nombreux succès de la théorie de Newton, il lui paraît « aussi difficile de la rejeter que de l'admettre ». Il va donc essayer de la modifier en y ajoutant une composante de la force qui agit réciproquement comme le cube de la distance ainsi cette composante supplémentaire se ferait sensible à la distance de la Lune mais non plus à celle des planètes.

Attitude qui va lui attirer les foudres de Buffon à l'Académie des Sciences. Il récuse le principe d'une loi ad hoc que l'on adapterait à chaque difficulté rencontrée. Mais surtout, supposer qu'une qualité physique puisse varier – par exemple l'attraction – « comme cette qualité est une, la variation sera simple et toujours exprimable par un seul terme qui en sera la mesure. Dès qu'on voudra employer deux termes, on détruira l'unité de la qualité physique ; parce que ces deux termes représenteront deux variations différentes dans la même qualité, c'est-à-dire deux qualités au lieu d'une ». Ainsi, si Clairaut ajoute un second terme, cela reviendrait à admettre qu'il y a une seconde force à l'œuvre, différente de l'attraction. Toute loi physique ne doit donc comporter qu'un seul terme. L'échec de la théorie de Newton à rendre compte du mouvement de l'apogée n'est qu'apparent, mais peut a contrario suggérer l'existence d'une autre force centripète, par exemple d'origine magnétique. Les

arguments de Buffon ne sont pas ceux d'un mathématicien, mais cette polémique va possiblement jouer un rôle dans la décision de Clairaut de remonter à l'assaut de l'apogée lunaire (Figure 2) .

FIGURE 2 – Mouvement de révolution de l'apogée lunaire qui fait une révolution complète en 8,8 ans. La forme de l'orbite lunaire a été exagérément elliptisée pour les besoins de la compréhension.

2 Le problème des 3 corps

Clairaut reprend donc le « problème des trois corps » – terminologie qu'il est le premier à utiliser – dont il donne la définition suivante :

« Trois corps étant donnés avec leurs positions, leurs masses et leurs vitesses, trouver les courbes qu'ils doivent décrire par leur attraction supposée proportionnelle à leurs masses et en raison inverse du carré des distances ».

Contrairement au problème des deux corps – dit « problème de Képler » – celui des trois corps ne peut se résoudre à l'aide d'expressions analytiques exactes. Le problème se traite alors par le biais des perturbations produites dans le mouvement d'un corps autour d'un autre corps par un troisième corps, les trois corps étant soumis à la loi de l'attraction de Newton. Toute une machinerie mathématique se met alors en place. La Lune décrirait une ellipse parfaite si elle n'était attirée que par la Terre ; mais elle est continuellement détournée de cette orbite par l'effet de l'attraction des autres planètes et du Soleil. Une simplification des calculs suppose que la Lune reste toujours sur son ellipse autour de la Terre, mais que celle-ci est mobile sous l'effet d'un troisième corps, le Soleil.

Clairaut traite le problème des trois corps à l'aide d'hypothèses simplificatrices de telle façon qu'il réussit à exprimer l'équation générale de l'orbite troublée (son rayon vecteur) comme somme de deux expressions dont la première est l'équation d'une ellipse ordinaire et la seconde constitue la perturbation causée dans l'orbite. Ce second terme est lui-même fonction du rayon vecteur, par conséquent la résolution de l'équation générale nécessite de faire une hypothèse sur la forme inconnue de l'orbite. Au lieu de prendre comme orbite initiale une orbite képlérienne classique, donc immobile, Clairaut aborde le problème en posant comme équation supposée du rayon vecteur r en fonction de l'anomalie vraie v (angle que le rayon vecteur fait avec la direction de l'apogée) :

$$k r = 1 - e \cos mv$$

Il s'agit d'une ellipse tournante de type képlérien d'excentricité e et de paramètre k . Le nombre m , plus petit que 1, exprime le mouvement de l'apogée. Si l'ellipse était purement képlérienne, m serait identiquement égal à 1. La validité de cette hypothèse ne peut être reconnue qu'a posteriori, une fois résolue l'équation générale, à la seule condition que la forme finale de la solution présente une quantité supplémentaire Δ très petite devant les premiers termes qui représentent l'orbite principale non perturbée :

$$k r = 1 - e \cos mv + \Delta$$

Et effectivement, avec une telle hypothèse de départ, la solution finale de son équation générale pour le rayon vecteur r a bien cette forme, plus exactement elle s'écrit :

$$k r = 1 - e \cos mv + \beta \cos 2v n - \gamma \cos (2n - m) v + \delta \cos (2/n + m) v - \zeta \cos (2/n - 2m) v$$

où n est le rapport entre le moyen mouvement de la Lune et la différence entre les moyens mouvements de la Lune et du Soleil. Les seules données connues de l'orbite de la Lune, toutes issues de l'observation, sont son excentricité ($e = 0.05505$) et les moyens mouvements de la Lune et du Soleil à partir desquelles Clairaut détermine la valeur des nombres m , n , k et des coefficients β , γ , δ , ζ

