

ANNUAIRE

DE

L'OBSERVATOIRE ROYAL
DE BELGIQUE

—

JAARBOEK

VAN DE

KONINKLIJKE STERRENWACHT
VAN BELGIË



ANNUAIRE

DE

L'OBSERVATOIRE
ROYAL

DE BELGIQUE

Avenue Circulaire 3, B-1180 Bruxelles

CLXXXVI^e ANNÉE

2019

IMPRIMERIE Fedopress

MMXVIII



JAARBOEK

VAN DE

KONINKLIJKE
STERRENWACHT

VAN BELGIË

Ringlaan 3, B-1180 Brussel

CLXXXVI^{ste} JAARGANG

2019

DRUKKERIJ Fedopress

MMXVIII

AVANT-PROPOS

L'*Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique* a paru sans interruption de 1834 à 1900; à partir de 1901, il a été scindé en deux parties et les données astronomiques ont été publiées sous le titre d'*Annuaire astronomique de l'Observatoire royal*; depuis 1914, il a repris son titre originel.

Cet *Annuaire* a pour but de fournir les renseignements indispensables aux divers services publics; il a aussi pour objet de donner toutes les indications de nature à intéresser les personnes qui désirent observer les phénomènes astronomiques. A partir de l'Annuaire 2019, les calendriers religieux et les jours fériés religieux ne sont plus repris dans l'Annuaire. Les lecteurs intéressés sont invités à prendre contact avec les instances religieuses compétentes.

Le manuscrit a été préparé par C. BRUYNINX, T. PAUWELS et F. ROOSBEEK. Les traductions ont été assurées par R. ALVAREZ et T. PAUWELS. La rédaction finale a été coordonnée par T. PAUWELS.

Certaines données servant de base à nos calculs ont été fournies par le Nautical Almanac Office du U. S. Naval Observatory, par l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Ephémérides (IMCCE) du Bureau des longitudes et de l'Observatoire de Paris, par le Central Bureau of Astronomical Telegrams, par le Minor Planet Center et par le Jet Propulsion Laboratory.

La plupart des phénomènes astronomiques sont calculés en utilisant l'échelle de temps TT (Terrestrial Time). Néanmoins, pour la facilité des usagers de notre *Annuaire*, toutes les heures y sont exprimées en Temps universel (UT = Universal Time). Pour passer du TT au UT, la relation suivante a été utilisée pour 2019:

$$UT = TT - 70 \text{ s.}$$

Le Temps universel employé dans le présent *Annuaire* est le temps civil de Greenwich, compté de 0 à 24 heures, l'heure zéro correspondant à minuit de Greenwich. En Belgique, le *temps légal* tel qu'il est défini par la loi du 29 avril 1892, et d'application depuis le 1^{er} mai 1892, est le Temps universel. Le 3 mai 2018 est adoptée au Parlement une loi qui fixe le temps

VOORWOORD

Het *Jaarboek van de Koninklijke Sterrenwacht van België* verscheen zonder onderbreking van 1834 tot 1900. Vanaf 1901 werd het in twee delen gesplitst en de sterrenkundige gegevens werden gepubliceerd onder de titel *Annuaire astronomique de l'Observatoire royal*. Sedert 1914 verschijnt het opnieuw onder zijn oorspronkelijke titel.

Dit *Jaarboek* heeft tot doel de nodige inlichtingen te verstrekken aan de openbare diensten. Het geeft bovendien al de aanduidingen voor wie belang stelt in de waarneming van de sterrenkundige verschijnselen. Vanaf het Jaarboek 2019 worden de religieuze kalenders en religieuze feestdagen niet meer in dit Jaarboek opgenomen. De geïnteresseerde lezer kan rechtstreeks contact opnemen met de bevoegde religieuze instanties.

Het manuscript werd opgesteld door C. BRUYNINX, T. PAUWELS en F. ROOSBEEK. De vertalingen werden gemaakt door R. ALVAREZ en T. PAUWELS. De eindredactie werd gecoördineerd door T. PAUWELS.

Onze berekeningen steunen op gegevens verstrekt door het Nautical Almanac Office van het U. S. Naval Observatory, door het Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Ephémérides (IMCCE) van het Bureau des longitudes en het Observatoire de Paris, door het Central Bureau of Astronomical Telegrams, door het Minor Planet Center en door het Jet Propulsion Laboratory.

De meeste astronomische verschijnselen worden berekend door gebruik te maken van de tijdschaal TT (Terrestrial Time). Nochtans werd, om het gebruik van het *Jaarboek* te vergemakkelijken, de tijd steeds uitgedrukt in Wereldtijd (UT = Universal Time). Om van TT over te gaan naar UT werd voor 2019 het volgend verband gebruikt:

$$UT = TT - 70 \text{ s.}$$

De Wereldtijd, die in dit *Jaarboek* aangewend wordt, is de burgerlijke tijd van Greenwich, geteld van 0 tot 24 uur (0 uur komt overeen met middernacht te Greenwich). In België is de *wettelijke tijd*, bepaald volgens de wet van 29 april 1892 en van toepassing sedert 1 mei 1892, de Wereldtijd. Op 3 mei 2018 werd in het parlement een wet gestemd die bepaalt dat de

légal en Belgique au temps UTC. Au moment de la publication ce cet Annuaire, la loi n'a cependant pas encore été publiée au Moniteur.

Afin d'être en concordance avec l'heure indiquée par les horloges publiques (temps officiel), les heures données en Temps universel dans l'*Annuaire* devront être augmentées d'une ou deux heures selon les arrêtés concernant l'introduction de l'heure d'été qui seront en vigueur durant la période de l'année considérée. Un tableau, donnant les dates et les heures (UT) de début et de fin des périodes correspondantes, ainsi que les corrections au temps légal, a été publié dans l'*Annuaire 1992*. Des compléments ont été repris dans les *Annales 1995 à 2018*. Nous publions les données pour 2019 à la page 22. Il existe actuellement au niveau européen un débat concernant la suppression du changement de l'heure d'hiver à l'heure d'été. Dans le tableau de la page 22, nous avons supposé que les changements d'heure se produiront en 2019 comme d'accoutumée.

Notons encore que les signaux horaires diffusent du Temps universel Coordonné (UTC) qui est déduit du Temps Atomique International (TAI) de sorte qu'il ne s'écarte pas de plus de 0,9 s du Temps universel (UT), déduit des observations de la rotation de la Terre (voir les *Annales 1992* et *1995*). Depuis le 1^{er} janvier 2017 (0^h UTC) et jusqu'à nouvel avis, le décalage total TAI – UTC est de 37 secondes.

Rappelons enfin que, pour satisfaire à divers besoins d'intérêt public, l'*Annuaire* doit paraître plusieurs mois avant l'année à laquelle il correspond; la rédaction du manuscrit du présent volume était terminée le 30 avril 2018.

D'autres informations peuvent être consultées sur le site internet de l'*Observatoire royal de Belgique*:

<http://www.astro.oma.be/>

Le directeur général,

R. VAN DER LINDEN.

Toute reproduction, même partielle, de l'*Annuaire* est subordonnée à la citation de la source.

wettelijke tijd voor België UTC is. De wet is bij het ter perse gaan van dit Jaarboek echter nog niet in het Staatsblad verschenen.

Om tijdstippen te bekomen die overeenkomen met deze die de openbare klokken aanwijzen, moet men bij de tijden die in het *Jaarboek* in Wereldtijd gegeven worden, één of twee uur toevoegen, afhankelijk van de besluiten omtrent het invoeren van de zomertijd die tijdens de betreffende periode van het jaar van kracht zijn. In het *Jaarboek 1992* vindt men een tabel met datum en uur (UT) van het begin en het einde van deze periodes, alsook de correctie aan de wettelijke tijd. Aanvullingen op deze tabel werden overgenomen in de *Jaarboeken 1995 tot 2018*. De gegevens voor 2019 staan op blz. 23. Momenteel wordt op Europees niveau gedebatteerd over het afschaffen van de overgangen tussen wintertijd en zomertijd. Bij de tabel op blz. 23 zijn we ervan uitgegaan dat in 2019 de overgangen nog zullen doorgaan zoals gepland.

We merken ook op dat de tijdseinen gecoördineerde Wereldtijd (UTC) verspreiden, die is afgeleid van de internationale atoomtijd (TAI) op zo'n wijze dat hij niet meer dan 0,9 s afwijkt van de Wereldtijd (UT), die volgt uit de waarnemingen van de aardrotatie (zie de *Jaarboeken 1992* en *1995*). Sedert 1 januari 2017 (0^h UTC) en tot nader bericht bedraagt het totale verschil TAI – UTC 37 seconden.

Herinneren wij er nog aan dat het *Jaarboek* enkele maanden vóór het begin van het jaar moet verschijnen, om de openbare diensten van nut te kunnen zijn; de redactie van het manuscript van dit volume werd beëindigd op 30 april 2018.

Meer informatie is te vinden op de internetsite van de *Koninklijke Sterrenwacht van België*:

<http://www.astro.oma.be/>

De algemeen directeur,

R. VAN DER LINDEN.

Elke nadruk, zelfs gedeeltelijk, van het *Jaarboek* is alleen toegestaan mits vermelding van de bron.

COORDONNÉES TERRESTRES

OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE À UCCLÉ

Ci-dessous nous donnons les coordonnées terrestres du point de référence de la station GPS (Global Positioning System) et du sommet de la coupole du télescope Schmidt de l'Observatoire. Ces lieux sont respectivement localisés par les chiffres 1 et 2 sur le plan du Plateau d'Uccle (page 11).

Les coordonnées cartésiennes (X, Y, Z) ont été converties en coordonnées géographiques (longitude et latitude et hauteur ellipsoïdale) en utilisant un modèle mathématique de la terre. Ce modèle est une ellipse qui, en tournant autour de son axe court, forme un ellipsoïde. Ici nous utilisons l'ellipsoïde GRS80 qui a pour demi-grand axe $a = 6\,378\,137,0$ m et pour aplatissement $f = 1/298,257\,222\,097\,2$.

La longitude est l'angle entre le plan du méridien de référence qui est le méridien de Greenwich et le plan méridien passant par la station. La latitude est l'angle entre le plan équatorial et la perpendiculaire à l'ellipsoïde passant par la station. Cette perpendiculaire ne passe pas par le centre de l'ellipsoïde. La hauteur ellipsoïdale est la distance le long de la normale à l'ellipsoïde entre l'ellipsoïde et la station, comme indiqué dans la figure à la page 12.

Les cartes topographiques belges indiquent l'altitude DNG (Deuxième Nivellement Général) qui est la hauteur entre le géoïde (représenté par le niveau moyen de la mer à Ostende à marée basse) et la station dans la direction de la force gravitationnelle. La hauteur ellipsoïdale estimée par GPS, est convertie en l'altitude DNG en utilisant un modèle (approché) du géoïde (voir la figure à la page 12).

Toutes les coordonnées ont une précision de l'ordre du cm et sont exprimées dans l'ITRS (International Terrestrial Reference System) qui correspond à 10 cm près au WGS84. Elles sont valables pour l'année 2019 et tiennent compte du déplacement de la plaque continentale. Les altitudes DNG ont été fournies par l'Institut Géographique National.

AARDVASTE COÖRDINATEN

KONINKLIJKE STERRENWACHT VAN BELGIË TE UKKEL

Hieronder geven we de aardvaste coördinaten van het gps-referentiepunt (Global Positioning System) en de top van de koepel van de Schmidt-telescoop van de Koninklijke Sterrenwacht. Ze zijn aangeduid met 1, resp. 2 op de plattegrond van het Plateau van Ukkel op blz. 11.

De cartesische coördinaten (X, Y, Z) werden omgezet in geografische coördinaten (lengte- en breedtegraad en ellipsoïdale hoogte) door gebruik te maken van een wiskundig model van de aarde. Dat model bestaat uit een ellips die men draait rond zijn korte as en zo een ellipsoïde vormt. Hier wordt de GRS80-ellipsoïde gebruikt met halve lange as $a = 6\,378\,137,0$ m en afplatting $f = 1/298,257\,222\,097\,2$.

De lengte is de hoek gemeten tussen het vlak van de nulmeridiaan van Greenwich en het vlak van de meridiaan door het station. De breedte is de hoek tussen het vlak van de evenaar en de loodrechte op de ellipsoïde in het station. Deze rechte loopt niet door het middelpunt van de ellipsoïde. De hoogte t.o.v. de ellipsoïde is de hoogte tussen de ellipsoïde en het station gemeten langs de loodrechte op de ellipsoïde, zoals aangegeven in de figuur op blz. 13.

Belgische topografische kaarten geven de TAW-hoogte (Tweede Algemene Waterpassing). Dit is de hoogte van het station ten opzichte van de geoid (gedefinieerd als het gemiddeld zeeniveau bij eb te Oostende) langs de zwaartekrachtrichting. De ellipsoïdale hoogte die gps geeft, kan omgerekend worden naar de TAW-hoogte door gebruik te maken van een (benaderd) model van de geoidvorm, zoals geïllustreerd wordt in de figuur op blz. 13.

Alle coördinaten hebben cm-nauwkeurigheid en zijn gegeven in het ITRS (International Terrestrial Reference System), dat tot op 10 cm overeenkomt met WGS84. Ze zijn geldig voor het jaar 2019 en houden rekening met de beweging van de continentale plaat. De TAW hoogtes werden bekomen via het Nationaal Geografisch Instituut.

Point de référence de la station GPS 13101M010
Gps-referentiepunt 13101M010

X	...	...	...	4 027 881,39 m
Y	...	...	...	306 998,74 m
Z	...	...	...	4 919 499,02 m
Latitude — Breedte	...	...	...	+ 50° 47' 53'',0325
Longitude — Lengte	...	...	...	+ 4° 21' 30'',8397
Longitude — Lengte	...	...	...	+ 0 ^h 17 ^m 26 ^s ,0560
Hauteur ellipsoïdale — Ellipsoïdale hoogte	...	...	...	158,14 m
Altitude DNG — TAW-hoogte	...	...	...	115,21 m

Ces coordonnées sont basées sur des relevés permanents du point de référence de la station GPS qui est intégré au sein des réseaux d'observation IGS (International GNSS Service, <http://igs.org/>) et EPN (EUREF Permanent Network, <http://www.epncb.eu/>). La description du point de référence de la station GPS peut être trouvée sur:

<http://www.epncb.eu/info.php?station=BRUX00BEL>.

Voir le repère 1 sur le plan à la page 11.

Deze coördinaten zijn gebaseerd op permanente gps-opmetingen van het referentiepunt dat geïntegreerd is in de IGS- (International GNSS Service, <http://igs.org/>) en EPN- (EUREF Permanent Network, <http://www.epncb.eu/>) observatienetwerken. De beschrijving van het gps-meetpunt is terug te vinden op:

<http://www.epncb.eu/info.php?station=BRUX00BEL>.

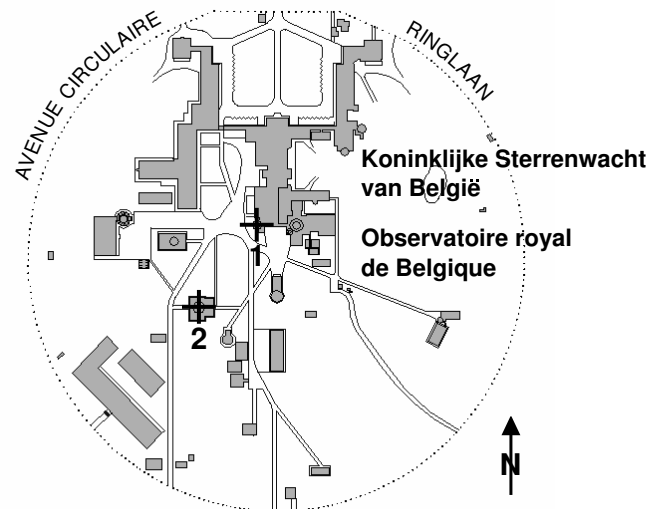
Zie punt 1 op de plattegrond op blz. 11.

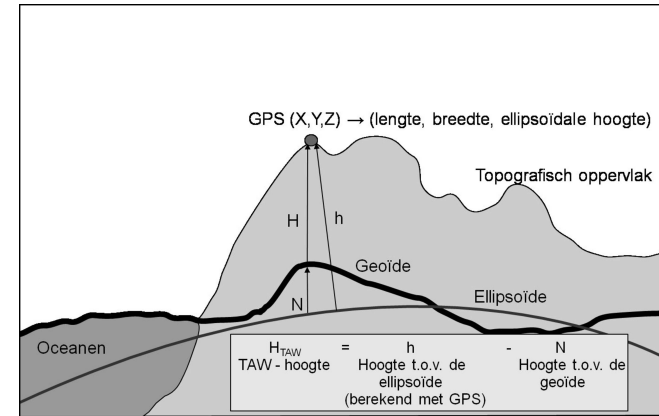
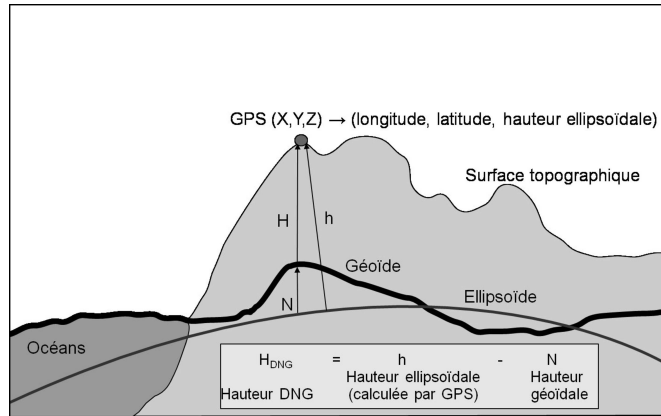
Télescope Schmidt (sommets de la coupole)
Schmidt-telescoop (top van de koepel)

X	...	...	...	4 027 931,17 m
Y	...	...	...	306 956,66 m
Z	...	...	...	4 919 459,94 m
Latitude — Breedte	...	...	...	+ 50° 47' 51'',0685
Longitude — Lengte	...	...	...	+ 4° 21' 28'',5040
Longitude — Lengte	...	...	...	+ 0 ^h 17 ^m 25 ^s ,9003
Hauteur ellipsoïdale — Ellipsoïdale hoogte	...	...	...	157,22 m
Altitude DNG — TAW-hoogte	...	...	...	114,29 m

Ces coordonnées sont basées sur un relevé GPS ayant duré quatre jours en janvier 2007. Voir le repère 2 sur le plan à la page 11.

Deze coördinaten zijn gebaseerd op een 4-daagse gps-opmeting gehouden in januari 2007. Zie punt 2 op de plattegrond op blz. 11.





CONSTANTES ASTRONOMIQUES

Lors de son assemblée générale de 2009, l'Union Astronomique Internationale a approuvé une nouvelle série de *meilleures valeurs numériques disponibles pour les constantes astronomiques*. Contrairement à la précédente série de constantes, les actuelles valeurs approuvées seront ajustées chaque fois que le besoin s'en fera sentir.

L'unité astronomique de temps (D) est un jour de 86 400 secondes (SI). L'unité astronomique de masse (S) est la masse du Soleil. Le siècle julien (cy) dure 36525 jours. L'époque standard de référence J2000,0 = 2000 Jan 1,5 TDB = JD2451545,0, où TDB est le Temps Dynamique Barycentrique (Barycentric Dynamical Time), et JD l'époque en jours juliens. TCB = Barycentric Coordinate Time, TT = Terrestrial Time, TCG = Geocentric Coordinate Time.

Constantes de définition naturelles

Vitesse de la lumière dans le vide ... $c = 2,997\,924\,58 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Constantes de définition auxiliaires

Constante (gaussienne) de la gravitation universelle ... $k = 1,720\,209\,895 \times 10^{-2}$
 $1 - d(TT) / d(TCG)$... $L_G = 6,969\,290\,134 \times 10^{-10}$
 $1 - d(TDB) / d(TCB)$... $L_B = 1,550\,519\,768 \times 10^{-8}$
 TDB – TCB à T_0 ... $TDB_0 = -6,55 \times 10^{-5} \text{ s}$
 Angle de rotation de la Terre pour J2000,0 ... $\theta_0 = 0,779\,057\,273\,264\,0$
 révolutions
 Taux d'avancée de l'angle de rotation de la Terre ... $d\theta/dt = 1,002\,737\,811\,911\,354\,48$
 révolutions (jours UT1)⁻¹

Constantes naturelles mesurables

Constante de la gravitation ... $G = 6,674\,28 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$

ASTRONOMISCHE CONSTANTEN

Op haar algemene vergadering in 2009 heeft de Internationale Astronomische Unie een nieuw stel *Huidige Beste Schattingen van Astronomische Constanten* goedgekeurd. In tegenstelling tot het vorige stel constanten, moeten de huidige goedgekeurde waarden worden bijgesteld elke keer als het nodig blijkt.

De astronomische tijdseenheid (D) is een dag van 86 400 seconden (SI). De astronomische massa-eenheid (S) is de massa van de zon. De Juliaanse eeuw (cy) bedraagt 36525 dagen. De standaard-referentie-epoche J2000,0 = 2000 jan 1,5 TDB = JD2451545,0, waarin TDB de Barycentrische Dynamische Tijd (Barycentric Dynamical Time) voorstelt en JD de epoche in Juliaanse dagen. TCB = Barycentric Coordinate Time, TT = Terrestrial Time, TCG = Geocentric Coordinate Time.

