



Le ciel de juillet 2015

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

01 05:46 Rapprochement entre Vénus et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = $0,3^\circ$)

02 00:55 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

02 01:06 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

02 03:19 PLEINE LUNE

04 03:44 Début de l'occultation de 14-tau Cap (magn. = 5,24)

04 04:48 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

05 19:53 Lune au périgée (distance géoc. = 367093 km)

06 16:36 OPPOSITION de Pluton avec le Soleil

06 21:00 La Terre à son aphélie (distance au Soleil = 1,01668 UA)

08 21:24 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

09 03:55 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = $1,5^\circ$)

10 00:05 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

10 03:00 Rapprochement entre Mercure et M 35 (dist. topocentrique centre à centre = $1,3^\circ$)

11 16:09 Opposition de l'astéroïde 135 Hertha avec le Soleil (dist. au Soleil = 1,992 UA; magn. = 9,7)

12 00:00 Plus grand éclat de VÉNUS (magn. -4,51)

16 00:56 Maximum de l'étoile variable khi du Cygne

16 02:24 NOUVELLE LUNE

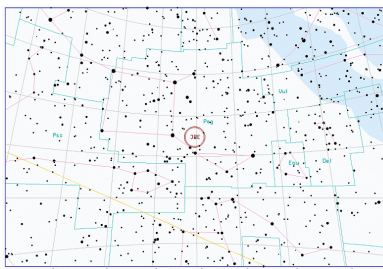
Sommaire:

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes
comètes
- Les constellations
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Lune
- Histoire de l'Astronomie
- Rosetta
- Des livres à lire

jj hh:mm

- 16 20:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)
- 17 03:23 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
- 18 23:46 Rapprochement entre Vénus et Régulus (dist. topocentrique centre à centre = 2,8°)
- 21 12:02 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404835 km)
- 22 02:36 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 23 20:23 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,6°)
- 24 05:04 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 24 23:24 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 26 02:26 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 26 05:52 Opposition de l'astéroïde 1 Ceres avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,951 UA; magn. = 7,1)
- 28 11:56 Pluie d'étoiles filantes : Piscis Austrinides (5 météores/heure au zénith; durée = 26,0 jours)
- 29 23:59 Rapprochement entre Mars et Pollux (dist. topocentrique centre à centre = 5,7°)
- 30 01:58 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre
- 30 04:39 Opposition de l'astéroïde 68 Leto avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,363 UA; magn. = 9,6)
- 30 14:10 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Capricornides (5 météores/heure au zénith; durée = 43,0 jours)
- 30 14:10 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aquarides S. (16 météores/heure au zénith; durée = 42,0 jours)
- 31 11:43 PLEINE LUNE
- 31 11:46 Rapprochement entre Vénus et Régulus (dist. topocentrique centre à centre = 5,6°)

Etoiles filantes essaims et Comètes



Le radiant des Pégasides (JPE) est situé à environ 4 degrés au nord de l'étoile *dzêta Pegasi*, connue sous le nom de Homam.

Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 3 météores par heures et l'essaim n'est actif que très peu de jours. Les météores ne sont pas très brillants mais sont très rapides, environ 70 km par seconde.

Période d'activité : du 07 au 13 Juillet Maximum : 09 Juillet

Longitude solaire (lambda) : 107.5° position du radiant au moment du maximum ascension

droite (alpha) : 340°

déclinaison (delta) : +15° Vitesse (en km/s) : 70 r : 3.0

ZHR : 3

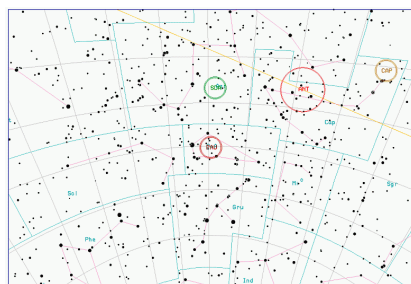
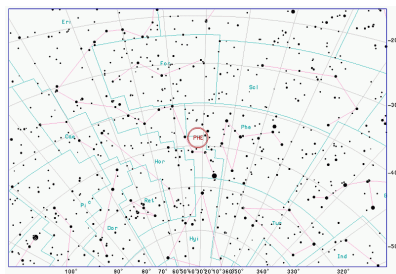
Comète associée : C/1979 Y1 (Bradfield) ?

Les Phéniciques de Juillet (PHE), un essaim observable depuis l'hémisphère sud, a son radiant situé à environ 27 degrés au sud de l'étoile *upsilon Cetus*. Le taux horaire moyen (ZHR) est variable. Les météores de cet essaim sont d'une vitesse moyenne d'environ 47 km par heure.

La première observation de cet essaim est attribuée à A. A. Weiss par écho-radio en 1957. Une idée de l'activité de l'essaim a été rapidement obtenue par Weiss en procédant au réexamen des observations par écho-radio commencées à Adelaïde en 1953. Les Phéniciques de Juillet avaient été également observés en 1954 et en 1956.

L'essaim a été re-observé par Weiss en 1958, lui donnant la confirmation que l'activité était annuelle.

Période d'activité : du 10 au 16 Juillet Maximum : 13 Juillet Longitude solaire (lambda) : 111° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 032° déclinaison (delta) : -48° Vitesse (en km/s) : 47 r : 3.0 ZHR : variable



Le radiant des Pisces Austrinides (PAU) se situe à environ 3 degrés vers la droite de l'étoile *alpha Pisces Austrinus*, connue sous le nom de Fomalhaut. L'essaim est principalement observable depuis l'hémisphère sud. Le ZHR est d'environ 5 météores par heure, et la vitesse des météores est d'environ 35 km par seconde. En raison de l'inclinaison du radiant, les météores semblent monter tout droit de l'horizon s'ils sont vus depuis l'hémisphère nord. Les météores sont généralement lents et blancs.

La découverte semble revenir à Alexander S. Herschel, en 1865. La première confirmation a été faite par E. F. Sawyer en 1878. D'autres observations ont été réalisées par Cruls en 1881 et par W. F. Denning en 1898.

Utilisant des observations faites en Nouvelle-Zélande au cours des années 1920 et au début des années 1930, Ronald A. McIntosh trouva sept secteurs apparemment séparés d'activité dans la petite constellation du Poisson austral (*Piscis Austrinus*), chacun avec un maximum

atteint à un moment différent entre la mi-Juillet et la mi-Août (Alpha Pisces Australids, Pisces Australids, Theta Pisces Australids, Beta Pisces Australids, Lambda Pisces Australids, Epsilon Pisces Australids, 20 Pisces Australids).

L'essaim a été pratiquement ignoré au cours de la période allant de 1938 à 1952, l'essaim n'ayant pas été observé visuellement durant cette période. Les observations ont finalement repris en 1953, par radar, à Christchurch en Nouvelle-Zélande. La longue absence d'observations visuelles prit fin en 1965.

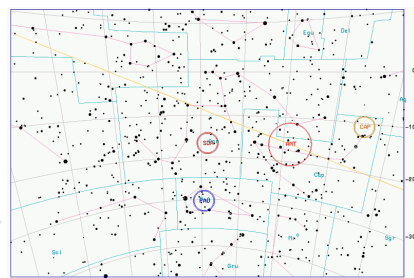
Période d'activité : du 15 Juillet au 10 Août Maximum : 27 Juillet Longitude solaire (lambda) : 125° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 341° déclinaison (delta) : -30° Vitesse (en km/s) : 35 r : 3.2 ZHR : 5

Les delta-Aquarides Sud (SDA) appartiennent au complexe des Aquarides.

Bien que situés non loin du radiant des delta-Aquarides Nord (NDA), les météores delta-Aquarides Sud sont assez peu lumineux mais un peu plus brillants que ceux de leur congénères du Nord, et la période d'activité est légèrement décalée. En revanche, la vitesse est sensiblement la même, ce qui rend leur différenciation encore plus difficile.

Le radiant de l'essaim des delta-Aquarides Sud est à environ 5 degrés de l'étoile *delta Aquarii*, qui porte le nom de Skat. Les météores ont une vitesse moyenne d'environ 41 km par seconde.