Telle devrait donc s'écrire l'équation analytique générale de l'orbite de la Lune. Les coefficients sont très petits, et Clairaut aboutit aux valeurs suivantes : $\beta = 0.0071813$, $\gamma = -0.0095897$, $\delta = 0.0001838$. Ainsi les premiers termes de la solution générale sont bien les mêmes que ceux de la forme supposée de la solution et les autres termes sont assez petits. Avec cette première approximation, Clairaut trouve $m = 0.995828$ impliquant que dans la durée d'une révolution sidérale de la Lune, l'apogée a avancé de la quantité $(1 - 0.995828) \times 360^\circ = 1.50192^\circ = 1^\circ 30' 7''$ soit la moitié du mouvement observé. Cette solution est présentée devant l'Académie des sciences dans un mémoire lu le 15 novembre 1747. C'est elle qui l'amène à remettre en

question la validité de loi de Newton.

Dans son second mémoire, déposé le 21 janvier 1749 mais lu le 15 mars 1752, Clairaut procède à une seconde approximation en adoptant comme équation supposée la forme précédente avec l'ensemble des termes. Les calculs requis lors de ce second assaut avec cette nouvelle substitution sont colossaux et Clairaut n'en vient à bout que dans la seconde moitié de 1748. Il détermine alors pour nouvelle valeur de m : $m = 0.99164$ conférant une avance de l'apogée de $3^{\circ} 0' 035''$ par révolution sidérale en parfait accord avec l'observation. Pour les coefficients, Clairaut donne dans son mémoire de 1749 : $\beta = 0.007179$, $\gamma = -0.011181$, $\delta = 0.000204$, $\zeta = 0.001004$.

La nouvelle solution diffère finalement très peu de la précédente si ce n'est précisément dans le mouvement de l'apogée qui est deux fois plus rapide. Clairaut s'empresse alors à la fois de reconnaître son erreur et d'annoncer à la Société royale de Londres, et à l'Académie des Sciences de Paris, le 17 mai 1749, qu'il a enfin mis en accord ses calculs avec le mouvement observé de l'apogée de la Lune :

« Le problème des trois corps, dont personne n'avait donné de solution avant moi, a été traité assez longtemps dans les assemblées de l'Académie pour que l'on se rappelle facilement la remarque singulière sur l'apogée de la Lune, à laquelle conduit ma solution.[. . .] ».

Au passage, il égratigne sans le nommer Buffon (du moins il nous est permis de penser que c'est de lui dont il s'agit . . .) :

« On verra lorsque je les donnerai au public, que tout ce qui a été dit sur cette matière, ne m'a pu être d'aucun secours pour le résultat que j'annonce, et qu'il n'y sera pas question de raisons vagues, mais de principes sûrs et appliqués suivant les règles que prescrit la géométrie ».

L'exploit fut salué par Euler dans une lettre datée du 29 juin 1751 :

« Quelque répugnance que j'aie sentie de reconnaître la justesse de votre calcul sur le mouvement de l'apogée de la Lune, j'en suis maintenant d'autant plus sensiblement pénétré ; et plus je considère cette heureuse découverte, plus elle me paraît importante, et à mon avis c'est la plus grande découverte dans la théorie de l'astronomie, sans laquelle il serait absolument impossible de parvenir jamais à la connaissance des dérangements que les planètes se causent les unes les autres dans leur mouvement. Car il est bien certain que ce n'est que depuis cette découverte qu'on puisse regarder la loi d'attraction réciproquement proportionnelle au carré des distances comme solidement établie, d'où dépend cependant toute la théorie de l'astronomie ».

