

JUIN 2014

1^{re} quinzaine vers 22 h TU - 2^e quinzaine vers 21 h TU

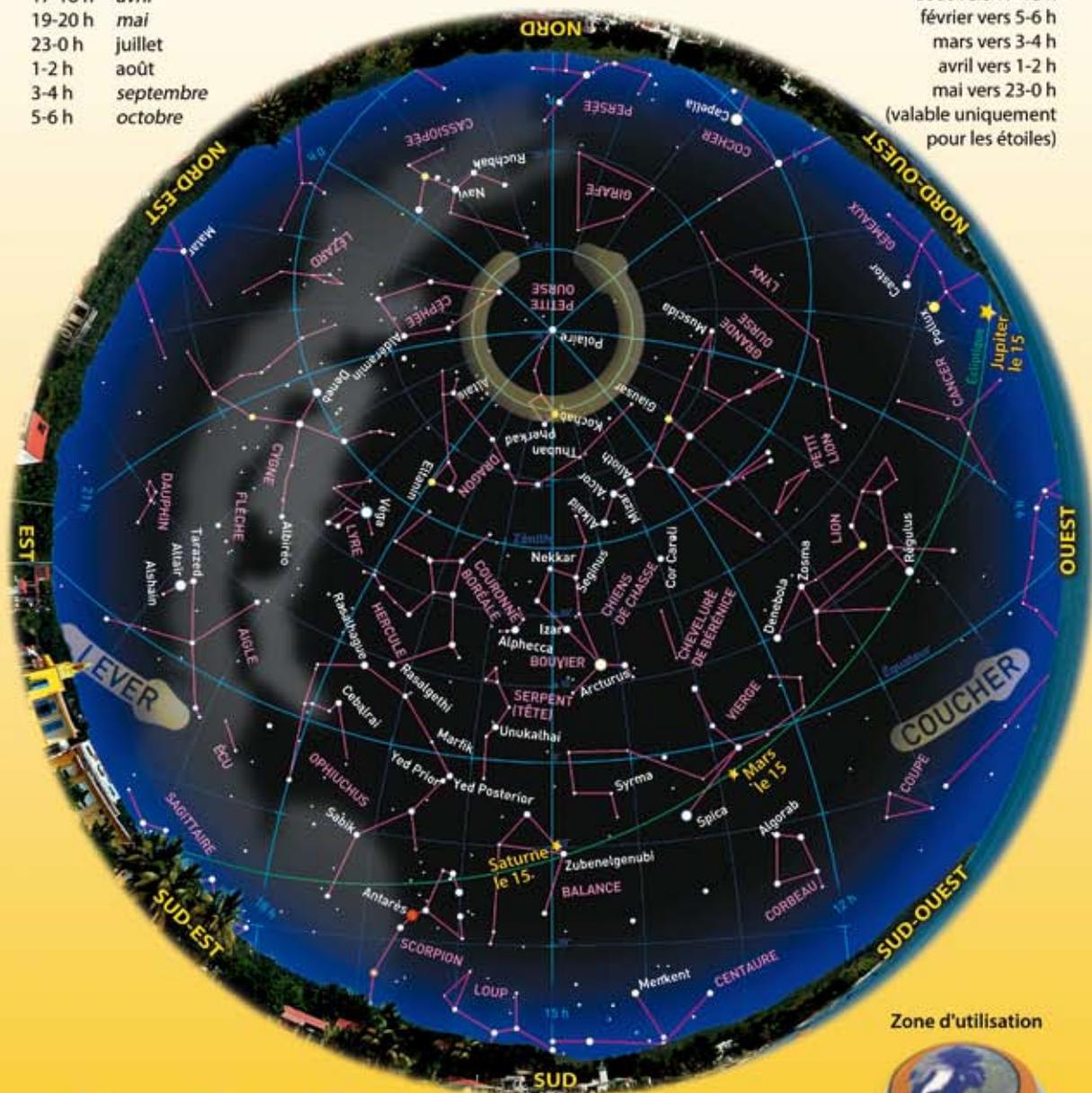
Pour Utilisez la carte de

17-18 h	avril
19-20 h	mai
23-0 h	juillet
1-2 h	août
3-4 h	septembre
5-6 h	octobre

Vous pouvez également utiliser cette carte en :

juillet vers 19-20 h
août vers 17-18 h
février vers 5-6 h
mars vers 3-4 h
avril vers 1-2 h
mai vers 23-0 h

(valable uniquement pour les étoiles)



Zone d'utilisation



38° à 52° nord

Vous trouverez des conseils pour l'utilisation de cette carte en début d'ouvrage.



Comme je l'explique à la page 69, j'ai demandé cette année à plusieurs astrophotographes français de me proposer des paires d'images d'un même astre photographié avec le matériel disponible il y a une vingtaine d'années et avec le matériel le plus récent possible. **Stéphane Guisard** ouvre ce mois de juin avec une paire d'images d'Antarès du Scorpion et des amas globulaires Messier 4 et NGC 6144. Dans l'encart, une image obtenue en septembre 1996 au foyer d'un télescope Epsilon 200 ; 30 minutes de pose sur un film argentique Elite 400. L'image de fond a été prise en 2007 avec une caméra CCD Sbig ST11000 et un téléobjectif Canon de 300 mm : L = 17 poses de 10 minutes, RVB = 12 poses de 10 minutes pour chaque filtre.

La Lune et les planètes

Mercure

Nord. Elle disparaît du ciel crépusculaire dès les premiers soirs de juin. D'une part, son éclat décroît très rapidement (magnitude 1,2 le 2 et 2,6 le 14), d'autre part, elle chute vers le Soleil, avec lequel elle est en conjonction inférieure le 19. Le 30, elle a basculé dans le ciel de l'aube, mais elle ne se lève qu'une demi-heure avant le Soleil et sa magnitude est toujours très faible (2), si bien qu'elle reste inobservable.

Tropiques. L'orientation de l'écliptique, perpendiculaire à l'horizon, permet de repérer Mercure durant quelques soirs de plus sous les tropiques.

Vénus

Nord. Elle se rapproche de la position apparente du Soleil, son élongation passe de 37° à 30°, mais le redressement de l'écliptique à l'aube lui est favorable. Elle se lève ainsi une heure et demie avant le Soleil le 1^{er} et près de deux heures avant le 30. Vous la repérez sans peine au-dessus de l'horizon est-nord-est grâce à son éclat puissant (magnitude - 4 le 15). Dans un instrument, elle ressemble à présent à une petite bille de 13". Passant des Poissons au Taureau, Vénus navigue au large des Pléiades en fin de mois, à près de 5°, mais la clarté croissante du ciel rend délicate l'observation des petites étoiles de l'amas.

Tropiques. Les conditions d'observation sont parfaites sous les tropiques, où Vénus domine encore l'horizon d'une dizaine de degrés à l'orée de l'aube le 30 juin.

Mars

Nord. Elle se lève en milieu de journée et nous la retrouvons loin au-dessus de l'horizon sud,

puis sud-sud-ouest, au début du crépuscule. Installée dans la Vierge, non loin de Spica, elle affiche son éclat orangé à plus de 25° de hauteur au-dessus de l'horizon sud-ouest à la fin du crépuscule astronomique le 15 ; il est donc encore possible de faire des observations de qualité sur son globe d'apparence gibbeuse. Le 30, elle se couche un peu plus de quatre heures après le Soleil. Deux mois après son opposition, Mars est toujours brillante (magnitude - 0,6 le 1^{er} et - 0,1 le 30) et son diamètre apparent passe sous les 10".

Tropiques. Excellentes conditions d'observation sous les tropiques.

Jupiter

Nord. Dans les Gémeaux, elle se couche moins de trois heures après le Soleil le 1^{er} et une heure après le 30. Si elle est encore visible au ras de l'horizon ouest-nord-ouest à la fin du crépuscule astronomique les premiers soirs du mois, elle n'est cependant plus à une hauteur suffisante pour permettre des observations télescopiques. À l'œil nu et aux jumelles, en revanche, Jupiter est repérable dans le ciel crépusculaire jusqu'à la fin du mois. Le 30, sa magnitude est de - 1,8.

Tropiques. Les conditions d'observation sont légèrement plus favorables sous les tropiques.

Saturne

Nord. Elle se lève deux heures et quart avant le coucher du Soleil

le 1^{er} et quatre heures et vingt minutes avant le 30. Toujours installée dans la Balance, Saturne apparaît durant le long crépuscule solsticial et il est aisé de la repérer à l'œil nu puisqu'elle domine l'horizon sud-sud-ouest d'une trentaine de degrés et qu'il n'y a aucun point aussi brillant qu'elle aux alentours (magnitude 0,2). Un mois après son opposition (10 mai 2014), la planète aux anneaux est toujours une très belle cible pour les amateurs. Son diamètre apparent est proche de 18" en fin de mois et ses anneaux dépassent encore 40". L'inclinaison de Saturne par rapport à notre ligne de vision est supérieure à 21°, avec le pôle Nord de la planète penché vers nous.

Tropiques. Excellentes conditions d'observation.

Uranus (Poissons) se lève vers minuit en fin de mois et s'éleve au-dessus de l'horizon est-sud-est à l'orée de l'aube ; ne ratez pas sa conjonction serrée avec le croissant lunaire le 21. Neptune (Verseau) surplombe l'horizon sud-est d'une vingtaine de degrés en fin de nuit ; elle commence sa rétrogradation le 10.

Note : les mots **Nord** et **Tropiques** mis en gras dans ces textes font référence à deux grandes zones d'observation. D'une part, l'hémisphère Nord, entre 40° et 60° de latitude nord ; d'autre part, la zone tropicale élargie, de 25° de latitude nord à 25° de latitude sud.

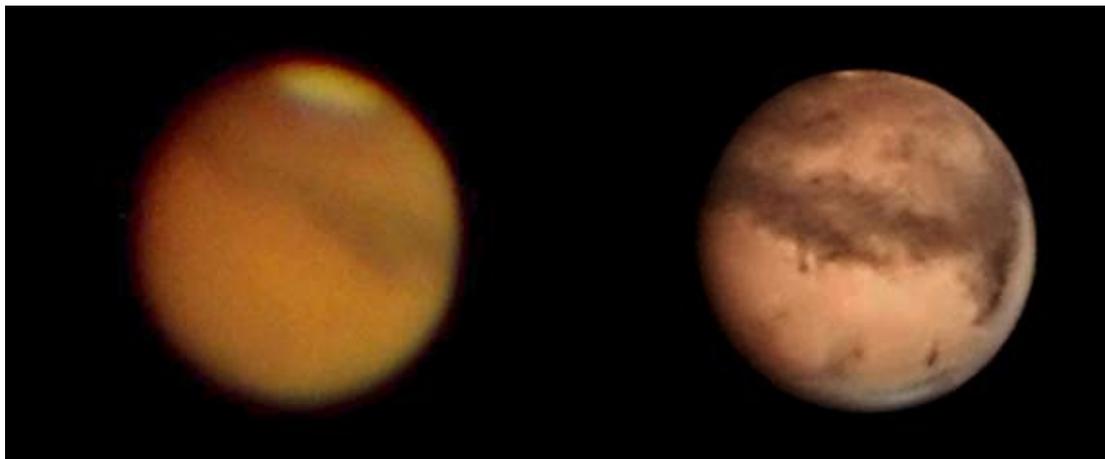
	Soir	Nuit	Matin
Mercure	ONO	avant le 5/06	
Vénus			ENE
Mars	SO	O	
Jupiter	ONO		
Saturne	S	30° au méridien	OSO

Visibilité des planètes à 45° de latitude nord, en milieu de mois.



Le schéma ci-dessus montre les diamètres apparents des planètes visibles à l'œil nu (Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne) à la même échelle : 10 mm pour 10". Le rendu de la surface ou de l'atmosphère de ces différents astres n'est qu'indicatif ; en revanche, la phase – fraction éclairée – de chaque planète, l'inclinaison des anneaux de Saturne, la présence ou non de l'ombre de cette dernière sur ses anneaux, tous ces détails reflètent exactement ce que vous pourrez admirer dans un instrument.

Le nord est en haut et l'est vers la gauche ; selon que vous utiliserez une lunette ou un télescope avec ou sans renvoi coudé, l'image que vous observerez sera inversée différemment. Si vous ne savez pas comment est inversée l'image dans votre instrument, procédez comme cela : pointez n'importe quelle étoile ou planète située au-dessus de l'horizon sud et, si votre monture est motorisée, coupez le moteur. Aussitôt, l'astre pointé va se mettre à défilier dans le champ de votre oculaire : le côté du champ par lequel il sort est l'ouest. De même, lorsque vous ne savez plus où est le nord à force de tourner et de retourner votre instrument, il vous suffit de lever les yeux et de retrouver l'étoile Polaire à l'œil nu. Décalez ensuite légèrement votre instrument dans sa direction en regardant par quel bord du champ entrent les étoiles : c'est le nord !