De l'activité a été noté pour la première fois en provenance de la région de *delta Aquarii* par G. L. Tupman en 1870, qui nota déjà la complexité de cet essaim. William F. Denning observa l'essaim le reste du 19ème siècle. Une campagne britannique d'observations fut organisée en 1922, comprenant Grace Cook, Alphonso King et J.P.M. Prentice. Entre 1926 et 1933, Ronald A. McIntosh réalisa également une observation des delta-Aquarides. De ces études multiples, un profil physique des delta-Aquarides Sud se dégagea : un maximum semblant alors avoir lieu le 28 juillet, un ZHR augmentant rapidement avant le pic, pour redescendre à une allure plus modérée. En revanche, à partir de ses observations faites entre 1908 et 1938, C. Hoffmeister détermine un maximum pour le 03 Août.



Les premières observations par écho-radio ont été effectuées en 1949 par D. W. R. McKinley qui détecte les deux branches de l'essaim. Période d'activité : du 12 Juillet au 19 Août Maximum : 27 Juillet Longitude solaire (lambda) : 125° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 339° déclinaison (delta) : -16° Vitesse (en km/s) : 41.4 r : 3.2 ZHR : 20

Comète associée : groupe de Marsden

Principales constellations du soir et objets remarquables

Nota : () le mode d'observation proposé est le minimal mais il est évident qu'un équipement plus performant permet une meilleure observation (un objet observable à l'oeil nu sera mieux vu avec une paire de jumelles, un autre accessible aux simples jumelles sera mieux appréciable dans un petit télescope).*

Orion

De l'avis de nombreux astronomes, Orion est la plus belle constellation du ciel avec sa silhouette humaine facilement identifiable. Dans le ciel, ce chasseur affronte le Taureau muni d'une toison et d'une massue. Selon la légende, Diane le fit piquer par le Scorpion pour calmer ses ardeurs amoureuses (ces deux constellations, opposées sur la voûte céleste ne peuvent jamais se voir simultanément). Son amour secret avec Eos (Aurore), déesse des crépuscules, fut révélé par Apollon à leur grande honte et cela expliquerait le rougissement du ciel au crépuscule quand Orion apparaît dans le ciel d'automne. A l'inverse quand le printemps voit disparaître Orion du ciel avant le matin, Aurore pleure son amour absent et cela provoquerait l'apparition de la rosée matinale... Comme Orion est au méridien sud en milieu de nuit vers Noël, les trois étoiles qui forment sa ceinture sont parfois appelées "les rois mages". Dans son baudrier se situe la nébuleuse M42, la plus belle et la plus brillante du ciel boréal, où de nouvelles étoiles sont en train de naître.

Orion étant la constellation la plus remarquable du ciel d'hiver, on peut facilement repérer toutes ses voisines en parcourant le "Grand G de l'hiver" qui lie les étoiles les plus brillantes du ciel à cette époque : Aldébaran, Capella, Castor, Pollux, Procyon, Sirius, Rigel, Bellatrix et Betelgeuse. On peut remarquer les différences de nuances entre ces étoiles, certaines étant plutôt orangées (Aldébaran et Betelgeuse notamment qui sont de vieilles géantes rouges), d'autres bleutées (Sirius, Rigel et Bellatrix).

Observation aux jumelles* : M42 (nébuleuse)

Le Cocher (Auriga)

La référence mythologique grecque de cette constellation n'est pas très claire (multiples versions) et peut-être faut-il plutôt remonter à des sources antérieures pour y voir la référence au "char" que les babyloniens plaçaient à cet endroit en nommant "cocher" son étoile principale. Aujourd'hui nommée Capella (la chèvre) elle est censée représenter la chèvre Amalthée qui servit de nourrice à Zeus. Comme la Voie Lactée traverse cette constellation, on peut y observer de nombreux objets dont les trois amas ouverts signalés ci-dessous (dans l'ordre de leur place dans le ciel, de l'extérieur vers l'intérieur).

Observation aux jumelles* : M37 (amas ouvert), M36 (amas ouvert), M38 (amas ouvert)

Les Gémeaux (Gemini)

Inspirée par la légende des deux demi-frères Castor et Pollux, cette constellation du Zodiaque évoquent deux silhouettes humaines côte à côte. Leur nom sont maintenant utilisés pour leur deux étoiles principales figurant leurs têtes. A savoir : pour les nommer sans erreur, il suffit de se souvenir que Castor, avec un "C", est du côté de Capella (du Cocher, voir plus haut). Dans les pieds de Castor, on peut facilement situer l'amas ouvert M35 assez remarquable (analogue à ceux du Cocher).

Observation aux jumelles* : M35 (amas ouvert)

Le Grand Chien (Canis Major)

La constellation du Chien qui accompagne le chasseur Orion contient Sirius, l'étoile la plus brillante du ciel nocturne. Appelée auparavant Canicula chez les romains (Canis = chien), elle nous a donné le terme "canicule" car en cette période la plus chaude de l'été, elle leur apparaissait brièvement à l'aube. Elle est tellement brillante que les turbulences atmosphériques nous la font souvent voir comme dans un clignotement de couleurs variées. Dans la constellation voisine du Petit Chien, l'étoile principale Procyon doit son nom au fait qu'elle se lève un peu avant l'apparition du Grand Chien (Pro Cyon = avant le chien en grec). Comme la Voie Lactée longe le Grand Chien, cette région est riche en amas ouverts (M46 et M47 indiqués ci-dessous sont en fait dans la constellation de la Poupe). Au télescope on peut remarquer que M46, le plus fin des trois, contient une petite nébuleuse pla-

L'Hydre (Hydra)

Selon plusieurs légende, ce serait l'Hydre de Lerne, monstre à 9 têtes qui repoussaient quand on les coupait. Elle fut vaincue par Hercule (constellation qui apparaît un peu plus tard dans la ciel). Malgré sa grande taille, cette constellation est assez difficile à identifier dans le ciel à cause de son parcours sinueux (c'est aussi le cas du fleuve Eridan situé près d'Orion). Ses deux constellations voisines, la Coupe et le Corbeau sont beaucoup plus reconnaissables avec leurs contours caractéristiques.

Le Cancer (Cancer)

Constellation du Zodiaque, le Cancer n'a rien de remarquable car les étoiles qui le composent sont plutôt faibles. C'est surtout l'amas M44, très étendu et perceptible à l'œil nu, qui permet habituellement de le situer. cette constellation est visitée par la très brillante Jupiter, l'objet le plus brillant des nuits de cet hiver.
Observation visuelle* : M44 (amas ouvert)

Le Lion (Leo)

C'est la constellation principale du ciel de printemps, inspirée par le Lion de Némée de la légende d'Hercule. Constellation du Zodiaque, le Lion est facilement reconnaissable à la forme de "faucille" dessinée par les étoiles de sa crinière et de son poitrail. Le ciel du printemps, qui nous éloigne de la Voie Lactée, est propice à l'observation de nombreuses galaxies (voir plus bas La Vierge). Plusieurs sont visibles juste sous le Lion et notamment le "couple" constitué par M65 et M66, faciles à situer. Observation avec instruments (lunette/télescope) : M65-M66 (galaxies)

La Vierge (Virgo)

C'est l'autre grande constellation du ciel de printemps. Il ne s'agit pas de la Vierge Marie des chrétiens mais d'une déesse annonçant les moissons (parfois identifiée comme Cérès mais aussi à de nombreuses autres...). Son étoile principale est d'ailleurs nommée Spica (l'épi). Dans cette région du ciel (entre la queue du Lion, la Chevelure de Bérénice et la Vierge), les télescopes permettent d'observer de très nombreuses galaxies, de petite taille apparente étant donnée leur distance importante à nous (dans les 40-50 millions d'années-lumière environ). C'est le fameux "amas de la Vierge", un très large amas de galaxies (plusieurs centaines dans une zone d'environ 7 millions années-lumière) qui se fonde à grande échelle dans le "super-amas" de la Vierge (plusieurs milliers de galaxies dans un rayon de plus de 100 millions d'années-lumière), dont feraient partie également la nôtre (la Voie Lactée) et ses voisines du groupe local (dont M31 et M33). Observation avec instruments (lunette/télescope) : amas de la Vierge (galaxies)

La Chevelure de Bérénice (Coma Berenices)

Selon la légende c'est la longue chevelure que la princesse Bérénice a sacrifiée pour obtenir la victoire de son époux (et son frère) parti à la guerre. Comme pour le Cancer, les étoiles de cette constellation ne sont pas très lumineuses et son identification n'est pas aisée. Dans cette région du ciel plutôt propice à l'observation de galaxies, on peut y voir un bel amas globulaire, c'est à dire un groupe d'étoiles situé hors de notre galaxie (la Voie Lactée) mais très proche d'elle. Observation visuelle* : M53 (amas globulaire)