3 Épilogue



Ainsi, Clairaut avait aidé Newton et sa loi à passer l'obstacle de l'énigme de l'avance de l'apogée de la Lune. Si son nom est de nos jours largement ignoré, il n'en reste pas moins que Clairaut fut un artisan exigeant et laborieux, bien plus qu'un partisan complaisant et révérencieux, dans la construction de l'édifice de cette nouvelle science – qui prendra plus tard le nom de « mécanique céleste » - dont Newton avait jeté les bases avec sa loi de l'attraction universelle.

FIGURE 1 – Alexis-Claude Clairaut (1713-1765)

« Il n'y a pas plus d'enchaînement logique absolu dans le cœur humain qu'il n'y a de figure géométrique parfaite dans la mécanique céleste. » Victor Hugo

« Une personne qui n'a jamais commis d'erreur n'a jamais tenté d'innover ». A. Einstein

FRANK DRAKE



Frank Drake, né le 28 mai 1930 à Chicago (Illinois) et mort le 2 septembre 2022 à Aptos (Californie), est un astronome américain.

Fondateur du projet SETI, il est l'auteur de l'équation de Drake.

Biographie

Frank Donald Drake étudie à l'université Cornell et devient réserviste de la marine. Il est diplômé de l'université Harvard en section radioastronomie. En 1951, après la lecture du livre de l'astrophysicien Otto Struve, Drake est convaincu de l'existence d'une vie extraterrestre. Il travaille au National Radio Astronomy Observatory et au Jet Propulsion Laboratory.

Il commence par enseigner à l'université Cornell et travaille au radiotélescope d'Arecibo.

Le prix Drake (*Drake award*) de l'Institut SETI est décerné depuis 2001 en son honneur¹.

Frank Drake meurt le 2 septembre 2022 à l'âge de 92 ans à son domicile d'Aptos en Californie, de causes naturelles².

Travaux

En avril 1960, Frank Drake crée le *projet Ozma* en référence à la Princesse Ozma, puis en 1971, le *projet Cyclope*, en 1994, le *projet SETI*, en 1995, le *projet Phoenix*, et enfin, en 2004, *SERENDIP*. Frank Drake établit en 1961 l'équation qui porte son nom et permet d'évaluer le nombre de civilisations extraterrestres susceptibles d'exister dans l'univers. En 1972, il conçoit la plaque de Pioneer avec Carl Sagan ; en 1974, il écrit le message d'Arecibo. Il supervise la création du *Voyager Golden Record* en 1977.

Il est aussi professeur émérite d'astronomie à l'université de Californie à Santa Cruz.

Il est membre de l'Académie nationale des sciences et de l'Académie américaine des arts et des sciences. *Drake Planetarium and Science Center* est un planétarium à Cincinnati qui porte son nom, tout comme

l'astéroïde (4772) Frankdrake qui lui est dédié.

Honneurs

L'astéroïde 4772 Frankdrake porte son nom.

Élu membre de l'Académie nationale des sciences en 1972

Élu membre de l'Académie américaine des arts et des sciences en 1974

Récipiendaire du prix Space Pioneer 2018 de la National Space Society

Récipiendaire du prix Drake de l'Institut Seti en 2001¹

Notes et références

(en) *« Drake Awards »* [archive], sur seti.org, 2022

« L'astronome américain Frank Drake, père de SETI, est mort » [archive], sur Ciel & Espace (consulté le 2 septembre 2022)

Citation de Franck Drake : « En faisant seulement du mieux que nous pouvons avec le meilleur de ce que nous offre cette époque, nous devons trouver la voie vers un futur encore meilleur. »

« Et nous devons faire quelque chose... »(Lee Child)

Positions des Constellations et Planètes en décembre 2022



Décembre est un mois de transition sur la voûte céleste. Mais il nous reste des vestiges de l'été : Véga, Altaïr et Deneb, étoiles du triangle estival, sont encore présentes au-dessus de l'horizon ouest à la fin du crépuscule astronomique. Pourtant c'est l'arrivée inexorable de l'hiver qu'il ne faut pas regretter

puisque la magnifique Constellation d'Orion entourée de celles du Lièvre, du Taureau, des Gémeaux, du Petit chien avec sa très belle étoile Procyon, vont enchanter nos observations nocturnes tout au long de ces mois.