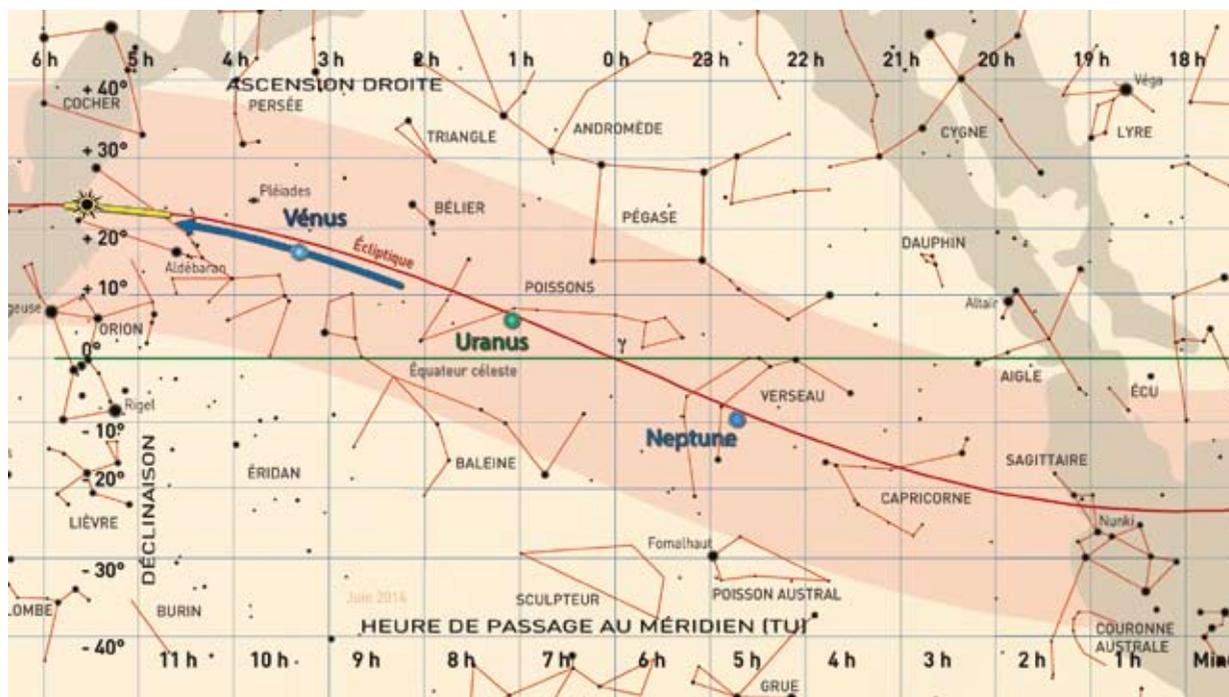
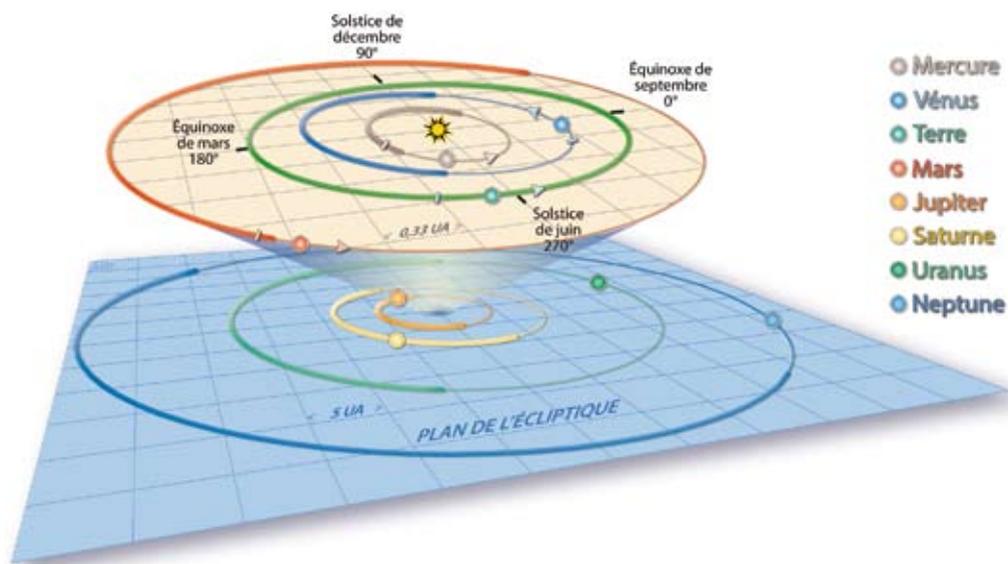


Pour cette vingtième édition, j'ai demandé à plusieurs astrophotographes français de me proposer des paires d'images d'un même astre ou d'un même objet céleste photographié avec le matériel disponible il y a une vingtaine d'années et avec du matériel récent. Je voulais mettre en évidence l'incroyable progrès, tant sur le plan technique que sur le plan du traitement des images numériques, qui permet aujourd'hui aux amateurs de réaliser des portraits célestes aussi beaux et détaillés, sinon plus, que ceux réalisés avec les plus grands télescopes professionnels dans les années 1970-1980. Je dois admettre que j'ai été comblé par les paires d'images qui m'ont été soumises et vous allez donc en découvrir en ouverture de chaque mois et tout au long de ce guide. Cette paire martienne est l'œuvre de Philippe Tosi, tailleur de verre, constructeur de télescopes et astrophotographe averti. Les deux images ne sont pas très éloignées dans le temps, puisque celle de gauche date du mois d'août 2003 et celle de droite du mois d'octobre 2005, et elles ont été prises au foyer du même télescope de Newton de 400 mm. Elles témoignent pourtant du saut qualitatif qui s'est produit lors du passage de la photographie argentique (film Provia 400, à gauche) à l'imagerie numérique (caméra Toucam Pro 2).

© Philippe Tosi.

JUIN 2014

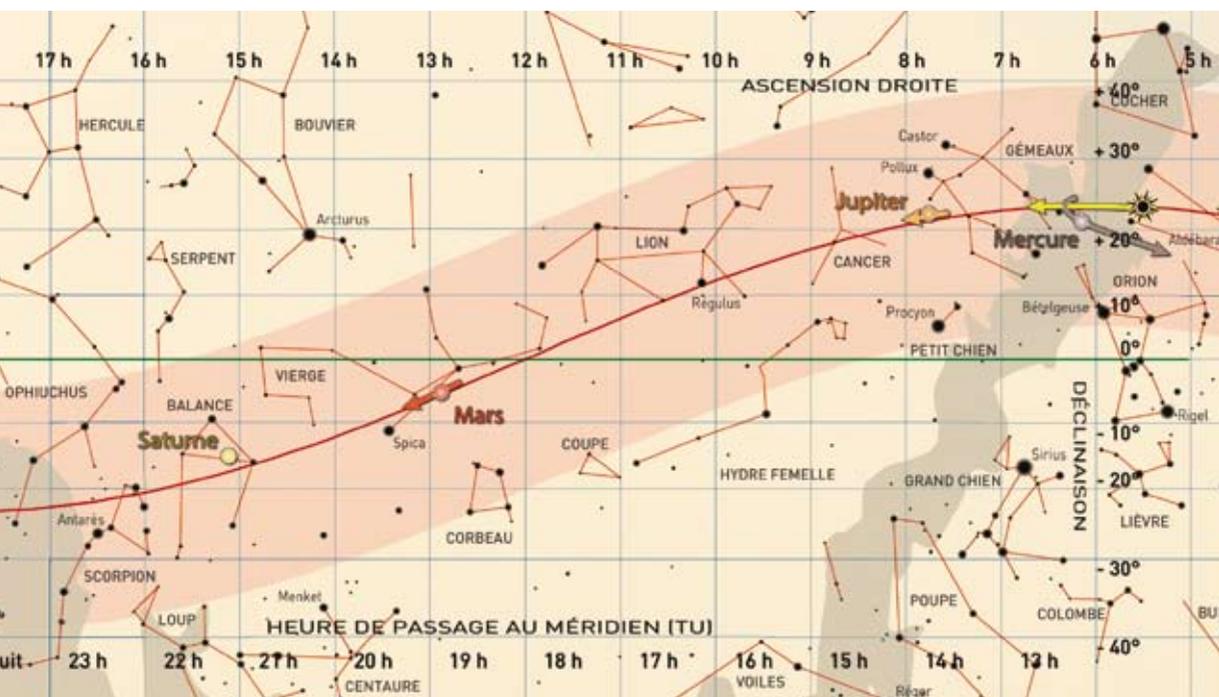
Planétaire



Le schéma du haut de la page de gauche est une projection héliocentrique du Système solaire ; le nord de l'écliptique est vers le haut. Dans la partie basse, les orbites de toutes les planètes sont représentées à la même échelle, ce qui ne permet pas de voir les planètes internes ou telluriques, c'est-à-dire Mercure, Vénus, la Terre et Mars. La partie supérieure est donc un agrandissement des orbites de ces planètes. Le maillage du plan de l'écliptique est de 5 ua par case en bas et de 0,33 ua par case en haut. Dans les deux parties, la portion de l'orbite de chaque planète située au nord du plan de l'écliptique est indiquée en trait gras. Équinoxes et solstices sont placés pour la Terre uniquement, avec la longitude écliptique héliocentrique correspondante. Toutes les planètes sont positionnées le 15 du mois ; pour les planètes telluriques, la longueur et le sens de leur déplacement mensuel sont donnés. Si vous souhaitez réaliser ou faire réaliser par des élèves une version agrandie de ce schéma, vous pouvez télécharger sur le site www.leguideduciel.net le fichier des longitudes héliocentriques et géocentriques quotidiennes des planètes. Vous pouvez également consulter le tableau synthétique de la page 23.

■ La course des planètes

La longue carte ci-dessous montre le déplacement des planètes au cours du mois par rapport aux constellations. La position de chaque planète est indiquée pour le 15 et, le cas échéant, une flèche matérialise la longueur et le sens de son déplacement ; les planètes tournent toutes dans le même sens autour du Soleil, mais elles peuvent changer de sens de déplacement apparent par rapport aux étoiles lors de leurs périodes de rétrogradation. Au bas de la carte, l'heure de passage au méridien vous indique à quel instant une planète ou une étoile se situe à l'aplomb de l'horizon sud au milieu du mois ; le passage au méridien se produit une heure plus tard en début de mois et une heure plus tôt en fin de mois. Les astres présents sur la moitié gauche de cette carte sont observables le matin et à l'aube ; ceux qui se trouvent sur la moitié droite sont visibles le soir et au crépuscule. La partie la plus dense de la Voie lactée est représentée, ainsi que la bande des constellations zodiacales (lisez plus d'informations sur ces constellations en page 9).



Le calendrier lunaire

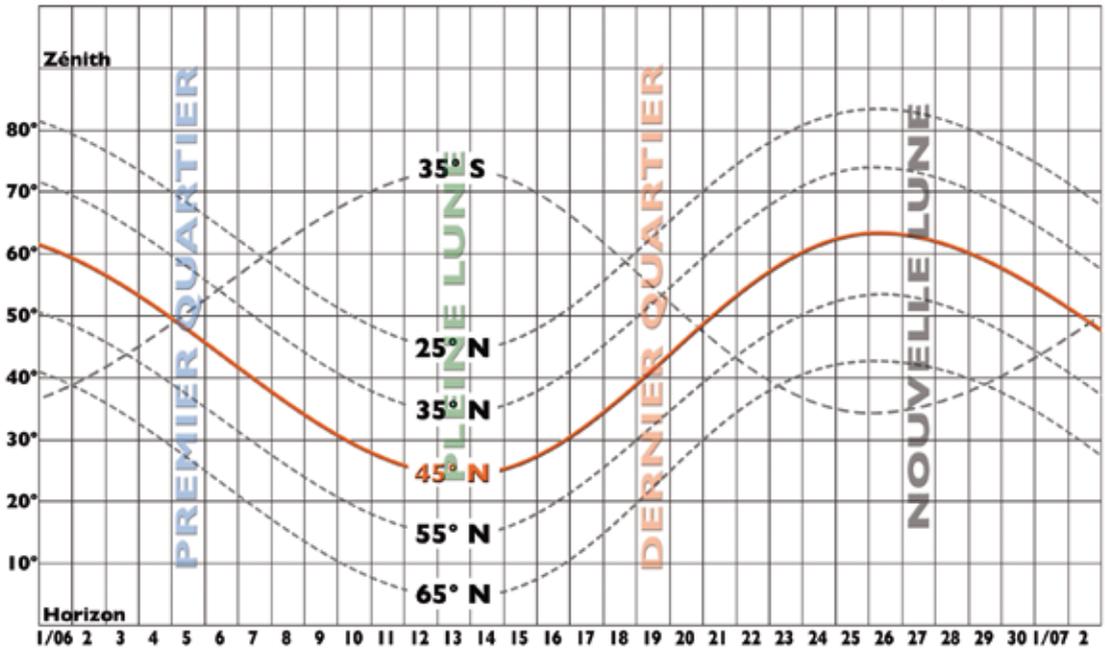
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
26	27	NL	29	30	31	1/06
2	3	4	PQ	6	7	8
9	10	11	12	PL	14	15
16	17	18	DQ	20	21	22
23	24	25	26	NL	28	29
30	1/07	2	3	4	PQ	6

Le 1^{er} juin à 0 h TU, la Lune est âgée de 3,2 jours ; la colongitude du Soleil, qui permet de calculer la position du terminateur, est de 305,3°, elle augmente de 12,2° environ par jour. La Lune atteint sa plus grande déclinaison vers le nord le 26 (19,1°) et sa plus grande déclinaison vers le sud le 13 (- 19,1°).