Bepalende natuurconstanten

Lichtsnelheid in het vacuüm ... $c = 2,997\,924\,58 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Bepalende hulpconstanten

Universele (Gaussische) gravitatieconstante ... $k = 1,720\,209\,895 \times 10^{-2}$
 $1 - d(TT) / d(TCG)$... $L_G = 6,969\,290\,134 \times 10^{-10}$
 $1 - d(TDB) / d(TCB)$... $L_B = 1,550\,519\,768 \times 10^{-8}$
 TDB – TCB bij T_0 ... $TDB_0 = -6,55 \times 10^{-5} \text{ s}$
 Rotatiehoek van de aarde bij J2000,0 ... $\theta_0 = 0,779\,057\,273\,264\,0$
 omwentelingen
 Rotatiesnelheid van de aarde ... $d\theta/dt = 1,002\,737\,811\,911\,354\,48$
 omwentelingen (UT1-dagen)⁻¹

Meetbare natuurconstanten

Gravitatieconstante ... $G = 6,674\,28 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$

Constantes dérivées

Unité astronomique	au = 1,495 978 707 00 × 10 ¹¹ m
Valeur moyenne de 1 - d(TCG) / d(TCB)	L _C = 1,480 826 867 41 × 10 ⁻⁸

Constantes des corps célestes

Rapports de masses:

Lune sur Terre	M _M /M _E = 1,230 003 71 × 10 ⁻²
Soleil sur Mercure ⁽¹⁾	M _S /M _{Me} = 6,023 657 330 × 10 ⁶
Soleil sur Vénus	M _S /M _V = 4,085 237 19 × 10 ⁵
Soleil sur Mars	M _S /M _{Ma} = 3,098 703 59 × 10 ⁶
Soleil sur Jupiter	M _S /M _J = 1,047 348 644 × 10 ³
Soleil sur Saturne	M _S /M _{Sa} = 3,497 901 8 × 10 ³
Soleil sur Uranus ⁽¹⁾	M _S /M _U = 2,290 295 1 × 10 ⁴
Soleil sur Neptune	M _S /M _N = 1,941 226 × 10 ⁴
Soleil sur Pluton ⁽¹⁾	M _S /M _P = 1,360 5 × 10 ⁸
Soleil sur Eris	M _S /M _{Eris} = 1,191 × 10 ⁸
Cérès sur Soleil	M _{Ceres} /M _S = 4,72 × 10 ⁻¹⁰
Pallas sur Soleil	M _{Pallas} /M _S = 1,03 × 10 ⁻¹⁰
Vesta sur Soleil ⁽¹⁾	M _{Vesta} /M _S = 1,302 684 6 × 10 ⁻¹⁰
Rayon équatorial de la Terre	a _E = 6,378 136 6 × 10 ⁶ m
Facteur de forme dynamique de la Terre	J ₂ = 1,082 635 9 × 10 ⁻³
Variation à long-terme de J ₂	dJ ₂ /dt = -3,0 × 10 ⁻⁹ cy ⁻¹
Constante héliocentrique de la gravitation:	GM _S
compatible-TCB	= 1,327 124 420 99 × 10 ²⁰ m ³ s ⁻²
compatible-TDB	= 1,327 124 400 41 × 10 ²⁰ m ³ s ⁻²
Constante géocentrique de la gravitation:	GM _E
compatible-TCB	= 3,986 004 418 × 10 ¹⁴ m ³ s ⁻²
compatible-TT	= 3,986 004 415 × 10 ¹⁴ m ³ s ⁻²
compatible-TDB	= 3,986 004 356 × 10 ¹⁴ m ³ s ⁻²
Potentiel du géoïde	W ₀ = 6,263 685 60 × 10 ⁷ m ² s ⁻²
Vitesse angulaire moyenne nominale de la Terre	ω = 7,292 115 × 10 ⁻⁵ rad s ⁻¹

Valeurs initiales pour J2000,0

Obliquité de l'écliptique pour J2000,0	ε _{J2000} = 8,438 140 6 × 10 ⁴ ''
--	---

Afgeleide constanten

Astronomische eenheid	au = 1,495 978 707 00 × 10 ¹¹ m
Gemiddelde waarde van 1 - d(TCG) / d(TCB)	L _C = 1,480 826 867 41 × 10 ⁻⁸

Hemellichaamconstanten

Massaverhoudingen:

maan tot aarde	M _M /M _E = 1,230 003 71 × 10 ⁻²
zon tot Mercurius ⁽¹⁾	M _S /M _{Me} = 6,023 657 330 × 10 ⁶
zon tot Venus	M _S /M _V = 4,085 237 19 × 10 ⁵
zon tot Mars	M _S /M _{Ma} = 3,098 703 59 × 10 ⁶
zon tot Jupiter	M _S /M _J = 1,047 348 644 × 10 ³
zon tot Saturnus	M _S /M _{Sa} = 3,497 901 8 × 10 ³
zon tot Uranus ⁽¹⁾	M _S /M _U = 2,290 295 1 × 10 ⁴
zon tot Neptunus	M _S /M _N = 1,941 226 × 10 ⁴
zon tot Pluto ⁽¹⁾	M _S /M _P = 1,360 5 × 10 ⁸
zon tot Eris	M _S /M _{Eris} = 1,191 × 10 ⁸
Ceres tot zon	M _{Ceres} /M _S = 4,72 × 10 ⁻¹⁰
Pallas tot zon	M _{Pallas} /M _S = 1,03 × 10 ⁻¹⁰
Vesta tot zon ⁽¹⁾	M _{Vesta} /M _S = 1,302 684 6 × 10 ⁻¹⁰
Equatoriale straal van de aarde	a _E = 6,378 136 6 × 10 ⁶ m
Dynamische vormfactor van de aarde	J ₂ = 1,082 635 9 × 10 ⁻³
Langtermijnvariatie in J ₂	dJ ₂ /dt = -3,0 × 10 ⁻⁹ cy ⁻¹
Heliocentrische gravitatieconstante:	GM _S
TCB-compatibel	= 1,327 124 420 99 × 10 ²⁰ m ³ s ⁻²
TDB-compatibel	= 1,327 124 400 41 × 10 ²⁰ m ³ s ⁻²
Geocentrische gravitatieconstante:	GM _E
TCB-compatibel	= 3,986 004 418 × 10 ¹⁴ m ³ s ⁻²
TT-compatibel	= 3,986 004 415 × 10 ¹⁴ m ³ s ⁻²
TDB-compatibel	= 3,986 004 356 × 10 ¹⁴ m ³ s ⁻²
Potentiaal van de geoïde	W ₀ = 6,263 685 60 × 10 ⁷ m ² s ⁻²
Nominale gemiddelde hoeksnelheid van de aarde	ω = 7,292 115 × 10 ⁻⁵ rad s ⁻¹

Startwaarden bij J2000,0

Helling van de ecliptica bij J2000,0	ε _{J2000} = 8,438 140 6 × 10 ⁴ ''
--------------------------------------	---

**Autres constantes,
n'appartenant pas au système des *Meilleures estimations***

Temps de lumière pour la distance-unité (compatible-TDB)	$\tau_A = 499,004\ 783\ 84\ \text{s}$
Rayon terrestre équatorial	$R_E = 6,378\ 136\ 6 \times 10^6\ \text{m}$
Facteur d'aplatissement terrestre	$f = 0,003\ 352\ 819\ 7 = 1/298,256\ 42$
Rapport de la masse du Soleil à celle de la Terre	$M_S/M_E = 3,329\ 460\ 487 \times 10^5$
Rapport de la masse du Soleil à celle du système Terre-Lune	$M_S/(M_E+M_M) = 3,289\ 005\ 596 \times 10^5$
Masse du Soleil	$M_S = 1,9884 \times 10^{30}\ \text{kg}$
Masse de la Terre	$M_E = 5,972\ 2 \times 10^{24}\ \text{kg}$
Vitesses de précession (TDB) pour J2000,0	
Précession générale en longitude	$p_A = 5028,796\ 195\ ''/\text{cy}$
Taux de variation de l'obliquité de l'écliptique	$d\varepsilon/dt = -46,836\ 769\ ''/\text{cy}$
Précession de l'équateur en longitude	$d\psi/dt = 5038,481\ 507\ ''/\text{cy}$
Précession de l'équateur en obliquité	$d\omega/dt = -0,025\ 754\ ''/\text{cy}$
Constante de nutation pour J2000,0	$N = 9,205\ 233\ 1\ ''$
Constante de l'aberration pour J2000,0	$\kappa = 20,495\ 51\ ''$

(1) Valeurs adoptées le 25 mai 2015.

Sources

- http://maia.usno.navy.mil/NSFA/IAU2009_consts.html
- http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html
- *The Astronomical Almanac* (http://asa.usno.navy.mil/static/files/2017/Astronomical_Constants_2017.txt)

**Andere constanten,
die niet horen tot het stelsel van *Beste Schattingen***

Lichttijd over de eenheidsafstand (TDB-compatibel)	$\tau_A = 499,004\ 783\ 84\ \text{s}$
Equatoriale aardstraal	$R_E = 6,378\ 136\ 6 \times 10^6\ \text{m}$
Factor van de afplatting van de aarde	$f = 0,003\ 352\ 819\ 7 = 1/298,256\ 42$
Verhouding van de massa van de zon tot die van de aarde	$M_S/M_E = 3,329\ 460\ 487 \times 10^5$
Verhouding van de massa van de zon tot die van het stelsel aarde-maan	$M_S/(M_E+M_M) = 3,289\ 005\ 596 \times 10^5$
Zonsmassa	$M_S = 1,9884 \times 10^{30}\ \text{kg}$
Massa van de aarde	$M_E = 5,972\ 2 \times 10^{24}\ \text{kg}$
Precessiesnelheden (TDB) bij J2000,0	
Algemene precessie in lengte ...	$p_A = 5028,796\ 195\ ''/\text{cy}$
Verandering van de helling van de ecliptica	$d\varepsilon/dt = -46,836\ 769\ ''/\text{cy}$
Precessie van de evenaar in lengte	$d\psi/dt = 5038,481\ 507\ ''/\text{cy}$
Precessie van de evenaar in helling	$d\omega/dt = -0,025\ 754\ ''/\text{cy}$
Nutatieconstante bij J2000,0	$N = 9,205\ 233\ 1\ ''$
Aberratieconstante bij J2000,0 ...	$\kappa = 20,495\ 51\ ''$

(1) Waarden aangenomen op 25 mei 2015.

Bronnen

- http://maia.usno.navy.mil/NSFA/IAU2009_consts.html
- http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html
- *The Astronomical Almanac* (http://asa.usno.navy.mil/static/files/2017/Astronomical_Constants_2017.txt)

CHRONOLOGIE – CALENDRIERS

CALENDRIER GRÉGORIEN

GÉNÉRALITÉS

L'année 2019 du calendrier grégorien n'est pas une année bissextile et compte 365 jours. Elle correspond à:

- l'année 6732 de la période julienne;
- la troisième année de la 699^e olympiade;
- l'an 2772 de la fondation de Rome.

La période julienne est un cycle de 7980 ans; elle fut imaginée par Joseph Scaliger (né le 5 août 1540 à Agen et mort le 21 janvier 1609 à Leyde) pour faciliter les recherches historiques.

Une olympiade couvre une période de 4 ans. L'origine étant fixée en juillet 776 av. J.-C., ce n'est que la seconde moitié de l'année grégorienne, qui correspond au rang indiqué de l'année de l'olympiade. On peut se servir des règles suivantes pour ramener à l'ère vulgaire les dates exprimées, par les historiens, en olympiades et en années de Rome. Soient:

<i>A</i>	l'année de l'ère vulgaire;
<i>N</i>	l'olympiade;
<i>n</i>	le rang de l'année de l'olympiade;
<i>R</i>	l'an de Rome,

on a les relations:

$$A = 4N + n - 780,$$

$$A = R - 753.$$

Pour exprimer en années *J* de la période julienne, les années *A* de l'ère vulgaire (comptées négativement, à la manière des astronomes, avant l'origine de l'ère), on emploiera la formule

$$J = 4713 + A.$$

L'an 4714 correspond donc à l'année vulgaire UN.

TIJDREKENING – KALENDERS

GREGORIAANSE KALENDER

ALGEMEENHEDEN

Het jaar 2019 van de gregoriaanse kalender is geen schrikkeljaar. Het telt 365 dagen en stemt overeen met:

- het jaar 6732 van de Juliaanse periode;
- het derde jaar van de 699^{ste} olympiade;
- het jaar 2772 sedert de stichting van Rome.

De Juliaanse periode is een cyclus van 7980 jaar en werd bedacht door Joseph Scaliger (geboren op 5 augustus 1540 te Agen en overleden op 21 januari 1609 te Leiden) om de geschiedkundige onderzoekingen te vergemakkelijken.

Een olympiade duurt vier jaar. De oorsprong van deze tijdrekening valt in juli 776 vóór Chr., zodat slechts de tweede helft van het gregoriaans jaar overeenkomt met de aangegeven rang van het jaar van de olympiade. De data, door de geschiedschrijvers in olympiaden of in Romeinse tijdrekening uitgedrukt, worden op de volgende wijze tot de gewone tijdrekening herleid. Zij:

<i>A</i>	het jaar van de gewone tijdrekening;
<i>N</i>	de olympiade;
<i>n</i>	de rang van het jaar in de olympiade;
<i>R</i>	het jaar van de Romeinse tijdrekening,

dan heeft men de betrekkingen:

$$A = 4N + n - 780,$$

$$A = R - 753.$$

Om de jaartallen *A* van de gewone tijdrekening (*A* wordt negatief geteld vóór het begin van de gewone tijdrekening) in jaartallen *J* van de Juliaanse periode uit te drukken, gebruikt men de formule

$$J = 4713 + A.$$

Het jaar 4714 is dus het jaar ÉÉN van de gewone tijdrekening.

HEURE D'ÉTÉ

Selon les arrêtés qui seront en vigueur durant la période de l'année considérée, les heures données en Temps universel dans l'*Annuaire* devront être augmentées de une ou deux heures, pour être en concordance avec l'heure indiquée par les horloges publiques (temps officiel). Un tableau, donnant les dates et les heures (UTC) de début et de fin des périodes correspondantes, ainsi que les corrections au temps légal, a été publié dans l'*Annuaire 1992*. Un premier complément a été repris dans les *Annuaire 1995* à *1997*, un second dans les *Annuaire 1998* à *2001*, et un troisième dans les *Annuaire 2002* à *2004*.

A compter de l'année 2002, l'Arrêté royal du 19 décembre 2001 (paru au *Moniteur belge* du 28 décembre 2001) établit pour chaque année l'heure d'été le dernier dimanche de mars et l'heure d'hiver le dernier dimanche d'octobre à 1h UTC. Cet Arrêté applique ainsi la Directive 2000/84/CE du Parlement Européen et du Conseil du 19 janvier 2001.

	du	à (UTC)	au	à (UTC)	Corr. UTC +
Heure d'hiver	28 octobre 2018	1	31 mars 2019	1	1
Heure d'été	31 mars 2019	1	27 octobre 2019	1	2
Heure d'hiver	27 octobre 2019	1	29 mars 2020	1	1

DONNÉES NUMÉRIQUES DU CALENDRIER POUR 2019

La troisième colonne du tableau ci-après donne, pour chaque jour indiqué à 0^h UT, la fraction décimale de l'année tropique de 365,2422 jours, comptée à partir du 1^{er} janvier 2019 à 0 heure, Temps universel. Dans la quatrième colonne on trouve la fraction décimale de l'année écoulée depuis le début de l'année fictive de Bessel, c'est-à-dire depuis le moment où la longitude moyenne du Soleil compte tenu de l'aberration, est de 280°, selon la formule de Lieske (voir: *Astronomy & Astrophysics*, vol. 73 (1979), p. 282).

ZOMERTIJD

Om tijdstippen te bekomen die overeenkomen met deze die de openbare klokken aanwijzen, moet men bij de tijden die in het *Jaarboek* in Wereldtijd gegeven worden, één of twee uur toevoegen, afhankelijk van de besluiten die tijdens de betreffende periode van het jaar van kracht zijn. In het *Jaarboek 1992* vindt men een tabel met datum en uur (UTC) van het begin en het einde van deze periodes, alsook de correctie aan de wettelijke tijd. Een eerste aanvulling op deze tabel werd overgenomen in de *Jaarboeken 1995* tot *1997*, een tweede aanvulling in de *Jaarboeken 1998* tot *2001*, en een derde aanvulling in de *Jaarboeken 2002* tot *2004*.

Vanaf het jaar 2002 wordt elk jaar zomertijd ingevoerd op de laatste zondag van maart en wordt er terug overgegaan op wintertijd op de laatste zondag van oktober, telkens om 1h UTC. Het Koninklijk besluit van 19 december 2001 hierover (verschenen in het Belgisch Staatsblad van 28 december 2001) volgt zo Richtlijn 2000/84/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 januari 2001.

	van	te (UTC)	tot	te (UTC)	Corr. UTC +
		h		h	
Wintertijd	28 oktober 2018	1	31 maart 2019	1	1
Zomertijd	31 maart 2019	1	27 oktober 2019	1	2
Wintertijd	27 oktober 2019	1	29 maart 2020	1	1

NUMERIEKE KALENDERGEGEVENS VOOR 2019

De derde kolom van de volgende tabel bevat, voor iedere getabuleerde datum te 0^h UT, het decimale breukdeel van het tropisch jaar (365,2422 dagen) geteld vanaf 1 januari 2019, te 0 uur Wereldtijd. In de vierde kolom staat het decimale breukdeel van het jaar verlopen sedert het begin van het fictieve jaar van Bessel, d. i. sedert het ogenblik waarop de middelbare lengte van de zon, met inbegrip van de aberratie, 280° is, volgens de formule van Lieske (zie: *Astronomy & Astrophysics*, vol. 73 (1979), blz. 282).

Date 2019 — Datum 2019	Jour de l'an — Dag van het jaar	Fraction de l'année tropique — Breukdeel van het tropisch jaar	Fraction de l'année de Bessel — Breukdeel van het jaar van Bessel	Jour Julien à 0 ^h UT — Juliaanse dag te 0 ^h UT
Janvier	1	0,0000	0,0010	2 458 484,5
Januari	11	0,0274	0,0284	2 458 494,5
	21	0,0548	0,0558	2 458 504,5
	31	0,0821	0,0831	2 458 514,5
Février	10	0,1095	0,1105	2 458 524,5
Februari	20	0,1369	0,1379	2 458 534,5
Mars	2	0,1643	0,1653	2 458 544,5
Maart	12	0,1917	0,1927	2 458 554,5
	22	0,2190	0,2200	2 458 564,5
Avril	1	0,2464	0,2474	2 458 574,5
April	11	0,2738	0,2748	2 458 584,5
	21	0,3012	0,3022	2 458 594,5
Mai	1	0,3285	0,3295	2 458 604,5
Mei	11	0,3559	0,3569	2 458 614,5
	21	0,3833	0,3843	2 458 624,5
	31	0,4107	0,4117	2 458 634,5
Juin	10	0,4381	0,4391	2 458 644,5
Juni	20	0,4654	0,4664	2 458 654,5
	30	0,4928	0,4938	2 458 664,5

JOURS FÉRIÉS EN 2019

* 1 janvier (mardi)	Renouvellement de l'année
* 22 avril (lundi)	Lundi de Pâques
* 1 mai (mercredi)	Fête du Travail
* 30 mai (jeudi)	Ascension
* 10 juin (lundi)	Lundi de Pentecôte
* 21 juillet (dimanche)	Fête nationale
* 15 août (jeudi)	Assomption
* 1 novembre (vendredi)	Toussaint
2 novembre (samedi)	Jour des Morts
* 11 novembre (lundi)	Armistice
15 novembre (vendredi)	Fête du Roi
* 25 décembre (mercredi)	Noël
26 décembre (jeudi)	Second jour de Noël

Les fêtes marquées d'un astérisque (*) sont les fêtes légales.

Date 2019 — Datum 2019	Jour de l'an — Dag van het jaar	Fraction de l'année tropique — Breukdeel van het tropisch jaar	Fraction de l'année de Bessel — Breukdeel van het jaar van Bessel	Jour Julien à 0 ^h UT — Juliaanse dag te 0 ^h UT
Juillet	10	0,5202	0,5212	2 458 674,5
Juli	20	0,5476	0,5486	2 458 684,5
	30	0,5750	0,5760	2 458 694,5
Août	9	0,6023	0,6033	2 458 704,5
Augustus	19	0,6297	0,6307	2 458 714,5
	29	0,6571	0,6581	2 458 724,5
Septembre	8	0,6845	0,6855	2 458 734,5
September	18	0,7119	0,7129	2 458 744,5
	28	0,7392	0,7402	2 458 754,5
Octobre	8	0,7666	0,7676	2 458 764,5
Oktober	18	0,7940	0,7950	2 458 774,5
	28	0,8214	0,8224	2 458 784,5
Novembre	7	0,8488	0,8498	2 458 794,5
November	17	0,8761	0,8771	2 458 804,5
	27	0,9035	0,9045	2 458 814,5
Décembre	7	0,9309	0,9319	2 458 824,5
December	17	0,9583	0,9593	2 458 834,5
	27	0,9856	0,9866	2 458 844,5
	31	0,9966	0,9976	2 458 848,5

FEESTDAGEN IN 2019

* 1 januari (dinsdag)	Nieuwjaar
* 22 april (maandag)	Paasmaandag
* 1 mei (woensdag)	Feest van de arbeid
* 30 mei (donderdag)	O.H. Hemelvaart
* 10 juni (maandag)	Tweede Pinksterdag
* 21 juli (zondag)	Nationale Feestdag
* 15 augustus (donderdag)	Tenhemelopneming van Maria
* 1 november (vrijdag)	Allerheiligen
2 november (zaterdag)	Allerzielen
* 11 november (maandag)	Wapenstilstand
15 november (vrijdag)	Koningsdag
* 25 december (woensdag)	Kerstmis
26 december (donderdag)	Tweede Kerstdag

De wettelijke feestdagen zijn aangeduid door *.

BASES DU COMPUT POUR L'ANNÉE 2019

Nombre d'or	6
Epacte	XXIV
Cycle solaire	12
Indiction romaine	12
Lettre dominicale	F
Lettre du martyrologe	E

CALENDRIER JULIEN

Dans le calendrier julien, entré en vigueur en l'an 45 avant Jésus-Christ, la lettre dominicale pour l'année 2019 est G.

Actuellement, le premier jour de chaque mois dans le calendrier julien (calendrier ancien style) correspond au 14^e jour du même mois dans le calendrier grégorien (calendrier nouveau style); on a par exemple: 1^{er} janvier julien = 14 janvier grégorien.

Cette différence qui est actuellement de 13 jours provient de la réforme grégorienne, ordonnée en 1582 par le pape Grégoire XIII. Cette réforme imposa la suppression de 10 jours, de sorte que le jeudi 4 octobre 1582 (julien) fut immédiatement suivi du vendredi 15 octobre 1582 (grégorien). De plus, il fut décidé que seules les années séculaires dont le millésime est un multiple de 400, seraient conservées comme bissextiles. C'est pourquoi les années 1700, 1800 et 1900, bissextiles dans le calendrier julien, ne l'ont pas été dans le calendrier grégorien; l'écart initial de 10 jours a ainsi atteint 13 jours. L'année 2000 était une année bissextile dans les deux calendriers.

GEGEVENS VOOR DE COMPUT VOOR HET JAAR 2019

Gulden getal	6
Epacta	XXIV
Zonnecirkel	12
Romeinse Indictie	12
Zondagsletter	F
Martelaarsboekletter	E

JULIAANSE KALENDER

Voor het jaar 2019 van de Juliaanse kalender, die in voege trad in het jaar 45 vóór Christus, is de zondagsletter G.

De eerste van elke maand volgens de Juliaanse kalender (oude stijl) komt tegenwoordig overeen met de 14de van dezelfde maand volgens de gregoriaanse kalender (nieuwe stijl); bijvoorbeeld 1 januari (Juliaans) = 14 januari (gregoriaans).

Dit verschil van inmiddels 13 dagen is een gevolg van de gregoriaanse hervorming, ingevoerd in 1582 door Paus Gregorius XIII. Deze hervorming bepaalde het overslaan van 10 dagen, zodat donderdag 4 oktober 1582 (Juliaans) onmiddellijk gevolgd werd door vrijdag 15 oktober 1582 (gregoriaans). Daarenboven werd er besloten alleen die eeuwjarren als schrikkeljaren te beschouwen, waarvan het getal een veelvoud is van 400. Daarom zijn de eeuwjarren 1700, 1800 en 1900 geen schrikkeljaren geweest volgens de gregoriaanse kalender (wel volgens de Juliaanse kalender). Zo is het initiële verschil van 10 dagen opgelopen tot 13 dagen. Het jaar 2000 was een schrikkeljaar voor beide kalenders.