Jupiter au point vernal /explication :

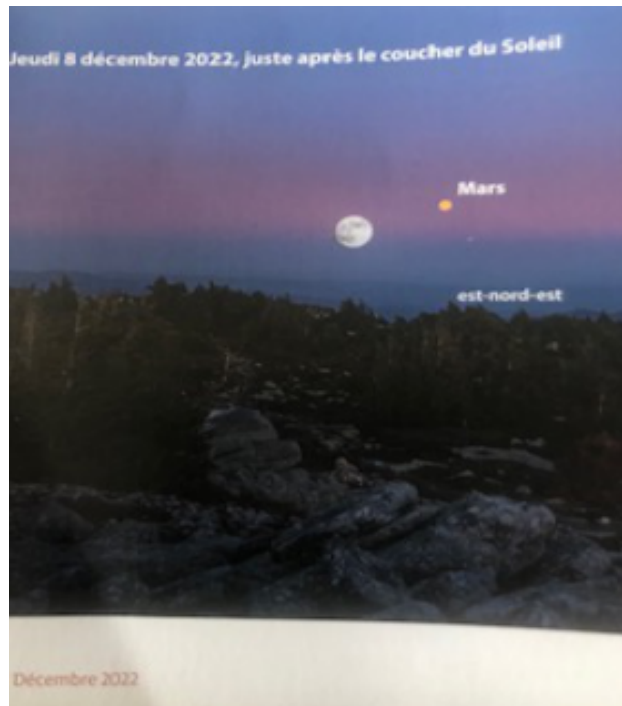
Jeudi 1^{er} et vendredi 2/12 Jupiter accueille la lune gibbeuse croissante au méridien. L'éclat jovien est visible juste à coté du **point vernal** qui est important car **il sert d'origine dans le système des coordonnées astronomiques** qui permet de repérer les astres sur la sphère céleste. Sur terre il est aisé de connaître la position de n'importe quel lieu avec sa longitude et sa latitude, mais ce système de coordonnées terrestres n'est pas utilisable sur le ciel puisque la terre tourne. Les astronomes ont donc inventé un système de repérage dans lequel **chaque étoile possède des coordonnées invariables**. Le plan fondamental de ce système est celui de l'équateur terrestre que l'on projette sur le ciel pour tracer l'équateur céleste. L'axe de rotation de la Terre étant incliné par rapport à son plan orbital (le plan de l'écliptique), l'équateur céleste fait lui aussi un angle de $23^{\circ}26'$ avec l'écliptique*. L'écliptique coupe l'équateur céleste deux fois par an, aux équinoxes, et l'intersection de l'équinoxe de mars est appelé le **Point Vernal** et sert de point d'origine pour le système des coordonnées des astres, dans lequel **l'ascension droite** remplace la longitude et **la déclinaison** la latitude.

Rappel * : l'écliptique est la représentation sur la voûte céleste de la trajectoire, (plan de révolution) de la Terre autour du Soleil.