Visibilité des planètes

Mercure à rechercher le soir (Taureau)

Vénus : observable le soir (Cancer, Lion)

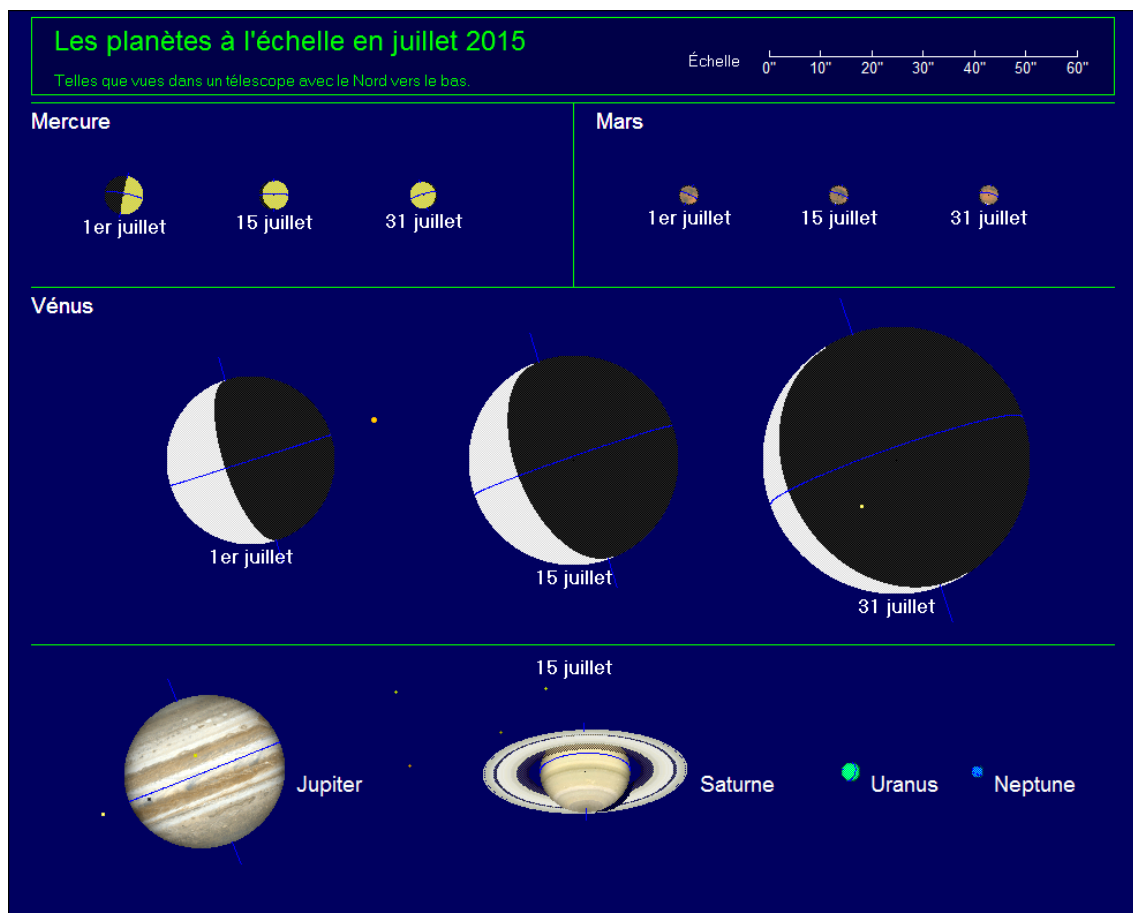
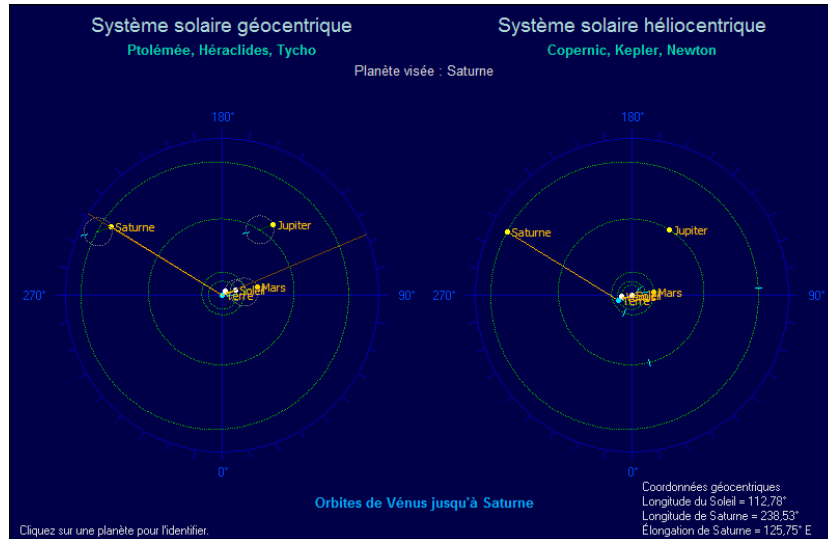
Mars inobservable. (Taureau)

Jupiter en début de nuit observable (Lion)

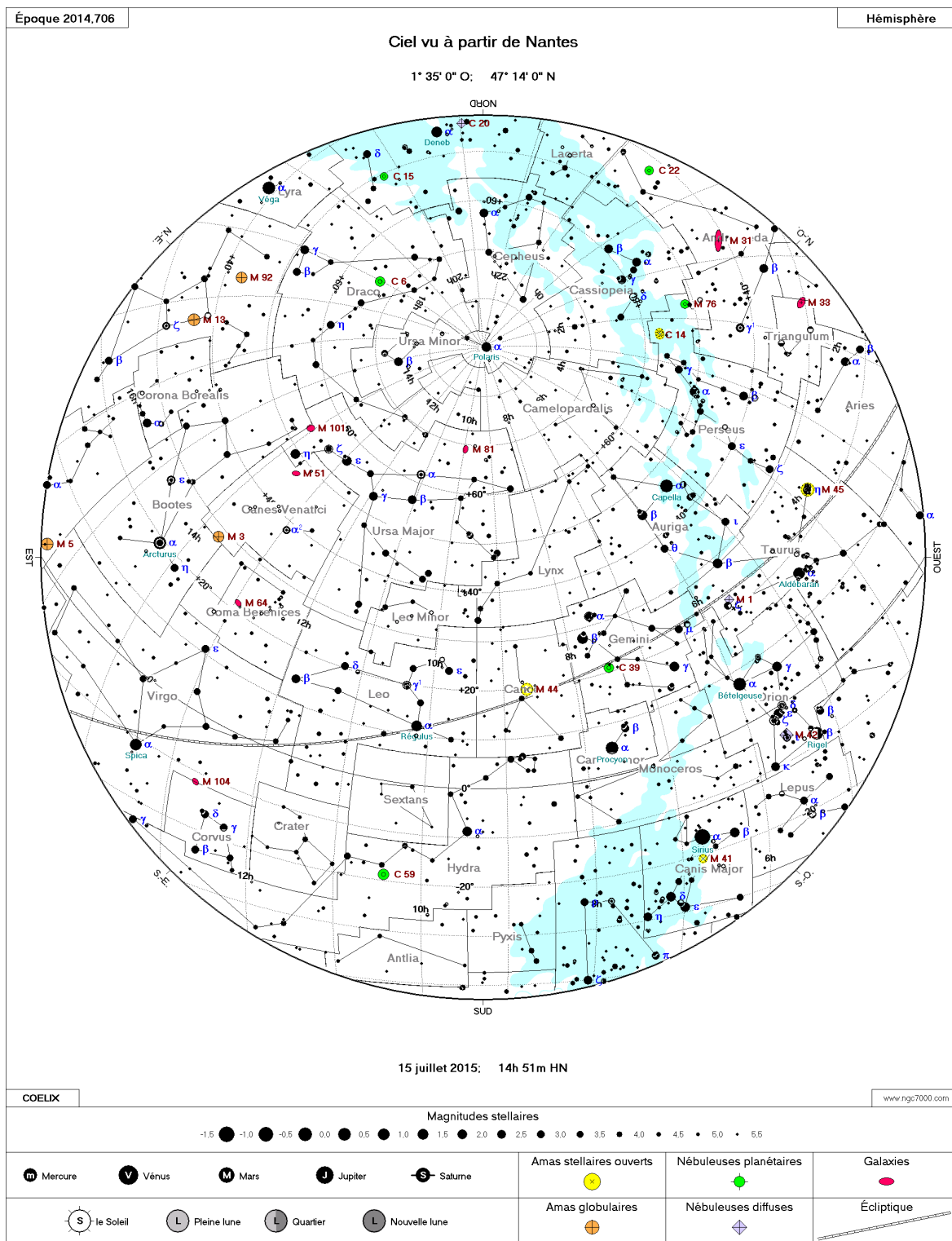
Saturne toujours en bonne place pour l'observer. (Balance)