LE SOLEIL

GÉNÉRALITÉS

Diamètre apparent moyen	...	31' 59'',26
Rayon	696 000 km = 109,1 fois celui de la Terre	
Surface	11 908 fois celle de la Terre	
Volume	1 299 410 fois celui de la Terre	
Masse	332 946 fois celle de la Terre	
Densité moyenne	0,255 fois celle de la Terre = 1,408 fois celle de l'eau	
Accélération due à la pesanteur à l'équateur	274 m/s ² = 28 fois celle relative à la Terre	
Durée de la rotation sidérale des taches (latitude 16°)	...	25,38 jours
Durée moyenne d'un cycle des taches solaires	...	10,9 ans
Constante solaire	...	1366 Wm ⁻²
Parallaxe horizontale équatoriale à la distance moyenne	...	8'',794143
Distance moyenne de la Terre	...	149,6 × 10 ⁶ km
Inclinaison de l'équateur solaire sur l'écliptique	...	7° 15'
Longitude du noeud ascendant de l'équateur solaire sur l'écliptique	...	76° 01',5
Obliquité moyenne de l'écliptique, le 1 ^{er} janvier 2019	...	23° 26' 12'',51
Obliquité vraie de l'écliptique,		
le 1 ^{er} janvier 2019	...	23° 26' 07'',79
le 1 ^{er} juillet 2019	...	23° 26' 08'',89
le 31 décembre 2019	...	23° 26' 10'',29
Valeur de la précession générale, le 1 ^{er} janvier 2019 (par siècle julien)	...	5029'',2163
Longitude moyenne du périégée au 1 ^{er} janvier 2019 à 0 ^h (Temps universel; rapporté à l'équinoxe moyen de la date)	...	283° 15' 50'',6
Moyen mouvement du périégée (par an)	...	61'',91
Longitude du noeud ascendant du plan invariable sur l'écliptique de 1850	...	106° 14' 06''
Inclinaison du plan invariable sur l'écliptique de 1850	...	1° 35' 19''
Année sidérale	365,256 363 jours = 365d 06h 09m 09s,8	
Année tropique	365,242 189 jours = 365d 05h 48m 45s,1	
Année anomalistique	365,259 636 jours = 365d 06h 13m 52s,6	
Année draconitique ou année écliptique	346,620 082 jours = 346d 14h 52m 55s,1	

DE ZON

ALGEMEENHEDEN

Schijnbare gemiddelde middellijn	...	31' 59'',26
Straal	696 000 km = 109,1 maal de aardstraal	
Oppervlakte	11 908 maal de aardoppervlakte	
Volume	1 299 410 maal het volume van de aarde	
Massa	332 946 maal de massa van de aarde	
Gemiddelde dichtheid	0,255 maal deze van de aarde = 1,408 maal deze van water	
Versnelling van de zwaartekracht aan de zonsequator	274 m/s ² = 28 maal deze van de aarde	
Siderische omwentelingstijd van de vlekken (breedte 16°)	...	25,38 dagen
Gemiddelde duur van een cyclus der zonnevlekken	...	10,9 jaar
Zonneconstante	...	1366 Wm ⁻²
Equatoriale horizontale parallax op de gemiddelde afstand	...	8'',794143
Gemiddelde afstand tot de aarde	...	149,6 × 10 ⁶ km
Helling van de zonsequator op de ecliptica	...	7° 15'
Lengte van de klimmende knoop van de zonsequator, op de ecliptica geteld	...	76° 01',5
Middelbare helling van de ecliptica op 1 januari 2019	...	23° 26' 12'',51
Ware helling van de ecliptica,		
op 1 januari 2019	...	23° 26' 07'',79
op 1 juli 2019	...	23° 26' 08'',89
op 31 december 2019	...	23° 26' 10'',29
Waarde van de algemene precessie op 1 januari 2019 (per Juliaanse eeuw)	...	5029'',2163
Middelbare lengte van het perigeum op 1 januari 2019 te 0 ^h (Wereldtijd; voor de middelbare equinox van de dag)	...	283° 15' 50'',6
Gemiddelde jaarlijkse beweging van het perigeum	...	61'',91
Lengte van de klimmende knoop van het onveranderlijk vlak op de ecliptica van 1850	...	106° 14' 06''
Helling van het onveranderlijk vlak op de ecliptica van 1850	...	1° 35' 19''
Siderisch jaar	365,256 363 dagen = 365d 06h 09m 09s,8	
Tropisch jaar	365,242 189 dagen = 365d 05h 48m 45s,1	
Anomalistisch jaar	365,259 636 dagen = 365d 06h 13m 52s,6	
Draconitisch jaar of eclipsjaar	346,620 082 dagen = 346d 14h 52m 55s,1	

COMMENCEMENT DES SAISONS ASTRONOMIQUES EN 2019

Printemps	...	...	...	...	...	20 mars	à 21 ^h 58 ^m
Été	...	...	...	...	...	21 juin	à 15 ^h 54 ^m
Automne	...	...	...	...	...	23 sept.	à 7 ^h 50 ^m
Hiver	...	...	...	...	...	22 déc.	à 4 ^h 19 ^m

TABLEAUX MENSUELS

Les deux premières colonnes des tableaux mensuels relatifs au Soleil indiquent les jours du mois et de la semaine.

La troisième colonne donne, à la minute près et en Temps universel, l'heure du lever apparent du bord supérieur du Soleil, à Uccle. Pour les autres localités de la Belgique, on appliquera une correction de longitude, puis une correction de latitude calculée à l'aide de la table 1 (voir page 204). Les calculs ont été effectués en tenant compte de la réfraction astronomique qui fait paraître le bord supérieur du Soleil à l'horizon, lorsque le centre de cet astre se trouve à 50 minutes d'arc au-dessous de ce plan.

La quatrième colonne fait connaître le Temps universel à midi vrai d'Uccle, c'est-à-dire l'instant où le centre du Soleil passe au méridien d'Uccle.

La cinquième colonne indique, à la minute près et en Temps universel, l'heure du coucher apparent du bord supérieur du Soleil, à Uccle.

La sixième colonne renferme la durée du crépuscule civil; cette durée est à retrancher de l'heure du lever du Soleil pour obtenir le commencement du crépuscule civil (aube) et à ajouter à l'heure du coucher de cet astre pour obtenir la fin du crépuscule civil (brune). La durée du crépuscule civil, donnée dans le tableau, est l'intervalle de temps compris entre le lever ou le coucher du Soleil tels qu'ils ont été définis ci-dessus et le moment où le centre de cet astre se trouve à 6° sous l'horizon réel.

La septième colonne indique la valeur de l'équation du temps moyen (temps vrai – temps moyen) à 0^h, Temps universel.

La huitième colonne indique l'ascension droite apparente du Soleil à 0^h, Temps universel, pour l'équinoxe vrai de la date.

La dixième colonne fait connaître la déclinaison apparente du Soleil à 0^h, Temps universel, pour l'équinoxe vrai de la date.

AANVANG DER ASTRONOMISCHE JAARGETIJDEN IN 2019

Lente	...	...	...	...	...	20 maart	om 21 ^h 58 ^m
Zomer	...	...	...	...	...	21 juni	om 15 ^h 54 ^m
Herfst	...	...	...	...	...	23 sept.	om 7 ^h 50 ^m
Winter	...	...	...	...	...	22 dec.	om 4 ^h 19 ^m

MAANDELIJKSE TABELLEN

De eerste twee kolommen der maandelijkse tabellen van de zon duiden respectievelijk de dagen van de maand en van de week.

De derde kolom levert de schijnbare opkomst te Ukkel van de bovenrand van de zon, afgerond op de minuut en uitgedrukt in Wereldtijd. Voor andere plaatsen in België moet men eerst een correctie aanbrengen voor het lengteverschil, en daarna een correctie voor het breedteverschil door gebruik te maken van tabel 1 (zie blz. 205). Bij de bepaling van deze gegevens werd rekening gehouden met de astronomische straalbreking, die de bovenrand van de zon aan de horizon doet verschijnen wanneer haar middelpunt nog 50 boogminuten onder dit vlak staat.

De vierde kolom geeft de Wereldtijd op ware middag te Ukkel, dit is het tijdstip waarop het middelpunt van de zon door de meridiaan van Ukkel gaat.

De vijfde kolom levert de schijnbare ondergang te Ukkel van de bovenrand van de zon, afgerond op de minuut en uitgedrukt in Wereldtijd.

In de zesde kolom vindt men de duur van de burgerlijke schemering. Hierdoor verstaat men het tijdsinterval begrepen tussen zonsopkomst of -ondergang en het ogenblik waarop het middelpunt van de zon 6° onder de ware horizon staat. Het begin van de burgerlijke ochtendschemering wordt bekomen door het getal van kolom 6 af te trekken van de tijd van zonsopkomst; het einde van de avondschemering, door dit getal te voegen bij de tijd van zonsondergang.

De zevende kolom levert de tijdsvereffening van de middelbare tijd (ware tijd – middelbare tijd) te 0^h Wereldtijd.

De negende kolom geeft de schijnbare rechte klimming van de zon te 0^h Wereldtijd, voor de ware equinox van de dag.

De tiende kolom levert de schijnbare declinatie van de zon te 0^h Wereld-

Dans la *onzième colonne* figure le temps sidéral moyen de Greenwich à 0^h, Temps universel. Cette donnée est utilisée notamment pour convertir le temps solaire moyen en temps sidéral moyen et réciproquement. Il est à noter que chaque valeur mentionnée dans cette onzième colonne est égale, à 12h près, à l'ascension droite moyenne du Soleil moyen, augmentée de l'aberration.

Enfin, les *trois dernières colonnes* renferment les données destinées à la réduction des observations physiques du Soleil. L'angle de position de l'axe de rotation du Soleil, P , se rapporte à l'extrémité nord de cet axe; il est compté à partir du Nord dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. La latitude et la longitude héliographiques du point de percée dans la sphère solaire, de la droite joignant l'observateur au centre du Soleil, sont représentées respectivement par B_o et L_o . Ces données permettent de déterminer les latitudes et les longitudes héliographiques des taches d'après des mesures effectuées sur un dessin ou sur une photographie du Soleil.

Les variations mensuelles de la durée du jour, y inclus le crépuscule civil, sont renseignées au bas des pages de gauche, les dates d'entrée du Soleil dans les signes du zodiaque au bas des pages de droite.

Le tableau qui vient ensuite fournit, de 10 en 10 jours, pour 0^h, Temps universel, les valeurs de certaines données relatives au Soleil. La *première colonne* renferme la date; la *deuxième*, la longitude du Soleil vrai, rapportée à l'équinoxe moyen de la date; la *troisième*, le demi-diamètre apparent géocentrique de cet astre; la *quatrième*, la distance du Soleil à la Terre, la distance moyenne de ces astres étant prise comme unité et, enfin la *cinquième*, la parallaxe horizontale équatoriale du Soleil.

Enfin sont données les dates de début des rotations solaires synodiques pour l'année 2019, dans le système de Carrington. Celui-ci consiste à adopter:

- pour les révolutions solaires, une période synodique moyenne de 27,2753 jours solaires moyens ou encore une période sidérale de 25,38 jours solaires moyens, correspondant à la rotation des taches solaires à une latitude héliographique de 16°;
- pour méridien initial, celui du noeud ascendant de l'équateur solaire, le 1^{er} janvier 1854, à midi moyen de Greenwich (12^h UT).

Dans cette convention, le début de la première rotation solaire est fixé au 9 novembre 1853.

tijd voor de ware equinox van de dag.

De middelbare sterrentijd van Greenwich te 0^h Wereldtijd staat in de *elfde kolom*. Hiermee wordt o. a. de middelbare zonnetijd omgerekend naar middelbare sterrentijd en omgekeerd. De gegeven waarden zijn op 12h na gelijk aan de gemiddelde rechte klimming van de middelbare zon, vermeerderd met de aberratie.

Tenslotte staan in de *laatste drie kolommen* de gegevens welke dienen om de fysische waarnemingen van de zon te herleiden. De positiehoek P van de omwentelingsas van de zon heeft betrekking op het noordelijk uiteinde van deze as. De positiehoek wordt geteld vanaf het noorden in tegenwijzerzin. De heliografische breedte B_o en lengte L_o , zijn de coördinaten van het snijpunt met de zonnesefer, van de rechte gaande van de waarnemer naar het middelpunt van de zon. Met behulp van deze gegevens kan men de heliografische breedten en lengten van de zonnevlekken op foto-opnamen of op tekeningen van de zonnescijf bepalen.

Onderaan de linkerbladzijden vindt men voor elke maand de verandering van de lengte der dagen, met inbegrip van de burgerlijke schemering. Onderaan de rechterbladzijden staan de data waarop de zon in de tekens van de Dierenriem treedt.

De volgende tabel levert om de 10 dagen te 0^h Wereldtijd de waarden van zekere gegevens betreffende de zon. De *eerste kolom* geeft de datum; de *tweede* de ware lengte van de zon, betrokken op de middelbare equinox van de dag; de *derde* haar geocentrische schijnbare halve middellijn; de *vierde* de afstand aarde-zon, als men de gemiddelde afstand van deze twee hemellichamen als eenheid neemt, en tenslotte de *vijfde* de equatoriale horizontale parallax van de zon.

We geven tenslotte voor 2019 de data van het begin van de synodische zonnewentelingen, volgens het stelsel van Carrington. Hiervoor werd aangenomen dat:

- de duur van een zonnewenteling gelijk is aan een gemiddelde synodische periode van 27,2753 middelbare zonnedagen, ofwel een siderische periode van 25,38 middelbare zonnedagen, overeenstemmend met de wenteling van de zonnevlekken gelegen op 16° heliografische breedte;
- de beginmeridiaan deze is van de stijgende knoop van de zonsequator, op 1 januari 1854, op middelbare middag te Greenwich (12^h UT).

Volgens deze overeenkomst begint de eerste zonnewenteling op 9 november 1853.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel		Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
			h m	h m s	h m			m	m s
1	M	D	7 45	11 46 00,0	15 47	39	— 3 12,0
2	M	W	7 45	11 46 28,2	15 48	39	— 3 40,3
3	J	D	7 45	11 46 56,1	15 49	39	— 4 08,4
4	V	V	7 44	11 47 23,7	15 51	39	— 4 36,1
5	S	Z	7 44	11 47 50,8	15 52	39	— 5 03,5
6	D	Z	7 44	11 48 17,5	15 53	39	— 5 30,4
7	L	M	7 43	11 48 43,8	15 54	39	— 5 56,9
8	M	D	7 43	11 49 09,5	15 56	39	— 6 22,9
9	M	W	7 43	11 49 34,8	15 57	38	— 6 48,3
10	J	D	7 42	11 49 59,4	15 58	38	— 7 13,3
11	V	V	7 42	11 50 23,5	16 00	38	— 7 37,7
12	S	Z	7 41	11 50 47,0	16 01	38	— 8 01,5
13	D	Z	7 40	11 51 09,9	16 02	38	— 8 24,6
14	L	M	7 40	11 51 32,1	16 04	38	— 8 47,1
15	M	D	7 39	11 51 53,6	16 05	38	— 9 09,0
16	M	W	7 38	11 52 14,5	16 07	38	— 9 30,2
17	J	D	7 37	11 52 34,6	16 08	38	— 9 50,7
18	V	V	7 36	11 52 54,0	16 10	37	— 10 10,5
19	S	Z	7 35	11 53 12,7	16 12	37	— 10 29,5
20	D	Z	7 34	11 53 30,7	16 13	37	— 10 47,8
21	L	M	7 33	11 53 47,9	16 15	37	— 11 05,4
22	M	D	7 32	11 54 04,3	16 17	37	— 11 22,2
23	M	W	7 31	11 54 20,0	16 18	37	— 11 38,2
24	J	D	7 30	11 54 34,9	16 20	37	— 11 53,5
25	V	V	7 29	11 54 49,0	16 22	36	— 12 08,0
26	S	Z	7 27	11 55 02,4	16 23	36	— 12 21,8
27	D	Z	7 26	11 55 15,0	16 25	36	— 12 34,8
28	L	M	7 25	11 55 26,7	16 27	36	— 12 46,9
29	M	D	7 23	11 55 37,8	16 28	36	— 12 58,3
30	M	W	7 22	11 55 48,0	16 30	36	— 13 08,9
31	J	D	7 21	11 55 57,4	16 32	36	— 13 18,7

Les jours croissent du 31 décembre 2018
au 31 janvier 2019, de 1h 03m.

Van 31 december 2018 tot 31 januari
2019 lengen de dagen met 1h 03m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	<i>P</i>	<i>B₀</i>	<i>L₀</i>
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	18 44 37,6	— 23 02 20	6 41 26,5	+ 2,2	— 3,0	208,4
2	18 49 02,5	— 22 57 24	6 45 23,1	+ 1,7	— 3,1	195,2
3	18 53 27,1	— 22 52 00	6 49 19,6	+ 1,2	— 3,2	182,1
4	18 57 51,4	— 22 46 09	6 53 16,2	+ 0,7	— 3,3	168,9
5	19 02 15,3	— 22 39 51	6 57 12,7	+ 0,3	— 3,4	155,7
6	19 06 38,8	— 22 33 06	7 01 09,3	— 0,2	— 3,5	142,6
7	19 11 01,8	— 22 25 54	7 05 05,9	— 0,7	— 3,7	129,4
8	19 15 24,4	— 22 18 16	7 09 02,4	— 1,2	— 3,8	116,2
9	19 19 46,4	— 22 10 11	7 12 59,0	— 1,7	— 3,9	103,1
10	19 24 07,9	— 22 01 41	7 16 55,5	— 2,1	— 4,0	89,9
11	19 28 28,9	— 21 52 44	7 20 52,1	— 2,6	— 4,1	76,7
12	19 32 49,2	— 21 43 22	7 24 48,6	— 3,1	— 4,2	63,6
13	19 37 08,9	— 21 33 34	7 28 45,2	— 3,6	— 4,3	50,4
14	19 41 28,0	— 21 23 22	7 32 41,7	— 4,0	— 4,4	37,2
15	19 45 46,4	— 21 12 45	7 36 38,3	— 4,5	— 4,5	24,1
16	19 50 04,2	— 21 01 43	7 40 34,9	— 5,0	— 4,6	10,9
17	19 54 21,2	— 20 50 17	7 44 31,4	— 5,4	— 4,7	357,7
18	19 58 37,5	— 20 38 28	7 48 28,0	— 5,9	— 4,8	344,5
19	20 02 53,1	— 20 26 15	7 52 24,5	— 6,4	— 4,9	331,4
20	20 07 08,0	— 20 13 39	7 56 21,1	— 6,8	— 5,0	318,2
21	20 11 22,2	— 20 00 40	8 00 17,6	— 7,3	— 5,1	305,0
22	20 15 35,5	— 19 47 19	8 04 14,2	— 7,7	— 5,2	291,9
23	20 19 48,1	— 19 33 35	8 08 10,7	— 8,2	— 5,3	278,7
24	20 24 00,0	— 19 19 30	8 12 07,3	— 8,6	— 5,4	265,5
25	20 28 11,0	— 19 05 04	8 16 03,9	— 9,1	— 5,4	252,4
26	20 32 21,3	— 18 50 16	8 20 00,4	— 9,5	— 5,5	239,2
27	20 36 30,8	— 18 35 08	8 23 57,0	— 9,9	— 5,6	226,0
28	20 40 39,6	— 18 19 40	8 27 53,5	— 10,4	— 5,7	212,9
29	20 44 47,5	— 18 03 51	8 31 50,1	— 10,8	— 5,8	199,7
30	20 48 54,7	— 17 47 43	8 35 46,6	— 11,2	— 5,8	186,5
31	20 53 01,1	— 17 31 16	8 39 43,2	— 11,6	— 5,9	173,4

Le Soleil entre dans le signe du Verseau
le 20 janvier à 9^h 00^m.
Terre au périhélie: 3 janvier à 5^h.

De zon treedt in het teken Waterman op
20 januari om 9^h 00^m.
Aarde in het perihelium: 3 januari om 5^h.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT	
		h m	h m s	h m			m	m s
1	V	V	7 19	11 56 06,0	16 34	36	— 13 27,7
2	S	Z	7 18	11 56 13,8	16 35	35	— 13 35,9
3	D	Z	7 16	11 56 20,8	16 37	35	— 13 43,3
4	L	M	7 15	11 56 26,9	16 39	35	— 13 49,9
5	M	D	7 13	11 56 32,3	16 41	35	— 13 55,7
6	M	W	7 11	11 56 36,9	16 43	35	— 14 00,7
7	J	D	7 10	11 56 40,6	16 44	35	— 14 04,8
8	V	V	7 08	11 56 43,6	16 46	35	— 14 08,2
9	S	Z	7 06	11 56 45,7	16 48	35	— 14 10,7
10	D	Z	7 05	11 56 47,1	16 50	35	— 14 12,4
11	L	M	7 03	11 56 47,6	16 51	34	— 14 13,4
12	M	D	7 01	11 56 47,4	16 53	34	— 14 13,5
13	M	W	6 59	11 56 46,4	16 55	34	— 14 12,9
14	J	D	6 57	11 56 44,6	16 57	34	— 14 11,5
15	V	V	6 56	11 56 42,1	16 59	34	— 14 09,4
16	S	Z	6 54	11 56 38,8	17 00	34	— 14 06,5
17	D	Z	6 52	11 56 34,8	17 02	34	— 14 02,8
18	L	M	6 50	11 56 30,1	17 04	34	— 13 58,5
19	M	D	6 48	11 56 24,7	17 06	34	— 13 53,4
20	M	W	6 46	11 56 18,7	17 07	34	— 13 47,7
21	J	D	6 44	11 56 11,9	17 09	34	— 13 41,3
22	V	V	6 42	11 56 04,6	17 11	33	— 13 34,3
23	S	Z	6 40	11 55 56,6	17 13	33	— 13 26,6
24	D	Z	6 38	11 55 48,1	17 14	33	— 13 18,4
25	L	M	6 36	11 55 39,0	17 16	33	— 13 09,5
26	M	D	6 34	11 55 29,3	17 18	33	— 13 00,1
27	M	W	6 32	11 55 19,0	17 20	33	— 12 50,1
28	J	D	6 30	11 55 08,3	17 21	33	— 12 39,6

Les jours croissent du 31 janvier au 28 février, de 1h 35m.

Van 31 januari tot 28 februari lengen de dagen met 1h 35m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	20 57 06,6	— 17 14 30	8 43 39,7	— 12,0	— 6,0	160,2
2	21 01 11,4	— 16 57 26	8 47 36,3	— 12,4	— 6,1	147,0
3	21 05 15,3	— 16 40 04	8 51 32,9	— 12,8	— 6,1	133,9
4	21 09 18,5	— 16 22 25	8 55 29,4	— 13,2	— 6,2	120,7
5	21 13 20,8	— 16 04 29	8 59 26,0	— 13,6	— 6,3	107,6
6	21 17 22,3	— 15 46 15	9 03 22,5	— 14,0	— 6,3	94,4
7	21 21 23,0	— 15 27 46	9 07 19,1	— 14,4	— 6,4	81,2
8	21 25 22,9	— 15 09 01	9 11 15,6	— 14,8	— 6,5	68,1
9	21 29 22,0	— 14 50 00	9 15 12,2	— 15,2	— 6,5	54,9
10	21 33 20,3	— 14 30 45	9 19 08,7	— 15,5	— 6,6	41,7
11	21 37 17,8	— 14 11 15	9 23 05,3	— 15,9	— 6,6	28,6
12	21 41 14,5	— 13 51 31	9 27 01,9	— 16,2	— 6,7	15,4
13	21 45 10,4	— 13 31 33	9 30 58,4	— 16,6	— 6,7	2,2
14	21 49 05,6	— 13 11 22	9 34 55,0	— 16,9	— 6,8	349,1
15	21 53 00,0	— 12 50 58	9 38 51,5	— 17,3	— 6,8	335,9
16	21 56 53,7	— 12 30 22	9 42 48,1	— 17,6	— 6,9	322,7
17	22 00 46,6	— 12 09 34	9 46 44,6	— 17,9	— 6,9	309,5
18	22 04 38,8	— 11 48 34	9 50 41,2	— 18,3	— 6,9	296,4
19	22 08 30,3	— 11 27 23	9 54 37,7	— 18,6	— 7,0	283,2
20	22 12 21,1	— 11 06 01	9 58 34,3	— 18,9	— 7,0	270,0
21	22 16 11,3	— 10 44 29	10 02 30,9	— 19,2	— 7,0	256,9
22	22 20 00,8	— 10 22 47	10 06 27,4	— 19,5	— 7,1	243,7
23	22 23 49,7	— 10 00 56	10 10 24,0	— 19,8	— 7,1	230,5
24	22 27 38,0	— 9 38 55	10 14 20,5	— 20,1	— 7,1	217,4
25	22 31 25,7	— 9 16 45	10 18 17,1	— 20,4	— 7,1	204,2
26	22 35 12,8	— 8 54 27	10 22 13,6	— 20,6	— 7,2	191,0
27	22 38 59,4	— 8 32 01	10 26 10,2	— 20,9	— 7,2	177,8
28	22 42 45,5	— 8 09 27	10 30 06,7	— 21,2	— 7,2	164,7

Le Soleil entre dans le signe des Poissons le 18 février à 23^h 04^m.