Le calendrier lunaire ci-dessus est réalisé à partir d'informations calculées par l'excellent logiciel Atlas virtuel de la Lune de Patrick Chevalley et Christian Legrand, disponible gratuitement sur le site ap-i.net/avl/. Il indique l'aspect de notre satellite naturel pour chaque date à 0 h TU. Les abréviations PQ, PL, DQ et NL signalent respectivement que le Premier Quartier, la Pleine Lune, le Dernier Quartier ou la Nouvelle Lune se produisent ce jour-là ; cette information est donnée en temps universel, il peut donc se produire un décalage d'une journée avec la date indiquée par un calendrier ou un agenda qui tiendra compte

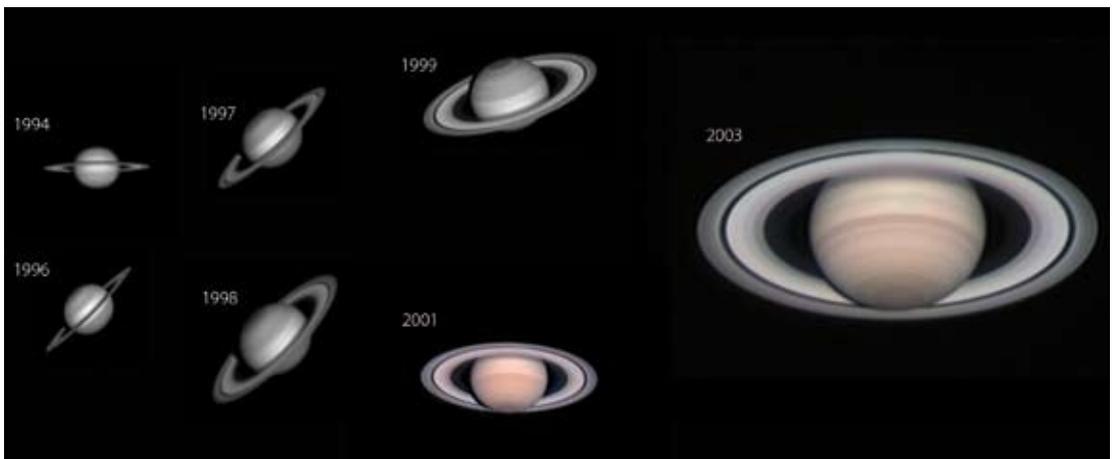
de l'heure légale. En 2014, cela sera le cas pour la Pleine Lune du 14 février et pour la Nouvelle Lune du 26 juillet, qui se produiront après 23 h en temps universel. En 2015, cela sera le cas pour la Pleine Lune du 3 février, la Nouvelle Lune du 18 février et le Premier Quartier du 25 avril. Pour connaître l'heure précise de chaque phase, reportez-vous aux tableaux disponibles à la fin de chaque mois. Ce calendrier lunaire tient compte des libration (voir page 34). La zone où leur action conjuguée en latitude et en longitude est la plus forte à 0 h TU est signalée par un point rouge sur le limbe ; le diamètre du point vous renseigne sur l'ampleur de cette double libration. Vous découvrirez au fil des phénomènes au jour le jour la liste des formations lunaires les plus intéressantes à scruter le long du terminateur lors des librations maximales ; le tableau « La Lune des spécialistes » à la fin de chaque mois vous indique les valeurs quotidiennes des librations en latitude et en longitude à 0 h.

Hauteur mensuelle de la Lune



Ce schéma complète le calendrier lunaire en vous indiquant à quelle hauteur se situera la Lune lors de son passage au méridien tout au long du mois. Il s'agit d'un paramètre important pour savoir si vous pourrez l'observer de votre site habituel ou si un déplacement s'impose. La courbe orange correspond à la hauteur pour la latitude du *Guide du Ciel*,

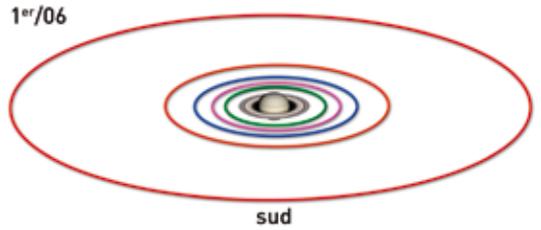
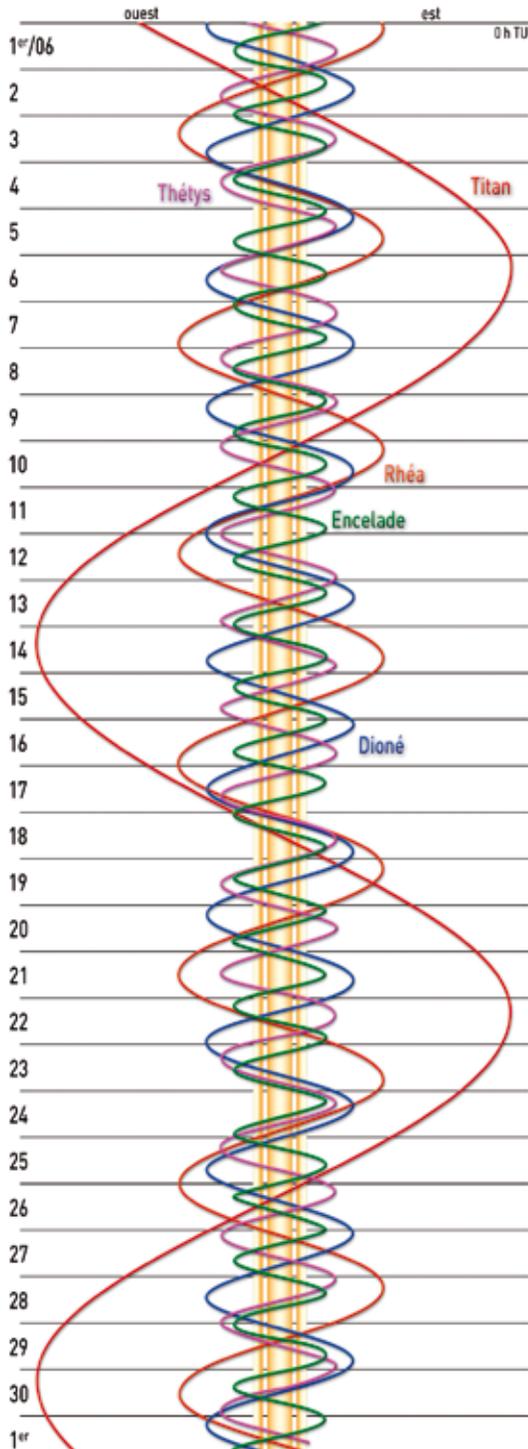
c'est-à-dire 45° nord. Les courbes en pointillé concernent cinq autres latitudes boréales et il y a une courbe pour l'hémisphère Sud. Pour des raisons de place et de lisibilité, l'aspect de notre satellite n'est pas indiqué au jour le jour, mais vous pouvez aisément le connaître grâce au calendrier lunaire voisin. Les lignes verticales marquent 0 h TU pour chaque jour.



De gauche à droite, les meilleures images de Saturne obtenues par Thierry Legault en 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2001 et 2003.

© Thierry Legault

Satellites de Saturne



Les courbes ci-contre représentent les trajectoires apparentes des principales lunes de Saturne visibles dans les instruments d'amateur : Encelade est en vert, Thétys en cyan, Dioné en violet, Rhéa en orange et Titan en rouge. La triple bande centrale symbolise le disque et les anneaux de cette planète à la même échelle. La barre horizontale au-dessus de chaque date indique 0 h TU ce jour. Le nord est en haut, l'est à droite et l'ouest à gauche ; si vous ne savez plus comment est orienté le champ de votre instrument, lisez le petit texte d'explication de la page 69. Les satellites de Saturne tournent autour de leur planète dans le sens direct, c'est-à-dire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre vu du nord. Ils passent donc entre la planète et nous dans le sens est-ouest et au-delà de la planète dans le sens ouest-est. Selon l'inclinaison du système de Saturne vu depuis la Terre (représentée ci-dessus), certaines des lunes peuvent alors être occultées ou éclipsées par le disque ou les anneaux de la planète, mais ce n'est pas le cas actuellement. Le petit tableau ci-dessous donne la magnitude de ces lunes, plus Japet, dont l'orbite est trop grande pour être représentée (voir page 291).

Satellites de Saturne en juin 2014

	Mimas	Encelade	Téthys	Dioné	Rhéa	Titan	Japet
5	13,0	11,9	10,4	10,5	9,8	8,5	11,2
15	13,1	12,0	10,5	10,6	9,9	8,6	11,3
25	13,1	12,0	10,5	10,6	9,9	8,6	11,3

Titan est la plus grosse lune de Saturne ; avec 5 150 km de diamètre équatorial, il s'agit d'une lune plus volumineuse que Mercure. Titan tourne autour de Saturne en un peu moins de 16 jours et elle est visible dans les plus modestes instruments d'amateur. Ses élongations à l'est et à l'ouest de Saturne sont beaucoup plus lointaines que celles des autres lunes brillantes et il est donc facile de l'identifier à ces moments-là. Dans le tableau suivant, la séparation en secondes d'arc est donnée avec un signe négatif pour les élongations à l'ouest. L'écart apparent entre Titan et Saturne reste important durant les nuits qui encadrent le jour de l'élongation maximale.

Élongations de Titan en juin 2014

Date	Heure	Séparation en "
6	11 h 21	182
14	8 h 29	- 190
22	9 h 05	179
30	6 h 21	- 187

Diamètre apparent le 15 : 0,78"

Les phénomènes astronomiques au jour le jour

■ À NE PAS MANQUER CE MOIS-CI !

Guettez les nuages noctiluques entre 30 et 60 minutes après et avant le jour.

La comète C/2012 K1 PANSTARRS est visible avec un instrument tout au long du mois.

Le 7, Mars étincelle à côté de la Lune gibbeuse croissante.

Le 10, Saturne et la Lune vous attendent au sud le soir.

Le 21, très belle conjonction Uranus-Lune.

Le 24, superbe regroupement Lune-Vénus-Pléiades à l'aube.

JJ TU

01 00 Dimanche. 152^e jour de l'année ; il reste 213 jours jusqu'au 31 décembre.

01 01 Heure de début et de fin du crépuscule astronomique à 45° de latitude nord et 0° de longitude : le 1^{er} (1 h 53 m/22 h 04 m) ; le 15 (1 h 40 m/22 h 21 m). La durée du jour est de 15 heures et 22 minutes le 1^{er} et de 15 heures et 34 minutes le 30 ; le dernier jour du mois, le Soleil se lève à la même heure et se couche 12 minutes plus tard que le premier. La durée quotidienne du crépuscule astronomique (en minutes) est indiquée dans le graphique des nuits noires. Un décalage de 1° en longitude équivaut pratiquement à un décalage de 4 minutes : en moins vers l'est, en plus vers l'ouest.

01 06 **Conjonction géocentrique en longitude entre le croissant lunaire (Gem) et Jupiter** à 6 h 32 m (séparation : 5,4°) ; la conjonction géocentrique en ascension droite se produit à 8 h 13 m. Observez ce rapprochement ce soir, une bonne heure après ce coucher du Soleil : Jupiter et le croissant sont faciles à voir à moins d'une vingtaine de degrés au-dessus de l'horizon ouest. Alors que la clarté crépusculaire diminue, la lumière cendrée devient parfaitement visible à l'œil nu.

01 07 Minimum d'éclat de l'étoile variable **Algol de Persée** (Bêta Persei) à 7 h ; sa magnitude est proche de 3,3. Les autres minima du mois se produisent le 4 à 4 h, le 7 à 0 h, le 9 à 21 h, le 12 à 18 h, le 15 à 15 h, le 18 à 12 h, le 21 à 8 h, le 24 à 5 h, le 27 à 2 h et le 29 à 23 h. Voir également le 2 juillet 2014.

01 12 À midi, début du jour julien 2 456 810.

01 12 Placé en orbite autour du point de Lagrange (L1), à 1,5 million de kilomètres de la Terre en direction du Soleil, d'où il peut observer notre étoile en permanence, l'observatoire solaire *SOHO* – lancé le 2 décembre 1995 à 8 h 08 m TU – a magnifiquement rempli sa mission principale, qui s'est achevée en avril 1998. Sa première



Le 1er juin au crépuscule, le jeune croissant lunaire expose sa lumière cendrée au-dessus de l'horizon ouest, sur la gauche du point éblouissant de Jupiter

■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

prolongation de mission s'est terminée au mois de décembre 2009 et la deuxième a duré jusqu'à la fin de l'année 2010. En 2012, l'Agence spatiale européenne a confirmé que la mission de *SOHO* était prolongée jusqu'en décembre 2014. En récupérant aujourd'hui l'image du coronographe LASCO C3, vous pourrez voir l'étoile Aldébaran et une partie des Hyades au sud du Soleil. Dans la région centrale du champ, la magnitude des étoiles visibles dépasse régulièrement 7, et elle atteint 9 en périphérie. Il faut cependant tenir compte de l'activité de notre étoile : si elle connaît une très grosse éruption, l'image peut être saturée par l'éclat des matières solaires et les étoiles resteront invisibles. Le champ de LASCO C3 est un cercle d'environ 1 060' de diamètre, et le disque central, qui masque l'éclat du disque solaire, mesure un peu plus de 120' de diamètre. Notez que le champ est légèrement tronqué par le format carré des images. Enfin, le nord n'est pas exactement vers le haut de l'image, mais plutôt vers « 11 heures » si l'on compare le champ au cadran d'une horloge.