Uranus : Visible à l'aube mais trop basse (Poissons)

Neptune observable en fin de nuit. (Verseau)



CARTE DU CIEL

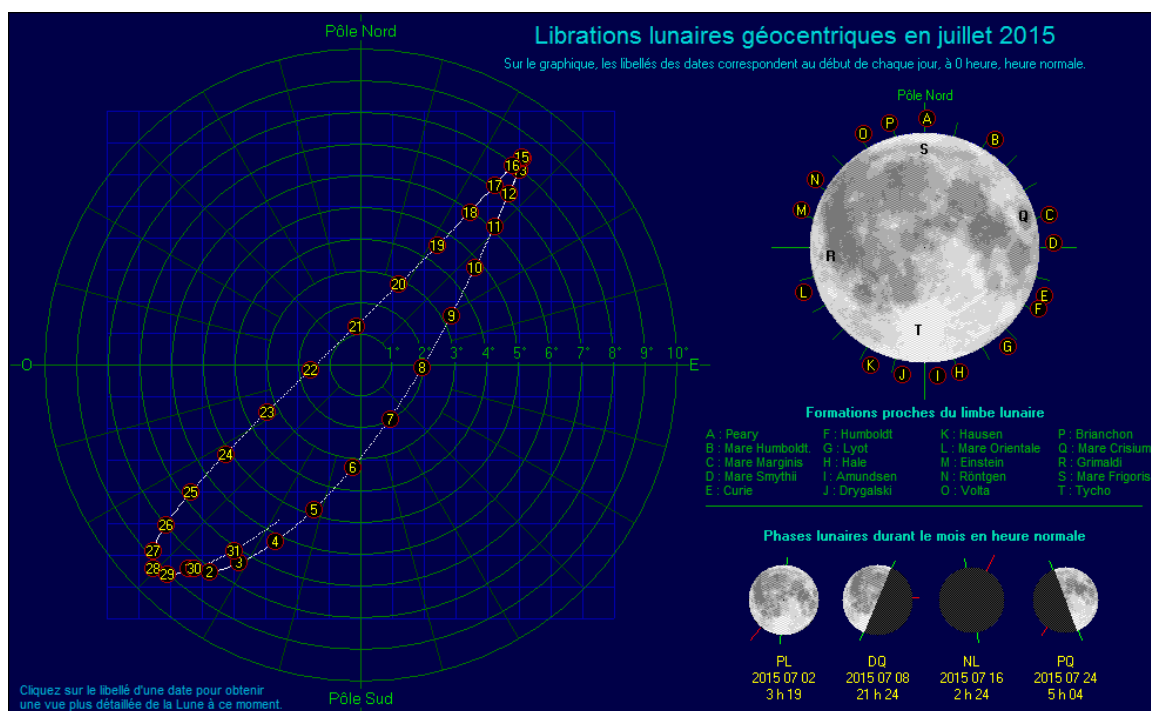
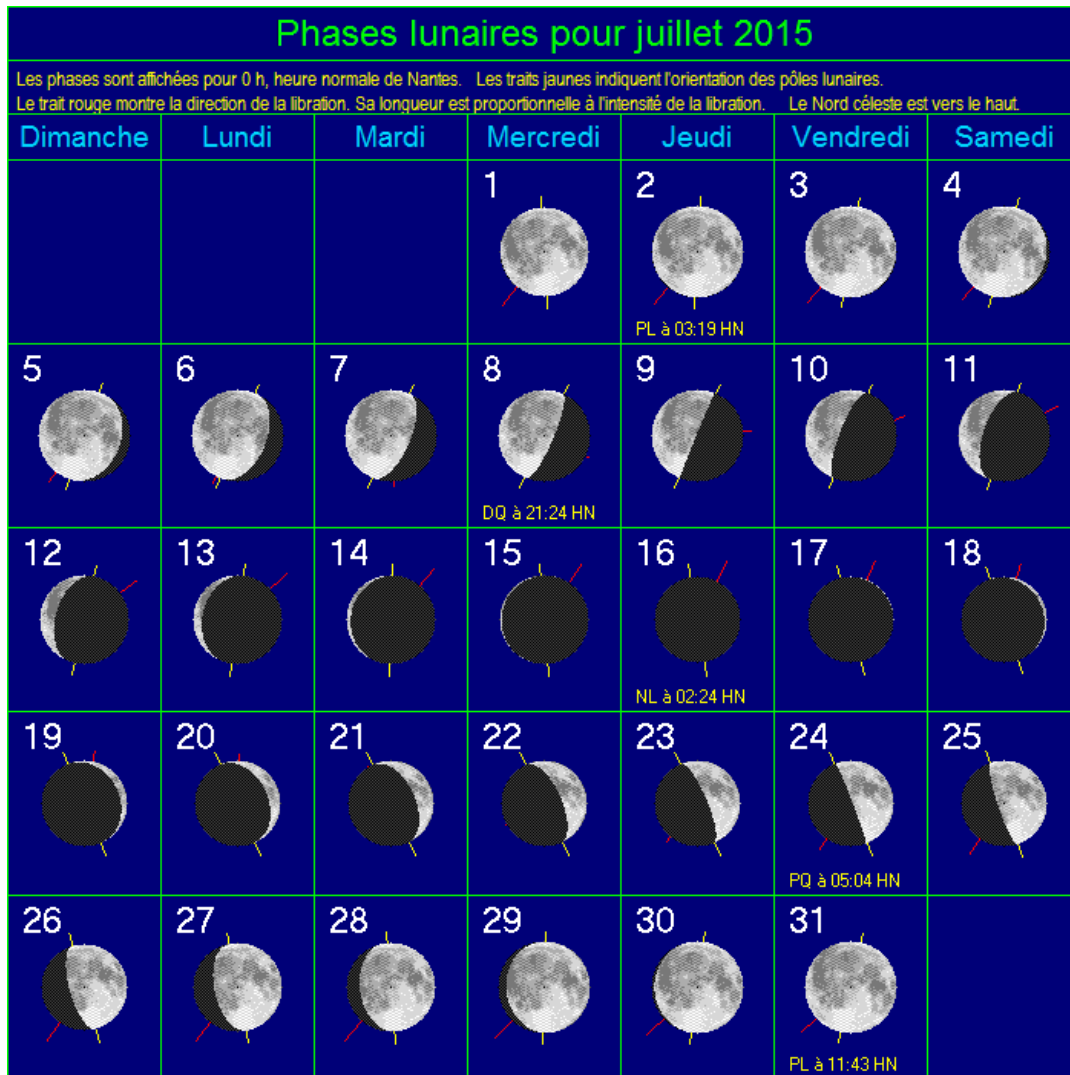


Comment utiliser la carte du ciel

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.