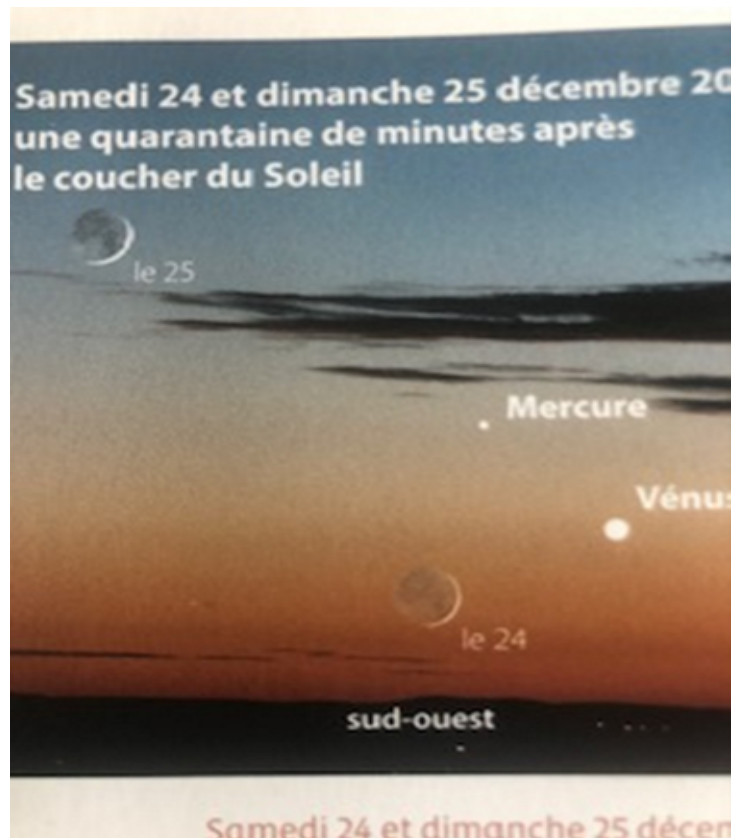
Le 8/12 : Opposition de Mars

Mars passe à l'**opposition** c'est-à-dire que la planète va se situer à l'**opposé du Soleil** par rapport à la Terre ; cela signifie donc qu'il y aura un **alignement Soleil-Terre-Mars** et que Mars se lèvera au coucher du Soleil et se couchera au lever du Soleil ; il s'agit donc de la meilleure période pour observer cet astre tout au long de la nuit.



Samedi 24 et dimanche 25/12 : un beau Trio au couchant.

La jeune **Lune** arrive dans les parages de **Mercure et Vénus** pour Noël, une quarantaine de minutes après le coucher du Soleil. Le trio sera repérable juste au-dessus de l'**horizon sud-ouest** limpide. Le samedi 24 ces astres dessinent un **triangle équilatéral** de près de 4° de coté. Le dimanche 25, la Lune se sera éloignée et brillera à une quinzaine de degrés sur la gauche de Vénus, qui se couche un peu plus d'une heure après le Soleil.



Le 26/12 : Une boule lunaire cendrée.

Une heure et demie après le coucher du soleil, **Saturne** sera proche du petit **croissant de Lune** dans la **constellation du Capricorne**. **La Lune** sera à une quinzaine de degrés de hauteur au-dessus de l'horizon sud-ouest. **Saturne** brille à 4 degrés de là mais il faudra être rapide pour repérer ses anneaux car elle passera sous l'horizon en milieu de soirée.



Le 29/12 : Le plein de planètes et un couple au sud.

Au crépuscule du 29/12, **Mercure** sera à un degré et demi de **Vénus** et ces 2 planètes brilleront au ras de l'horizon ouest-sud-ouest...



...et **Jupiter et la Lune** formeront un beau couple loin au-dessus de l'horizon sud. Ces 2 astres se couchent à l'ouest plus de 5 heures après, ce qui laisse le temps de les admirer à l'œil nu et pour les détailler avec un objectif. Une petite lunette de 60mm avec un grossissement de vingt suffit pour voir les 4 principales lunes de Jupiter et distinguer les bandes nuageuses au niveau de son équateur.



LES 12 TRAVAUX D'HERCULE

Travail n°9 : Dérober la ceinture d'Hippolyte

Dérober la ceinture d'Hippolyte, la reine des amazones, est un des travaux qui aurait pu être le plus facilement réalisé par Hercule mais qui, par une série de malentendus se termina par une mort tragique.



Eurysthée chérissait sa fille Admète et il cédait à tous ses caprices. Celle-ci exigeait posséder la ceinture d'or d'Hippolyte, la reine des Amazones.

Les Amazones sont un peuple guerrier uniquement composé de femmes, qui ne connaissent ni pudeur ni pitié. Elles s'unissent aux hommes (avant de les tuer) uniquement pour perpétuer la lignée féminine abandonnant ou tuant les nourrissons de sexe mâle. Arrivées à l'âge de se battre, elles se coupent le sein droit pour mieux manier l'arc et le glaive et n'épargnent leur sein gauche que pour pouvoir allaiter leurs filles. Hercule mit donc le cap vers l'est en direction de Thémiscyra, la capitale des Amazones, accompagné d'un groupe de volontaires.



Arrivés à Thémiscyra, Hercule et ses compagnons furent introduits dans le palais de la reine Hippolyte qui n'avait rien de sévère ni de cruel. Elle souriait même au héros dont elle avait entendu les exploits. Une fois seul avec la reine, Hercule lui expliqua rapidement l'objet de sa visite et lui présenta les nombreux cadeaux offerts par Eurysthée en échange de sa ceinture. La reine, admirative, accepta de donner sa ceinture à Hercule qui était heureux de pouvoir résoudre l'un de ses travaux sans verser la moindre goutte de sang. Il commença alors à dégrafer la ceinture d'Hippolyte.