23^e SEMAINE

02 00 Lundi (153-212). Profitez bien des dernières nuits d'observation du ciel printanier. À l'approche du solstice, la durée de la nuit noire se réduit comme une peau de chagrin, d'autant plus que la Lune gagne en luminosité cette semaine en cheminant du Cancer à la Vierge.

02 00 Temps sidéral moyen de Greenwich (TSMG) : 16 h 41 m 33 s. Consultez la page 17 de cet ouvrage pour plus de renseignements sur l'utilisation de cette donnée.

02 00 **L'inclinaison des anneaux de Saturne** passe de + 21,4° à + 21° au cours du mois. Le signe positif indique que nous observons actuellement l'hémisphère boréal de la planète – depuis le 4 septembre 2009 –, qui est également celui qu'éclaire le Soleil depuis le 10 août 2009.

02 06 Maximum d'éclat de l'étoile variable **Éta Aquilae** (Aigle) à 6 h. Il s'agit d'une étoile de type céphéide dont la magnitude passe de 3,5 à 4,4 au cours d'un cycle de 7,177 jours. Les autres maxima du mois se produisent le 9 à 11 h, le 16 à 15 h, le 23 à 19 h et le 30 à 23 h. Voir également le 7 juillet 2013.

02 11 Maximum d'éclat de l'étoile **Delta Cephei** à 11 h. Sa magnitude varie de 3,5 à 4,4 au cours d'un cycle de 5,366 jours. Les autres maxima du mois se produisent le 7 à 20 h, le 13 à 5 h, le 18 à 14 h, le 23 à 22 h et le 29 à 7 h. Située au sud de la constellation de Céphée, Delta Cephei est le prototype des céphéides, ces étoiles

Le graphique des nuits noires

Chaque mois, le graphique des nuits noires vous permet d'apprécier d'un bref coup d'œil quelles seront les meilleures nuits pour l'observation du ciel profond. Pour aller vers les nébuleuses et les galaxies dans des conditions optimales, il convient en effet d'attendre la fin du crépuscule astronomique et de choisir une nuit ou une portion de nuit sans Lune, tout en se préservant évidemment des lumières parasites.

Ce graphique mensuel vous indique le nombre d'heures sans Lune comprises entre la fin du crépuscule astronomique du soir et le début de celui du matin, le tout pour 35° de latitude sud (barre bleu clair), 40° nord (barre orange) et 50° nord (barre jaune). La longueur de chaque barre vous renseigne sur le nombre d'heures noires au cours de la nuit allant de ce jour au lendemain ; en juin, il n'y a aucune barre jaune, car la nuit noire ne s'installe jamais totalement à 50° nord.

La courbe bleue vous donne le pourcentage de la fraction éclairée de la Lune pour chaque jour, de la Nouvelle Lune (0 %) à la Pleine Lune (100 %). En début de lunaison, les heures de nuit noire débutent après le coucher de la Lune, donc chaque jour un peu plus tard dans la nuit. En fin de lunaison, les heures de nuit noire concernent le début de la nuit jusqu'au lever lunaire.

La courbe rouge vous signale la variation de la déclinaison lunaire dans le mois entre + 30° et - 30°. Il s'agit d'une donnée importante pour préparer vos observations car, même lorsque la Lune est présente dans le ciel au Premier Quartier ou au Dernier Quartier, et donc que sa présence vient amputer le nombre d'heures de nuit noire, son éclat s'avère bien moins dérangeant pour les observateurs de l'hémisphère Nord si sa déclinaison est fortement négative et qu'elle ne s'élève que très peu au-dessus de l'horizon sud ; il est alors possible de réaliser de bonnes observations du ciel dans une large portion de la voûte céleste.

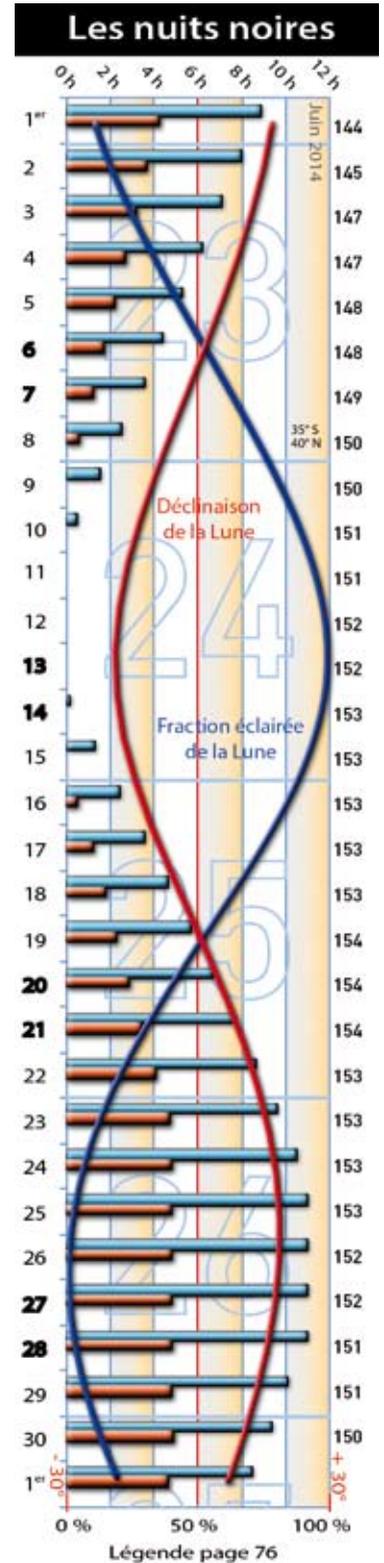
Le chiffre imprimé chaque jour à droite est la durée en minutes du crépuscule astronomique à 45° nord.

Les numéros des semaines dans l'année sont indiqués en fond.

Les dates des vendredis et des samedis, c'est-à-dire les nuits du vendredi au samedi et du samedi au dimanche, qu'il est souvent plus facile de consacrer à l'observation du ciel, sont imprimées en gras.

géantes variables dont la période est strictement liée à la luminosité. Cette caractéristique physique a permis aux astronomes de les utiliser pour déterminer la distance d'autres galaxies dans lesquelles on les a identifiées. Delta Cephei passe de la magnitude 3,5 à 4,4 au cours d'un cycle d'une régularité métronomique de 5 jours 8 heures 47 minutes et 32 secondes ; sa baisse de luminosité est un peu plus lente que sa remontée, qui s'effectue en un peu moins de 2 jours. Comparez son éclat à celui des étoiles qui l'entourent et dont la magnitude est indiquée sur le schéma voisin. Delta Cephei est une étoile supergéante, près de 5 fois plus massive et 2 000 fois plus lumineuse que le Soleil, dont le diamètre réel doit être proche de 40 fois celui de notre étoile, soit plus de 55 millions de kilomètres.

- 02 12 À midi, début du jour julien 2 456 811. **Le jour julien** est utilisé pour tous les calculs astronomiques car il permet d'effectuer des opérations aisément, les jours étant comptés sans interruption depuis le 1^{er} janvier 4713 av. JC à midi. Proposé en 1582 par l'Italien Joseph Scaliger, ce système de numérotation continue des jours a été nommé « julien » par celui-ci en hommage à son père ; cette appellation n'a donc rien à voir avec le calendrier julien introduit par Jules César en l'an 46 av. JC. Le calendrier julien a été remplacé par le calendrier grégorien en 1582, le lendemain du 4 octobre devenant le 15 octobre dans la plupart des pays catholiques ; il n'a été adopté qu'en 1752 au Royaume-Uni, en 1912 en Chine, en 1917 en Russie, en 1919 en Roumanie et en 1924 en Turquie.
- 02 21 Le beau croissant lunaire est visible à près de 7° au sud de l'amas de la Crèche à la fin du crépuscule. Il faut un ciel pur, peu ou pas de pollution lumineuse et des jumelles pour bien voir la Crèche.
- 02 22 **La comète C/2012 K1 PANSTARRS** est visible avec un instrument tout au long du mois. Elle passe de la Grande Ourse au Petit Lion et au Lion en glissant progressivement vers l'horizon nord-ouest en début de nuit. Sa magnitude devrait être proche de 7,5. Elle a été découverte le 19 mai 2012 à Hawaii (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System) et possède une orbite parfaite pour en faire une grande comète puisqu'elle arrive du nord de l'écliptique sous un angle de 142° et que son orbite croise celle de la Terre au moment de son périhélie. Malheureusement, elle s'annonce six mois trop tôt ou trop tard et notre planète se situe presque exactement à l'opposé d'elle par rapport au Soleil peu avant son périhélie : dommage ! Elle devrait cependant constituer une cible intéressante photographiquement avec les instruments d'amateur au cours du mois de juin et en septembre-octobre, avant de filer vers l'hémisphère Sud.



■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

- 02 22 **Nous entrons dans la bonne période pour guetter l'apparition des nuages noctiluques** à la fin du crépuscule et à l'orée de l'aube. Les nuages noctiluques apparaissent autour du solstice d'été, lors d'une période d'autant plus longue que vous vous trouvez au-delà de 50° de latitude nord et jusqu'à 65° nord (réciproquement pour l'hémisphère Sud). Ces dernières années, de très beaux nuages noctiluques ont été observés et photographiés dans la moitié nord de la France et j'en ai personnellement observé quelques-uns dans le sud du pays en 2008, en 2010 et en 2012. En pratique, il faut que le Soleil se situe entre 6° et 16° sous l'horizon ; l'atmosphère qui vous surplombe est alors plongée dans l'ombre de la Terre, mais, si vous observez vers l'horizon sous lequel roule le disque solaire, vous pouvez, s'il y en a, admirer des nuages noctiluques. Leur très grande altitude – 75 à 90 km – leur permet en effet de bénéficier alors de l'éclairage direct du Soleil ; ils ressemblent à de vastes ondulations plus claires que le fond du ciel et une photographie de quelques secondes souligne leur belle coloration bleutée. Dans l'hémisphère Sud, la saison d'observation des noctiluques se produit entre mi-novembre et mi-février.
- 03 04 Mardi (154-211). La Lune passe à l'apogée à 4 h 06 m. Distance : 404 971 km, soit 63,49 rayons terrestres.
- 03 18 Triple passage d'ombre sur Jupiter ! De 18 h 08 m à 19 h 45 m, Callisto, Europe et Ganymède projettent leur ombre sur Jupiter. Invisible en Europe.
- 03 22 À 22 h, l'étoile Oméga Leo (Leo - magnitude 5,4) est occultée par la Lune. Elle réapparaît à 22 h 56 m. Les deux astres sont alors à 4° au-dessus de l'horizon et la fraction éclairée de notre satellite est de 32 %.
- 03 23 Période de maximum d'éclat de l'étoile variable **Khi du Cygne** : sa magnitude devrait être proche de 4,2. Khi du Cygne se situe entre les étoiles Albiréo et Éta Cygni, et sa coloration rouge-orangé permet de l'identifier sans ambiguïté aux jumelles. Actuellement, elle surplombe l'horizon est d'une quarantaine de degrés à la fin du crépuscule astronomique. La période de cette variable est de pratiquement 407 jours ; son éclat minimum est voisin de la magnitude 14. Son éclat peut varier de près d'une magnitude en plus ou en moins lors du maximum ; ainsi, lors de celui du mois d'août 2006, il a atteint la magnitude 3,7. Le prochain maximum aura lieu à la mi-juillet 2015.
- 04 17 Mercredi (155-210). Conjonction géocentrique en ascension droite entre la Lune et Régulus à 17 h 58 m ; Régulus se situe à 5° au nord de la Lune.

Depuis le 25 avril 2007, le satellite américain *AIM* (Aeronomy of Ice in the Mesosphere) traque les nuages noctiluques, appelés également nuages polaires mésosphériques puisqu'ils apparaissent dans la mésosphère, cette couche de notre atmosphère, située entre la stratosphère et la thermosphère, au sein de laquelle la température baisse fortement avec l'altitude. Si l'on comprend mieux à présent l'origine des nuages noctiluques, leur éventuelle connexion aux changements climatiques en cours demeure une source d'interrogation. Les premières observations de noctiluques semblent remonter aux années qui ont suivi l'explosion cataclysmique du volcan Krakatoa, en Indonésie, en 1883. Dans un premier temps, il semblait évident que ces ondulations lumineuses bleutées visibles une petite heure après le coucher du Soleil ou avant son lever étaient l'une des conséquences de l'injection d'énormes quantités d'aérosols et de poussières microscopiques dans la haute atmosphère ; mais les années ont passé, les effets de l'éruption se sont dissipés et les noctiluques ont continué leur prestation – mieux, ils l'ont progressivement développée au fil du xx^e siècle. Il fait trop froid dans la mésosphère (- 125 °C environ) pour que les nuages noctiluques soient constitués de vapeur d'eau. Il s'agit en fait de particules microscopiques enrobées de glace qui réfléchissent l'éclat solaire. Ces particules proviendraient pour l'essentiel de la désagrégation des étoiles filantes qui se produit en majorité à cette altitude. Les noctiluques se développent en été au-dessus des régions polaires, car ce sont celles qui, paradoxalement, connaissent alors les températures les plus froides de la mésosphère. Il semblerait que l'augmentation de la présence de méthane dans l'atmosphère, corrélée à l'augmentation de l'effet de serre, entraîne un accroissement de la quantité de vapeur d'eau disponible dans la mésosphère et donc un développement plus important des nuages noctiluques. C'est ce que les observations faites avec *AIM* révèlent, mais cela soulève de nouvelles questions sur le fonctionnement de l'atmosphère et les échanges entre ses différentes couches.