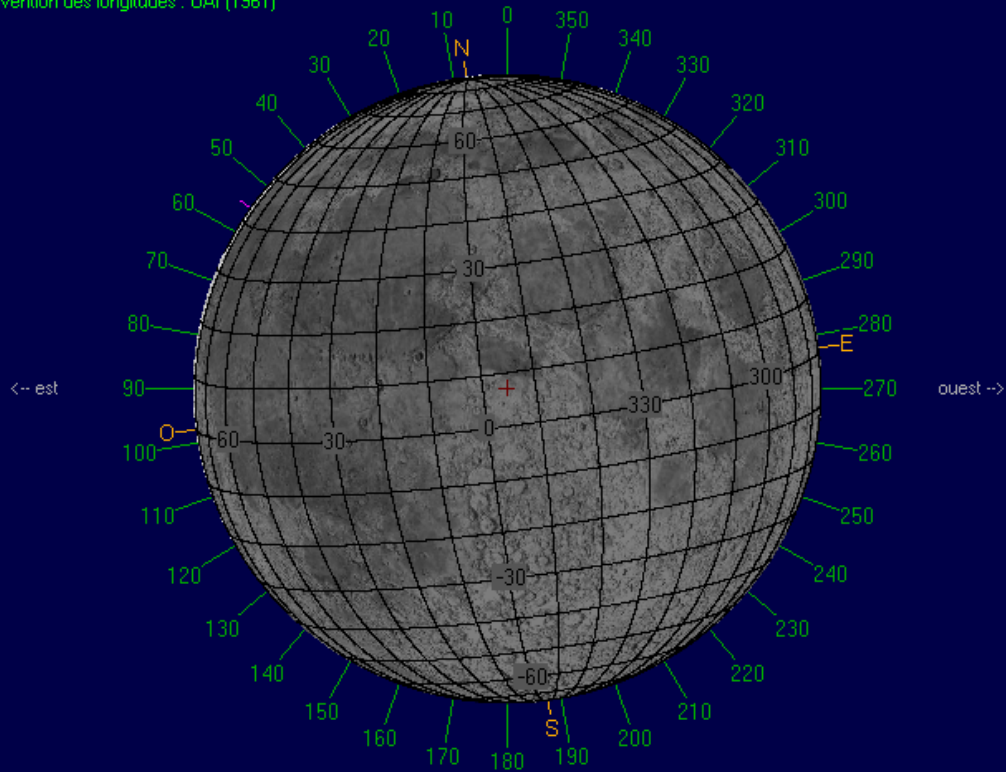
LA LUNE



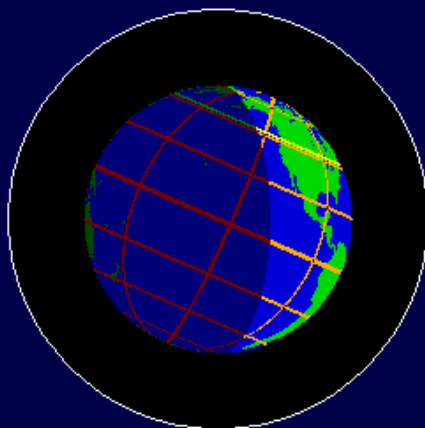
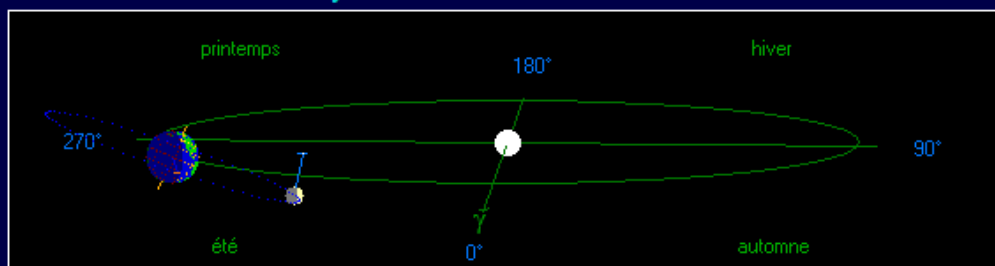
Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $7,38^\circ$
 Angle de position du limbe éclairé = $54,72^\circ$
 Pourcentage d'illumination = 0,50%
 Convention des longitudes : UAI (1961)

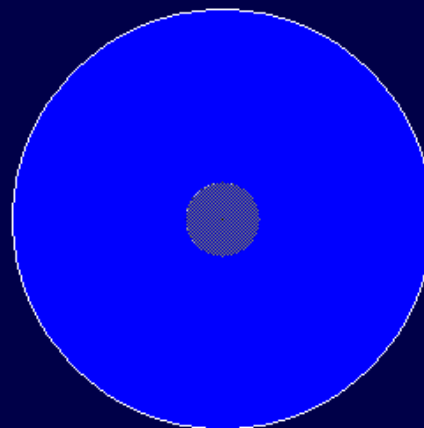
Longitude sélénographique du centre du disque = $-4,64^\circ$
 Latitude sélénographique du centre du disque = $6,97^\circ$
 Longitude du terminateur du soleil couchant = $79,42^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune



Vue de la Terre à partir
du point vernal



Vue de la Lune
à partir de Nantes

Éphémérides topocentriques de la Lune

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes (1° 35' 0" O, 47° 14' 0" N, zone A).

Date Heure A. D. (2000.0) Décl. (2000.0) Const. Dist. T. Âge Magn. Diam. Illum. Élong. Sépar. Hauteur Lever Passage Coucher

2015 07 15 00:00 6h 37m 9,0s +17° 17' 19" Gem 391619 28j 8h 55m -8,50 1831 1,6 13,1° O
14,3° 59,5° 05:04 12:41 20:14

2015 07 16 00:00 7h 30m 5,4s +16° 7' 53" Gem 395092 29j 8h 55m -8,03 1815 0,3 1,2° O
5,7° 58,3° 06:02 13:31 20:54

2015 07 17 00:00 8h 21m 17,8s +14° 10' 35" Cnc 398377 0j 21h 36m -8,33 1800 1,0 10,4° E
11,6° 56,3° 07:03 14:19 21:28

2015 07 18 00:00 9h 10m 37,4s +11° 34' 19" Cnc 401307 1j 21h 36m -8,83 1787 3,7 21,7° E
22,2° 53,7° 08:03 15:05 21:59

2015 07 19 00:00 9h 58m 11,3s +8° 28' 32" Leo 403685 2j 21h 36m -9,29 1776 8,1 32,9° E
33,1° 50,6° 09:04 15:50 22:26

2015 07 20 00:00 10h 44m 19,4s +5° 2' 22" Sex 405305 3j 21h 36m -9,70 1769 14,1 43,9° E
44,0° 47,1° 10:04 16:33 22:52

2015 07 21 00:00 11h 29m 31,2s +1° 24' 11" Leo 405968 4j 21h 36m -10,08 1766 21,2 54,8° E
54,8° 43,5° 11:04 17:15 23:18

2015 07 22 00:00 12h 14m 21,8s -2° 18' 22" Vir 405516 5j 21h 36m -10,42 1768 29,4 65,6° E
65,6° 39,7° 12:03 17:57 23:43

2015 07 23 00:00 12h 59m 29,9s -5° 58' 8" Vir 403844 6j 21h 36m -10,73 1775 38,4 76,4° E
76,4° 36,0° 13:03 18:40

2015 07 24 00:00 13h 45m 35,6s -9° 27' 52" Vir 400927 7j 21h 36m -11,02 1788 47,8 87,3° E
87,3° 32,5° 14:03 19:25 00:11

2015 07 25 00:00 14h 33m 18,1s -12° 39' 40" Lib 396837 8j 21h 36m -11,30 1807 57,5 98,5° E
98,5° 29,2° 15:04 20:12 00:41

2015 07 26 00:00 15h 23m 11,5s -15° 24' 32" Lib 391745 9j 21h 36m -11,55 1830 67,1 109,9°
E 109,9° 26,4° 16:05 21:01 01:14

2015 07 27 00:00 16h 15m 39,9s -17° 32' 9" Sco 385934 10j 21h 36m -11,80 1858 76,3 121,7°
E 121,7° 24,2° 17:05 21:54 01:54

2015 07 28 00:00 17h 10m 49,6s -18° 51' 23" Oph 379783 11j 21h 36m -12,03 1888 84,7
134,0° E 133,8° 22,7° 18:03 22:49 02:40

2015 07 29 00:00 18h 8m 23,5s -19° 11' 45" Sgr 373744 12j 21h 36m -12,26 1918 91,7 146,7°
E 146,4° 22,3° 18:56 23:45 03:35

2015 07 30 00:00 19h 7m 39,6s -18° 25' 39" Sgr 368305 13j 21h 36m -12,47 1947 96,8 159,8°
E 159,4° 24,4° 19:45 04:37

2015 07 31 00:00 20h 7m 40,1s -16° 31' 3" Cap 363926 14j 21h 36m -12,66 1970 99,6 173,3°
E 172,4° 26,3° 20:28 00:43 05:46

2015 08 01 00:00 21h 7m 27,1s -13° 33' 7" Aqr 360975 15j 21h 36m -12,68 1986 99,6 172,9°
O 172,4° 29,3° 21:06 01:40 07:00