Mais, le héros ne se doutait pas de la présence d'Héra, qui, déguisée en amazone, répandait la rumeur d'une incursion étrangère visant à enlever la reine. Il n'en fallut pas moins aux amazones pour prendre leurs arcs et leurs javelots et pénétrer dans la salle où se trouvait Hercule et la reine. Fidèle à son manque de clairvoyance, Héraclès est alors convaincu de la trahison d'Hippolyte. L'accueil pacifique de la reine n'avait été qu'un moyen de l'amadouer. Aveuglé par la colère, les amazones lancèrent leurs javelots sur Hercule mais la reine s'interposa et reçut un coup mortel. Elle ordonna dans son dernier souffle à Hercule de prendre sa ceinture et de s'enfuir : la brutalité de cette mort s'ajoutait à son injustice, le tempérament inconstant du héros, associé à la malveillance d'Héra, avait provoqué la mort de la belle et généreuse reine des amazones. Dans la hâte, Héraclès arrache la ceinture d'or du corps d'Hippolyte et réunit ses hommes pour embarquer au plus vite.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) 1741

Il y a 281 ans, le pape Benoît XIV autorise la publication des œuvres complètes de Galilée. C'est, en 1741, une reconnaissance implicite des thèses héliocentriques du savant condamnées par l'Eglise depuis 1633. Mais il faut attendre plus de 2 siècles pour qu'en juillet 1981, le Vatican crée une commission d'étude afin de réexaminer le procès de Galilée. Verdict (en demi-teinte) en 1992 : si Galilée a été condamné, c'est qu'il « a refusé la suggestion qui lui était faite de présenter comme une hypothèse le système de Copernic, tant qu'il n'était pas confirmé par des preuves irréfutables.



2) 15 décembre

Il y a 56 ans, Audouin Dollfus découvre Janus qui partage son orbite autour de Saturne avec Epiméthée. Mais ce n'est qu'en 1978 que l'on réalisera qu'il s'agit de 2 satellites distincts.



3) 24 décembre

Il y a 261 ans naissait Jean Louis Pons, à Peyre, issu d'un milieu modeste, il entre en 1789 comme concierge à l'observatoire royal de la Marine, à Marseille. Formé par les astronomes du lieu, il devient un très bon observateur. En 1801, il fabrique sa propre lunette, qu'il conçoit pour un balayage rapide du ciel. C'est grâce à cet instrument qu'il repère sa première comète. Le début d'une longue série : entre 1801 et 1827, Pons en découvrira trente-sept. Un record ! Promu astronome en 1813, il est nommé directeur de l'observatoire de Florence en 1825, ville où il meurt six ans plus tard.



Ciel et Espace

ENIGME

Quelle est l'équation de Drake?

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

Solution de l'énigme précédente

Peut-on se poser sur une planète gazeuse?

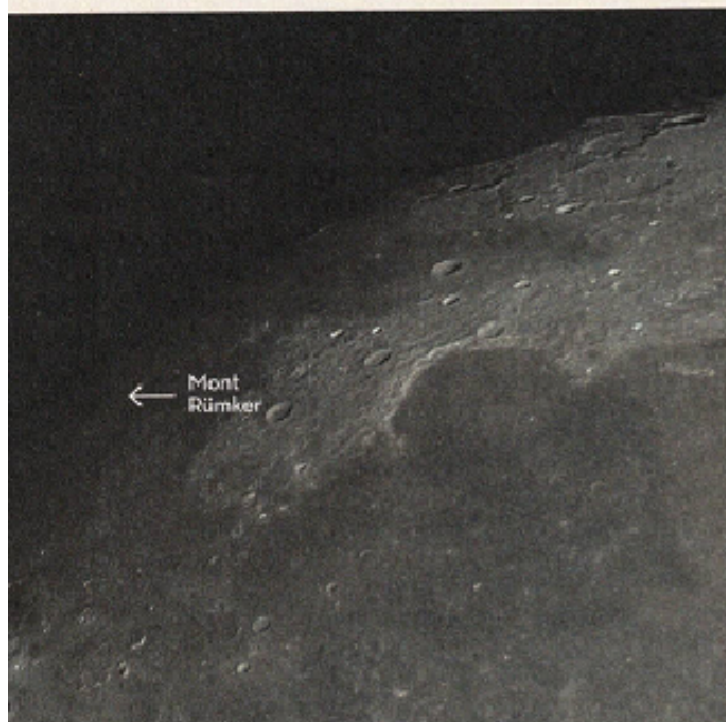
Une planète gazeuse est, comme son nom ne l'indique qu'à moitié, gazeuse (ou fluide). Alors en théorie, il semblerait que oui : on pourrait se poser sur une planète gazeuse, ou plutôt la traverser en réalité.