- 04 18 Mercure et Mars sont en conjonction héliocentrique.
- 05 13 Jeudi (156-209). Mercure passe au nœud descendant de son orbite (longitude écliptique géocentrique moyenne : 93°).
- 05 20 **Premier Quartier de Lune** à 20 h 40 m.
Distance : 400 605 km, soit 62,81 rayons terrestres.
- 06 03 Vendredi (157-208). La petite planète 15 Eunomia passe au périhélie à 1,986 ua. Sa magnitude est proche de 9,5.
- 06 08 Mercure et Saturne sont en conjonction héliocentrique.
- 06 11 Élongation maximale de Titan à l'est de Saturne à 11 h 21 m (182"). Retrouvez les autres élongations de Titan en juin à la page consacrée aux satellites de Saturne en début de mois.
- 06 17 La Terre passe dans le plan équatorial du Soleil.
- 07 10 Samedi (158-207). Mercure est stationnaire en ascension droite puis elle rétrograde.
- 07 16 Latitude sud maximale pour Vénus : - 3,4°.
- 07 17 Maximum des **Ariétides de juin** (ARI), l'un des essaims météoritiques diurnes les plus actifs – en moyenne 60 enregistrements par heure ; la période d'activité s'étend du 22 mai au 2 juillet. Cet essaim peut être observé par des techniques radio ou par radar ; ces dernières années, des amateurs situés sous les tropiques et dans l'hémisphère Sud ont signalé quelques observations d'étoiles filantes nocturnes semblant appartenir à cet essaim. Il a été découvert en 1947 avec le radiotélescope de Jodrell Bank, en Grande-Bretagne. Vitesse atmosphérique de 37 km/s. Longitude héliocentrique prévue pour le maximum (équinoxe 2000.0) : 76,7°.
- 07 23 **Conjonction géocentrique en longitude entre la Lune gibbeuse croissante (Vir) et Mars** à 23 h 31 m (séparation : 1,6°) ; la conjonction géocentrique en ascension droite se produit le 8 à 0 h 45 m. Le 7, à la fin du crépuscule astronomique, près de deux heures et demie après le départ du Soleil, le rubis martien étincelle juste au-dessus du gros quartier lunaire. Ces astres sont à près de 30° au-dessus de l'horizon sud-ouest.
- 08 00 Dimanche. 159^e jour de l'année ; il reste 206 jours jusqu'au 31 décembre.
- 08 00 Période du maximum d'éclat de l'étoile variable **R Boo** (1432+27). R Boo est une variable de type Mira (variable à longue période) dont la magnitude oscille entre 7,2 et 12,3 ; sa période est de 223 jours. Vous trouverez dans cette édition les dates de maximum d'une cinquantaine d'étoiles variables. Je n'ai pas la place de mettre une carte de champ détaillée pour chacune, mais les observateurs intéressés pourront se rendre sur le site de l'AAVSO (American Association of Variable Star Observers,



Lorsqu'elle atteint son éclat maximal, l'étoile variable Khi du Cygne est visible à l'œil nu au cœur de la Voie lactée.

© Guillaume Cannat

■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

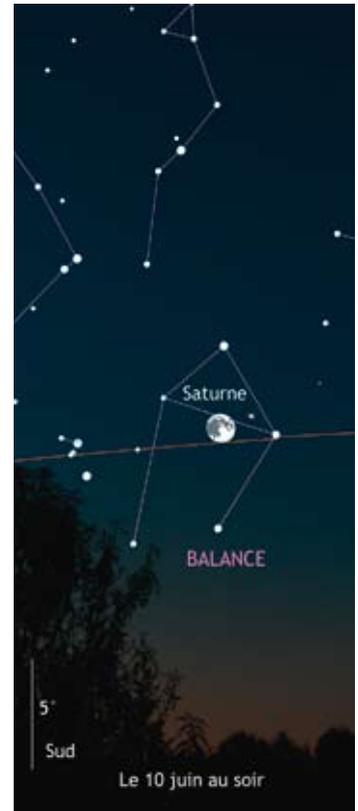
www.aavso.org) et, sous la rubrique « Stars Easy-To-Observe », ils trouveront toutes les informations utiles pour suivre les variations d'éclat de ces astres.

- 08 23 La Lune gibbeuse croissante est en conjonction avec Spica de la Vierge à moins de 1°.

24^e SEMAINE

09 00 Lundi (160-205). La brièveté des nuits se conjugue avec l'arrivée de la Pleine Lune pour faire du ciel noir une illusion cette semaine. Notre voisine passe de la Vierge au Capricorne.

- 09 00 TSMG (voir page 17) : 17 h 09 m 09 s.
- 09 00 Période du maximum d'éclat de l'étoile variable S UMa (1239+61). S UMa est une variable de type Mira (variable à longue période) dont la magnitude oscille entre 7,8 et 11,7 ; sa période est de 226 jours. Elle est d'une belle coloration rouge-orangé.
- 09 02 Maximum de l'essaim météoritique des **Tau Herculides**, qui peut être actif du 19 mai au 19 juin. Longitude héliocentrique prévue pour le maximum (équinoxe 2000.0) : 78°. Vitesse de pénétration atmosphérique : 15 km/s. Taux horaire moyen : 5. Cet essaim est associé à la comète 73P Schwassmann-Wachmann 3 (période de 5,3 années ; prochain passage au périhélie en mars 2017). En 2014, Hercule est bien placée au moment du maximum et la Lune gibbeuse croissante est couchée, donc les conditions d'observation sont bonnes jusqu'à l'orée de l'aube.
- 09 04 Du 7 au 21 juin, levers les plus matinaux de l'année pour le Soleil à 40° nord : 4 h 31 m (donnée arrondie à la minute). À 45° nord, les levers les plus matinaux ont lieu du 9 au 22 juin à 4 h 13 m. À 50° nord, ils se produisent entre le 14 et le 20 à 3 h 50 m.
- 09 05 La Lune passe au nœud ascendant à 5 h 34 m (longitude moyenne : 207,2°). Distance : 384 455 km, soit 60,28 rayons terrestres.
- 09 12 À midi, début du jour julien 2 456 818.
- 09 22 Mars est en conjonction avec Porrima de la Vierge (magnitude 2,7) ; séparation apparente de 3°. Rendez-vous à voir à l'œil nu en fin de soirée, loin au-dessus de l'horizon sud-ouest.
- 10 00 Mardi (161-204). Neptune est stationnaire en ascension droite puis elle rétrograde.
- 10 00 Période de libration minimale en longitude pour la Lune ($l = -6,7^\circ$). Si vous possédez un instrument, c'est le moment d'admirer la région d'Aristarque, que vous



Le 10 juin au soir, Saturne et la Lune gibbeuse croissante éclairent le ciel loin au-dessus de l'horizon sud.

pouvez repérer sur le quart 3-250 de la carte de la Lune consultable au début de cet ouvrage. Aristarque est le cratère de grande taille le plus brillant de notre compagne orbitale. Il mesure près de 40 km de diamètre et se situe en bordure d'un plateau plus ou moins rectangulaire qui domine l'océan des Tempêtes de près de 2 000 m. Selon les conditions d'observation – et les observateurs –, la coloration de ce plateau se distingue nettement de celle des flots de lave grisâtres qui l'entourent. Certains le voient jaunâtre, d'autres plutôt rouge ou marron, d'autres encore penchent pour l'olivâtre... Naturellement, une fois votre regard rivé sur cette région, vous ne pourrez manquer d'apprécier la noirceur de l'arène du voisin d'Aristarque, le cratère Hérodote, et les courbes hésitantes de la vallée de Schröter. Celle-ci pourrait avoir été formée par l'écoulement d'une lave fluide sortant d'un petit cône volcanique situé entre Aristarque et Hérodote, baptisé la Tête du Cobra. Ce soir, alors que le terminateur s'éloigne de cette région, les jeux d'ombres et de lumières devraient vous révéler cette tête de cobra au début du corps serpentiforme de la vallée de Schröter.

- 10 18 **Conjonction géocentrique en longitude entre la Lune (Lib) et Saturne** à 18 h 30 m (séparation : 0,6°) ; la conjonction géocentrique en ascension droite se produit à 18 h 48 m. À la fin du crépuscule astronomique, ces deux astres survolent côte à côte l'horizon sud d'une trentaine de degrés, et ils sont à moins de 2° d'écart. Avec un instrument à large champ, il est possible d'admirer la petite bille saturnienne et ses anneaux à distance du limbe de Séléné.
- 10 19 Occultation de Saturne par la Lune. Zone de visibilité : sud de l'océan Atlantique, sud de l'Afrique, sud de l'océan Indien, Antarctique et extrême sud-ouest de l'Australie.
- 10 19 De 19 h 19 m à 21 h 05 m, Europe et Ganymède passent simultanément devant le disque de Jupiter. Invisible en Europe.
- 10 22 Minimum d'éclat de l'étoile variable Sheliak (Bêta de la Lyre) à 22 h. Sa magnitude varie de 3,3 à 4,3 au cours d'un cycle de 12,941 jours. L'autre minimum du mois se produit le 23 à 20 h. Voir également le 6 juillet 2014.
- 11 06 Mercredi (162-203). Le sursaut de l'essaim des **Gamma Delphinides** annoncé par l'astronome Peter Jenniskens ne s'est pas produit en juin 2013. Plusieurs étoiles filantes ont néanmoins été observées et photographiées quelques minutes après l'heure prévue, notamment au Chili et au Nouveau-Mexique. Peter Jenniskens explique que ces observations permettront sans doute de définir plus précisément la position du radiant de l'essaim, ce qui favoriserait les prédictions futures.
- 11 21 Mars passe au nœud descendant de son orbite (longitude écliptique géocentrique moyenne : 192,1°).



Les cratères Aristarque et Hérodote encadrent la Tête du Cobra. Sur cette image, les couleurs donnent une indication de l'altitude (voir page 36).

© NASA/GSFC/LRO/WAC/Arizona State University

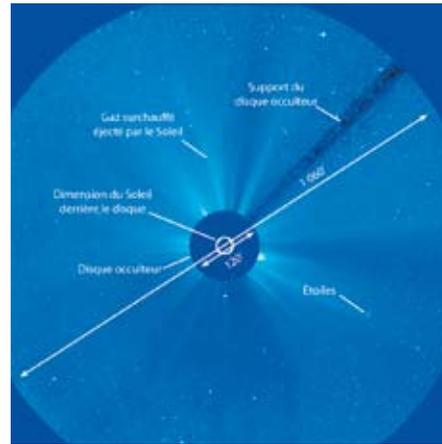
■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

- 12 06 Jeudi (163-202). Conjonction géocentrique en ascension droite entre la Lune et Antarès à 6 h 07 m ; Antarès se situe à $8,1^\circ$ au sud de la Lune.
- 12 23 La Pleine Lune franchit le méridien à sa plus petite hauteur de l'année. À Lille, elle se situe à près de 19° de l'horizon sud et, à Perpignan, elle est à près de 24° de hauteur.
- 13 00 Vendredi (164-201). Seul vendredi 13 de l'année 2014. Dans beaucoup de pays, le vendredi et le chiffre 13 sont soi-disant porteurs de malchance ; cela dit, en Amérique du Sud, ce serait plutôt le cas du mardi et, en Italie, le 17 est plus mal vu que le 13. D'après l'excellent *Astronomical Calendar* de Guy Ottewell, entre 1582 et 1982, il y a eu 685 lundis 13, 685 mardis 13, 687 mercredis 13, 684 jeudis 13, 688 vendredis 13, 684 samedis 13 et 687 dimanches 13. Le 13 semble donc affectionner particulièrement le vendredi dans notre calendrier grégorien, ce qui est une chance de plus pour les vendeurs de billets de loterie ! Il se produit au moins un vendredi 13 par an et jusqu'à trois, comme en 2015 (février, mars, novembre).
- 13 04 **Pleine Lune** à 4 h 12 m. Distance : 365 046 km, soit 57,23 rayons terrestres. En Amérique du Nord, on surnomme Pleine Lune des fraises la Pleine Lune de juin, mais elle porte aussi parfois le nom de Pleine Lune rose ou de Pleine Lune de la chaleur, car elle ouvre la saison chaude dans l'hémisphère Nord. La Pleine Lune se produit au moment où la différence de longitude géocentrique entre le centre du Soleil et celui de la Lune est égale à 180° ou, autrement dit, lorsque le centre de la Lune et le point antisolaire sont en conjonction en longitude. À cause de l'inclinaison de l'équateur céleste par rapport à l'écliptique, la conjonction en longitude de la Lune et du point antisolaire ne se produit pas nécessairement au même instant que leur conjonction en ascension droite : il peut s'écouler plus de 4 heures, en plus ou en moins, entre ces deux instants. La Pleine Lune passe la nuit du 12 au 13 juin entourée par les étoiles d'Ophiuchus. Elle surplombe l'horizon sud de quelque 25° lors de son passage au méridien et demeure plus de 9 heures dans le ciel nocturne. Le 12 au soir, elle est présente à l'est-sud-est du ciel plus d'une demi-heure avant le coucher du Soleil. Le 13 à l'aube, elle s'abandonne dans le rose de la ceinture de Vénus au lever du Soleil et se couche dans le ciel bleuissant. Le 13 au soir, nous la retrouvons dans la couverture grisée de l'arche anticrépusculaire, moins d'une demi-heure après le départ du disque solaire.