Les débuts de l'astronomie

L'astronomie de la préhistoire au XVIIe siècle

Vers -3000	Construction de Stonehenge
Vers -280	Aristarque de Samos suggère que la Terre tourne autour du Soleil et fournit la première évaluation de la distance Terre-Soleil
Vers -240	Eratosthène mesure la circonférence de la terre
Vers -130	Hipparque développe le premier catalogue d'étoile brillantes
Vers 140	Ptolémée propose un modèle où la Terre se trouve au centre de l'Univers et les planètes se déplacent sur des épicycles
825	Al-Khwarizmi , l'inventeur de l'algèbre, publie ses tables astronomiques à Bagdad
829	Le calife Al-Mamun fonde l'observatoire de Bagdad
833	Le persan Al-Farghani écrit les <i>Eléments d'astronomie</i>
900	L'astronome arabe Al-Battani introduit la méthode trigonométrique dans l'étude de la sphère céleste
994	Al-Khujandi construit un sextant mural à l'observatoire de Ray près de Téhéran et mesure l'obliquité de l'écliptique
Vers 1020	Al-Biruni améliore la mesure du rayon terrestre
1054	Des astronomes chinois observent la supernova du Crabe
Vers 1075	Le persan Omar Khayyam mesure de façon très précise la durée de l'année
1543	Nicolas Copernic publie <i>De revolutionibus orbium coelestium</i> où il suggère que le Soleil se trouve au centre de l'Univers et pas la Terre
1572	Tycho Brahe observe une supernova dans le ciel et met fin au concept d'immuabilité des cieux
1576	Tycho Brahe entreprend la construction de l'observatoire d'Uraniborg
1577	Tycho Brahe observe le passage d'une comète et confirme que les cieux ne sont pas immuables
1582	Le pape Grégoire XIII introduit le calendrier grégorien
1596	David Fabricius découvre que la luminosité de l'étoile Mira n'est pas constante
1608	Hans Lippershey invente la lunette d'approche
1609	Johannes Kepler présente ses deux premières lois sur le mouvement des planètes dans <i>Astronomia nova</i>
1610	Galilée tourne une lunette vers le ciel et fait de nombreuses découvertes comme les reliefs de la Lune, les satellites de Jupiter ou la multitude d'étoiles de la Voie Lactée
1619	Johannes Kepler publie sa troisième loi sur le mouvement planétaire dans <i>Harmonices mundi</i>
1632	Galilée publie <i>Dialogo Sopra I Due Massimi Sistemi Del Mondo</i> où il compare les théories de Ptolémée et de Copernic
1656	Christiaan Huygens décrit les anneaux de Saturne
1671	Isaac Newton construit le premier télescope
1672	Geminiano Montanari découvre que la luminosité de l'étoile Algol est variable
1675	Jean-Dominique Cassini découvre une division dans les anneaux de Saturne
1676	Olaüs Römer mesure la vitesse de la lumière en observant les satellites de Jupiter
1687	Isaac Newton publie sa théorie de la gravitation universelle dans <i>Philosophiae Naturalis Principia Mathematica</i>

L'astronomie du XVIIIe au XIXe siècle

1705	Edmond Halley prévoit le retour de sa comète en 1758
1718	Edmond Halley compare ses mesures de positions stellaires avec celles de Ptolémée et découvre le mouvement propre de certaines étoiles
1758	Johann Palitzsch observe la comète de Halley comme prévu
1781	William Herschel découvre Uranus ; Charles Messier compile son catalogue de nébuleuses
1782	John Goodricke remarque que les variations de luminosité d'Algol sont périodiques et expliquent qu'elles sont dues au passage périodique d'un corps plus sombre en orbite autour de l'étoile
1784	Edward Piggot découvre la première céphéide
1796	Pierre-Simon de Laplace propose sa théorie de la formation du système solaire
1800	William Herschel découvre la lumière infrarouge
1801	Giuseppe Piazzi découvre le premier astéroïde : Cérès
1814	Joseph von Fraunhofer découvre que le spectre du Soleil présente des raies sombres
1838	Friedrich Bessel, Friedrich Struve et Thomas Henderson mesurent respectivement les parallaxes des étoiles 61 Cygni, Véga et Alpha Centauri
1842	Christian Doppler découvre l'effet Doppler sur le son
1843	Samuel Heinrich Schwabe décrit le cycle de taches solaires
1844	Friedrich Bessel explique les oscillations apparentes de Sirius et de Procyon par l'influence gravitationnelle d'un compagnon en orbite
1846	Johann Gottfried Galle découvre Neptune en s'appuyant sur les prédictions mathématiques d' Urbain Le Verrier
1848	Armand Fizeau découvre que l' effet Doppler s'applique également à la lumière
1859	Gustav Kirchhoff et Robert Bunsen découvrent que chaque composé chimique possède une signature spectrale unique
1863	William Huggins commence à utiliser l' analyse spectrale pour étudier la composition chimique des étoiles
1864	James Clerk Maxwell publie sa théorie sur le champ électromagnétique
1868	Pierre Jules César Janssen et Norman Lockyer observent les protubérances solaires et découvrent un nouvel élément dans le spectre du Soleil : l'hélium
1872	Henry Draper prend la première photographie du spectre d'une étoile : Véga
1877	Asaph Hall découvre les deux satellites de Mars : Phobos et Deimos
1878	Giovanni Schiaparelli observe des "canaux" sur Mars
1895	Wilhelm Röntgen découvre les rayons X

L'astronomie du XXe au XXIe siècle

1905	Albert Einstein introduit la théorie de la relativité restreinte
1910	Einar Hertzsprung et Henry Russell découvrent la relation entre la luminosité d'une étoile et son type spectral
1912	Henrietta Leavitt découvre la relation période–luminosité des céphéides
1915	Albert Einstein publie la théorie de la relativité générale
1917	Vesto Slipher analyse le spectre de galaxies proches et s'aperçoit que la plupart s'éloignent de nous
1918	Harlow Shapley s'appuie sur l'observation de céphéides dans les amas globulaires pour établir la taille réelle de la Galaxie et la position de son centre; mise en service du télescope de 2,5 mètres du Mont Wilson
1924	Edwin Hubble identifie des céphéides dans la galaxie d'Andromède et redéfinit l'échelle des distances extragalactiques; Arthur Eddington établit la relation entre masse et luminosité des étoiles de la séquence principale
1929	Edwin Hubble découvre la loi qui porte son nom et l' expansion de l'Univers ; George Gamow propose la fusion de l'hydrogène comme source d'énergie des étoiles
1930	Clyde Tombaugh découvre Pluton
1931	Karl Jansky détecte des ondes radio d'origine non terrestre
1938	Hans Bethe, Carl von Weizsäcker et Charles Critchfield identifient les différentes réactions de fusion qui se produisent dans les étoiles
1946	Détection des premières ondes radio d'origine extragalactique
1948	Ralph Alpher, George Gamow et Robert Herman inventent le concept de Big Bang et prédisent l'existence du rayonnement fossile
1949	Mise en service du télescope de 5 mètres du Mont Palomar

1957	Lancement de Spoutnik 1, le premier satellite artificiel
1958	Jan Oort crée une carte de la structure spirale de la Galaxie grâce à des observations dans les ondes radios
1959	Luna 1 devient la première sonde à s'éloigner de la Terre
1960	Allan Sandage et Thomas Matthews découvrent les quasars
1961	Sheldon Glashow présente la théorie électrofaible
1962	Mariner 2 est la première sonde à survoler une autre planète : Vénus
1963	Maarten Schmidt comprend que les quasars sont des objets extrêmement distants
1964	Murray Gell-Mann et George Zweig proposent indépendamment l'existence de particules fondamentales baptisées quarks
1965	Mariner 4 est la première sonde à survoler Mars ; Arno Penzias et Robert Wilson découvrent par accident le rayonnement fossile
1967	Jocelyn Bell et Anthony Hewish découvrent les pulsars
1969	Neil Armstrong et Edwin Aldrin marchent sur la Lune
1973	Premier survol de Jupiter par Pioneer 10
1974	Premier survol de Mercure par Mariner 10
1978	Découverte du satellite de Pluton : Charon
1979	Premier survol de Saturne par Pioneer 11; Découverte de la première lentille gravitationnelle
1981	Alan Guth présente sa théorie de l' inflation
1986	Premier survol d' Uranus par Voyager 2; survol de la comète de Halley par plusieurs sondes
1987	Explosion d'une supernova proche dans le Grand Nuage de Magellan
1989	Premier survol de Neptune par Voyager 2
1990	Lancement du télescope spatial Hubble
1995	Mise en orbite de la sonde Galileo autour de Jupiter ; Découverte de la première planète extrasolaire
1998	Deux équipes annoncent que l'expansion de l'Univers est en pleine accélération
2003	Le satellite WMAP fournit des mesures très précises du rayonnement fossile et de l' âge de l'Univers
2004	La sonde Mars Express et les rovers Spirit et Opportunity commencent à étudier Mars; mise en orbite de la sonde Cassini autour de Saturne
2005	La sonde Huygens atterrit sur Titan
2008	La sonde Phoenix passe quatre mois sur Mars