De zon treedt in het teken Vissen op 18 februari om 23^h 04^m.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Equation du temps moyen à 0 ^h UT — Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	m	m s	
		h m	h m s	h m			
1	V	V	6 28	11 54 57,0	17 23	33	— 12 28,6
2	S	Z	6 26	11 54 45,3	17 25	33	— 12 17,1
3	D	Z	6 23	11 54 33,0	17 27	33	— 12 05,1
4	L	M	6 21	11 54 20,3	17 28	33	— 11 52,6
5	M	D	6 19	11 54 07,2	17 30	33	— 11 39,7
6	M	W	6 17	11 53 53,6	17 32	33	— 11 26,3
7	J	D	6 15	11 53 39,6	17 33	33	— 11 12,6
8	V	V	6 13	11 53 25,2	17 35	33	— 10 58,4
9	S	Z	6 11	11 53 10,5	17 37	33	— 10 43,8
10	D	Z	6 08	11 52 55,4	17 38	33	— 10 28,8
11	L	M	6 06	11 52 39,9	17 40	33	— 10 13,5
12	M	D	6 04	11 52 24,1	17 42	33	— 9 57,9
13	M	W	6 02	11 52 07,9	17 43	33	— 9 41,9
14	J	D	6 00	11 51 51,5	17 45	33	— 9 25,6
15	V	V	5 57	11 51 34,9	17 47	33	— 9 09,1
16	S	Z	5 55	11 51 17,9	17 48	33	— 8 52,3
17	D	Z	5 53	11 51 00,8	17 50	33	— 8 35,2
18	L	M	5 51	11 50 43,4	17 52	33	— 8 17,9
19	M	D	5 48	11 50 25,8	17 53	33	— 8 00,5
20	M	W	5 46	11 50 08,1	17 55	33	— 7 42,8
21	J	D	5 44	11 49 50,2	17 57	33	— 7 25,0
22	V	V	5 42	11 49 32,3	17 58	33	— 7 07,1
23	S	Z	5 40	11 49 14,2	18 00	33	— 6 49,1
24	D	Z	5 37	11 48 56,1	18 02	33	— 6 31,0
25	L	M	5 35	11 48 38,0	18 03	33	— 6 12,9
26	M	D	5 33	11 48 19,8	18 05	33	— 5 54,7
27	M	W	5 31	11 48 01,7	18 06	33	— 5 36,6
28	J	D	5 28	11 47 43,6	18 08	33	— 5 18,4
29	V	V	5 26	11 47 25,5	18 10	33	— 5 00,3
30	S	Z	5 24	11 47 07,5	18 11	33	— 4 42,3
31	D	Z	5 22	11 46 49,6	18 13	33	— 4 24,3

Les jours croissent du 28 février au 31 mars, de 2h 00m.

Van 28 februari tot 31 maart lengen de dagen met 2h 00m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	22 46 31,0	— 7 46 46	10 34 03,3	— 21,4	— 7,2	151,5
2	22 50 16,1	— 7 23 58	10 37 59,8	— 21,7	— 7,2	138,3
3	22 54 00,6	— 7 01 03	10 41 56,4	— 21,9	— 7,2	125,2
4	22 57 44,7	— 6 38 03	10 45 53,0	— 22,2	— 7,2	112,0
5	23 01 28,3	— 6 14 57	10 49 49,5	— 22,4	— 7,2	98,8
6	23 05 11,5	— 5 51 46	10 53 46,1	— 22,6	— 7,3	85,6
7	23 08 54,3	— 5 28 29	10 57 42,6	— 22,8	— 7,3	72,5
8	23 12 36,6	— 5 05 09	11 01 39,2	— 23,0	— 7,3	59,3
9	23 16 18,6	— 4 41 44	11 05 35,7	— 23,3	— 7,2	46,1
10	23 20 00,2	— 4 18 16	11 09 32,3	— 23,5	— 7,2	32,9
11	23 23 41,4	— 3 54 45	11 13 28,8	— 23,6	— 7,2	19,8
12	23 27 22,3	— 3 31 11	11 17 25,4	— 23,8	— 7,2	6,6
13	23 31 02,9	— 3 07 34	11 21 22,0	— 24,0	— 7,2	353,4
14	23 34 43,2	— 2 43 55	11 25 18,5	— 24,2	— 7,2	340,2
15	23 38 23,2	— 2 20 15	11 29 15,1	— 24,4	— 7,2	327,0
16	23 42 02,9	— 1 56 33	11 33 11,6	— 24,5	— 7,2	313,9
17	23 45 42,4	— 1 32 51	11 37 08,2	— 24,7	— 7,1	300,7
18	23 49 21,7	— 1 09 08	11 41 04,7	— 24,8	— 7,1	287,5
19	23 53 00,8	— 0 45 25	11 45 01,3	— 25,0	— 7,1	274,3
20	23 56 39,7	— 0 21 42	11 48 57,8	— 25,1	— 7,1	261,1
21	0 00 18,4	+ 0 02 01	11 52 54,4	— 25,2	— 7,0	248,0
22	0 03 57,1	+ 0 25 42	11 56 51,0	— 25,3	— 7,0	234,8
23	0 07 35,6	+ 0 49 23	12 00 47,5	— 25,4	— 7,0	221,6
24	0 11 14,1	+ 1 13 01	12 04 44,1	— 25,5	— 6,9	208,4
25	0 14 52,5	+ 1 36 38	12 08 40,6	— 25,6	— 6,9	195,2
26	0 18 30,9	+ 2 00 13	12 12 37,2	— 25,7	— 6,9	182,0
27	0 22 09,3	+ 2 23 46	12 16 33,7	— 25,8	— 6,8	168,8
28	0 25 47,7	+ 2 47 15	12 20 30,3	— 25,9	— 6,8	155,6
29	0 29 26,2	+ 3 10 41	12 24 26,8	— 26,0	— 6,7	142,5
30	0 33 04,7	+ 3 34 04	12 28 23,4	— 26,0	— 6,7	129,3
31	0 36 43,3	+ 3 57 22	12 32 20,0	— 26,1	— 6,6	116,1

Le Soleil entre dans le signe du Bélier le 20 mars à 21^h 58^m.

De zon treedt in het teken Ram op 20 maart om 21^h 58^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
	h	m	h m s	h m s	h m	m	m s
1	L	M	5 20	11 46 31,8	18 15	33	— 4 06,4
2	M	D	5 17	11 46 14,1	18 16	33	— 3 48,7
3	M	W	5 15	11 45 56,5	18 18	34	— 3 31,0
4	J	D	5 13	11 45 39,1	18 19	34	— 3 13,5
5	V	V	5 11	11 45 21,8	18 21	34	— 2 56,2
6	S	Z	5 08	11 45 04,8	18 23	34	— 2 39,0
7	D	Z	5 06	11 44 47,9	18 24	34	— 2 22,1
8	L	M	5 04	11 44 31,2	18 26	34	— 2 05,3
9	M	D	5 02	11 44 14,8	18 28	34	— 1 48,7
10	M	W	5 00	11 43 58,6	18 29	34	— 1 32,4
11	J	D	4 58	11 43 42,7	18 31	34	— 1 16,4
12	V	V	4 56	11 43 27,0	18 32	34	— 1 00,6
13	S	Z	4 53	11 43 11,6	18 34	35	— 0 45,0
14	D	Z	4 51	11 42 56,5	18 36	35	— 0 29,8
15	L	M	4 49	11 42 41,7	18 37	35	— 0 14,9
16	M	D	4 47	11 42 27,3	18 39	35	— 0 00,3
17	M	W	4 45	11 42 13,2	18 41	35	+ 0 14,0
18	J	D	4 43	11 41 59,5	18 42	35	+ 0 27,9
19	V	V	4 41	11 41 46,2	18 44	35	+ 0 41,4
20	S	Z	4 39	11 41 33,3	18 45	36	+ 0 54,5
21	D	Z	4 37	11 41 20,8	18 47	36	+ 1 07,2
22	L	M	4 35	11 41 08,8	18 49	36	+ 1 19,4
23	M	D	4 33	11 40 57,2	18 50	36	+ 1 31,2
24	M	W	4 31	11 40 46,1	18 52	36	+ 1 42,6
25	J	D	4 29	11 40 35,5	18 53	36	+ 1 53,4
26	V	V	4 27	11 40 25,4	18 55	37	+ 2 03,8
27	S	Z	4 25	11 40 15,8	18 57	37	+ 2 13,6
28	D	Z	4 23	11 40 06,8	18 58	37	+ 2 23,0
29	L	M	4 21	11 39 58,2	19 00	37	+ 2 31,8
30	M	D	4 19	11 39 50,2	19 02	37	+ 2 40,0

Les jours croissent du 31 mars au 30 avril, de 1h 59m.

Van 31 maart tot 30 april lengen de dagen met 1h 59m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	0 40 22,0	+ 4 20 37	12 36 16,5	— 26,1	— 6,6	102,9
2	0 44 00,7	+ 4 43 46	12 40 13,1	— 26,2	— 6,5	89,7
3	0 47 39,7	+ 5 06 51	12 44 09,6	— 26,2	— 6,5	76,5
4	0 51 18,7	+ 5 29 50	12 48 06,2	— 26,2	— 6,4	63,3
5	0 54 57,9	+ 5 52 44	12 52 02,7	— 26,2	— 6,3	50,1
6	0 58 37,3	+ 6 15 31	12 55 59,3	— 26,3	— 6,3	36,9
7	1 02 16,9	+ 6 38 12	12 59 55,8	— 26,3	— 6,2	23,7
8	1 05 56,7	+ 7 00 46	13 03 52,4	— 26,3	— 6,2	10,5
9	1 09 36,7	+ 7 23 13	13 07 49,0	— 26,3	— 6,1	357,3
10	1 13 16,9	+ 7 45 33	13 11 45,5	— 26,2	— 6,0	344,1
11	1 16 57,4	+ 8 07 44	13 15 42,1	— 26,2	— 5,9	330,9
12	1 20 38,1	+ 8 29 48	13 19 38,6	— 26,2	— 5,9	317,7
13	1 24 19,2	+ 8 51 42	13 23 35,2	— 26,1	— 5,8	304,5
14	1 28 00,5	+ 9 13 28	13 27 31,7	— 26,1	— 5,7	291,3
15	1 31 42,1	+ 9 35 04	13 31 28,3	— 26,0	— 5,7	278,1
16	1 35 24,1	+ 9 56 31	13 35 24,8	— 26,0	— 5,6	264,9
17	1 39 06,4	+ 10 17 47	13 39 21,4	— 25,9	— 5,5	251,7
18	1 42 49,0	+ 10 38 54	13 43 18,0	— 25,8	— 5,4	238,5
19	1 46 32,1	+ 10 59 49	13 47 14,5	— 25,8	— 5,3	225,3
20	1 50 15,5	+ 11 20 34	13 51 11,1	— 25,7	— 5,2	212,1
21	1 53 59,4	+ 11 41 08	13 55 07,6	— 25,6	— 5,2	198,9
22	1 57 43,7	+ 12 01 30	13 59 04,2	— 25,5	— 5,1	185,7
23	2 01 28,4	+ 12 21 40	14 03 00,7	— 25,3	— 5,0	172,5
24	2 05 13,7	+ 12 41 38	14 06 57,3	— 25,2	— 4,9	159,3
25	2 08 59,4	+ 13 01 24	14 10 53,8	— 25,1	— 4,8	146,0
26	2 12 45,6	+ 13 20 57	14 14 50,4	— 25,0	— 4,7	132,8
27	2 16 32,3	+ 13 40 17	14 18 47,0	— 24,8	— 4,6	119,6
28	2 20 19,5	+ 13 59 23	14 22 43,5	— 24,7	— 4,5	106,4
29	2 24 07,3	+ 14 18 16	14 26 40,1	— 24,5	— 4,4	93,2
30	2 27 55,5	+ 14 36 54	14 30 36,6	— 24,4	— 4,3	80,0

Le Soleil entre dans le signe du Taureau le 20 avril à 8^h 55^m.

De zon treedt in het teken Stier op 20 april om 8^h 55^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Equation du temps moyen à 0 ^h UT — Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	m	m s
			h m	h m s	h m		
1	M	W	4 17	11 39 42,7	19 03	37	+ 2 47,8
2	J	D	4 16	11 39 35,8	19 05	38	+ 2 55,0
3	V	V	4 14	11 39 29,4	19 06	38	+ 3 01,6
4	S	Z	4 12	11 39 23,6	19 08	38	+ 3 07,7
5	D	Z	4 10	11 39 18,3	19 09	38	+ 3 13,3
6	L	M	4 08	11 39 13,6	19 11	38	+ 3 18,2
7	M	D	4 07	11 39 09,5	19 13	39	+ 3 22,7
8	M	W	4 05	11 39 05,9	19 14	39	+ 3 26,5
9	J	D	4 03	11 39 02,8	19 16	39	+ 3 29,8
10	V	V	4 02	11 39 00,3	19 17	39	+ 3 32,6
11	S	Z	4 00	11 38 58,4	19 19	40	+ 3 34,8
12	D	Z	3 59	11 38 57,0	19 20	40	+ 3 36,4
13	L	M	3 57	11 38 56,2	19 22	40	+ 3 37,5
14	M	D	3 56	11 38 55,9	19 23	40	+ 3 38,1
15	M	W	3 54	11 38 56,2	19 25	40	+ 3 38,1
16	J	D	3 53	11 38 57,0	19 26	41	+ 3 37,5
17	V	V	3 51	11 38 58,4	19 27	41	+ 3 36,4
18	S	Z	3 50	11 39 00,3	19 29	41	+ 3 34,8
19	D	Z	3 49	11 39 02,8	19 30	41	+ 3 32,6
20	L	M	3 47	11 39 05,8	19 32	42	+ 3 29,8
21	M	D	3 46	11 39 09,4	19 33	42	+ 3 26,5
22	M	W	3 45	11 39 13,5	19 34	42	+ 3 22,6
23	J	D	3 44	11 39 18,1	19 36	42	+ 3 18,2
24	V	V	3 43	11 39 23,3	19 37	42	+ 3 13,3
25	S	Z	3 41	11 39 29,0	19 38	43	+ 3 07,9
26	D	Z	3 40	11 39 35,2	19 40	43	+ 3 01,9
27	L	M	3 39	11 39 42,0	19 41	43	+ 2 55,4
28	M	D	3 38	11 39 49,2	19 42	43	+ 2 48,4
29	M	W	3 37	11 39 56,8	19 43	44	+ 2 41,0
30	J	D	3 37	11 40 05,0	19 44	44	+ 2 33,1
31	V	V	3 36	11 40 13,6	19 45	44	+ 2 24,7

Les jours croissent du 30 avril au 31 mai, de 1h 41m.

Van 30 april tot 31 mei lengen de dagen met 1h 41m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	2 31 44,3	+ 14 55 18	14 34 33,2	− 24,2	− 4,2	66,8
2	2 35 33,7	+ 15 13 28	14 38 29,7	− 24,0	− 4,1	53,5
3	2 39 23,6	+ 15 31 22	14 42 26,3	− 23,8	− 4,0	40,3
4	2 43 14,0	+ 15 49 01	14 46 22,8	− 23,6	− 3,9	27,1
5	2 47 05,1	+ 16 06 25	14 50 19,4	− 23,4	− 3,8	13,9
6	2 50 56,6	+ 16 23 32	14 54 15,9	− 23,2	− 3,7	0,7
7	2 54 48,8	+ 16 40 23	14 58 12,5	− 23,0	− 3,6	347,5
8	2 58 41,5	+ 16 56 57	15 02 09,1	− 22,8	− 3,5	334,2
9	3 02 34,7	+ 17 13 14	15 06 05,6	− 22,6	− 3,4	321,0
10	3 06 28,5	+ 17 29 14	15 10 02,2	− 22,3	− 3,3	307,8
11	3 10 22,9	+ 17 44 56	15 13 58,7	− 22,1	− 3,2	294,6
12	3 14 17,8	+ 18 00 21	15 17 55,3	− 21,8	− 3,1	281,4
13	3 18 13,3	+ 18 15 27	15 21 51,8	− 21,6	− 2,9	268,1
14	3 22 09,3	+ 18 30 14	15 25 48,4	− 21,3	− 2,8	254,9
15	3 26 05,8	+ 18 44 43	15 29 44,9	− 21,1	− 2,7	241,7
16	3 30 02,9	+ 18 58 53	15 33 41,5	− 20,8	− 2,6	228,5
17	3 34 00,6	+ 19 12 43	15 37 38,1	− 20,5	− 2,5	215,2
18	3 37 58,8	+ 19 26 14	15 41 34,6	− 20,2	− 2,4	202,0
19	3 41 57,5	+ 19 39 24	15 45 31,2	− 19,9	− 2,3	188,8
20	3 45 56,9	+ 19 52 15	15 49 27,7	− 19,6	− 2,2	175,5
21	3 49 56,7	+ 20 04 46	15 53 24,3	− 19,3	− 2,0	162,3
22	3 53 57,2	+ 20 16 56	15 57 20,8	− 19,0	− 1,9	149,1
23	3 57 58,1	+ 20 28 45	16 01 17,4	− 18,7	− 1,8	135,9
24	4 01 59,6	+ 20 40 13	16 05 13,9	− 18,4	− 1,7	122,6
25	4 06 01,6	+ 20 51 20	16 09 10,5	− 18,0	− 1,6	109,4
26	4 10 04,1	+ 21 02 05	16 13 07,1	− 17,7	− 1,4	96,2
27	4 14 07,2	+ 21 12 29	16 17 03,6	− 17,3	− 1,3	82,9
28	4 18 10,7	+ 21 22 30	16 21 00,2	− 17,0	− 1,2	69,7
29	4 22 14,7	+ 21 32 10	16 24 56,7	− 16,6	− 1,1	56,5
30	4 26 19,1	+ 21 41 27	16 28 53,3	− 16,3	− 1,0	43,2
31	4 30 24,1	+ 21 50 22	16 32 49,8	− 15,9	− 0,8	30,0

Le Soleil entre dans le signe des Gémeaux le 21 mai à 7^h 59^m.

De zon treedt in het teken Tweelingen op 21 mei om 7^h 59^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel		Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
			h m	h m s	h m			m	m s
1	S	Z	3 35	11 40 22,6	19 46	44	+ 2 15,9
2	D	Z	3 34	11 40 32,0	19 47	44	+ 2 06,7
3	L	M	3 33	11 40 41,8	19 48	44	+ 1 57,1
4	M	D	3 33	11 40 51,9	19 49	45	+ 1 47,1
5	M	W	3 32	11 41 02,4	19 50	45	+ 1 36,8
6	J	D	3 32	11 41 13,3	19 51	45	+ 1 26,1
7	V	V	3 31	11 41 24,4	19 52	45	+ 1 15,1
8	S	Z	3 31	11 41 35,7	19 53	45	+ 1 03,9
9	D	Z	3 30	11 41 47,4	19 54	45	+ 0 52,4
10	L	M	3 30	11 41 59,2	19 54	46	+ 0 40,6
11	M	D	3 30	11 42 11,3	19 55	46	+ 0 28,7
12	M	W	3 29	11 42 23,5	19 56	46	+ 0 16,6
13	J	D	3 29	11 42 35,9	19 56	46	+ 0 04,2
14	V	V	3 29	11 42 48,4	19 57	46	— 0 08,2
15	S	Z	3 29	11 43 01,1	19 58	46	— 0 20,8
16	D	Z	3 29	11 43 13,8	19 58	46	— 0 33,5
17	L	M	3 29	11 43 26,7	19 58	46	— 0 46,3
18	M	D	3 29	11 43 39,6	19 59	46	— 0 59,2
19	M	W	3 29	11 43 52,6	19 59	46	— 1 12,2
20	J	D	3 29	11 44 05,5	19 59	46	— 1 25,1
21	V	V	3 29	11 44 18,5	20 00	46	— 1 38,1
22	S	Z	3 29	11 44 31,5	20 00	46	— 1 51,1
23	D	Z	3 29	11 44 44,5	20 00	46	— 2 04,1
24	L	M	3 30	11 44 57,4	20 00	46	— 2 17,0
25	M	D	3 30	11 45 10,2	20 00	46	— 2 29,8
26	M	W	3 31	11 45 22,9	20 00	46	— 2 42,6
27	J	D	3 31	11 45 35,4	20 00	46	— 2 55,2
28	V	V	3 31	11 45 47,9	20 00	46	— 3 07,7
29	S	Z	3 32	11 46 00,1	20 00	46	— 3 20,1
30	D	Z	3 33	11 46 12,2	19 59	46	— 3 32,2

Les jours croissent du 31 mai au 21 juin, de 0h 26m; ils décroissent du 21 au 30 juin, de 0h 05m.

Van 31 mei tot 21 juni lengten de dagen met 0h 26m; van 21 tot 30 juni korten ze met 0h 05m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	4 34 29,4	+ 21 58 54	16 36 46,4	— 15,6	— 0,7	16,8
2	4 38 35,2	+ 22 07 03	16 40 42,9	— 15,2	— 0,6	3,5
3	4 42 41,4	+ 22 14 49	16 44 39,5	— 14,8	— 0,5	350,3
4	4 46 47,9	+ 22 22 11	16 48 36,1	— 14,4	— 0,4	337,1
5	4 50 54,8	+ 22 29 10	16 52 32,6	— 14,0	— 0,2	323,8
6	4 55 02,0	+ 22 35 46	16 56 29,2	— 13,6	— 0,1	310,6
7	4 59 09,6	+ 22 41 58	17 00 25,7	— 13,2	— 0,0	297,4
8	5 03 17,4	+ 22 47 45	17 04 22,3	— 12,8	+ 0,1	284,1
9	5 07 25,4	+ 22 53 09	17 08 18,8	— 12,4	+ 0,2	270,9
10	5 11 33,7	+ 22 58 08	17 12 15,4	— 12,0	+ 0,4	257,7
11	5 15 42,2	+ 23 02 44	17 16 11,9	— 11,6	+ 0,5	244,4
12	5 19 50,9	+ 23 06 54	17 20 08,5	— 11,2	+ 0,6	231,2
13	5 23 59,8	+ 23 10 41	17 24 05,1	— 10,8	+ 0,7	218,0
14	5 28 08,8	+ 23 14 02	17 28 01,6	— 10,4	+ 0,8	204,7
15	5 32 18,0	+ 23 16 59	17 31 58,2	— 9,9	+ 1,0	191,5
16	5 36 27,2	+ 23 19 32	17 35 54,7	— 9,5	+ 1,1	178,2
17	5 40 36,6	+ 23 21 39	17 39 51,3	— 9,1	+ 1,2	165,0
18	5 44 46,0	+ 23 23 22	17 43 47,8	— 8,6	+ 1,3	151,8
19	5 48 55,5	+ 23 24 41	17 47 44,4	— 8,2	+ 1,4	138,5
20	5 53 05,1	+ 23 25 34	17 51 40,9	— 7,8	+ 1,6	125,3
21	5 57 14,6	+ 23 26 03	17 55 37,5	— 7,3	+ 1,7	112,1
22	6 01 24,2	+ 23 26 07	17 59 34,1	— 6,9	+ 1,8	98,8
23	6 05 33,7	+ 23 25 46	18 03 30,6	— 6,4	+ 1,9	85,6
24	6 09 43,2	+ 23 25 00	18 07 27,2	— 6,0	+ 2,0	72,3
25	6 13 52,6	+ 23 23 50	18 11 23,7	— 5,6	+ 2,1	59,1
26	6 18 01,9	+ 23 22 15	18 15 20,3	— 5,1	+ 2,3	45,9
27	6 22 11,1	+ 23 20 15	18 19 16,8	— 4,7	+ 2,4	32,6
28	6 26 20,1	+ 23 17 51	18 23 13,4	— 4,2	+ 2,5	19,4
29	6 30 29,0	+ 23 15 02	18 27 09,9	— 3,8	+ 2,6	6,2
30	6 34 37,7	+ 23 11 49	18 31 06,5	— 3,3	+ 2,7	352,9

Le Soleil entre dans le signe du Cancer le 21 juin à 15^h 54^m.