© Guillaume Cannat

- 13 12 L'équation du temps est nulle.
- 14 00 Samedi (165-200). La petite planète 9 Métis passe à 1,2° au sud de Saturne, dans la Balance.
- 14 00 Période du maximum d'éclat de l'étoile variable chi Cyg (1946+32). chi Cyg est une variable de type Mira (variable à longue période) dont la magnitude oscille entre 5,2 et 13,4 ; sa période est de 408 jours.
- 14 12 Du 14 au 25 juin, Mercure traverse d'est en ouest le champ du coronographe LASCO C3 de la sonde SOHO.
- 14 17 Mars et Saturne sont en conjonction héliocentrique.
- 15 00 Dimanche. 166^e jour de l'année.
- 15 00 À 0 h 02 m, l'étoile Rhô 1 Sgr (Sgr - magnitude 3,9) est occultée par la Lune. Les deux astres sont alors à 23° au-dessus de l'horizon et la fraction éclairée de notre satellite est de 95 %.
- 15 01 À 1 h 14 m, Rhô 1 Sgr réapparaît après son occultation par la Lune. Les deux astres sont alors à 27° au-dessus de l'horizon et la fraction éclairée de notre satellite est de 95 %.
- 15 02 Période de libration minimale en latitude pour la Lune ($b = -6,5^\circ$). Le Soleil va se coucher sur les remparts orientaux de la mer des Crises (quart 1), à l'est de la Lune gibbeuse décroissante. Sous l'éclairage rasant des rayons solaires, des reliefs insoupçonnés vont surgir et métamorphoser cette étendue de lave de 570 km de diamètre. Ses rivages vont se bosseler, des boursouflures vont apparaître, pics et vallées vont témoigner de la violence de l'impact qui leur a donné naissance aux premiers âges de notre satellite. Et puis, arquant ses ailes démesurées dans un ultime effort, **l'Albatros** s'élèvera lourdement au-dessus des vagues minérales effacées par la nuit avant de disparaître à son tour. L'Albatros est une figure tout aussi imaginaire qu'éphémère à laquelle les ombres des parois du cratère Yerkes et du promontoire Lavinium donnent vie durant quelques heures lorsque l'inclinaison des rayons solaires est favorable.
- 15 03 La Lune passe au périgée à 3 h 46 m.
Distance : 362 074 km, soit 56,77 rayons terrestres.
- 15 22 Mercure passe à l'aphélie à 0,467 ua du Soleil.
- 15 23 L'éclat de l'étoile variable **Mira de la Baleine** (Omicron Ceti) atteint son maximum actuellement avec une magnitude proche de 3. La période de cette variable est de pratiquement 332 jours et il lui faut près de 210 jours pour atteindre son éclat minimum (magnitude 9,5 environ) contre près de 120 jours pour retrouver toute sa splendeur. Mira se lève durant l'aube et ce maximum n'est donc pas observable aux latitudes européennes. Les prochains maxima auront lieu en mai 2015 et en avril 2016, mais ils ne seront pas observables. Le prochain



Le champ du coronographe LASCO C3 de la sonde SOHO.

© NASA/ESA/SOHO/LASCO



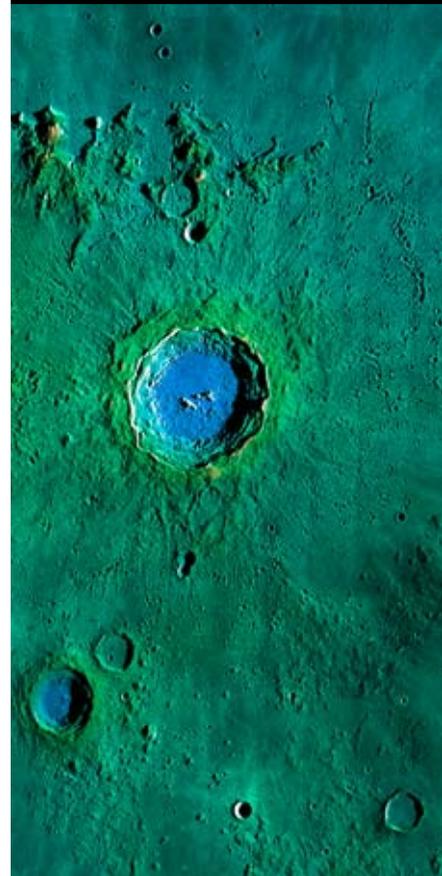
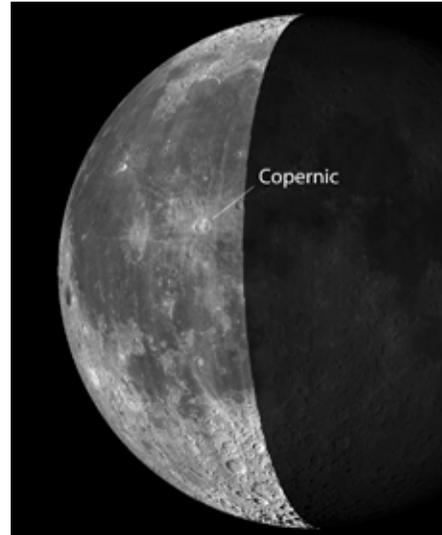
© NASA/GSFC/LRO/WAC/Arizona State University

■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

maximum potentiellement observable en Europe se produira en mars 2017.

25^e SEMAINE

- 16 00 Lundi (167-198). La Lune gibbeuse décroissante libère progressivement la première partie de la nuit en passant du Verseau au Bélier, mais il est délicat de trouver quelques heures de nuit noire en cette semaine de solstice. Si vous habitez à plus de 48° de latitude nord, vous n'y avez même plus droit durant quelque temps car le disque solaire ne parvient pas à descendre à plus de 18° sous l'horizon nord et sa clarté continue de faire luire le ciel septentrional.**
- 16 00 TSMG (voir page 17) : 17 h 36 m 45 s.
- 16 10 Maximum de l'essaim météoritique des **Lyrides de juin** (JLY), qui peut être actif du 11 au 21 juin. En 2014, le maximum est inobservable en Europe et la Lune gibbeuse décroissante est présente dans le ciel.
- 16 12 À midi, début du jour julien 2 456 825.
- 17 00 Mardi (168-197). La petite planète 433 Éros passe au ras de l'amas globulaire NGC 6723, au sud du Sagittaire.
- 18 07 Mercredi (169-196). Conjonction géocentrique en longitude entre la Lune (Aqr) et Neptune à 7 h 05 m (séparation : 4,6°).
- 18 15 Mercure passe au périhélie à 0,553 ua de la Terre.
- 19 18 Jeudi (170-195). **Dernier Quartier de Lune** à 18 h 39 m. Distance : 374 124 km, soit 58,66 rayons terrestres.
- 19 22 Conjonction inférieure de Mercure. Longitude écliptique géocentrique moyenne : 88,6° ; séparation : 3,8° sud.
- 21 00 Samedi (172-193). La petite planète 2 Pallas passe à 1,3° au nord du trio formé par les galaxies M95, M96 et M105 dans le Lion.
- 21 00 Période de libration maximale en longitude pour la Lune ($l = 6,2^\circ$). Pratiquement au centre du quartier lunaire, l'œil irradiant de Copernic (quart 3-270) est la formation la plus évidente, elle est même visible aux jumelles. Elle mesure 93 km de diamètre et ses remparts puissamment ouvragés s'élèvent à plus de 3 700 m d'altitude. La nuit prochaine, à mesure que Copernic sera submergé par la vague obscure du terminateur, vous verrez naître autour de lui un invraisemblable assemblage de rides et de petits cratères engendrés par l'impact de l'astéroïde qui a donné naissance à cette formation, il y a un peu plus de 1 milliard d'années.
- 21 01 Samedi (172-193). **Conjonction géocentrique en longitude entre la Lune (Psc) et Uranus** à 1 h 55 m (séparation : 1,6°). Voilà une belle occasion pour repérer



© NASA/GSFC/LRO/WAC/Arizona State University

Uranus. Trois heures avant le lever du Soleil, la septième planète du Système solaire circule à $0,5^\circ$ du limbe austral de Séléné, elle est donc visible dans le même champ de jumelles, mais aussi dans le champ d'un instrument avec un grossissement de plusieurs dizaines de fois, ce qui est suffisant pour distinguer son petit disque.

- 21 02 À 2 h 25 m, l'étoile HD 5820 (Psc - magnitude 6,1) réapparaît après son occultation par la Lune. Les deux astres sont alors à 19° au-dessus de l'horizon et la fraction éclairée de notre satellite est de 35 %.
- 21 05 Heure de début et de fin du crépuscule astronomique le jour du solstice de juin à 0° de longitude : à 40° de latitude nord (2 h 28 m/21 h 36 m) ; à 45° de latitude nord (1 h 40 m/22 h 24 m) ; à plus de $48,5^\circ$ de latitude nord, le crépuscule astronomique du soir fusionne avec celui du matin et il ne fait donc nuit noire à aucun moment durant une période d'autant plus longue de part et d'autre du solstice que votre latitude septentrionale est importante.
- 21 10 Déclinaison boréale maximale du Soleil pour l'année : $+23^\circ 26' 06''$.
- 21 10 **Le Soleil** entre dans le signe astrologique du Cancer (90°) à 10 h 51 m, mais, dans la réalité, il est encore dans la constellation du Taureau pour quelques heures. Bien entendu, il ne faut pas prendre l'expression « le Soleil entre... » au pied de la lettre ! Le Soleil ne se déplace pas réellement d'une constellation à l'autre, c'est le mouvement continu de la Terre autour de son étoile qui entraîne un déplacement apparent de celle-ci devant les signes et les constellations du zodiaque. Pour plus d'informations sur les constellations zodiacales, consultez la première partie (page 9).
- 21 10 **Solstice de juin** sur Terre à 10 h 51 m TU. Le Soleil atteint son point le plus au nord par rapport à l'équateur terrestre ; dans l'hémisphère boréal, c'est le début de l'été, qui est la saison la plus longue (93,65 jours). Actuellement, l'automne dure 89,84 jours, l'hiver 88,99 jours et le printemps 92,76 jours. En raison du glissement de la date du périhélie de la Terre, la durée des saisons varie très lentement. Ainsi, il y a 1 000 ans, l'été ne durait « que » 93,15 jours alors que le printemps était la saison la plus longue avec 93,44 jours. En 2015, le solstice de juin se produira le 21 à 16 h 38 m.
- 21 19 **Le Soleil** entre dans la constellation des Gémeaux ($90,34^\circ$) à 19 h 29 m. En raison de la précession – ce lent mouvement de toupie de l'axe de rotation de notre planète –, les limites entre les constellations zodiacales sur l'écliptique se décalent de $0,013 97^\circ$ par an, soit un septième de seconde d'arc environ par jour, $1''$ environ par semaine, 1° tous les 71,6 ans, $1,397^\circ$ par siècle, 30° – soit à peu près un signe zodiacal – toutes les 2 150 années et 360° tous les 25 770 ans environ.



Le 21 juin à l'orée de l'aube, tentez de repérer avec un instrument le petit point verdâtre de la planète Uranus juste à côté de la Lune.

■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

Ainsi, il y a près de 2 000 ans, la constellation des Gémeaux commençait non loin de la longitude 60° !

- 21 20 La Lune passe au nœud descendant à 20 h 33 m (longitude moyenne : 26,4°).
Distance : 382 842 km, soit 60,02 rayons terrestres.
- 22 00 Dimanche. 173^e jour de l'année ; il reste 192 jours jusqu'au 31 décembre.
- 22 03 Vénus est à moins de 6° des Pléiades. Rendez-vous à tenter avec des jumelles une bonne heure avant le lever du Soleil, à moins de 10° de hauteur au-dessus de l'horizon est-nord-est.