Le système solaire interne

La formation du système solaire

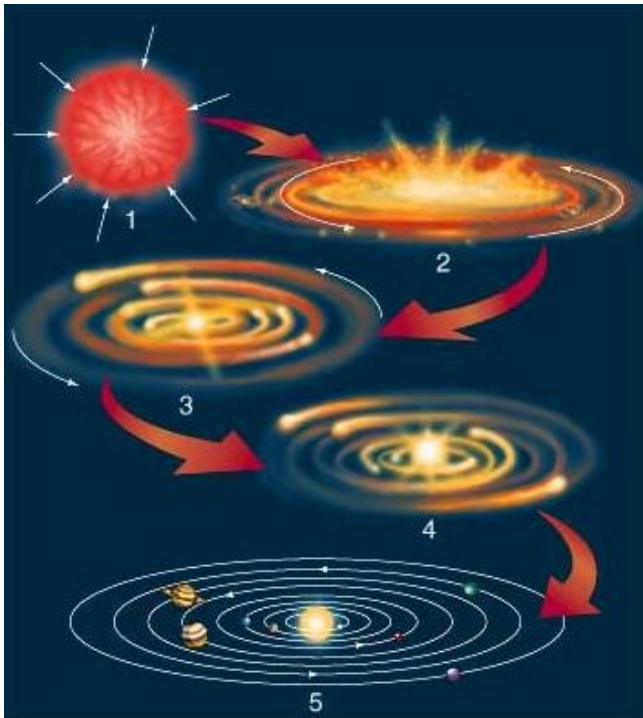
Tout modèle de la formation du système solaire doit être en mesure d'expliquer l'état actuel de celui-ci. Avant de voir comment notre système s'est formé, rappelons donc quelques-unes de ses caractéristiques.

Le système solaire contient huit planètes. Celles-ci peuvent être classées en deux groupes : les planètes telluriques, de dimension et de masse réduites mais de forte densité (Mercure, Vénus, la Terre et Mars), et les géantes gazeuses, de grandes dimension et masse mais de faible densité (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune). Les orbites des planètes autour du Soleil sont à peu près toutes contenues dans un même plan, appelé le plan de l'écliptique, et le système solaire apparaît donc très aplati de l'extérieur. C'est d'ailleurs pour cette raison que pour un observateur terrestre les planètes semblent toujours se déplacer dans une bande très étroite du ciel appelée le Zodiaque.

Une caractéristique importante car contraignante pour les modèles de formation est la répartition du moment angulaire. Cette grandeur caractérise la rotation ou la révolution d'un corps et s'obtient en combinant la masse, la vitesse de déplacement angulaire et la distance à l'axe de rotation ou de révolution. La théorie montre que le moment angulaire d'un système isolé doit être invariable dans le temps. Le système solaire lors de sa formation avait donc un moment angulaire identique à celui que nous pouvons encore mesurer à l'heure actuelle. Par contre, la répartition du moment entre le Soleil et les planètes peut très bien avoir varié. De nos jours, alors que notre étoile contient à elle seule 99 pour cent de la masse totale du système solaire, elle ne contient que 3 pour cent de son moment angulaire total. Ceci est un point très important qui permet d'éliminer les théories trop simplistes incapables d'expliquer la distribution actuelle.

La formation du système solaire.

Passons donc à l'histoire de la formation de notre système. La description qui suit est un modèle globalement admis, même si ses détails font encore l'objet de maintes discussions. Au départ, il y a environ 10 milliards d'années, ce qui deviendra un jour le système solaire n'est qu'une fraction minuscule d'un gigantesque nuage d'hydrogène et d'hélium qui poursuit son ballet autour du centre galactique. Au fur et à mesure que le temps passe, ce nuage se contracte doucement et s'enrichit en éléments plus lourds lors de l'explosion d'étoiles massives proches, ce qui explique que l'abondance actuelle d'éléments lourds est de l'ordre de 2 pour cent. Finalement, il y a 4,6 milliards d'années, sous l'effet de sa propre gravité, ce nuage s'effondre sur lui-même et se fragmente en une série de nuages de dimension plus réduite dont l'un deviendra le système solaire.



Les différentes étapes de la formation du système solaire : contraction d'un nuage d'hydrogène et d'hélium, aplatissement du système, formation de planétésimaux, mise en route des réactions nucléaires au centre, apparition du système sous sa forme actuelle. Source inconnue.

Le protosystème maintenant bien défini continue à se contracter de plus en plus. Mais, d'après la loi de conservation du moment angulaire, si la taille d'un corps se réduit, sa vitesse de rotation doit augmenter pour compenser. La contraction du protosystème s'accompagne donc d'une forte augmentation de la vitesse de rotation et, comme le protosystème n'est pas rigide, d'un fort aplatissement dans le plan perpendiculaire à l'axe de rotation. On se retrouve ainsi finalement avec une concentration de matière au centre, la protoétoile, entourée d'un disque de matière appelé le disque protoplanétaire.

C'est ici qu'intervient notre connaissance de la distribution du moment angulaire. Dans les modèles de formation les plus simples, le système solaire est le résultat d'une simple contraction d'un nuage de gaz en rotation. Mais ceci devrait se traduire par une vitesse de rotation du Soleil incompatible avec le fait qu'il ne possède que 3 pour cent du moment angulaire total.

En réalité, la protoétoile va être ralentie sous l'action des forces magnétiques. Dans les conditions physiques qui règnent à l'époque, une variation du champ magnétique entraîne automatiquement une variation de la distribution de matière et réciproquement - on dit que les lignes de champ magnétique sont gelées dans la matière. Or les lignes de champ magnétique qui traversent le protosystème sont déformables mais seulement de façon limitée. Cette rigidité est transmise à la matière, ce qui crée un lien entre la protoétoile et le disque protoplanétaire. C'est grâce à ce lien que la région centrale est freinée et perd peu à peu son moment angulaire au profit du disque qui tourne de plus en plus vite.

Sous l'effet du ralentissement, la force centrifuge subie par la protoétoile baisse et finalement l'éjection de matière s'arrête. A partir de ce moment, les deux sous-systèmes précédemment liés ont une évolution indépendante. Au centre, la protoétoile continue de se contracter et sa température augmente rapidement. Finalement, les réactions nucléaires de fusion se mettent en route et l'étoile que nous connaissons apparaît.

La formation des planètes

Dans le disque protoplanétaire, les atomes s'agglomèrent au fur et à mesure de leurs rencontres pour devenir des poussières. Celles-ci se regroupent elles-mêmes pour former des petits corps appelés planétésimaux. Cette étape dure quelques millions d'années. Du fait de la turbulence dans le disque apparaissent des fluctuations de densité qui évoluent et aboutissent à des corps de grande dimension, dans un processus appelé l'accrétion. Ces corps continuent à capturer les planétésimaux qu'ils trouvent sur leur chemin et atteignent finalement le stade de planète. La principale phase d'accrétion se termine il y environ 4,4 milliards d'années, même si d'intenses bombardements se poursuivent encore pendant un milliard d'années.

L'aspect final des planètes dépend de la distance au Soleil. Près de celui-ci, les éléments légers reçoivent beaucoup d'énergie et sont trop chauds pour se condenser. Le matériau qui constitue ces planètes est donc riche en éléments lourds, tels le fer ou le silicium, ce qui explique leur forte densité. Loin du Soleil, l'accrétion de planétésimaux est à l'origine d'un noyau dense qui constitue le point de départ pour une croissance ultérieure. Autour de ce noyau s'accumule une enveloppe de gaz et l'on aboutit à une planète très volumineuse et massive, mais essentiellement constituée d'hydrogène et donc peu dense.