De zon treedt in het teken Kreeft op 21 juni om 15^h 54^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Equation du temps moyen à 0 ^h UT — Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	m	m s
			h m	h m s	h m		
1	L	M	3 33	11 46 24,0	19 59	46	— 3 44,2
2	M	D	3 34	11 46 35,6	19 59	46	— 3 55,9
3	M	W	3 35	11 46 46,9	19 59	45	— 4 07,3
4	J	D	3 35	11 46 57,8	19 58	45	— 4 18,4
5	V	V	3 36	11 47 08,5	19 58	45	— 4 29,3
6	S	Z	3 37	11 47 18,8	19 57	45	— 4 39,7
7	D	Z	3 38	11 47 28,7	19 57	45	— 4 49,9
8	L	M	3 39	11 47 38,3	19 56	45	— 4 59,6
9	M	D	3 40	11 47 47,4	19 55	45	— 5 08,9
10	M	W	3 41	11 47 56,1	19 55	44	— 5 17,8
11	J	D	3 42	11 48 04,3	19 54	44	— 5 26,2
12	V	V	3 43	11 48 12,0	19 53	44	— 5 34,2
13	S	Z	3 44	11 48 19,3	19 52	44	— 5 41,8
14	D	Z	3 45	11 48 26,1	19 51	44	— 5 48,8
15	L	M	3 46	11 48 32,4	19 50	43	— 5 55,3
16	M	D	3 47	11 48 38,2	19 49	43	— 6 01,4
17	M	W	3 48	11 48 43,5	19 48	43	— 6 06,9
18	J	D	3 50	11 48 48,2	19 47	43	— 6 11,9
19	V	V	3 51	11 48 52,4	19 46	43	— 6 16,4
20	S	Z	3 52	11 48 56,1	19 45	42	— 6 20,3
21	D	Z	3 53	11 48 59,2	19 44	42	— 6 23,7
22	L	M	3 55	11 49 01,8	19 43	42	— 6 26,5
23	M	D	3 56	11 49 03,8	19 41	42	— 6 28,8
24	M	W	3 57	11 49 05,2	19 40	41	— 6 30,5
25	J	D	3 59	11 49 06,1	19 39	41	— 6 31,7
26	V	V	4 00	11 49 06,4	19 37	41	— 6 32,3
27	S	Z	4 01	11 49 06,1	19 36	41	— 6 32,3
28	D	Z	4 03	11 49 05,3	19 35	41	— 6 31,7
29	L	M	4 04	11 49 03,8	19 33	40	— 6 30,6
30	M	D	4 06	11 49 01,8	19 32	40	— 6 28,8
31	M	W	4 07	11 48 59,1	19 30	40	— 6 26,5

Les jours décroissent du 30 juin au 31 juillet, de 1h 16m.

Van 30 juni tot 31 juli korten de dagen met 1h 16m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	6 38 46,2	+ 23 08 11	18 35 03,0	— 2,8	+ 2,8	339,7
2	6 42 54,5	+ 23 04 09	18 38 59,6	— 2,4	+ 2,9	326,5
3	6 47 02,5	+ 22 59 43	18 42 56,2	— 1,9	+ 3,0	313,2
4	6 51 10,2	+ 22 54 53	18 46 52,7	— 1,5	+ 3,1	300,0
5	6 55 17,6	+ 22 49 39	18 50 49,3	— 1,0	+ 3,3	286,7
6	6 59 24,6	+ 22 44 01	18 54 45,8	— 0,6	+ 3,4	273,5
7	7 03 31,3	+ 22 37 59	18 58 42,4	— 0,1	+ 3,5	260,3
8	7 07 37,6	+ 22 31 34	19 02 38,9	+ 0,3	+ 3,6	247,0
9	7 11 43,4	+ 22 24 46	19 06 35,5	+ 0,8	+ 3,7	233,8
10	7 15 48,9	+ 22 17 34	19 10 32,0	+ 1,2	+ 3,8	220,6
11	7 19 53,9	+ 22 09 59	19 14 28,6	+ 1,7	+ 3,9	207,3
12	7 23 58,4	+ 22 02 01	19 18 25,2	+ 2,1	+ 4,0	194,1
13	7 28 02,5	+ 21 53 41	19 22 21,7	+ 2,6	+ 4,1	180,9
14	7 32 06,1	+ 21 44 58	19 26 18,3	+ 3,0	+ 4,2	167,6
15	7 36 09,2	+ 21 35 53	19 30 14,8	+ 3,5	+ 4,3	154,4
16	7 40 11,8	+ 21 26 25	19 34 11,4	+ 3,9	+ 4,4	141,2
17	7 44 13,9	+ 21 16 36	19 38 07,9	+ 4,3	+ 4,5	127,9
18	7 48 15,4	+ 21 06 26	19 42 04,5	+ 4,8	+ 4,6	114,7
19	7 52 16,5	+ 20 55 54	19 46 01,0	+ 5,2	+ 4,7	101,5
20	7 56 16,9	+ 20 45 01	19 49 57,6	+ 5,7	+ 4,8	88,2
21	8 00 16,9	+ 20 33 46	19 53 54,2	+ 6,1	+ 4,8	75,0
22	8 04 16,3	+ 20 22 12	19 57 50,7	+ 6,5	+ 4,9	61,8
23	8 08 15,1	+ 20 10 16	20 01 47,3	+ 6,9	+ 5,0	48,5
24	8 12 13,4	+ 19 58 01	20 05 43,8	+ 7,4	+ 5,1	35,3
25	8 16 11,1	+ 19 45 25	20 09 40,4	+ 7,8	+ 5,2	22,1
26	8 20 08,2	+ 19 32 30	20 13 36,9	+ 8,2	+ 5,3	8,9
27	8 24 04,8	+ 19 19 15	20 17 33,5	+ 8,6	+ 5,4	355,6
28	8 28 00,8	+ 19 05 41	20 21 30,0	+ 9,0	+ 5,4	342,4
29	8 31 56,2	+ 18 51 48	20 25 26,6	+ 9,5	+ 5,5	329,2
30	8 35 51,0	+ 18 37 36	20 29 23,2	+ 9,9	+ 5,6	315,9
31	8 39 45,2	+ 18 23 06	20 33 19,7	+ 10,3	+ 5,7	302,7

Le Soleil entre dans le signe du Lion le 23 juillet à 2^h 50^m.
Terre à l'aphélie: 4 juillet à 22^h.

De zon treedt in het teken Leeuw op 23 juli om 2^h 50^m.
Aarde in het aphelium: 4 juli om 22^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT	
							h m	h m s	h m	m	m s
1	J	D	4 08	11 48 55,9	19 28	40	— 6 23,5
2	V	V	4 10	11 48 52,0	19 27	39	— 6 20,0
3	S	Z	4 11	11 48 47,6	19 25	39	— 6 15,8
4	D	Z	4 13	11 48 42,5	19 24	39	— 6 11,0
5	L	M	4 14	11 48 36,8	19 22	39	— 6 05,6
6	M	D	4 16	11 48 30,4	19 20	39	— 5 59,6
7	M	W	4 17	11 48 23,5	19 18	38	— 5 52,9
8	J	D	4 19	11 48 15,9	19 17	38	— 5 45,7
9	V	V	4 20	11 48 07,8	19 15	38	— 5 37,8
10	S	Z	4 22	11 47 59,0	19 13	38	— 5 29,4
11	D	Z	4 23	11 47 49,7	19 11	38	— 5 20,3
12	L	M	4 25	11 47 39,7	19 09	37	— 5 10,6
13	M	D	4 26	11 47 29,3	19 08	37	— 5 00,4
14	M	W	4 28	11 47 18,2	19 06	37	— 4 49,6
15	J	D	4 29	11 47 06,6	19 04	37	— 4 38,3
16	V	V	4 31	11 46 54,5	19 02	37	— 4 26,4
17	S	Z	4 33	11 46 41,8	19 00	36	— 4 14,0
18	D	Z	4 34	11 46 28,7	18 58	36	— 4 01,1
19	L	M	4 36	11 46 15,0	18 56	36	— 3 47,7
20	M	D	4 37	11 46 00,9	18 54	36	— 3 33,8
21	M	W	4 39	11 45 46,3	18 52	36	— 3 19,5
22	J	D	4 40	11 45 31,3	18 50	36	— 3 04,7
23	V	V	4 42	11 45 15,9	18 48	36	— 2 49,4
24	S	Z	4 43	11 45 00,0	18 46	35	— 2 33,7
25	D	Z	4 45	11 44 43,7	18 44	35	— 2 17,7
26	L	M	4 46	11 44 27,0	18 41	35	— 2 01,2
27	M	D	4 48	11 44 10,0	18 39	35	— 1 44,3
28	M	W	4 49	11 43 52,5	18 37	35	— 1 27,1
29	J	D	4 51	11 43 34,8	18 35	35	— 1 09,4
30	V	V	4 53	11 43 16,7	18 33	35	— 0 51,5
31	S	Z	4 54	11 42 58,2	18 31	34	— 0 33,2

Les jours décroissent du 31 juillet au 31 août, de 1h 57m.

Van 31 juli tot 31 augustus korten de dagen met 1h 57m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	8 43 38,9	+ 18 08 18	20 37 16,3	+ 10,7	+ 5,7	289,5
2	8 47 31,9	+ 17 53 12	20 41 12,8	+ 11,1	+ 5,8	276,3
3	8 51 24,2	+ 17 37 49	20 45 09,4	+ 11,5	+ 5,9	263,0
4	8 55 16,0	+ 17 22 08	20 49 05,9	+ 11,8	+ 6,0	249,8
5	8 59 07,2	+ 17 06 11	20 53 02,5	+ 12,2	+ 6,0	236,6
6	9 02 57,7	+ 16 49 57	20 56 59,0	+ 12,6	+ 6,1	223,4
7	9 06 47,6	+ 16 33 27	21 00 55,6	+ 13,0	+ 6,2	210,1
8	9 10 36,9	+ 16 16 40	21 04 52,2	+ 13,4	+ 6,2	196,9
9	9 14 25,6	+ 15 59 38	21 08 48,7	+ 13,7	+ 6,3	183,7
10	9 18 13,7	+ 15 42 21	21 12 45,3	+ 14,1	+ 6,3	170,5
11	9 22 01,2	+ 15 24 49	21 16 41,8	+ 14,5	+ 6,4	157,3
12	9 25 48,1	+ 15 07 02	21 20 38,4	+ 14,8	+ 6,5	144,0
13	9 29 34,4	+ 14 49 01	21 24 34,9	+ 15,2	+ 6,5	130,8
14	9 33 20,2	+ 14 30 45	21 28 31,5	+ 15,5	+ 6,6	117,6
15	9 37 05,4	+ 14 12 16	21 32 28,0	+ 15,9	+ 6,6	104,4
16	9 40 50,1	+ 13 53 33	21 36 24,6	+ 16,2	+ 6,7	91,2
17	9 44 34,3	+ 13 34 38	21 40 21,2	+ 16,5	+ 6,7	77,9
18	9 48 17,9	+ 13 15 29	21 44 17,7	+ 16,9	+ 6,8	64,7
19	9 52 01,0	+ 12 56 07	21 48 14,3	+ 17,2	+ 6,8	51,5
20	9 55 43,7	+ 12 36 34	21 52 10,8	+ 17,5	+ 6,8	38,3
21	9 59 25,9	+ 12 16 48	21 56 07,4	+ 17,8	+ 6,9	25,1
22	10 03 07,6	+ 11 56 51	22 00 03,9	+ 18,1	+ 6,9	11,9
23	10 06 48,9	+ 11 36 42	22 04 00,5	+ 18,4	+ 7,0	358,6
24	10 10 29,8	+ 11 16 22	22 07 57,0	+ 18,7	+ 7,0	345,4
25	10 14 10,3	+ 10 55 51	22 11 53,6	+ 19,0	+ 7,0	332,2
26	10 17 50,3	+ 10 35 10	22 15 50,1	+ 19,3	+ 7,1	319,0
27	10 21 30,0	+ 10 14 18	22 19 46,7	+ 19,6	+ 7,1	305,8
28	10 25 09,4	+ 9 53 17	22 23 43,3	+ 19,9	+ 7,1	292,6
29	10 28 48,3	+ 9 32 07	22 27 39,8	+ 20,2	+ 7,1	279,4
30	10 32 26,9	+ 9 10 47	22 31 36,4	+ 20,4	+ 7,1	266,2
31	10 36 05,2	+ 8 49 18	22 35 32,9	+ 20,7	+ 7,2	252,9

Le Soleil entre dans le signe de la Vierge le 23 août à 10^h 02^m.

De zon treedt in het teken Maagd op 23 augustus om 10^h 02^m.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle	A midi vrai d'Uccle	Coucher à Uccle	Durée der burgerlijke schemering te Uccle	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT	
		Opkomst te Uccle	Op ware middag van Uccle	Ondergang te Uccle			
		h m	h m s	h m	m	m s	
1	D	Z	4 56	11 42 39,4	18 29	34	— 0 14,6
2	L	M	4 57	11 42 20,4	18 26	34	+ 0 04,3
3	M	D	4 59	11 42 01,0	18 24	34	+ 0 23,6
4	M	W	5 00	11 41 41,3	18 22	34	+ 0 43,1
5	J	D	5 02	11 41 21,4	18 20	34	+ 1 02,9
6	V	V	5 03	11 41 01,2	18 18	34	+ 1 23,0
7	S	Z	5 05	11 40 40,8	18 15	34	+ 1 43,3
8	D	Z	5 06	11 40 20,2	18 13	34	+ 2 03,8
9	L	M	5 08	11 39 59,4	18 11	34	+ 2 24,5
10	M	D	5 10	11 39 38,5	18 09	33	+ 2 45,4
11	M	W	5 11	11 39 17,4	18 06	33	+ 3 06,4
12	J	D	5 13	11 38 56,1	18 04	33	+ 3 27,6
13	V	V	5 14	11 38 34,8	18 02	33	+ 3 48,9
14	S	Z	5 16	11 38 13,4	18 00	33	+ 4 10,3
15	D	Z	5 17	11 37 51,9	17 57	33	+ 4 31,7
16	L	M	5 19	11 37 30,4	17 55	33	+ 4 53,2
17	M	D	5 20	11 37 08,9	17 53	33	+ 5 14,7
18	M	W	5 22	11 36 47,4	17 51	33	+ 5 36,2
19	J	D	5 23	11 36 25,9	17 48	33	+ 5 57,7
20	V	V	5 25	11 36 04,5	17 46	33	+ 6 19,2
21	S	Z	5 27	11 35 43,2	17 44	33	+ 6 40,6
22	D	Z	5 28	11 35 22,0	17 42	33	+ 7 01,8
23	L	M	5 30	11 35 00,9	17 39	33	+ 7 23,0
24	M	D	5 31	11 34 39,9	17 37	33	+ 7 44,1
25	M	W	5 33	11 34 19,1	17 35	33	+ 8 04,9
26	J	D	5 34	11 33 58,5	17 33	33	+ 8 25,7
27	V	V	5 36	11 33 38,0	17 30	33	+ 8 46,2
28	S	Z	5 37	11 33 17,8	17 28	33	+ 9 06,5
29	D	Z	5 39	11 32 57,8	17 26	33	+ 9 26,6
30	L	M	5 41	11 32 38,1	17 24	33	+ 9 46,5

Les jours décroissent du 31 août au 30 septembre, de 1h 57m.

Van 31 augustus tot 30 september korten de dagen met 1h 57m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	10 39 43,1	+ 8 27 41	22 39 29,5	+ 21,0	+ 7,2	239,7
2	10 43 20,7	+ 8 05 56	22 43 26,0	+ 21,2	+ 7,2	226,5
3	10 46 58,0	+ 7 44 03	22 47 22,6	+ 21,5	+ 7,2	213,3
4	10 50 35,0	+ 7 22 03	22 51 19,1	+ 21,7	+ 7,2	200,1
5	10 54 11,8	+ 6 59 55	22 55 15,7	+ 21,9	+ 7,2	186,9
6	10 57 48,3	+ 6 37 41	22 59 12,3	+ 22,2	+ 7,2	173,7
7	11 01 24,6	+ 6 15 20	23 03 08,8	+ 22,4	+ 7,2	160,5
8	11 05 00,6	+ 5 52 54	23 07 05,4	+ 22,6	+ 7,3	147,3
9	11 08 36,4	+ 5 30 21	23 11 01,9	+ 22,8	+ 7,3	134,1
10	11 12 12,1	+ 5 07 43	23 14 58,5	+ 23,0	+ 7,3	120,9
11	11 15 47,6	+ 4 45 00	23 18 55,0	+ 23,2	+ 7,2	107,7
12	11 19 23,0	+ 4 22 12	23 22 51,6	+ 23,4	+ 7,2	94,5
13	11 22 58,3	+ 3 59 20	23 26 48,1	+ 23,6	+ 7,2	81,3
14	11 26 33,4	+ 3 36 23	23 30 44,7	+ 23,8	+ 7,2	68,1
15	11 30 08,5	+ 3 13 23	23 34 41,3	+ 24,0	+ 7,2	54,8
16	11 33 43,6	+ 2 50 19	23 38 37,8	+ 24,1	+ 7,2	41,6
17	11 37 18,6	+ 2 27 11	23 42 34,4	+ 24,3	+ 7,2	28,4
18	11 40 53,6	+ 2 04 01	23 46 30,9	+ 24,5	+ 7,2	15,2
19	11 44 28,7	+ 1 40 48	23 50 27,5	+ 24,6	+ 7,1	2,0
20	11 48 03,8	+ 1 17 33	23 54 24,0	+ 24,8	+ 7,1	348,8
21	11 51 39,0	+ 0 54 16	23 58 20,6	+ 24,9	+ 7,1	335,6
22	11 55 14,3	+ 0 30 57	0 02 17,1	+ 25,0	+ 7,1	322,4
23	11 58 49,6	+ 0 07 37	0 06 13,7	+ 25,2	+ 7,0	309,2
24	12 02 25,2	— 0 15 44	0 10 10,3	+ 25,3	+ 7,0	296,0
25	12 06 00,8	— 0 39 06	0 14 06,8	+ 25,4	+ 7,0	282,8
26	12 09 36,7	— 1 02 28	0 18 03,4	+ 25,5	+ 6,9	269,6
27	12 13 12,7	— 1 25 50	0 21 59,9	+ 25,6	+ 6,9	256,4
28	12 16 48,9	— 1 49 12	0 25 56,5	+ 25,7	+ 6,9	243,3
29	12 20 25,3	— 2 12 33	0 29 53,0	+ 25,8	+ 6,8	230,1
30	12 24 02,0	— 2 35 53	0 33 49,6	+ 25,9	+ 6,8	216,9

Le Soleil entre dans le signe de la Balance le 23 septembre à 7^h 50^m.

De zon treedt in het teken Weegschaal op 23 september om 7^h 50^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever à Uccle	A midi vrai d'Uccle	Coucher à Uccle	Durée der burgerlijke schemering te Uccle	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
			Opkomst te Uccle	Op ware middag van Uccle	Ondergang te Uccle		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	M	D	5 42	11 32 18,6	17 21	33	+ 10 06,1
2	M	W	5 44	11 31 59,4	17 19	33	+ 10 25,5
3	J	D	5 45	11 31 40,4	17 17	33	+ 10 44,6
4	V	V	5 47	11 31 21,8	17 15	33	+ 11 03,3
5	S	Z	5 49	11 31 03,5	17 13	33	+ 11 21,8
6	D	Z	5 50	11 30 45,6	17 10	33	+ 11 39,9
7	L	M	5 52	11 30 28,0	17 08	33	+ 11 57,6
8	M	D	5 53	11 30 10,9	17 06	33	+ 12 15,0
9	M	W	5 55	11 29 54,1	17 04	33	+ 12 32,0
10	J	D	5 57	11 29 37,8	17 02	33	+ 12 48,5
11	V	V	5 58	11 29 21,9	17 00	33	+ 13 04,6
12	S	Z	6 00	11 29 06,5	16 57	33	+ 13 20,2
13	D	Z	6 02	11 28 51,6	16 55	33	+ 13 35,4
14	L	M	6 03	11 28 37,2	16 53	33	+ 13 50,0
15	M	D	6 05	11 28 23,4	16 51	33	+ 14 04,1
16	M	W	6 07	11 28 10,1	16 49	33	+ 14 17,6
17	J	D	6 08	11 27 57,5	16 47	33	+ 14 30,6
18	V	V	6 10	11 27 45,4	16 45	33	+ 14 43,0
19	S	Z	6 11	11 27 33,9	16 43	33	+ 14 54,7
20	D	Z	6 13	11 27 23,1	16 41	33	+ 15 05,9
21	L	M	6 15	11 27 13,0	16 39	34	+ 15 16,3
22	M	D	6 17	11 27 03,5	16 37	34	+ 15 26,1
23	M	W	6 18	11 26 54,7	16 35	34	+ 15 35,2
24	J	D	6 20	11 26 46,6	16 33	34	+ 15 43,7
25	V	V	6 22	11 26 39,3	16 31	34	+ 15 51,4
26	S	Z	6 23	11 26 32,7	16 29	34	+ 15 58,3
27	D	Z	6 25	11 26 26,8	16 27	34	+ 16 04,6
28	L	M	6 27	11 26 21,6	16 25	34	+ 16 10,1
29	M	D	6 28	11 26 17,2	16 23	34	+ 16 14,8
30	M	W	6 30	11 26 13,6	16 22	34	+ 16 18,8
31	J	D	6 32	11 26 10,8	16 20	34	+ 16 22,0

Les jours décroissent du 30 septembre au 31 octobre, de 1h 52m.

Van 30 september tot 31 oktober korten de dagen met 1h 52m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	12 27 38,9	— 2 59 11	0 37 46,1	+ 25,9	+ 6,7	203,7
2	12 31 16,1	— 3 22 27	0 41 42,7	+ 26,0	+ 6,7	190,5
3	12 34 53,6	— 3 45 41	0 45 39,3	+ 26,1	+ 6,6	177,3
4	12 38 31,4	— 4 08 53	0 49 35,8	+ 26,1	+ 6,6	164,1
5	12 42 09,5	— 4 32 01	0 53 32,4	+ 26,1	+ 6,5	150,9
6	12 45 48,0	— 4 55 06	0 57 28,9	+ 26,2	+ 6,5	137,7
7	12 49 26,8	— 5 18 07	1 01 25,5	+ 26,2	+ 6,4	124,5
8	12 53 05,9	— 5 41 05	1 05 22,0	+ 26,2	+ 6,4	111,3
9	12 56 45,5	— 6 03 57	1 09 18,6	+ 26,3	+ 6,3	98,1
10	13 00 25,5	— 6 26 45	1 13 15,1	+ 26,3	+ 6,3	84,9
11	13 04 06,0	— 6 49 27	1 17 11,7	+ 26,3	+ 6,2	71,7
12	13 07 46,9	— 7 12 04	1 21 08,3	+ 26,3	+ 6,1	58,5
13	13 11 28,3	— 7 34 35	1 25 04,8	+ 26,2	+ 6,1	45,3
14	13 15 10,3	— 7 57 00	1 29 01,4	+ 26,2	+ 6,0	32,1
15	13 18 52,7	— 8 19 18	1 32 57,9	+ 26,2	+ 5,9	19,0
16	13 22 35,7	— 8 41 29	1 36 54,5	+ 26,2	+ 5,8	5,8
17	13 26 19,3	— 9 03 33	1 40 51,0	+ 26,1	+ 5,8	352,6
18	13 30 03,5	— 9 25 29	1 44 47,6	+ 26,1	+ 5,7	339,4
19	13 33 48,3	— 9 47 17	1 48 44,1	+ 26,0	+ 5,6	326,2
20	13 37 33,7	— 10 08 57	1 52 40,7	+ 25,9	+ 5,5	313,0
21	13 41 19,8	— 10 30 28	1 56 37,3	+ 25,9	+ 5,4	299,8
22	13 45 06,6	— 10 51 50	2 00 33,8	+ 25,8	+ 5,4	286,6
23	13 48 54,0	— 11 13 02	2 04 30,4	+ 25,7	+ 5,3	273,4
24	13 52 42,2	— 11 34 04	2 08 26,9	+ 25,6	+ 5,2	260,2
25	13 56 31,0	— 11 54 55	2 12 23,5	+ 25,5	+ 5,1	247,1
26	14 00 20,6	— 12 15 36	2 16 20,0	+ 25,4	+ 5,0	233,9
27	14 04 10,9	— 12 36 06	2 20 16,6	+ 25,3	+ 4,9	220,7
28	14 08 01,9	— 12 56 24	2 24 13,1	+ 25,1	+ 4,8	207,5
29	14 11 53,7	— 13 16 30	2 28 09,7	+ 25,0	+ 4,7	194,3
30	14 15 46,3	— 13 36 23	2 32 06,2	+ 24,9	+ 4,6	181,1
31	14 19 39,6	— 13 56 04	2 36 02,8	+ 24,7	+ 4,5	167,9

Le Soleil entre dans le signe du Scorpion le 23 octobre à 17^h 20^m.