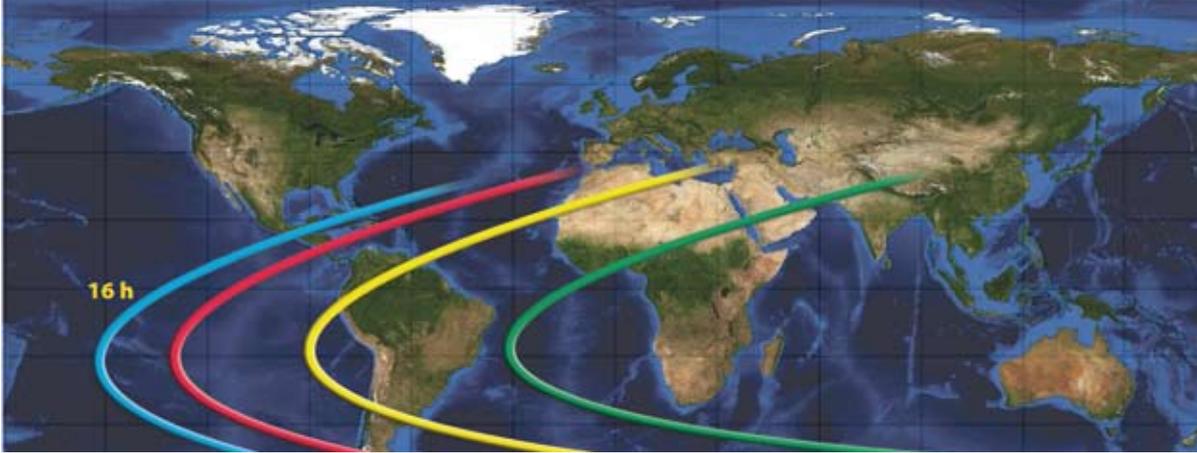
26^e SEMAINE

- 23 00 **Lundi (174-191). Les nuits solsticiales sont courtes, mais, en cette semaine de Nouvelle Lune, vous ne serez pas gêné par l'éclat de Séléné jusqu'à l'aube ; notre voisine circule du Taureau au Cancer. Guettez le retour de la portion la plus riche de la Voie lactée observable en France métropolitaine ; en milieu de nuit, le Scorpion et le Sagittaire surfent sur l'horizon sud dans un ciel déserté par la Lune.**
- 23 00 TSMG (voir page 17) : 18 h 04 m 21 s.
- 23 12 À midi, début du jour julien 2 456 832.
- 23 14 Conjonction géocentrique en longitude entre Vénus (Tau) et les Pléiades à 14 h 18 m (séparation : 5,7°).
- 23 19 Du 23 juin au 2 juillet, couchers les plus tardifs de l'année pour le Soleil à 40° nord : 19 h 33 m (arrondi à la minute).
À 45° nord, les couchers les plus tardifs se produisent entre le 23 et le 30 juin à 19 h 51 m. À 50° nord, ils ont lieu du 20 au 30 juin à 20 h 13 m.
- 23 22 La petite planète 433 Éros passe au périégée à 0,720 ua. Sa magnitude est proche de 12.
- 24 00 Mardi (175-190). Vénus devrait frôler une étoile de magnitude 9,2 (PPM 119 449) à 0 h 23 m. Invisible en Europe.
- 24 02 **Ne manquez pas cette superbe scène crépusculaire une heure et demie avant le lever du Soleil :** les Pléiades, Vénus et le croissant d'une vieille Lune auréolée de lumière cendrée dessinent un vaste triangle et embellissent l'horizon est-nord-est.
- 24 08 Vénus et Uranus sont en conjonction héliocentrique.
- 24 12 **Conjonction géocentrique en ascension droite entre la vieille Lune et Vénus** à 12 h 53 m ; Vénus se situe à 1,3° au nord de la Lune. Le 24 à l'aube, une heure avant le lever du Soleil, le croissant lunaire est à près de 4° du diamant vénusien. Les deux astres se rapprochent



Le 24 juin à l'aube, le point éclatant de Vénus et le mince croissant de la vieille Lune se lèvent assez loin l'un de l'autre, mais ils se rapprochent durant la journée et vous pouvez tenter de les observer aux jumelles vers 13 h.

durant la journée et, si vous bénéficiez de conditions météorologiques parfaites, avec un ciel bien bleu et très peu de diffusion, tentez d'observer leur conjonction en plein jour avec des jumelles, loin au-dessus de l'horizon ouest-sud-ouest (attention au Soleil à 30° du couple). Le 25 à l'aube, le croissant bien plus mince se lève une bonne demi-heure après Vénus et se situe à près de 7° sous la planète.



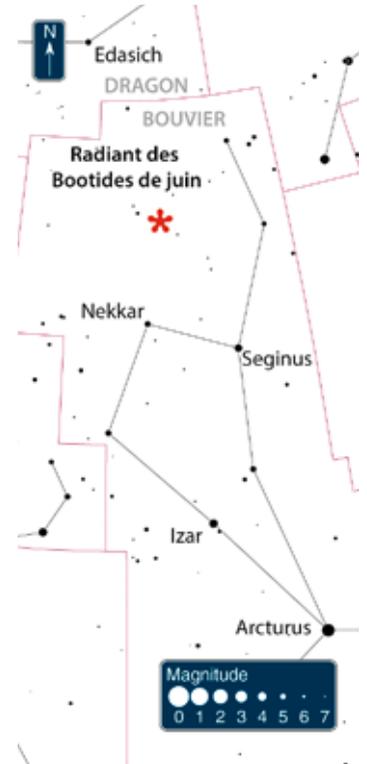
- 25 03 Mercredi (176-189). À l'aube, une heure avant le lever du Soleil, admirez aux jumelles le petit point d'Aldébaran du Taureau juste en dessous du croissant lunaire de 53 heures.
- 26 16 Jeudi (177-188). Le plus vieux croissant de la lunaison – près de 16 heures avant la Nouvelle Lune – peut théoriquement être observé avec un instrument optique dans l'océan Pacifique par 25° de latitude sud et 152° de longitude ouest.
- 27 00 Vendredi (178-187). Période du maximum d'éclat de l'étoile variable R Dra (1632+66). R Dra est une variable de type Mira (variable à longue période) dont la magnitude oscille entre 7,6 et 12,4 ; sa période est de 246 jours.
- 27 08 **Nouvelle Lune** à 8 h 09 m.
Distance : 401 327 km, soit 62,92 rayons terrestres.
- 27 15 Maximum de l'essaim météorique des **Bootides de juin** (JBO), qui peut être actif du 22 juin au 2 juillet. Longitude héliocentrique prévue pour le maximum (équinoxe 2000.0) : 95,7°. Le niveau d'activité des Bootides était nul depuis 1927 – après avoir connu trois sursauts en 1916, 1921 et 1927 –, mais, en 1998, le nombre d'étoiles filantes par heure a varié de 50 à plus de 100 pendant une douzaine d'heures ! Très peu rapides (14 à 18 km/s), les Bootides de juin sont associées à la comète périodique 7P Pons-Winnecke (période de 6,32 années ; prochain passage au périhélie le 30 janvier 2015). L'activité, très faible en 2003, a été nettement plus

Le plus vieux croissant de la lunaison est visible avec un instrument le 26 juin dans le sud de l'océan Pacifique. Sur le schéma, la courbe bleue indique les lieux où le croissant lunaire se situe à 2,5° (sans tenir compte de la réfraction atmosphérique) au-dessus de l'horizon lorsque le Soleil est à 5° en dessous. La zone dans laquelle l'observation du croissant est possible avec l'aide d'un instrument optique est comprise entre la courbe bleue et la courbe rouge. Entre la courbe rouge et la courbe jaune, l'observation du croissant peut nécessiter l'emploi d'un instrument optique. Entre la courbe jaune et la courbe verte, le croissant peut être observé à l'œil nu dans un ciel limpide. Au-delà de la courbe verte, l'observation du croissant à l'œil nu ne pose pas de problème.

■ Les phénomènes astronomiques au jour le jour

importante en 2004, avec un taux horaire atteignant 50 vers la longitude héliocentrique $92,34^\circ$, soit le 23 juin 2004 vers 13 h 30 m ; en 2014, cette longitude sera atteinte le 24 juin vers 2 h 40 m. Le radiant des Bootides de juin se situe à 5° au nord de Nekkar du Bouvier (Bêta Bootis). En 2014, nous ne pouvons pas observer le maximum en Europe, mais, le 27 et le 28 au soir, à la fin du crépuscule astronomique, le Bouvier surplombe l'horizon ouest et il n'y a pas de Lune dans le ciel, donc les conditions d'observation sont favorables. Pour en savoir plus, consultez le site très complet de l'International Meteor Organization (www.imo.net).

- 27 23 Le plus jeune croissant de la lunaison – près de 15 heures après la Nouvelle Lune – peut théoriquement être observé avec un instrument optique au large du Chili par 30° de latitude sud et 88° de longitude ouest.
- 28 00 Samedi (179-186). Début de la 2 152^e rotation synodique du Soleil.
- 28 16 Maximum de l'essai météoritique diurne des **Bêta Taurides** (BTA), dont la période d'activité s'étend du 5 juin au 17 juillet (essai diurne ne pouvant être observé que par des techniques radio ou par radar). Longitude héliocentrique prévue pour le maximum (équinoxe 2000.0) : $96,7^\circ$. Environ 25 étoiles filantes par heure. Vitesse atmosphérique de 30 km/s. L'essai a été découvert en 1947 avec le radiotélescope de Jodrell Bank, en Grande-Bretagne.
- 29 00 Dimanche. 180^e jour de l'année.
- 29 00 Premier jour théorique du mois de **Ramadan** de l'an 1435 de l'hégire (voir le 25 octobre 2014). Comme les autres jours du calendrier musulman, il débute la veille au coucher du Soleil et, comme les autres mois de ce calendrier, le premier jour du mois de Ramadan est déterminé par l'observation du fin croissant de la jeune Lune et peut varier en fonction de la date d'observation de celui-ci. Pour connaître la date officielle du début du mois de Ramadan, il convient donc de se renseigner auprès des instances religieuses musulmanes. Le 28 juin au soir, le jeune croissant lunaire sera aisément visible à l'œil nu sur le continent américain, dans la majeure partie de l'Afrique, dans l'océan Indien, en Indonésie et en Australie. Le 29 juin au soir, le fin croissant sera visible à l'œil nu pratiquement sur la Terre entière. En 2015, le premier jour théorique du mois de Ramadan sera le jeudi 18 juin.
- 29 00 Vénus devrait occulter une étoile de magnitude 9,3 (PPM 119 780) entre 0 h 18 m et 0 h 21 m. Invisible en Europe.



Le maximum de l'essai des Bootides de juin se produit le 27 juin.

- 29 01 Opposition de la petite planète 433 Éros.
Prochaine opposition le 22 août 2016.
- 29 01 Conjonction géocentrique en longitude entre la Lune (Gem) et Jupiter à 1 h 02 m (séparation : $5,4^\circ$) ; la conjonction géocentrique en ascension droite se produit à 3 h 09 m. Ce soir au crépuscule, 45 minutes après le départ du Soleil, essayez de voir Jupiter et le jeune croissant de 60 heures juste au-dessus de l'horizon ouest-nord-ouest.

27^e SEMAINE

- 30 00 **Lundi (181-184). Même si elles sont courtes, les observations de la Voie lactée et des objets du ciel profond ne sont pas trop perturbées par l'éclat lunaire en ce début de lunaison. La Lune vagabonde du Cancer à la Vierge et elle se couche relativement tôt dans la nuit.**
- 30 00 TSMG (voir page 17) : 18 h 31 m 56 s.
- 30 00 Période du maximum d'éclat de l'étoile variable SS Her (1628+07A). SS Her est une variable de type Mira (variable à longue période) dont la magnitude oscille entre 9,2 et 12,4 ; sa période est de 107 jours.
- 30 12 À midi, début du jour julien 2 456 839.
- 30 15 Mercure et Jupiter sont en opposition héliocentrique.
- 30 15 Vénus devrait occulter une étoile de magnitude 11,9 (PPM 93 524) entre 15 h 39 m et 15 h 43 m. Invisible en Europe.
- 30 19 La Lune passe à l'apogée à 19 h 57 m. Distance : 405 942 km, soit 63,65 rayons terrestres.
- 30 20 Ce soir au crépuscule, guettez un fin croissant lunaire de 11,3 %. À 20 h 50 m, il est âgé de 84,5 heures ; il se situe à 5° de hauteur et à 280° d'azimut, alors que le Soleil se situe à 9° sous l'horizon.
- 30 23 L'étoile Véga de la Lyre passe au méridien à minuit. Sa hauteur est alors de 84° sud.



Le 29 juin au crépuscule, moins d'une heure après le départ du Soleil, vous pouvez essayer de repérer Jupiter et le jeune croissant lunaire au ras d'un horizon ouest-nord-ouest parfaitement dégagé et limpide.



Le 28 juin au soir, le jeune croissant lunaire sera aisément visible à l'œil nu sur le continent américain, dans la majeure partie de l'Afrique, dans l'océan Indien, en Indonésie et en Australie. Mais il faut attendre le 29 pour le repérer en Europe.