Mais ça, c'est la théorie. Parce qu'avec la chaleur interne et la pression qui peuvent y régner (700°C et 300 bar à 300km de profondeur, pour atteindre au centre 20 000°C et une pression 40 millions de fois supérieure à celle de notre Terre), cela semble tout à fait impossible. En résumé tout fond.

Selon les astrophysiciens, seule une autre planète pourrait traverser une gazeuse. Ce n'est pas demain qu'on se posera sur Jupiter ou Saturne

J'ai reçu 0 bonne réponse.

LA LUNE AU TÉLESCOPE

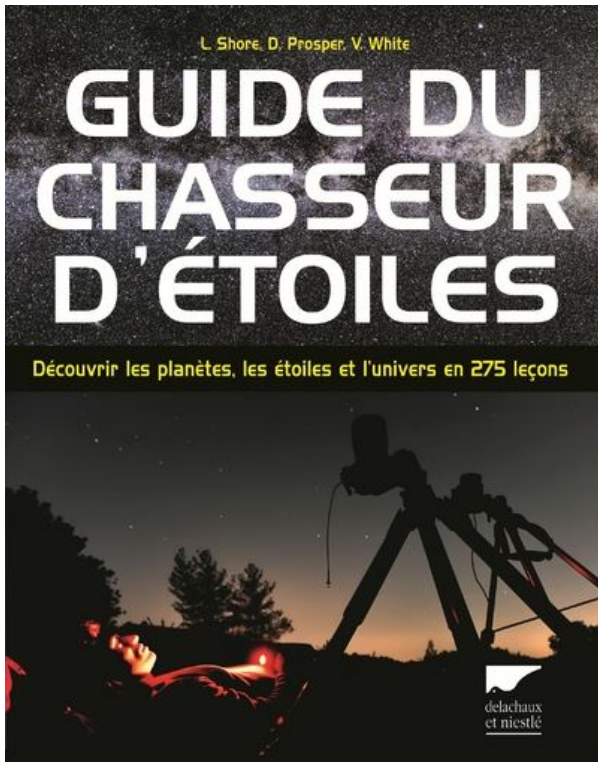


MONT RÜMKER Sous l'apparence d'une douce colline élevée de 500 m, le mont Rümker cache bien son origine : les cônes volcaniques à son sommet sont discrets. Seul un télescope de 200 mm ou plus est à même de les mettre en évidence ; encore faut-il ne pas les confondre avec des cratères météoritiques. La vaste dépression sur le flanc oriental suggère une caldeira. Ce serait alors l'une des plus importantes de la Lune. L'éclairage sur la région est idéal le 6.



CHANG'E 5 À l'est du mont Rümker, dans la partie boréale de l'océan des Tempêtes, à mi-chemin vers les hautes terres qui entourent le cratère Mairan, se niche le site d'atterrissage de la sonde chinoise Chang'e 5. Repérer l'endroit est facilité par la présence d'une colline allongée de 11 km de long pour moins de 500 m de haut. Initialement appelée Louville Omega, elle a reçu de l'UAI, le 19 mai 2021, le nom officiel de Heng (scientifique chinois). Le site de Chang'e 5 se trouve à un peu plus de 10 km au nord du mont Heng, près d'un groupe de petits cratères discernables uniquement avec un télescope d'au moins 250 mm.





Connaissez-vous tous les secrets de la voûte céleste ? Savez-vous ce que sont un planisphère ou un solari-gramme ? Relèverez-vous le défi de vous fabriquer une montre stellaire ?

Ce "Guide du chasseur d'étoiles" contient plus de deux cents fiches et regorge d'idées, d'activités ludiques et d'astuces, toutes réalisables avec du matériel simple. Il vous permettra de vous familiariser avec l'exploration passionnante de l'univers.

Comment concevoir un kit basique d'astronomie ? Quels conseils suivre pour bien choisir votre paire de jumelles ou votre télescope et déambuler entre les constellations ? A mesure que vous deviendrez expérimentés, des thèmes plus complexes vous seront proposés : la photographie d'objets célestes grâce à la technique de l'astrophotographie ; la contemplation de vues étonnantes de la lune, des étoiles binaires, des exoplanètes ou des nébuleuses...

Devenez progressivement un maître en astronomie. Un guide pratique et pédagogique qui intéressera autant les novices que les experts.

La caméra FRIPON



Club Astronomie de Rhuys

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



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