De zon treedt in het teken Schorpioen op 23 oktober om 17^h 20^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT	
							h m	h m s	h m	m	m s
1	V	V	6 34	11 26 08,7	16 18	35	+ 16 24,5
2	S	Z	6 35	11 26 07,4	16 16	35	+ 16 26,2
3	D	Z	6 37	11 26 06,9	16 15	35	+ 16 27,0
4	L	M	6 39	11 26 07,1	16 13	35	+ 16 27,1
5	M	D	6 40	11 26 08,2	16 11	35	+ 16 26,4
6	M	W	6 42	11 26 10,1	16 10	35	+ 16 24,9
7	J	D	6 44	11 26 12,9	16 08	35	+ 16 22,6
8	V	V	6 46	11 26 16,4	16 06	35	+ 16 19,4
9	S	Z	6 47	11 26 20,8	16 05	35	+ 16 15,5
10	D	Z	6 49	11 26 26,0	16 03	36	+ 16 10,6
11	L	M	6 51	11 26 32,1	16 02	36	+ 16 05,0
12	M	D	6 52	11 26 39,0	16 00	36	+ 15 58,5
13	M	W	6 54	11 26 46,7	15 59	36	+ 15 51,1
14	J	D	6 56	11 26 55,3	15 58	36	+ 15 42,9
15	V	V	6 57	11 27 04,8	15 56	36	+ 15 33,9
16	S	Z	6 59	11 27 15,1	15 55	36	+ 15 24,0
17	D	Z	7 01	11 27 26,3	15 54	36	+ 15 13,2
18	L	M	7 02	11 27 38,3	15 52	37	+ 15 01,6
19	M	D	7 04	11 27 51,2	15 51	37	+ 14 49,1
20	M	W	7 06	11 28 04,9	15 50	37	+ 14 35,8
21	J	D	7 07	11 28 19,4	15 49	37	+ 14 21,7
22	V	V	7 09	11 28 34,8	15 48	37	+ 14 06,7
23	S	Z	7 10	11 28 51,0	15 47	37	+ 13 50,9
24	D	Z	7 12	11 29 08,0	15 46	37	+ 13 34,3
25	L	M	7 13	11 29 25,8	15 45	38	+ 13 16,9
26	M	D	7 15	11 29 44,3	15 44	38	+ 12 58,7
27	M	W	7 16	11 30 03,6	15 43	38	+ 12 39,8
28	J	D	7 18	11 30 23,6	15 42	38	+ 12 20,1
29	V	V	7 19	11 30 44,3	15 42	38	+ 11 59,8
30	S	Z	7 21	11 31 05,7	15 41	38	+ 11 38,7

Les jours décroissent du 31 octobre au 30 novembre, de 1h 20m.

Van 31 oktober tot 30 november korten de dagen met 1h 20m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	14 23 33,8	− 14 15 31	2 39 59,4	+ 24,5	+ 4,4	154,7
2	14 27 28,6	− 14 34 45	2 43 55,9	+ 24,4	+ 4,3	141,6
3	14 31 24,3	− 14 53 44	2 47 52,5	+ 24,2	+ 4,2	128,4
4	14 35 20,8	− 15 12 29	2 51 49,0	+ 24,0	+ 4,1	115,2
5	14 39 18,0	− 15 30 59	2 55 45,6	+ 23,8	+ 4,0	102,0
6	14 43 16,1	− 15 49 13	2 59 42,1	+ 23,6	+ 3,9	88,8
7	14 47 15,0	− 16 07 11	3 03 38,7	+ 23,4	+ 3,8	75,6
8	14 51 14,7	− 16 24 53	3 07 35,2	+ 23,2	+ 3,7	62,4
9	14 55 15,2	− 16 42 19	3 11 31,8	+ 23,0	+ 3,6	49,3
10	14 59 16,6	− 16 59 27	3 15 28,4	+ 22,8	+ 3,5	36,1
11	15 03 18,8	− 17 16 19	3 19 24,9	+ 22,5	+ 3,4	22,9
12	15 07 21,8	− 17 32 52	3 23 21,5	+ 22,3	+ 3,3	9,7
13	15 11 25,7	− 17 49 07	3 27 18,0	+ 22,0	+ 3,1	356,5
14	15 15 30,5	− 18 05 04	3 31 14,6	+ 21,8	+ 3,0	343,3
15	15 19 36,1	− 18 20 42	3 35 11,1	+ 21,5	+ 2,9	330,2
16	15 23 42,6	− 18 36 00	3 39 07,7	+ 21,2	+ 2,8	317,0
17	15 27 49,9	− 18 50 59	3 43 04,2	+ 20,9	+ 2,7	303,8
18	15 31 58,1	− 19 05 38	3 47 00,8	+ 20,6	+ 2,6	290,6
19	15 36 07,1	− 19 19 57	3 50 57,4	+ 20,3	+ 2,4	277,4
20	15 40 17,0	− 19 33 54	3 54 53,9	+ 20,0	+ 2,3	264,2
21	15 44 27,7	− 19 47 31	3 58 50,5	+ 19,7	+ 2,2	251,1
22	15 48 39,2	− 20 00 46	4 02 47,0	+ 19,4	+ 2,1	237,9
23	15 52 51,6	− 20 13 39	4 06 43,6	+ 19,1	+ 1,9	224,7
24	15 57 04,7	− 20 26 10	4 10 40,1	+ 18,7	+ 1,8	211,5
25	16 01 18,7	− 20 38 19	4 14 36,7	+ 18,4	+ 1,7	198,3
26	16 05 33,4	− 20 50 04	4 18 33,2	+ 18,1	+ 1,6	185,2
27	16 09 48,9	− 21 01 27	4 22 29,8	+ 17,7	+ 1,5	172,0
28	16 14 05,1	− 21 12 25	4 26 26,4	+ 17,3	+ 1,3	158,8
29	16 18 22,0	− 21 23 00	4 30 22,9	+ 17,0	+ 1,2	145,6
30	16 22 39,7	− 21 33 10	4 34 19,5	+ 16,6	+ 1,1	132,4

Le Soleil entre dans le signe du Sagittaire le 22 novembre à 14^h 59^m.

De zon treedt in het teken Schutter op 22 november om 14^h 59^m.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 ^h UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 ^h UT
		h m	h m s	h m	m	m s
1	D Z	7 22	11 31 27,7	15 40	38	+ 11 17,0
2	L M	7 24	11 31 50,4	15 40	38	+ 10 54,6
3	M D	7 25	11 32 13,6	15 39	38	+ 10 31,7
4	M W	7 26	11 32 37,5	15 39	39	+ 10 08,1
5	J D	7 27	11 33 01,9	15 38	39	+ 9 44,0
6	V V	7 29	11 33 26,9	15 38	39	+ 9 19,3
7	S Z	7 30	11 33 52,3	15 38	39	+ 8 54,0
8	D Z	7 31	11 34 18,3	15 37	39	+ 8 28,3
9	L M	7 32	11 34 44,7	15 37	39	+ 8 02,1
10	M D	7 33	11 35 11,6	15 37	39	+ 7 35,5
11	M W	7 34	11 35 38,8	15 37	39	+ 7 08,4
12	J D	7 35	11 36 06,5	15 37	39	+ 6 41,0
13	V V	7 36	11 36 34,5	15 37	39	+ 6 13,1
14	S Z	7 37	11 37 02,8	15 37	39	+ 5 45,0
15	D Z	7 38	11 37 31,5	15 37	39	+ 5 16,5
16	L M	7 39	11 38 00,4	15 37	39	+ 4 47,7
17	M D	7 40	11 38 29,6	15 37	39	+ 4 18,7
18	M W	7 40	11 38 59,0	15 38	39	+ 3 49,4
19	J D	7 41	11 39 28,5	15 38	39	+ 3 19,9
20	V V	7 42	11 39 58,2	15 38	39	+ 2 50,3
21	S Z	7 42	11 40 28,1	15 39	39	+ 2 20,5
22	D Z	7 43	11 40 58,0	15 39	39	+ 1 50,6
23	L M	7 43	11 41 28,0	15 40	39	+ 1 20,7
24	M D	7 43	11 41 57,9	15 40	39	+ 0 50,7
25	M W	7 44	11 42 27,8	15 41	39	+ 0 20,8
26	J D	7 44	11 42 57,7	15 42	39	— 0 09,1
27	V V	7 44	11 43 27,4	15 43	39	— 0 38,9
28	S Z	7 45	11 43 57,0	15 43	39	— 1 08,5
29	D Z	7 45	11 44 26,4	15 44	39	— 1 38,0
30	L M	7 45	11 44 55,6	15 45	39	— 2 07,3
31	M D	7 45	11 45 24,5	15 46	39	— 2 36,3

Les jours décroissent du 30 novembre au 22 décembre, de 0h 21m; ils croissent du 22 au 31 décembre, de 0h 04m.

Van 30 november tot 22 december korten de dagen met 0h 21m; van 22 tot 31 december lengen ze met 0h 04m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B ₀	L ₀
	h m s	° / ′	h m s	°	°	°
1	16 26 57,9	— 21 42 56	4 38 16,0	+ 16,2	+ 0,9	119,3
2	16 31 16,8	— 21 52 16	4 42 12,6	+ 15,8	+ 0,8	106,1
3	16 35 36,4	— 22 01 12	4 46 09,1	+ 15,5	+ 0,7	92,9
4	16 39 56,5	— 22 09 42	4 50 05,7	+ 15,1	+ 0,6	79,7
5	16 44 17,2	— 22 17 46	4 54 02,2	+ 14,7	+ 0,4	66,6
6	16 48 38,5	— 22 25 24	4 57 58,8	+ 14,2	+ 0,3	53,4
7	16 53 00,2	— 22 32 36	5 01 55,4	+ 13,8	+ 0,2	40,2
8	16 57 22,5	— 22 39 22	5 05 51,9	+ 13,4	+ 0,1	27,0
9	17 01 45,2	— 22 45 41	5 09 48,5	+ 13,0	— 0,1	13,8
10	17 06 08,4	— 22 51 33	5 13 45,0	+ 12,6	— 0,2	0,7
11	17 10 32,1	— 22 56 58	5 17 41,6	+ 12,1	— 0,3	347,5
12	17 14 56,1	— 23 01 55	5 21 38,1	+ 11,7	— 0,5	334,3
13	17 19 20,5	— 23 06 26	5 25 34,7	+ 11,3	— 0,6	321,1
14	17 23 45,2	— 23 10 29	5 29 31,2	+ 10,8	— 0,7	308,0
15	17 28 10,3	— 23 14 04	5 33 27,8	+ 10,4	— 0,8	294,8
16	17 32 35,6	— 23 17 12	5 37 24,4	+ 9,9	— 1,0	281,6
17	17 37 01,2	— 23 19 51	5 41 20,9	+ 9,5	— 1,1	268,4
18	17 41 27,0	— 23 22 03	5 45 17,5	+ 9,0	— 1,2	255,3
19	17 45 53,1	— 23 23 47	5 49 14,0	+ 8,5	— 1,3	242,1
20	17 50 19,2	— 23 25 02	5 53 10,6	+ 8,1	— 1,5	228,9
21	17 54 45,6	— 23 25 50	5 57 07,1	+ 7,6	— 1,6	215,7
22	17 59 12,0	— 23 26 09	6 01 03,7	+ 7,1	— 1,7	202,6
23	18 03 38,5	— 23 26 00	6 05 00,2	+ 6,7	— 1,9	189,4
24	18 08 05,0	— 23 25 23	6 08 56,8	+ 6,2	— 2,0	176,2
25	18 12 31,5	— 23 24 17	6 12 53,3	+ 5,7	— 2,1	163,0
26	18 16 58,0	— 23 22 44	6 16 49,9	+ 5,2	— 2,2	149,9
27	18 21 24,3	— 23 20 42	6 20 46,5	+ 4,7	— 2,3	136,7
28	18 25 50,5	— 23 18 12	6 24 43,0	+ 4,3	— 2,5	123,5
29	18 30 16,6	— 23 15 14	6 28 39,6	+ 3,8	— 2,6	110,4
30	18 34 42,4	— 23 11 48	6 32 36,1	+ 3,3	— 2,7	97,2
31	18 39 08,0	— 23 07 54	6 36 32,7	+ 2,8	— 2,8	84,0

Le Soleil entre dans le signe du Capricorne le 22 décembre à 4^h 19^m.

De zon treedt in het teken Steenbok op 22 december om 4^h 19^m.

DONNÉES DIVERSES
—
VERSCHIEDENE GEGEVENS

DATE — DATUM (2018) 2019 (2020)	Longitude du Soleil vrai, équinoxe moyen de la date — Lengte van de ware zon, middel- bare equinox van de dag	Demi- diamètre — Halve middellijn	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Parallaxe horizontale équatoriale — Equatoriale horizontale parallax				
					° /	' "	UA — AE	"
					<i>Déc. - Dec.</i>	28	276 11,4	16 15,86	0,983386	8,94
<i>Janv. - Jan.</i>	7	286 23,1	16 15,91	0,983329	8,94			
	17	296 34,5	16 15,55	0,983692	8,94			
	27	306 44,8	16 14,64	0,984610	8,93			
<i>Févr. - Febr.</i>	6	316 54,1	16 13,25	0,986023	8,92			
	16	327 01,3	16 11,53	0,987770	8,90			
	26	337 05,8	16 09,39	0,989948	8,88			
<i>Mars - Maart</i>	8	347 07,9	16 06,95	0,992442	8,86			
	18	357 06,7	16 04,40	0,995069	8,84			
	28	7 02,0	16 01,66	0,997908	8,81			
<i>Avril - April</i>	7	16 54,2	15 58,87	1,000811	8,79			
	17	26 43,0	15 56,20	1,003597	8,76			
	27	36 28,2	15 53,59	1,006349	8,74			
<i>Mai - Mei</i>	7	46 10,8	15 51,17	1,008912	8,72			
	17	55 50,4	15 49,08	1,011128	8,70			
	27	65 27,4	15 47,23	1,013104	8,68			
<i>Juin - Juni</i>	6	75 02,8	15 45,75	1,014694	8,67			
	16	84 36,4	15 44,73	1,015785	8,66			
	26	94 08,8	15 44,06	1,016511	8,65			
<i>Juill. - Juli</i>	6	103 41,1	15 43,83	1,016751	8,65			
	16	113 13,2	15 44,12	1,016442	8,65			
	26	122 45,7	15 44,76	1,015754	8,66			
<i>Août - Aug.</i>	5	132 19,6	15 45,85	1,014588	8,67			
	15	141 54,9	15 47,39	1,012940	8,68			
	25	151 32,1	15 49,20	1,011007	8,70			
<i>Sept. - Sept.</i>	4	161 12,1	15 51,35	1,008715	8,72			
	14	170 54,6	15 53,81	1,006112	8,74			
	24	180 40,2	15 56,38	1,003415	8,76			

DATE — DATUM (2018) 2019 (2020)	Longitude du Soleil vrai, équinoxe moyen de la date — Lengte van de ware zon, middel- bare equinox van de dag	Demi- diamètre — Halve middellijn	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Parallaxe horizontale équatoriale — Equatoriale horizontale parallax				
					° /	' "	UA — AE	"
					<i>Oct. - Okt.</i>	4	190 29,3	15 59,11
	14	200 21,6	16 01,91	0,997643	8,81			
	24	210 17,3	16 04,59	0,994876	8,84			
<i>Nov. - Nov.</i>	3	220 16,5	16 07,19	0,992200	8,86			
	13	230 18,5	16 09,62	0,989717	8,89			
	23	240 23,4	16 11,67	0,987629	8,90			
<i>Déc. - Dec.</i>	3	250 31,0	16 13,42	0,985850	8,92			
	13	260 40,1	16 14,78	0,984473	8,93			
	23	270 50,8	16 15,59	0,983658	8,94			
<i>Janu. - Jan.</i>	2	281 02,4	16 15,97	0,983273	8,94			

ROTATIONS SOLAIRES SYNODIQUES POUR 2019
—
SYNODISCHE ZONNEWENTELINGEN VOOR 2019

N° — Nr.	Début des rotations — Begin van de wentelingen
2212	2018 Décembre — December 20,49
2213	2019 Janvier — Januari 16,83
2214	Février — Februari 13,17
2215	Mars — Maart 12,50
2216	Avril — April 8,80
2217	Mai — Mei 6,05
2218	Juin — Juni 2,27
2219	Juin — Juni 29,47
2220	Juillet — Juli 26,67
2221	Août — Augustus 22,90
2222	Septembre — September 19,15
2223	Octobre — Oktober 16,44
2224	Novembre — November 12,74
2225	Décembre — December 10,05
2226	2020 Janvier — Januari 6,38

LA LUNE

GÉNÉRALITÉS

Diamètre apparent moyen ...	31' 05''
Rayon	1738 km = 0,272 481 fois celui de la Terre
Volume	0,020 fois celui de la Terre
Masse	0,012 300 02 fois celle de la Terre = $7,3483 \times 10^{22}$ kg
Densité moyenne	0,606 fois celle de la Terre = 3,33 fois celle de l'eau
Pesanteur, la pesanteur à l'équateur de la Terre étant 1	0,166
Vitesse de libération	2,4 km/s
Surface de la Lune perpétuellement invisible	41 %
Libration en longitude	7° 54'
Libration en latitude	6° 50'
Libration diurne	1° 02'
Albédo	0,073
Indice de couleur ($B - V$)	+0 ^m ,9
Magnitude stellaire photovisuelle (V) à la Pleine Lune	-12 ^m ,7
Parallaxe horizontale équatoriale à la distance moyenne	57' 02'',6
Distance moyenne du centre de la Terre au centre de la Lune	384 400 km
Angle de l'équateur de la Lune et de l'orbite de la Lune	6° 41'
Inclinaison de l'équateur de la Lune sur l'écliptique	1° 32'
Inclinaison moyenne du plan de l'orbite sur l'écliptique	5° 08' 43'',4
Excentricité de l'orbite	0,0549
Longitude moyenne du noeud ascendant le 1 ^{er} janvier 2019 à 0 ^h UT	117°,5705
Moyen mouvement diurne tropique du noeud	-0°,0530
Révolution sidérale du noeud	6793,5 jours
Longitude moyenne du périégée le 1 ^{er} janvier 2019 à 0 ^h UT	136°,4376
Moyen mouvement diurne tropique du périégée	+0°,1114
Révolution sidérale du périégée	3232,6 jours

DE MAAN

ALGEMEENHEDEN

Schijnbare gemiddelde middellijn ...	31' 05''
Straal	1738 km = 0,272 481 maal die van de aarde
Volume	0,020 maal dat van de aarde
Massa	0,012 300 02 maal die van de aarde = $7,3483 \times 10^{22}$ kg
Gemiddelde dichtheid	0,606 maal die van de aarde = 3,33 maal die van water
Zwaartekracht, als de zwaartekracht aan de evenaar van de aarde één is	0,166
Ontsappingssnelheid	2,4 km/s
Steeds onzichtbaar oppervlak van de maan	41 %
Libratie in lengte	7° 54'
Libratie in breedte	6° 50'
Dagelijkse libratie	1° 02'
Albedo	0,073
Kleurindex ($B - V$)	+0 ^m ,9
Fotovisuele stellaire magnitude (V) bij volle maan	-12 ^m ,7
Equatoriale horizontale parallax op de gemiddelde afstand	57' 02'',6
Gemiddelde afstand van het middelpunt van de aarde tot het middelpunt van de maan	384 400 km
Helling van de maanequator op het baanvlak van de maan	6° 41'
Helling van de maanequator op de ecliptica	1° 32'
Middelbare helling van het baanvlak op de ecliptica	5° 08' 43'',4
Baanexcentriciteit	0,0549
Middelbare lengte van de klimmende knoop op 1 januari 2019 te 0 ^h UT	117°,5705
Gemiddelde dagelijkse tropische beweging van de knoop	-0°,0530
Siderische omloopstijd van de knoop	6793,5 dagen
Middelbare lengte van het periègeum op 1 januari 2019 te 0 ^h UT	136°,4376
Gemiddelde dagelijkse tropische beweging van het periègeum	+0°,1114
Siderische omloopstijd van het periègeum	3232,6 dagen

Révolution sidérale	27,321 661 jours = 27d 07h 43m 11s,5
Révolution tropique	27,321 582 jours = 27d 07h 43m 04s,7
Révolution synodique	29,530 589 jours = 29d 12h 44m 02s,9
Révolution anomalistique	27,554 551 jours = 27d 13h 18m 33s,2
Révolution draconitique	27,212 220 jours = 27d 05h 05m 35s,8

TABLEAUX MENSUELS

Les *deux premières colonnes* indiquent les jours du mois et de la semaine.

Les *troisième, quatrième et cinquième* colonnes renferment, en temps universel et à la minute près, l'heure du lever apparent, du passage au méridien et du coucher apparent de la Lune, à Uccle. Pour les autres localités de la Belgique, on appliquera une correction de longitude, puis une correction de latitude calculée à l'aide de la table 3 (voir page 212).

Le lever et le coucher, calculés en tenant compte de la réfraction et de la parallaxe, se rapportent au bord supérieur du disque lunaire. Le passage au méridien se rapporte au centre du disque.

La *sixième* colonne donne l'âge de la Lune, pour chaque jour à 0^h temps universel. Il indique le nombre de jours écoulés depuis la nouvelle Lune.

La *septième* colonne renferme la longitude sélénographique du plan du terminateur (le grand cercle séparant, sur la Lune, l'hémisphère éclairé de l'hémisphère obscur), comptée dans le plan équatorial de la Lune, à partir du plan méridien lunaire contenant la direction du centre de la Terre.

Ces longitudes sont comptées positivement vers l'ouest et négativement vers l'est. Elles sont données pour chaque jour, à 0^h UT. Pour n'importe quelle heure du jour, la longitude s'obtient par une simple interpolation linéaire.

L'indication «l. op.» signifie qu'il s'agit de la partie du terminateur d'où un observateur lunaire assisterait au lever du Soleil (période allant de la nouvelle Lune à la pleine Lune); l'indication «c. on.» signifie par contre qu'il s'agit de la partie du terminateur d'où un observateur lunaire assisterait au coucher du Soleil (période allant de la pleine Lune à la nouvelle Lune).

Ainsi, suivant le signe de la longitude sélénographique du terminateur et pour chacune des deux indications «l. op.» et «c. on.», on a les quatre cas suivants:

Siderische omlooptijd	27,321 661 dagen = 27d 07h 43m 11s,5
Tropische omlooptijd	27,321 582 dagen = 27d 07h 43m 04s,7
Synodische omlooptijd	29,530 589 dagen = 29d 12h 44m 02s,9
Anomalistische omlooptijd	27,554 551 dagen = 27d 13h 18m 33s,2
Draconitische omlooptijd	27,212 220 dagen = 27d 05h 05m 35s,8

MAANDELIJKSE TABELLEN

De *eerste twee kolommen* geven de dagen van de maand en van de week.

De *derde, vierde en vijfde* kolom leveren respectievelijk, in Wereldtijd en op één minuut na, het tijdstip van de schijnbare opkomst, van de doorgang door de meridiaan en van de schijnbare ondergang van de maan, te Ukkel. Voor de andere plaatsen van België, zal men eerst een correctie toepassen voor het lengteverschil, daarna een correctie voor het breedteverschil door gebruik te maken van tafel 3 (zie blz. 213).

De opkomst en de ondergang hebben betrekking op de bovenrand van de maanschijf, rekening houdend met de straalbreking en de parallax. De doorgang door de meridiaan betreft het middelpunt van de maanschijf.

De *zesde kolom* geeft de ouderdom van de maan, voor iedere dag te 0^h Wereldtijd. Zij duidt het aantal dagen aan, verlopen sinds de nieuwe maan.

De *zevende kolom* geeft de waarde van de selenografische lengte van het terminatorvlak (de grote cirkel die op de maan het verlichte halfmond scheidt van het niet-verlichte), gerekend in het equatorvlak van de maan, vanaf het meridiaanvlak van de maan dat door het centrum van de aarde gaat.

Deze lengten zijn positief ten westen en negatief ten oosten van deze beginmeridiaan. Ze zijn voor elke dag aangegeven, te 0^h UT. Voor een willekeurig uur van de dag kan men de lengte bekomen door eenvoudige lineaire interpolatie.