JOUR	ASCENSION DROITE	DÉCLINAISON	CONSTELLATION	Ø APPARENT	ÉQUATION DU TEMPS	DISTANCE	DISTANCE LUMIÈRE	LEVER	MÉRIDIEEN	HAUTEUR	COUCHER	
	h m s	° ' "			m s	ua	m s	h m	h m		h m	
Soleil	2	4 39 27	+ 22 08 41	Tau	31' 33"	- 2 05	1,0141	8 26	04 16	11 58	68°	19 40
	6	4 55 54	+ 22 37 03	Tau	31' 32"	- 1 25	1,0147	8 26	04 14	11 59	68°	19 43
	10	5 12 26	+ 22 59 05	Tau	31' 31"	+ 0 40	1,0151	8 27	04 13	11 59	69°	19 46
	14	5 29 01	+ 23 14 38	Tau	31' 30"	+ 0 10	1,0156	8 27	04 13	12 00	69°	19 48
	18	5 45 38	+ 23 23 39	Tau	31' 29"	+ 1 01	1,0160	8 27	04 13	12 01	69°	19 50
	22	6 02 17	+ 23 26 02	Gem	31' 29"	+ 1 53	1,0163	8 27	04 13	12 02	69°	19 50
	26	6 18 55	+ 23 21 49	Gem	31' 28"	+ 2 45	1,0165	8 27	04 15	12 03	69°	19 51
30	6 35 31	+ 23 11 02	Gem	31' 28"	+ 3 34	1,0166	8 27	04 17	12 04	69°	19 51	

JOUR	ASCENSION DROITE	DÉCLINAISON	CONSTELLATION	MAGNITUDE	Ø APPARENT	ÉLONGATION	DISTANCE	FRACTION ÉCLAIRÉE	LEVER	MÉRIDIEEN	HAUTEUR	COUCHER	
	h m s	° ' "					ua		h m	h m		h m	
Mercure	2	6 08 49	+ 24 14 59	Gem	1,2	9,7	20,6° E	0,6919	21 %	05 36	13 26	70°	21 15
	6	6 13 25	+ 23 17 25	Gem	1,6	10,6	17,8° E	0,6363	14 %	05 30	13 14	69°	20 58
	10	6 12 41	+ 22 12 23	Gem	2,0	11,3	13,9° E	0,5934	8 %	05 19	12 57	68°	20 34
	14	6 07 15	+ 21 05 39	Ori	2,6	11,9	8,8° E	0,5652	3 %	05 03	12 35	67°	20 07
	18	5 58 38	+ 20 04 08	Ori	3,1	12,1	3,0° E	0,5536	1 %	04 44	12 11	66°	19 37
	22	5 49 05	+ 19 15 40	Tau	3,0	12,0	3,1° O	0,5598	1 %	04 22	11 46	65°	19 09
	26	5 41 05	+ 18 47 18	Tau	2,4	11,5	8,8° O	0,5840	4 %	04 01	11 22	64°	18 44
	30	5 36 44	+ 18 42 55	Tau	1,9	10,7	13,7° O	0,6253	9 %	03 41	11 03	64°	18 24
	Vénus	2	2 12 04	+ 11 09 07	Ari	- 4,0	13,9	36,8° O	1,2108	77 %	02 42	09 31	57°
6		2 30 11	+ 12 41 47	Ari	- 4,0	13,6	35,9° O	1,2374	79 %	02 37	09 33	59°	16 30
10		2 48 32	+ 14 10 31	Ari	- 4,0	13,3	35,1° O	1,2636	80 %	02 33	09 36	60°	16 39
14		3 07 11	+ 15 34 37	Ari	- 4,0	13,0	34,2° O	1,2892	81 %	02 30	09 39	61°	16 48
18		3 26 07	+ 16 53 20	Tau	- 3,9	12,8	33,3° O	1,3143	82 %	02 27	09 42	63°	16 57
22		3 45 21	+ 18 05 57	Tau	- 3,9	12,6	32,3° O	1,3388	83 %	02 25	09 45	64°	17 06
26		4 04 53	+ 19 11 43	Tau	- 3,9	12,3	31,4° O	1,3626	84 %	02 24	09 49	65°	17 15
30	4 24 43	+ 20 09 58	Tau	- 3,9	12,1	30,4° O	1,3858	85 %	02 23	09 53	66°	17 24	
Mars	6	12 39 49	- 4 05 23	Vir	- 0,6	11,3	115,5° E	0,8250	91 %	13 54	19 40	42°	01 29
	14	12 46 23	- 5 02 40	Vir	- 0,4	10,7	109,7° E	0,8762	89 %	13 33	19 15	41°	01 00
	22	12 55 02	- 6 10 59	Vir	- 0,3	10,1	104,5° E	0,9286	89 %	13 15	18 52	39°	00 33
	30	13 05 33	- 7 28 22	Vir	- 0,1	9,5	99,8° E	0,9817	88 %	13 00	18 32	38°	00 07
Jupiter	6	7 32 34	+ 22 04 20	Gem	- 1,9	32,6	36,1° E	6,0347	100 %	06 55	14 33	68°	22 12
	14	7 39 30	+ 21 49 01	Gem	- 1,8	32,2	30,1° E	6,1059	100 %	06 32	14 09	68°	21 46
	22	7 46 38	+ 21 32 07	Gem	- 1,8	31,9	24,1° E	6,1659	100 %	06 09	13 44	67°	21 20
	30	7 53 54	+ 21 13 40	Gem	- 1,8	31,7	18,2° E	6,2138	100 %	05 46	13 20	67°	20 54
Saturne	6	15 05 36	- 14 53 25	Lib	0,2	18,4	152,9° E	9,0007	100 %	17 03	22 04	31°	03 09
	14	15 03 43	- 14 47 03	Lib	0,2	18,2	144,8° E	9,0692	100 %	16 30	21 31	31°	02 37
	22	15 02 07	- 14 42 04	Lib	0,3	18,1	136,8° E	9,1530	100 %	15 56	20 58	31°	02 04
	30	15 00 52	- 14 38 38	Lib	0,3	17,9	128,8° E	9,2504	100 %	15 23	20 25	31°	01 32
Uranus	6	0 58 46	+ 5 33 36	Psc	5,9	3,4	59,6° O	20,5180	100 %	01 36	08 00	51°	14 25
	18	1 00 09	+ 5 41 53	Psc	5,9	3,4	70,7° O	20,3350	100 %	00 49	07 14	51°	13 40
	30	1 01 09	+ 5 47 44	Psc	5,8	3,5	81,8° O	20,1400	100 %	00 03	06 28	52°	12 54
Neptune	6	22 38 11	- 9 23 02	Aqr	7,9	2,2	97,6° O	29,8230	100 %	00 16	05 40	36°	11 04
	18	22 38 09	- 9 23 43	Aqr	7,9	2,3	109,1° O	29,6260	100 %	23 24	04 53	36°	10 17
	30	22 37 49	- 9 26 05	Aqr	7,9	2,3	120,7° O	29,4430	100 %	22 37	04 05	36°	09 29

Les éphémérides du Soleil, des planètes et de la Lune proposées sur ces deux pages sont calculées à 0 h TU pour une latitude de 45° nord et une longitude de 0°.

La Lune

JOUR	ASCENSION DROITE		DÉCLINAISON	CONSTELLATION	Ø APPARENT	PARALLAXE HORIZONTALE	FRACTION ÉCLAIRÉE	ÉLONGATION	DISTANCE	LEVER	MÉRIDIEN	HAUTEUR COUCHER
	h	m s										
D 01	152	7 11 39	+ 17 19 05	Gem	29' 41"	54' 29"	10 %	36,4° E	402 456	7 h 39	15 h 03	61° 22 h 20
L 02	153	8 00 46	+ 15 17 41	Cnc	29' 34"	54' 15"	17 %	47,4° E	404 181	8 h 36	15 h 48	59° 22 h 53
M 03	154	8 48 25	+ 12 38 39	Cnc	29' 31"	54' 09"	24 %	58,3° E	404 934	9 h 34	16 h 32	56° 23 h 23
M 04	155	9 34 52	+ 09 29 19	Leo	29' 32"	54' 12"	33 %	69,2° E	404 560	10 h 32	17 h 16	52° 23 h 50
J 05	156	10 20 35	+ 05 56 49	Sex	29' 39"	54' 25"	42 %	80,2° E	402 967	11 h 31	17 h 58	48°
V 06	157	11 06 11	+ 02 08 05	Leo	29' 52"	54' 48"	52 %	91,2° E	400 150	12 h 31	18 h 42	44° 0 h 17
S 07	158	11 52 20	- 01 49 42	Vir	30' 10"	55' 21"	61 %	102,4° E	396 200	13 h 32	19 h 26	40° 0 h 44
D 08	159	12 39 46	- 05 48 26	Vir	30' 32"	56' 02"	71 %	114,0° E	391 312	14 h 36	20 h 13	36° 1 h 12
L 09	160	13 29 15	- 09 38 21	Vir	30' 58"	56' 50"	80 %	125,9° E	385 784	15 h 41	21 h 02	32° 1 h 43
M 10	161	14 21 25	- 13 07 20	Vir	31' 27"	57' 42"	87 %	138,1° E	380 002	16 h 48	21 h 55	29° 2 h 17
M 11	162	15 16 40	- 16 00 52	Lib	31' 55"	58' 34"	94 %	150,9° E	374 411	17 h 55	22 h 51	27° 2 h 57
J 12	163	16 15 01	- 18 03 06	Sco	32' 20"	59' 21"	98 %	164,1° E	369 468	19 h 00	23 h 51	26° 3 h 45
V 13	164	17 15 51	- 18 59 26	Oph	32' 41"	59' 59"	100 %	177,7° E	365 585	20 h 00		4 h 40
S 14	165	18 17 59	- 18 40 21	Sgr	32' 55"	60' 24"	99 %	168,5° O	363 071	20 h 54	0 h 51	26° 5 h 44
D 15	166	19 20 00	- 17 04 39	Sgr	33' 00"	60' 34"	95 %	154,5° O	362 081	21 h 40	1 h 52	28° 6 h 54
L 16	167	20 20 37	- 14 20 17	Cap	32' 57"	60' 28"	89 %	140,5° O	362 598	22 h 20	2 h 50	31° 8 h 07
M 17	168	21 19 03	- 10 42 11	Aqr	32' 47"	60' 10"	80 %	126,6° O	364 453	22 h 56	3 h 47	35° 9 h 21
M 18	169	22 15 11	- 06 28 35	Aqr	32' 32"	59' 41"	70 %	113,0° O	367 366	23 h 29	4 h 40	39° 10 h 34
J 19	170	23 09 18	- 01 57 50	Psc	32' 12"	59' 06"	59 %	99,7° O	371 012		5 h 32	44° 11 h 45
V 20	171	0 01 59	+ 02 33 31	Psc	31' 51"	58' 28"	48 %	86,8° O	375 074	0 h 00	6 h 22	49° 12 h 54
S 21	172	0 53 52	+ 06 51 13	Psc	31' 30"	57' 49"	37 %	74,2° O	379 287	0 h 31	7 h 12	53° 14 h 02
D 22	173	1 45 32	+ 10 43 10	Psc	31' 10"	57' 11"	27 %	61,9° O	383 452	1 h 04	8 h 01	57° 15 h 07
L 23	174	2 37 22	+ 13 59 07	Ari	30' 50"	56' 36"	18 %	49,9° O	387 443	1 h 38	8 h 51	60° 16 h 10
M 24	175	3 29 33	+ 16 30 42	Tau	30' 33"	56' 03"	11 %	38,1° O	391 184	2 h 17	9 h 41	63° 17 h 10
M 25	176	4 22 00	+ 18 11 42	Tau	30' 17"	55' 34"	5 %	26,5° O	394 633	2 h 59	10 h 31	64° 18 h 06
J 26	177	5 14 23	+ 18 58 35	Tau	30' 02"	55' 08"	2 %	15,0° O	397 756	3 h 46	11 h 21	64° 18 h 56
V 27	178	6 06 15	+ 18 50 49	Ori	29' 50"	54' 45"	0 %	3,8° O	400 506	4 h 37	12 h 10	64° 19 h 40
S 28	179	6 57 08	+ 17 50 59	Gem	29' 40"	54' 26"	1 %	7,4° E	402 810	5 h 31	12 h 58	62° 20 h 20
D 29	180	7 46 42	+ 16 04 12	Gem	29' 32"	54' 12"	3 %	18,4° E	404 566	6 h 27	13 h 44	60° 20 h 54
L 30	181	8 34 50	+ 13 37 12	Cnc	29' 27"	54' 03"	7 %	29,3° E	405 647	7 h 24	14 h 29	57° 21 h 25

La Lune des spécialistes

	Libration		Angle de position	
	l	b	axe	phase
1	1,6°	6,6°	6,8°	284,8°
2	0,5°	6,7°	11,7°	286,9°
3	- 0,8°	6,5°	15,9°	288,9°
4	- 2,0°	6,1°	19,5°	290,7°
5	- 3,3°	5,3°	22,2°	292,0°
6	- 4,5°	4,4°	24,0°	292,7°
7	- 5,5°	3,2°	24,8°	292,7°
8	- 6,3°	1,9°	24,6°	292,1°
9	- 6,7°	0,4°	23,1°	290,9°
10	- 6,7°	- 1,2°	20,4°	289,1°
11	- 6,3°	- 2,7°	16,5°	287,3°
12	- 5,4°	- 4,1°	11,3°	288,0°
13	- 4,1°	- 5,2°	5,3°	327,6°
14	- 2,6°	- 6,1°	358,8°	70,2°

15	- 0,8°	- 6,5°	352,3°	73,5°
16	1,0°	- 6,5°	346,5°	71,6°
17	2,6°	- 6,1°	341,7°	69,3°
18	4,0°	- 5,2°	338,1°	67,6°
19	5,0°	- 4,1°	335,9°	66,7°
20	5,7°	- 2,7°	335,1°	66,6°
21	6,1°	- 1,2°	335,7°	67,4°
22	6,2°	0,3°	337,6°	68,7°
23	6,0°	1,8°	340,6°	70,4°
24	5,6°	3,2°	344,6°	72,0°
25	5,0°	4,4°	349,3°	72,4°
26	4,2°	5,3°	354,6°	68,1°
27	3,4°	6,1°	0,0°	35,7°
28	2,4°	6,5°	5,4°	313,2°
29	1,3°	6,6°	10,4°	297,2°
30	0,0°	6,5°	14,8°	294,4°

Phases et distances

Jour	Heure en TU	Distance en km	Ø apparent
5	PQ à 20 h 40 m	400 605	29,8'
13	PL à 4 h 12 m	365 046	32,7'
19	DQ à 18 h 39 m	374 124	31,9'
27	NL à 8 h 09 m	401 327	29,8'
3	Apogée à 4 h 06 m	404 971	29,5'
15	Périgée à 3 h 46 m	362 074	33,0'
30	Apogée à 19 h 57 m	405 942	29,4'

Reportez-vous pages 7 à 15 pour trouver des renseignements détaillés sur l'utilisation de ces différentes informations. Consultez les tableaux de corrections horaires (pages 334 et 336) pour adapter les heures de lever, de passage au méridien et de coucher en fonction de votre lieu d'observation.