La formation des atmosphères

L'une des caractéristiques les plus frappantes des planètes du système solaire est la grande diversité dans la composition de leur atmosphère, depuis les planètes gazeuses géantes dominées par l'hydrogène et l'hélium, à [Vénus](#) et [Mars](#), dont l'atmosphère est principalement constituée de dioxyde de carbone, en passant par le méthane de [Titan](#), et bien sûr le cas très particulier de la [Terre](#) et de son oxygène.

Formation

La capacité d'une planète ou d'un satellite à retenir une atmosphère dépend de plusieurs paramètres. Les atomes ou molécules susceptibles de former une atmosphère sont sujets à une agitation d'origine thermique. Celle-ci leur donne en quelque sorte une vitesse moyenne de déplacement qui est à comparer à la vitesse de libération de la planète, c'est-à-dire la vitesse minimale qu'un objet doit dépasser pour pouvoir échapper à l'attraction gravitationnelle pour de bon (par exemple 11,2 kilomètres par seconde pour la Terre). Comme l'atmosphère d'une planète est constituée des molécules ne pouvant pas s'échapper, on peut montrer, en comparant agitation thermique et vitesse de libération, que la composition de l'atmosphère dépend principalement de la masse du corps, de sa taille et de sa température, donc de sa distance au Soleil.

Pour le système solaire, trois cas de figure apparaissent. D'abord les corps qui n'ont pas été capables de conserver une atmosphère appréciable, généralement à cause d'une faible masse, donc d'une faible gravité. Il s'agit de Mercure, de la Lune, de Pluton, et de tous les satellites du système solaire, à l'exception notable de Titan. Ensuite, les corps très massifs capables de retenir tous les types de gaz, en particulier l'hydrogène et l'hélium : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. Finalement, le cas le plus intéressant, celui des planètes ou satellites ayant soit une masse intermédiaire soit une très basse température : Vénus, la Terre, Mars et Titan. Ces quatre corps ont perdu l'hydrogène et l'hélium, mais ont réussi à retenir des gaz plus lourds comme le dioxyde de carbone ou la vapeur d'eau.

Les atmosphères de Vénus, Mars et de la Terre trouvent leur origine dans le même phénomène, le dégazage volcanique, par lequel les gaz emprisonnés dans les roches lors de la formation de la planète sont progressivement libérés par l'intermédiaire d'éruptions volcaniques. Les trois principaux gaz en jeu sont la vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2). Mais bien que les trois atmosphères soient nées du même mécanisme, elles ont rapidement divergé et donné naissance à des conditions très différentes, un enfer de CO_2 à une température de 460 degrés sur Vénus, une atmosphère de CO_2 très tenue sur Mars, et un environnement sur Terre marqué par la présence de la vie.

Un cas unique : Titan

A part Vénus, la Terre, Mars et les planètes géantes, Titan est le dernier corps du système solaire à posséder une atmosphère significative. Celle-ci est principalement constituée d'azote, avec également une proportion de méthane. L'azote provient de la destruction, sous l'effet des rayons ultraviolets du Soleil, de molécules d'ammoniac (NH_3), un composé abondant dans les régions externes du système solaire. La présence de méthane est plus mystérieuse. Ce gaz devrait disparaître en à peine une dizaine de millions d'années s'il n'était pas renouvelé en permanence. Une source de méthane à l'intérieur de la planète doit donc exister, et c'est là l'une des sujets d'étude de la mission Cassini-Huygens.

A SUIVRE

Auteur : Olivier Esslinger

Reprise du contact avec Philae : "On espère y arriver avant la fin du mois de juillet"



Va-t-il se réveiller ? Le centre de contrôle de Philae tente depuis aujourd'hui d'entrer en communication avec le petit atterrisseur de 100 kg, quatre mois après son atterrissage sur la comète Tchouri, dans l'espoir d'un réveil qui permettrait de l'activer.

Philae, mis au point par l'Agence spatiale européenne (ESA) et largué par la sonde européenne Rosetta, n'émet plus aucun signal depuis le 15 novembre. Les scientifiques espèrent reprendre contact rapidement pour que le robot poursuive sa mission d'analyse de la comète. Francetv info a interrogé Philippe Gaudon, chef de projet Rosetta au Cnes de Toulouse (Haute-Garonne), qui gère le centre d'opérations scientifiques et

Pourquoi Philae ne répond plus depuis le 15 novembre ?

Philippe Gaudon : Philae est en hypothermie. Son cerveau est éteint à cause des températures trop basses et nous ne savons pas si nous allons pouvoir le réveiller, puisque Philae est incapable de communiquer faute d'énergie suffisante. Nous avons bon espoir de reprendre rapidement contact, mais si nous n'y arrivons pas avant juillet, cela voudra dire que l'électronique a été trop endommagée par le froid intense que le robot a subi sur la comète.

Si Philae est touché par des températures si basses, c'est parce que nous n'avons pas réussi à le faire atterrir à l'endroit prévu. Toute l'électronique à bord est conçue pour supporter des températures situées entre 50°C et -50°C. Mais à son atterrissage, Philae s'est retrouvé coincé dans une zone très peu ensoleillée, entre des rochers ou derrière une falaise. En novembre, il ne recevait ainsi que 1h30 d'ensoleillement, contre les 9 heures prévues, ce qui l'a empêché de puiser l'énergie nécessaire pour recharger sa batterie alimentée par des panneaux solaires.

Pourquoi essayer de reprendre le contact maintenant ?

La comète se rapproche du soleil et va recevoir de plus en plus de lumière jusqu'au mois de juillet. A partir d'aujourd'hui, les conditions sont donc bonnes pour que la température interne de Philae, grâce aux panneaux solaires, remonte et soit supérieure à environ -45°C. Le robot devrait alors avoir assez d'énergie pour communiquer.

Comment les scientifiques vont s'y prendre pour réveiller Philae ?

Un émetteur-récepteur de Rosetta, inactif jusqu'à présent, a été allumé et envoie des commandes en rafale à Philae. Si le robot est réveillé, il lui répondra. Les tentatives de communications entre Philae et Rosetta ont commencé cette nuit entre 2 heures et 6 heures du matin, puis entre 15 heures et 18 heures. Il y aura normalement deux créneaux de quatre heures, chaque jour jusqu'au 20 mars.

Dans un premier temps, nous demandons seulement à Philae de communiquer. Mais pour qu'il en soit capable, il doit passer par plusieurs étapes. Il faut que les panneaux solaires délivrent suffisamment d'énergie pour qu'il se réchauffe. Puis, si l'énergie disponible continue d'augmenter, il y aura un démarrage automatique de l'électronique de Philae, c'est-à-dire que le cerveau du robot se réveillera. Philae pourra alors allumer ces récepteurs et recevoir les signaux émis par Rosetta. Dans un dernier temps, s'il dispose toujours de suffisamment d'énergie, Philae allumera ses émetteurs et nous répondra. Dès que la communication sera établie, il commencera à recharger sa batterie et nous pourrons le faire fonctionner.

Que fera Philae après avoir été réveillé ?

Il continuera sa mission d'analyse de la comète. Mais au début, nous n'utiliserons que les instruments qui consomment le moins d'énergie. Le robot ne fera que de la surveillance de la plateforme, des reniflages de gaz, des mesures des températures ou du magnétisme. Ce n'est qu'une fois qu'il sera rechargé à fond, que nous commencerons les nouveaux forages, les analyses chimiques des échantillons ainsi que les prises d'images et de panoramas.

A SIGNALER

● DE QUELS ATOMES SOMMES- NOUS FAITS ?

Anna Alter
Etienne Klein
Thanh Portal



Quel plaisir de découvrir un ouvrage pour enfants dédié à un thème aussi particulier que la matière ! Cette nouveauté se démarque en effet par son côté spécialisé et atypique : les auteurs prennent par la main le jeune lecteur et lui expliquent avec simplicité ce qu'est la matière, comment fonctionne un atome, quelles sont les forces fondamentales qui régissent l'Univers ou ce qu'est la matière noire. Les chapitres, joliment illustrés, se succèdent rapidement et donnent à l'ensemble une vraie fraîcheur de ton. Une belle réussite ! ● ED

Editions Le Pommier • 24,8 cm x 21,2 cm • 48 pages reliées • Pour les 7/11 ans • Prix indicatif : 13,90 €



CLUB ASTRONOMIE de RHUYS

Château d'eau

De Kersauz

rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone : 06 14 59 98 96

ou 06 07 80 84 86

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/>