De afkorting «l. op.» duidt aan dat een waarnemer, die zich op dit gedeelte van de terminator bevindt, de zon ziet opkomen (periode van nieuwe maan tot volle maan); de afkorting «c. on.» betekent daarentegen dat een waarnemer, die zich op dit gedeelte van de terminator bevindt, de zon ziet ondergaan (periode van volle maan tot nieuwe maan).

Naargelang het teken van de selenografische lengte van de terminator en de afkortingen «l. op.» en «c. on.», zijn de volgende vier gevallen mogelijk:

+ et l. op. de la N. L. au P. Q.,
 - et l. op. du P. Q. à la P. L.,
 + et c. on. de la P. L. au D. Q.,
 - et c. on. du D. Q. à la N. L.,

La *huitième* colonne répète la date du mois.

La *neuvième* et la *dixième* colonne renferment l'ascension droite et la déclinaison géocentrique apparente du centre de la Lune, à 0^h UT, pour l'équinoxe moyen de la date.

La *onzième* colonne indique la fraction illuminée du disque lunaire, à 0^h UT.

La *douzième* et la *treizième* colonne donnent respectivement le demi-diamètre apparent géocentrique et la parallaxe horizontale équatoriale de la Lune, à 0^h UT. Le premier élément sert à déterminer la déclinaison du centre, lorsqu'on a observé le bord Nord ou le bord Sud et le second est utilisé pour passer de la déclinaison observée à la déclinaison géocentrique ou réciproquement.

De la parallaxe horizontale équatoriale, on peut déduire la distance de la Lune à la Terre à l'aide de la table suivante:

Parallaxe	Distance	Parallaxe	Distance	Parallaxe	Distance
' "	km	' "	km	' "	km
52 00	421 690	56 00	391 570	60 00	365 470
53 00	413 730	57 00	384 700	61 00	359 480
54 00	406 070	58 00	378 070	62 00	353 680
55 00	398 690	59 00	371 660		

Enfin, les phases lunaires sont indiquées au bas de la page de gauche; au bas de celle de droite sont donnés les instants des passages de notre satellite au périgée et l'apogée, c'est-à-dire respectivement à la plus petite et à la plus grande distance de la Terre. Les codes utilisés pour les phases lunaires sont:

P. Q.	Premier quartier	D. Q.	Dernier quartier
P. L.	Pleine Lune	N. L.	Nouvelle Lune

Les dates des Nouvelles Lunes sont précédées du numéro de la lunaison qui commence. Cette numérotation a été proposée en 1933 par E. W. Brown; la lunaison n° 1 est celle qui a commencé le 17 janvier 1923.

+ en l. op. van N. M. tot E. K.
 - en l. op. van E. K. tot V. M.
 + en c. on. van V. M. tot L. K.
 - en c. on. van L. K. tot N. M.

In de *achtste kolom* wordt de datum van de maand herhaald.

De *negende* en *tiende kolom* bevatten de schijnbare geocentrische rechte klimming en declinatie van het middelpunt van de maan te 0^h UT voor de middelbare equinox van de dag.

De *elfde kolom* geeft het verlichte gedeelte van de maanschijf aan te 0^h UT.

De *twaalfde* en de *dertiende kolom* geven respectievelijk de geocentrische schijnbare halve middellijn en de equatoriale horizontale parallax te 0^h UT. Het eerste element dient om uit de declinatie van de waargenomen rand (N of S) de declinatie van het middelpunt af te leiden en het tweede om de waargenomen declinatie tot de geocentrische declinatie te herleiden en omgekeerd.

Van de equatoriale horizontale parallax kan men, met behulp van de volgende tabel, de afstand van de maan tot de aarde afleiden:

Parallax	Afstand	Parallax	Afstand	Parallax	Afstand
' "	km	' "	km	' "	km
52 00	421 690	56 00	391 570	60 00	365 470
53 00	413 730	57 00	384 700	61 00	359 480
54 00	406 070	58 00	378 070	62 00	353 680
55 00	398 690	59 00	371 660		

Tenslotte vindt men onderaan: links, de schijngestalten van de maan; rechts, de ogenblikken waarop onze satelliet in het perigeum of het apo-geum staat, d. w. z. wanneer hij de kleinste of de grootste afstand tot de aarde bereikt. De gebruikte codes voor de maanfazen zijn:

E. K.	Eerste kwartier	L. K.	Laatste kwartier
V. M.	Volle maan	N. M.	Nieuwe maan

De datum van elke nieuwe maan wordt voorafgegaan door het nummer van de beginnende lunatie. Deze nummering werd in 1933 voorgesteld door E. W. Brown, waarbij het nummer 1 werd gegeven aan de lunatie die op 17 januari 1923 begon.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator
	h	m	h	m	h	d	o
	1	M	D	2 49	8 03	13 06	24,7	— 32,0 c. on.
2	M	W	3 59	8 51	13 34	25,7	— 43,9
3	J	D	5 07	9 40	14 07	26,7	— 55,6
4	V	V	6 10	10 29	14 46	27,7	— 67,0
5	S	Z	7 07	11 19	15 31	28,7	— 78,3
6	D	Z	7 56	12 09	16 23	29,7	— 89,4 c. on.
7	L	M	8 38	12 57	17 21	0,9	+ 79,7 l. op.
8	M	D	9 12	13 44	18 22	1,9	+ 68,9
9	M	W	9 41	14 30	19 25	2,9	+ 58,1
10	J	D	10 06	15 13	20 29	3,9	+ 47,3
11	V	V	10 28	15 56	21 34	4,9	+ 36,5
12	S	Z	10 48	16 38	22 40	5,9	+ 25,6
13	D	Z	11 08	17 21	23 46	6,9	+ 14,5
14	L	M	11 28	18 05	—	7,9	+ 3,1
15	M	D	11 51	18 52	0 55	8,9	— 8,6
16	M	W	12 17	19 42	2 06	9,9	— 20,6
17	J	D	12 49	20 36	3 20	10,9	— 33,1
18	V	V	13 30	21 35	4 35	11,9	— 46,0
19	S	Z	14 22	22 36	5 46	12,9	— 59,3
20	D	Z	15 27	23 40	6 51	13,9	— 73,0
21	L	M	16 43	—	7 46	14,9	— 86,9 l. op.
22	M	D	18 05	0 43	8 30	15,9	+ 79,0 c. on.
23	M	W	19 28	1 43	9 05	16,9	+ 64,9
24	J	D	20 50	2 39	9 34	17,9	+ 51,0
25	V	V	22 09	3 32	10 00	18,9	+ 37,3
26	S	Z	23 26	4 23	10 23	19,9	+ 24,0
27	D	Z	—	5 12	10 47	20,9	+ 11,1
28	L	M	0 39	6 00	11 11	21,9	— 1,3
29	M	D	1 51	6 48	11 38	22,9	— 13,4
30	M	W	2 59	7 37	12 09	23,9	— 25,1
31	J	D	4 03	8 26	12 46	24,9	— 36,6 c. on.

1188 N. L. le 6 janv. à 1^h 28^m.
 P. Q. le 14 janv. à 6^h 45^m.
 P. L. le 21 janv. à 5^h 16^m.
 D. Q. le 27 janv. à 21^h 10^m.

1188 N. M. op 6 jan. om 1^h 28^m.
 E. K. op 14 jan. om 6^h 45^m.
 V. M. op 21 jan. om 5^h 16^m.
 L. K. op 27 jan. om 21^h 10^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
	1	14 46 00	— 10 42,2	0,24	15 26	56 39
2	15 36 13	— 14 33,9	0,15	15 17	56 06
3	16 27 10	— 17 41,5	0,09	15 09	55 36
4	17 18 53	— 19 57,0	0,04	15 02	55 10
5	18 11 05	— 21 14,6	0,01	14 56	54 48
6	19 03 14	— 21 31,6	0,00	14 51	54 29
7	19 54 41	— 20 48,9	0,01	14 47	54 14
8	20 44 56	— 19 10,7	0,03	14 44	54 04
9	21 33 40	— 16 43,6	0,08	14 43	54 00
10	22 20 53	— 13 35,5	0,13	14 43	54 02
11	23 06 49	— 9 54,8	0,20	14 46	54 12
12	23 52 00	— 5 49,7	0,28	14 51	54 31
13	0 37 04	— 1 28,0	0,37	14 59	54 59
14	1 22 49	+ 3 02,1	0,47	15 09	55 36
15	2 10 07	+ 7 31,4	0,57	15 22	56 23
16	2 59 52	+ 11 48,6	0,67	15 36	57 16
17	3 52 53	+ 15 39,5	0,77	15 52	58 14
18	4 49 42	+ 18 46,5	0,86	16 08	59 13
19	5 50 17	+ 20 50,1	0,93	16 23	60 06
20	6 53 46	+ 21 32,5	0,98	16 34	60 49
21	7 58 29	+ 20 43,1	1,00	16 41	61 15
22	9 02 28	+ 18 23,3	0,99	16 43	61 22
23	10 04 09	+ 14 46,8	0,95	16 39	61 08
24	11 02 48	+ 10 15,2	0,89	16 31	60 38
25	11 58 26	+ 5 12,7	0,80	16 19	59 54
26	12 51 38	+ 0 01,3	0,70	16 05	59 02
27	13 43 11	— 5 00,7	0,59	15 51	58 09
28	14 33 54	— 9 39,1	0,49	15 36	57 17
29	15 24 26	— 13 42,4	0,38	15 23	56 29
30	16 15 15	— 17 01,6	0,29	15 12	55 48
31	17 06 35	— 19 29,5	0,20	15 03	55 14

Apogée le 9 janv. à 4^h.
 Périgée le 21 janv. à 20^h.

Apogeum op 9 jan. om 4^h.
 Perigeum op 21 jan. om 20^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel				
			h m	h m	h m	d	o
1	V	V	5 02	9 16	13 28	25,9	− 47,8 c. on.
2	S	Z	5 53	10 05	14 18	26,9	− 58,8
3	D	Z	6 37	10 54	15 14	27,9	− 69,7
4	L	M	7 14	11 41	16 14	28,9	− 80,5 c. on.
5	M	D	7 44	12 27	17 16	0,1	+ 88,7 l. op.
6	M	W	8 10	13 11	18 20	1,1	+ 77,9
7	J	D	8 33	13 54	19 25	2,1	+ 67,1
8	V	V	8 54	14 36	20 30	3,1	+ 56,2
9	S	Z	9 13	15 19	21 36	4,1	+ 45,1
10	D	Z	9 33	16 02	22 43	5,1	+ 34,0
11	L	M	9 54	16 46	23 51	6,1	+ 22,6
12	M	D	10 18	17 33	—	7,1	+ 10,9
13	M	W	10 46	18 24	1 02	8,1	− 1,0
14	J	D	11 21	19 18	2 13	9,1	− 13,3
15	V	V	12 06	20 16	3 24	10,1	− 26,0
16	S	Z	13 02	21 17	4 31	11,1	− 39,1
17	D	Z	14 11	22 20	5 29	12,1	− 52,6
18	L	M	15 30	23 21	6 18	13,1	− 66,4
19	M	D	16 54	—	6 58	14,1	− 80,5 l. op.
20	M	W	18 19	0 20	7 30	15,1	+ 85,3 c. on.
21	J	D	19 43	1 17	7 58	16,1	+ 71,1
22	V	V	21 04	2 11	8 24	17,1	+ 57,2
23	S	Z	22 22	3 02	8 48	18,1	+ 43,6
24	D	Z	23 37	3 53	9 12	19,1	+ 30,5
25	L	M	—	4 43	9 39	20,1	+ 17,9
26	M	D	0 48	5 32	10 09	21,1	+ 5,7
27	M	W	1 55	6 22	10 44	22,1	− 6,0
28	J	D	2 57	7 12	11 26	23,1	− 17,4 c. on.

1189 N. L. le 4 févr. à 21^h 4^m.
P. Q. le 12 févr. à 22^h 26^m.
P. L. le 19 févr. à 15^h 54^m.
D. Q. le 26 févr. à 11^h 28^m.

1189 N. M. op 4 febr. om 21^h 4^m.
E. K. op 12 febr. om 22^h 26^m.
V. M. op 19 febr. om 15^h 54^m.
L. K. op 26 febr. om 11^h 28^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	17 58 18	− 21 00,8	0,13	14 55	54 47
2	18 50 06	− 21 32,7	0,07	14 50	54 26
3	19 41 26	− 21 05,1	0,03	14 46	54 11
4	20 31 50	− 19 40,9	0,01	14 43	54 01
5	21 20 56	− 17 25,8	0,00	14 42	53 56
6	22 08 34	− 14 27,1	0,01	14 42	53 57
7	22 54 53	− 10 53,3	0,04	14 44	54 03
8	23 40 14	− 6 53,1	0,09	14 47	54 15
9	0 25 06	− 2 35,3	0,15	14 52	54 33
10	1 10 09	+ 1 51,4	0,22	14 59	54 58
11	1 56 10	+ 6 18,0	0,31	15 08	55 32
12	2 43 56	+ 10 34,3	0,40	15 19	56 13
13	3 34 16	+ 14 28,6	0,51	15 32	57 01
14	4 27 50	+ 17 46,6	0,61	15 47	57 54
15	5 24 58	+ 20 12,0	0,72	16 02	58 51
16	6 25 27	+ 21 27,8	0,81	16 17	59 45
17	7 28 17	+ 21 19,9	0,90	16 30	60 33
18	8 31 57	+ 19 42,0	0,96	16 40	61 09
19	9 34 47	+ 16 38,8	0,99	16 44	61 26
20	10 35 36	+ 12 26,1	1,00	16 44	61 24
21	11 33 53	+ 7 26,5	0,97	16 38	61 01
22	12 29 47	+ 2 05,2	0,92	16 27	60 21
23	13 23 48	− 3 14,9	0,84	16 13	59 30
24	14 16 37	− 8 14,7	0,75	15 57	58 32
25	15 08 49	− 12 39,4	0,65	15 41	57 34
26	16 00 52	− 16 18,1	0,55	15 26	56 39
27	16 53 01	− 19 03,3	0,45	15 13	55 51
28	17 45 13	− 20 50,1	0,35	15 02	55 11

Apogée le 5 févr. à 9^h.
Périgée le 19 févr. à 9^h.

Apogeum op 5 febr. om 9^h.
Perigeum op 19 febr. om 9^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	h	m	h	m	h	m	d	o
2	S	Z	4 37	8 51	13 07	25,1	− 39,4	
3	D	Z	5 15	9 38	14 06	26,1	− 50,2	
4	L	M	5 48	10 25	15 08	27,1	− 61,0	
5	M	D	6 15	11 09	16 12	28,1	− 71,7	
6	M	W	6 38	11 53	17 17	29,1	− 82,6 c. on.	
7	J	D	6 59	12 35	18 22	0,3	+ 86,4 l. op.	
8	V	V	7 19	13 18	19 28	1,3	+ 75,3	
9	S	Z	7 38	14 00	20 35	2,3	+ 64,1	
10	D	Z	7 59	14 44	21 43	3,3	+ 52,7	
11	L	M	8 21	15 30	22 52	4,3	+ 41,2	
12	M	D	8 47	16 19	—	5,3	+ 29,4	
13	M	W	9 19	17 10	0 02	6,3	+ 17,4	
14	J	D	9 58	18 05	1 12	7,3	+ 5,2	
15	V	V	10 48	19 03	2 18	8,3	− 7,3	
16	S	Z	11 50	20 03	3 18	9,3	− 20,2	
17	D	Z	13 02	21 03	4 09	10,3	− 33,4	
18	L	M	14 22	22 01	4 51	11,3	− 47,0	
19	M	D	15 45	22 58	5 26	12,3	− 60,9	
20	M	W	17 10	23 53	5 55	13,3	− 74,9	
21	J	D	18 33	—	6 21	14,3	− 88,9 l. op.	
22	V	V	19 54	0 47	6 46	15,3	+ 77,1 c. on.	
23	S	Z	21 14	1 39	7 11	16,3	+ 63,5	
24	D	Z	22 30	2 31	7 37	17,3	+ 50,2	
25	L	M	23 41	3 22	8 06	18,3	+ 37,5	
26	M	D	—	4 14	8 40	19,3	+ 25,3	
27	M	W	0 47	5 05	9 20	20,3	+ 13,5	
28	J	D	1 45	5 56	10 06	21,3	+ 2,0	
29	V	V	2 35	6 46	10 58	22,3	− 9,1	
30	S	Z	3 16	7 34	11 56	23,3	− 20,0	
31	D	Z	3 51	8 21	12 58	24,3	− 30,8 c. on.	

1190 N. L. le 6 mars à 16^h 4^m. | 1190 N. M. op 6 maart om 16^h 4^m.
P. Q. le 14 mars à 10^h 27^m. | E. K. op 14 maart om 10^h 27^m.
P. L. le 21 mars à 1^h 43^m. | V. M. op 21 maart om 1^h 43^m.
D. Q. le 28 mars à 4^h 10^m. | L. K. op 28 maart om 4^h 10^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
	1	18 37 15	− 21 36,3	0,26	14 54	54 40
2	19 28 44	− 21 22,3	0,18	14 48	54 18
3	20 19 16	− 20 10,7	0,12	14 44	54 04
4	21 08 33	− 18 06,7	0,06	14 42	53 58
5	21 56 30	− 15 16,9	0,03	14 42	53 58
6	22 43 10	− 11 49,1	0,00	14 44	54 04
7	23 28 51	− 7 52,0	0,00	14 47	54 15
8	0 13 59	− 3 34,6	0,02	14 51	54 30
9	0 59 08	+ 0 53,9	0,05	14 56	54 50
10	1 44 56	+ 5 23,5	0,10	15 03	55 15
11	2 32 04	+ 9 44,0	0,17	15 11	55 44
12	3 21 12	+ 13 43,5	0,25	15 21	56 19
13	4 12 58	+ 17 09,4	0,35	15 31	56 58
14	5 07 42	+ 19 47,4	0,45	15 43	57 42
15	6 05 21	+ 21 22,9	0,56	15 56	58 29
16	7 05 23	+ 21 43,1	0,67	16 09	59 15
17	8 06 43	+ 20 39,9	0,77	16 20	59 58
18	9 08 06	+ 18 12,9	0,87	16 30	60 33
19	10 08 25	+ 14 30,8	0,94	16 36	60 55
20	11 07 04	+ 9 50,3	0,98	16 37	61 01
21	12 03 55	+ 4 33,3	1,00	16 34	60 48
22	12 59 16	− 0 56,6	0,99	16 26	60 19
23	13 53 38	− 6 16,7	0,95	16 14	59 36
24	14 47 30	− 11 07,8	0,88	16 00	58 43
25	15 41 13	− 15 14,6	0,80	15 45	57 47
26	16 34 57	− 18 26,4	0,71	15 30	56 52
27	17 28 36	− 20 36,7	0,62	15 16	56 01
28	18 21 50	− 21 42,7	0,52	15 04	55 19
29	19 14 16	− 21 45,2	0,42	14 55	54 45
30	20 05 31	− 20 47,7	0,33	14 49	54 22
31	20 55 19	− 18 55,5	0,24	14 45	54 08

Apogée le 4 mars à 11^h. | Apogeum op 4 maart om 11^h.
Périgée le 19 mars à 20^h. | Perigeum op 19 maart om 20^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator	
	L	M	h	m	h	m	d	o
1	L	M	4 19	9 06	14 01	25,3	— 41,6	c. on.
2	M	D	4 43	9 50	15 06	26,3	— 52,4	
3	M	W	5 05	10 33	16 12	27,3	— 63,4	
4	J	D	5 25	11 16	17 18	28,3	— 74,5	
5	V	V	5 44	11 59	18 25	29,3	— 85,8	c. on.
6	S	Z	6 04	12 42	19 34	0,6	+ 82,7	l. op.
7	D	Z	6 26	13 28	20 44	1,6	+ 71,1	
8	L	M	6 50	14 16	21 55	2,6	+ 59,2	
9	M	D	7 20	15 07	23 05	3,6	+ 47,2	
10	M	W	7 56	16 01	—	4,6	+ 35,0	
11	J	D	8 42	16 57	0 12	5,6	+ 22,6	
12	V	V	9 39	17 55	1 14	6,6	+ 10,0	
13	S	Z	10 45	18 53	2 06	7,6	— 2,8	
14	D	Z	12 00	19 50	2 50	8,6	— 15,8	
15	L	M	13 20	20 46	3 26	9,6	— 29,1	
16	M	D	14 42	21 40	3 56	10,6	— 42,7	
17	M	W	16 04	22 32	4 22	11,6	— 56,3	
18	J	D	17 25	23 24	4 46	12,6	— 70,1	
19	V	V	18 46	—	5 10	13,6	— 83,7	l. op.
20	S	Z	20 05	0 16	5 35	14,6	+ 82,9	c. on.
21	D	Z	21 20	1 08	6 02	15,6	+ 69,8	
22	L	M	22 31	2 01	6 34	16,6	+ 57,1	
23	M	D	23 35	2 54	7 11	17,6	+ 44,8	
24	M	W	—	3 46	7 56	18,6	+ 33,0	
25	J	D	0 29	4 38	8 47	19,6	+ 21,5	
26	V	V	1 15	5 28	9 44	20,6	+ 10,4	
27	S	Z	1 52	6 16	10 45	21,6	— 0,6	
28	D	Z	2 23	7 02	11 48	22,6	— 11,4	
29	L	M	2 48	7 46	12 53	23,6	— 22,3	
30	M	D	3 10	8 29	13 58	24,6	— 33,2	c. on.

1191 N. L. le 5 avril à 8^h 50^m.
P. Q. le 12 avril à 19^h 6^m.
P. L. le 19 avril à 11^h 12^m.
D. Q. le 26 avril à 22^h 18^m.

1191 N. M. op 5 april om 8^h 50^m.
E. K. op 12 april om 19^h 6^m.
V. M. op 19 april om 11^h 12^m.
L. K. op 26 april om 22^h 18^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h	m	s	o	/
					/
1	21 43 36	— 16 15,5	0,17	14 44	54 04
2	22 30 33	— 12 55,1	0,10	14 45	54 08
3	23 16 27	— 9 02,5	0,05	14 48	54 19
4	0 01 48	— 4 46,1	0,02	14 52	54 35
5	0 47 08	— 0 15,0	0,00	14 58	54 56
6	1 33 05	+ 4 20,7	0,01	15 05	55 21
7	2 20 17	+ 8 50,0	0,03	15 12	55 48
8	3 09 22	+ 13 00,6	0,07	15 20	56 17
9	4 00 48	+ 16 38,9	0,13	15 28	56 47
10	4 54 53	+ 19 30,7	0,21	15 37	57 19
11	5 51 31	+ 21 22,0	0,31	15 46	57 52
12	6 50 08	+ 22 01,0	0,41	15 55	58 25
13	7 49 49	+ 21 20,6	0,52	16 04	58 57
14	8 49 30	+ 19 19,9	0,64	16 12	59 27
15	9 48 14	+ 16 05,0	0,74	16 18	59 51
16	10 45 33	+ 11 48,7	0,84	16 23	60 07
17	11 41 24	+ 6 48,3	0,91	16 24	60 12
18	12 36 06	+ 1 24,0	0,97	16 22	60 05
19	13 30 10	— 4 03,0	1,00	16 16	59 44
20	14 24 08	— 9 12,2	0,99	16 07	59 10
21	15 18 22	— 13 45,3	0,97	15 56	58 28
22	16 13 01	— 17 27,3	0,92	15 43	57 40
23	17 07 55	— 20 07,9	0,85	15 29	56 51
24	18 02 39	— 21 41,4	0,77	15 17	56 04
25	18 56 35	— 22 07,2	0,68	15 06	55 24
26	19 49 12	— 21 28,4	0,59	14 57	54 51
27	20 40 05	— 19 51,2	0,49	14 50	54 28
28	21 29 09	— 17 23,3	0,40	14 47	54 15
29	22 16 32	— 14 12,6	0,31	14 46	54 12
30	23 02 38	— 10 27,3	0,23	14 48	54 19

Apogée le 1 avril à 0^h.
Péigée le 16 avril à 22^h.
Apogée le 28 avril à 18^h.

Apogeum op 1 april om 0^h.
Perigeum op 16 april om 22^h.
Apogeum op 28 april om 18^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator
	h	m	h	m	h	d	o
	1	M	W	3 30	9 12	15 04	25,6	− 44,2 c. on.
2	J	D	3 50	9 54	16 12	26,6	− 55,5
3	V	V	4 09	10 38	17 20	27,6	− 67,0
4	S	Z	4 30	11 23	18 31	28,6	− 78,7 c. on.
5	D	Z	4 53	12 11	19 43	0,1	+ 89,3 l. op.
6	L	M	5 21	13 02	20 56	1,1	+ 77,1
7	M	D	5 55	13 56	22 06	2,1	+ 64,7
8	M	W	6 38	14 52	23 10	3,1	+ 52,2
9	J	D	7 32	15 50	—	4,1	+ 39,5
10	V	V	8 36	16 48	0 06	5,1	+ 26,6
11	S	Z	9 48	17 45	0 52	6,1	+ 13,7
12	D	Z	11 05	18 40	1 29	7,1	+ 0,6
13	L	M	12 25	19 33	2 00	8,1	− 12,6
14	M	D	13 45	20 25	2 26	9,1	− 25,9
15	M	W	15 04	21 15	2 50	10,1	− 39,2
16	J	D	16 23	22 05	3 12	11,1	− 52,5
17	V	V	17 41	22 56	3 36	12,1	− 65,8
18	S	Z	18 58	23 48	4 01	13,1	− 78,8 l. op.
19	D	Z	20 12	—	4 30	14,1	+ 88,5 c. on.
20	L	M	21 20	0 41	5 04	15,1	+ 76,0
21	M	D	22 20	1 34	5 46	16,1	+ 64,0
22	M	W	23 10	2 27	6 34	17,1	+ 52,2
23	J	D	23 51	3 19	7 30	18,1	+ 40,8
24	V	V	—	4 08	8 30	19,1	+ 29,6
25	S	Z	0 25	4 56	9 33	20,1	+ 18,6
26	D	Z	0 52	5 41	10 38	21,1	+ 7,7
27	L	M	1 15	6 24	11 43	22,1	− 3,1
28	M	D	1 36	7 07	12 49	23,1	− 14,1
29	M	W	1 55	7 49	13 55	24,1	− 25,2
30	J	D	2 14	8 32	15 03	25,1	− 36,5
31	V	V	2 33	9 16	16 12	26,1	− 48,1 c. on.

1192 N. L. le 4 mai à 22^h 46^m.
P. Q. le 12 mai à 1^h 12^m.
P. L. le 18 mai à 21^h 11^m.
D. Q. le 26 mai à 16^h 34^m.

1192 N. M. op 4 mei om 22^h 46^m.
E. K. op 12 mei om 1^h 12^m.
V. M. op 18 mei om 21^h 11^m.
L. K. op 26 mei om 16^h 34^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
	1	23 47 58	− 6 15,4	0,15	14 52	54 35
2	0 33 11	− 1 45,3	0,09	14 58	54 58
3	1 18 58	+ 2 53,8	0,04	15 06	55 26
4	2 06 02	+ 7 31,4	0,01	15 15	55 57
5	2 55 03	+ 11 55,0	0,00	15 24	56 30
6	3 46 34	+ 15 50,3	0,01	15 33	57 03
7	4 40 52	+ 19 01,5	0,05	15 41	57 33
8	5 37 49	+ 21 13,2	0,10	15 48	58 01
9	6 36 46	+ 22 12,3	0,18	15 55	58 25
10	7 36 38	+ 21 50,9	0,27	16 01	58 46
11	8 36 12	+ 20 08,5	0,38	16 05	59 02
12	9 34 29	+ 17 11,9	0,49	16 09	59 15
13	10 30 58	+ 13 13,4	0,61	16 11	59 23
14	11 25 41	+ 8 28,9	0,72	16 11	59 25
15	12 19 03	+ 3 16,4	0,81	16 10	59 21
16	13 11 44	− 2 05,9	0,89	16 07	59 10
17	14 04 23	− 7 19,5	0,95	16 02	58 50
18	14 57 34	− 12 06,7	0,99	15 54	58 23
19	15 51 36	− 16 11,2	1,00	15 45	57 49
20	16 46 28	− 19 19,6	0,98	15 35	57 11
21	17 41 45	− 21 22,6	0,95	15 24	56 31
22	18 36 45	− 22 16,2	0,89	15 13	55 52
23	19 30 41	− 22 01,5	0,83	15 04	55 17
24	20 22 56	− 20 43,8	0,75	14 56	54 48
25	21 13 08	− 18 31,1	0,66	14 50	54 28
26	22 01 20	− 15 32,5	0,57	14 47	54 17
27	22 47 50	− 11 57,0	0,47	14 47	54 16
28	23 33 10	− 7 52,8	0,38	14 50	54 26
29	0 18 03	− 3 28,1	0,29	14 55	54 46
30	1 03 13	+ 1 08,9	0,20	15 03	55 14
31	1 49 30	+ 5 49,1	0,13	15 12	55 49

Périgée le 13 mai à 22^h.
Apogée le 26 mai à 13^h.

Perigeum op 13 mei om 22^h.
Apogeuum op 26 mei om 13^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator
	h	m	h	m	h	m	d	o
1	S	Z	2 55	10 03	17 24	27,1	— 60,0 c. on.
2	D	Z	3 21	10 53	18 38	28,1	— 72,3
3	L	M	3 53	11 46	19 51	29,1	— 84,8 c. on.
4	M	D	4 32	12 43	21 00	0,6	+ 82,5 l. op.
5	M	W	5 23	13 42	22 01	1,6	+ 69,5
6	J	D	6 25	14 42	22 52	2,6	+ 56,4
7	V	V	7 36	15 40	23 32	3,6	+ 43,1
8	S	Z	8 54	16 37	—	4,6	+ 29,8
9	D	Z	10 13	17 30	0 05	5,6	+ 16,5
10	L	M	11 33	18 22	0 32	6,6	+ 3,2
11	M	D	12 51	19 12	0 56	7,6	— 10,0
12	M	W	14 08	20 01	1 18	8,6	— 23,1
13	J	D	15 25	20 50	1 41	9,6	— 36,1
14	V	V	16 41	21 40	2 04	10,6	— 48,9
15	S	Z	17 55	22 32	2 31	11,6	— 61,4
16	D	Z	19 05	23 24	3 02	12,6	— 73,8
17	L	M	20 08	—	3 40	13,6	— 85,8 l. op.
18	M	D	21 03	0 17	4 25	14,6	+ 82,4 c. on.
19	M	W	21 48	1 10	5 17	15,6	+ 70,8
20	J	D	22 25	2 00	6 16	16,6	+ 59,5
21	V	V	22 55	2 49	7 19	17,6	+ 48,4
22	S	Z	23 19	3 35	8 24	18,6	+ 37,5
23	D	Z	23 41	4 20	9 29	19,6	+ 26,6
24	L	M	—	5 02	10 34	20,6	+ 15,7
25	M	D	0 00	5 44	11 39	21,6	+ 4,7
26	M	W	0 19	6 26	12 45	22,6	— 6,4
27	J	D	0 37	7 09	13 53	23,6	— 17,8
28	V	V	0 58	7 54	15 03	24,6	— 29,4
29	S	Z	1 21	8 41	16 16	25,6	— 41,3
30	D	Z	1 49	9 33	17 29	26,6	— 53,6 c. on.

1193 N. L. le 3 juin à 10^h 2^m.
P. Q. le 10 juin à 5^h 59^m.
P. L. le 17 juin à 8^h 31^m.
D. Q. le 25 juin à 9^h 46^m.

1193 N. M. op 3 juni om 10^h 2^m.
E. K. op 10 juni om 5^h 59^m.
V. M. op 17 juni om 8^h 31^m.
L. K. op 25 juni om 9^h 46^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	2 37 43	+ 10 21,4	0,07	15 23	56 28
2	3 28 33	+ 14 32,1	0,03	15 34	57 10
3	4 22 32	+ 18 05,1	0,00	15 45	57 50
4	5 19 41	+ 20 42,9	0,00	15 55	58 25
5	6 19 26	+ 22 09,1	0,03	16 03	58 54
6	7 20 37	+ 22 12,5	0,08	16 09	59 15
7	8 21 42	+ 20 50,3	0,16	16 12	59 27
8	9 21 20	+ 18 08,7	0,25	16 13	59 30
9	10 18 44	+ 14 21,3	0,36	16 12	59 27
10	11 13 46	+ 9 45,6	0,47	16 09	59 17
11	12 06 52	+ 4 40,0	0,59	16 05	59 03
12	12 58 45	— 0 37,5	0,69	16 00	58 44
13	13 50 12	— 5 50,0	0,79	15 54	58 23
14	14 41 57	— 10 41,5	0,87	15 48	57 58
15	15 34 35	— 14 57,1	0,94	15 40	57 30
16	16 28 16	— 18 23,4	0,98	15 32	57 00
17	17 22 52	— 20 49,5	1,00	15 23	56 29
18	18 17 48	— 22 08,5	1,00	15 15	55 57
19	19 12 14	— 22 18,5	0,97	15 06	55 26
20	20 05 23	— 21 22,5	0,93	14 59	54 59
21	20 56 38	— 19 27,6	0,87	14 53	54 36
22	21 45 45	— 16 43,0	0,80	14 48	54 20
23	22 32 54	— 13 18,4	0,72	14 46	54 13
24	23 18 29	— 9 23,1	0,63	14 47	54 14
25	0 03 09	— 5 05,7	0,54	14 50	54 26
26	0 47 39	— 0 34,3	0,44	14 56	54 48
27	1 32 50	+ 4 03,0	0,35	15 04	55 20
28	2 19 35	+ 8 36,8	0,26	15 15	55 59
29	3 08 46	+ 12 55,5	0,17	15 28	56 46
30	4 01 08	+ 16 44,9	0,10	15 41	57 35

Périgée le 7 juin à 23^h.
Apogée le 23 juin à 8^h.

Perigeum op 7 juni om 23^h.
Apogeum op 23 juni om 8^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator
	h	m	h	m	h	d	o
	1	L	M	2 25	10 28	18 41	27,6	− 66,3 c. on.
2	M	D	3 11	11 27	19 48	28,6	− 79,3 c. on.
3	M	W	4 08	12 29	20 44	0,2	+ 87,3 l. op.
4	J	D	5 18	13 30	21 30	1,2	+ 73,8
5	V	V	6 36	14 29	22 07	2,2	+ 60,1
6	S	Z	7 58	15 25	22 37	3,2	+ 46,4
7	D	Z	9 19	16 18	23 02	4,2	+ 32,7
8	L	M	10 39	17 09	23 25	5,2	+ 19,2
9	M	D	11 58	17 59	23 47	6,2	+ 5,8
10	M	W	13 14	18 48	—	7,2	− 7,2
11	J	D	14 30	19 37	0 10	8,2	− 20,0
12	V	V	15 43	20 27	0 35	9,2	− 32,5
13	S	Z	16 54	21 19	1 04	10,2	− 44,7
14	D	Z	17 59	22 11	1 38	11,2	− 56,6
15	L	M	18 56	23 03	2 20	12,2	− 68,3
16	M	D	19 44	23 54	3 09	13,2	− 79,8 l. op.
17	M	W	20 24	—	4 06	14,2	+ 88,9 c. on.
18	J	D	20 56	0 43	5 07	15,2	+ 77,8
19	V	V	21 23	1 30	6 11	16,2	+ 66,8
20	S	Z	21 45	2 15	7 16	17,2	+ 55,9
21	D	Z	22 05	2 59	8 21	18,2	+ 45,0
22	L	M	22 24	3 40	9 26	19,2	+ 34,1
23	M	D	22 42	4 22	10 31	20,2	+ 23,1
24	M	W	23 01	5 03	11 37	21,2	+ 12,0
25	J	D	23 22	5 46	12 45	22,2	+ 0,7
26	V	V	23 48	6 32	13 55	23,2	− 10,8
27	S	Z	—	7 20	15 07	24,2	− 22,7
28	D	Z	0 19	8 13	16 19	25,2	− 35,0
29	L	M	0 58	9 10	17 27	26,2	− 47,7
30	M	D	1 50	10 10	18 29	27,2	− 60,8
31	M	W	2 54	11 12	19 21	28,2	− 74,3 c. on.

1194 N. L. le 2 juill. à 19^h 16^m.
P. Q. le 9 juill. à 10^h 55^m.
P. L. le 16 juill. à 21^h 38^m.
D. Q. le 25 juill. à 1^h 18^m.

1194 N. M. op 2 juli om 19^h 16^m.
E. K. op 9 juli om 10^h 55^m.
V. M. op 16 juli om 21^h 38^m.
L. K. op 25 juli om 1^h 18^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
	1	4 57 05	+ 19 47,7	0,04	15 55	58 24
2	5 56 28	+ 21 45,5	0,01	16 07	59 08
3	6 58 20	+ 22 22,4	0,00	16 16	59 44
4	8 01 06	+ 21 29,8	0,02	16 23	60 07
5	9 03 02	+ 19 09,8	0,07	16 25	60 17
6	10 02 49	+ 15 34,8	0,14	16 24	60 13
7	10 59 55	+ 11 03,9	0,23	16 20	59 58
8	11 54 28	+ 5 58,3	0,34	16 14	59 33
9	12 47 07	+ 0 38,5	0,45	16 05	59 03
10	13 38 42	− 4 37,6	0,56	15 56	58 29
11	14 30 01	− 9 34,0	0,67	15 47	57 54
12	15 21 47	− 13 56,8	0,77	15 37	57 20
13	16 14 23	− 17 33,9	0,85	15 28	56 47
14	17 07 56	− 20 14,9	0,92	15 20	56 16
15	18 02 05	− 21 52,2	0,96	15 12	55 47
16	18 56 12	− 22 22,3	0,99	15 05	55 20
17	19 49 28	− 21 46,1	1,00	14 58	54 56
18	20 41 13	− 20 08,7	0,99	14 52	54 35
19	21 31 00	− 17 38,3	0,96	14 48	54 19
20	22 18 47	− 14 24,5	0,91	14 45	54 08
21	23 04 47	− 10 37,5	0,85	14 44	54 05
22	23 49 32	− 6 26,6	0,78	14 45	54 09
23	0 33 40	− 2 00,4	0,69	14 49	54 22
24	1 17 59	+ 2 32,8	0,60	14 55	54 44
25	2 03 20	+ 7 04,5	0,51	15 04	55 17
26	2 50 36	+ 11 24,9	0,41	15 15	55 58
27	3 40 38	+ 15 22,2	0,31	15 28	56 47
28	4 34 07	+ 18 41,6	0,21	15 43	57 42
29	5 31 19	+ 21 06,0	0,13	15 58	58 37
30	6 31 53	+ 22 17,7	0,06	16 13	59 30
31	7 34 38	+ 22 02,9	0,02	16 25	60 14

Périgée le 5 juill. à 5^h.
Apogée le 21 juill. à 0^h.

Perigeum op 5 juli om 5^h.
Apogeeum op 21 juli om 0^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	h	m	h	m	h	m	d	°
1	J	D	4 10	12 13	20 03	29,2	— 88,1 c. on.	
2	V	V	5 32	13 12	20 36	0,9	+ 77,9 l. op.	
3	S	Z	6 57	14 09	21 04	1,9	+ 63,7	
4	D	Z	8 21	15 03	21 28	2,9	+ 49,7	
5	L	M	9 43	15 54	21 51	3,9	+ 35,8	
6	M	D	11 02	16 44	22 14	4,9	+ 22,3	
7	M	W	12 19	17 34	22 39	5,9	+ 9,1	
8	J	D	13 34	18 25	23 07	6,9	— 3,6	
9	V	V	14 46	19 16	23 39	7,9	— 16,0	
10	S	Z	15 52	20 07	—	8,9	— 27,9	
11	D	Z	16 51	20 59	0 19	9,9	— 39,6	
12	L	M	17 42	21 50	1 05	10,9	— 51,0	
13	M	D	18 24	22 39	1 59	11,9	— 62,2	
14	M	W	18 58	23 27	2 58	12,9	— 73,3	
15	J	D	19 26	—	4 01	13,9	— 84,3 l. op.	
16	V	V	19 50	0 13	5 06	14,9	+ 84,8 c. on.	
17	S	Z	20 11	0 56	6 12	15,9	+ 74,0	
18	D	Z	20 29	1 38	7 17	16,9	+ 63,1	
19	L	M	20 47	2 20	8 22	17,9	+ 52,2	
20	M	D	21 06	3 01	9 27	18,9	+ 41,2	
21	M	W	21 26	3 43	10 33	19,9	+ 30,1	
22	J	D	21 48	4 26	11 41	20,9	+ 18,8	
23	V	V	22 16	5 13	12 50	21,9	+ 7,3	
24	S	Z	22 51	6 02	14 00	22,9	— 4,4	
25	D	Z	23 35	6 55	15 09	23,9	— 16,6	
26	L	M	—	7 52	16 12	24,9	— 29,1	
27	M	D	0 32	8 52	17 08	25,9	— 42,1	
28	M	W	1 41	9 53	17 54	26,9	— 55,5	
29	J	D	3 00	10 54	18 31	27,9	— 69,4	
30	V	V	4 25	11 52	19 02	28,9	— 83,6 c. on.	
31	S	Z	5 52	12 48	19 28	0,6	+ 82,1 l. op.	

1195 N. L. le 1 août à 3^h 12^m.
P. Q. le 7 août à 17^h 31^m.
P. L. le 15 août à 12^h 29^m.
D. Q. le 23 août à 14^h 56^m.

1196 N. L. le 30 août à 10^h 37^m.

1195 N. M. op 1 aug. om 3^h 12^m.
E. K. op 7 aug. om 17^h 31^m.
V. M. op 15 aug. om 12^h 29^m.
L. K. op 23 aug. om 14^h 56^m.

1196 N. M. op 30 aug. om 10^h 37^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD						
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax		
	h	m	s	°	'		
	°	'	''	°	'		
1	8 37	53		+ 20 16,5	0,00	16 33	60 46
2	9 39	58		+ 17 04,7	0,01	16 37	61 00
3	10 39	44		+ 12 44,3	0,05	16 36	60 56
4	11 36	53		+ 7 38,2	0,12	16 31	60 36
5	12 31	43		+ 2 10,1	0,21	16 22	60 03
6	13 24	56		— 3 17,8	0,31	16 10	59 21
7	14 17	19		— 8 27,1	0,42	15 58	58 34
8	15 09	35		— 13 02,7	0,53	15 45	57 47
9	16 02	13		— 16 52,2	0,64	15 33	57 03
10	16 55	28		— 19 46,1	0,73	15 22	56 22
11	17 49	10		— 21 37,6	0,82	15 12	55 47
12	18 42	52		— 22 23,0	0,89	15 04	55 16
13	19 35	56		— 22 02,4	0,94	14 57	54 51
14	20 27	43		— 20 39,8	0,98	14 51	54 31
15	21 17	47		— 18 22,2	1,00	14 47	54 15
16	22 05	58		— 15 18,5	1,00	14 44	54 05
17	22 52	22		— 11 38,6	0,98	14 43	53 59
18	23 37	23		— 7 32,1	0,94	14 43	53 59
19	0 21	32		— 3 08,6	0,89	14 45	54 06
20	1 05	31		+ 1 23,2	0,83	14 48	54 20
21	1 50	03		+ 5 54,4	0,75	14 54	54 42
22	2 35	58		+ 10 15,8	0,66	15 03	55 13
23	3 24	03		+ 14 16,9	0,56	15 13	55 52
24	4 15	01		+ 17 45,4	0,46	15 26	56 39
25	5 09	23		+ 20 26,7	0,36	15 41	57 33
26	6 07	11		+ 22 05,0	0,26	15 56	58 30
27	7 07	49		+ 22 25,4	0,16	16 12	59 26
28	8 10	05		+ 21 17,8	0,09	16 26	60 17
29	9 12	27		+ 18 41,2	0,03	16 36	60 56
30	10 13	35		+ 14 45,4	0,00	16 42	61 19
31	11 12	45		+ 9 49,4	0,01	16 43	61 22

Périgée le 2 août à 7^h.
Apogée le 17 août à 11^h.
Périgée le 30 août à 16^h.

Perigeum op 2 aug. om 7^h.
Apogium op 17 aug. om 11^h.
Perigeum op 30 aug. om 16^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT					
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator				
	D	Z	h	m	h	m	d	o			
			1	D	Z	7	17	13	43	19	52	1,6	+ 67,7	l. op.
2	L	M	8	41	14	35	20	16	2,6	+ 53,6	
3	M	D	10	02	15	27	20	41	3,6	+ 39,8	
4	M	W	11	20	16	19	21	08	4,6	+ 26,5	
5	J	D	12	35	17	11	21	39	5,6	+ 13,7	
6	V	V	13	45	18	03	22	17	6,6	+ 1,4	
7	S	Z	14	47	18	55	23	01	7,6	— 10,5	
8	D	Z	15	41	19	46	23	53	8,6	— 22,1	
9	L	M	16	25	20	36	—	—	9,6	— 33,3	
10	M	D	17	01	21	24	0	51	10,6	— 44,4	
11	M	W	17	31	22	11	1	53	11,6	— 55,3	
12	J	D	17	55	22	55	2	58	12,6	— 66,2	
13	V	V	18	16	23	37	4	03	13,6	— 77,0	
14	S	Z	18	35	—	—	5	08	14,6	— 87,9	l. op.
15	D	Z	18	53	0	19	6	13	15,6	+ 81,2	c. on.
16	L	M	19	11	1	00	7	19	16,6	+ 70,2	
17	M	D	19	30	1	42	8	25	17,6	+ 59,2	
18	M	W	19	52	2	25	9	32	18,6	+ 48,0	
19	J	D	20	17	3	09	10	40	19,6	+ 36,7	
20	V	V	20	48	3	57	11	49	20,6	+ 25,2	
21	S	Z	21	27	4	47	12	57	21,6	+ 13,5	
22	D	Z	22	17	5	41	14	01	22,6	+ 1,5	
23	L	M	23	19	6	38	14	58	23,6	— 10,9	
24	M	D	—	—	7	37	15	47	24,6	— 23,7	
25	M	W	0	32	8	36	16	26	25,6	— 37,0	
26	J	D	1	53	9	34	16	59	26,6	— 50,6	
27	V	V	3	18	10	31	17	27	27,6	— 64,7	
28	S	Z	4	44	11	26	17	51	28,6	— 79,0	c. on.
29	D	Z	6	10	12	20	18	15	0,2	+ 86,7	l. op.
30	L	M	7	34	13	13	18	39	1,2	+ 72,5	l. op.

P. Q. le 6 sept. à 3^h 10^m. E. K. op 6 sept. om 3^h 10^m.
 P. L. le 14 sept. à 4^h 33^m. V. M. op 14 sept. om 4^h 33^m.
 D. Q. le 22 sept. à 2^h 41^m. L. K. op 22 sept. om 2^h 41^m.
 1197 N. L. le 28 sept. à 18^h 26^m. 1197 N. M. op 28 sept. om 18^h 26^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD									
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax					
	h	m	s	o	'	''				
	h	m	s	o	'	''				
1	12	09	50	+ 4	17,4	0,04	16	39	61	06
2	13	05	15	— 1	25,1	0,10	16	30	60	32
3	13	59	36	— 6	55,1	0,18	16	17	59	45
4	14	53	31	— 11	53,1	0,28	16	02	58	52
5	15	47	28	— 16	04,3	0,38	15	47	57	56
6	16	41	40	— 19	17,7	0,49	15	33	57	03
7	17	36	00	— 21	26,3	0,59	15	20	56	15
8	18	30	06	— 22	27,1	0,69	15	08	55	34
9	19	23	25	— 22	20,7	0,77	14	59	55	01
10	20	15	25	— 21	11,0	0,85	14	52	54	35
11	21	05	42	— 19	04,6	0,91	14	47	54	16
12	21	54	07	— 16	10,0	0,96	14	44	54	04
13	22	40	48	— 12	36,5	0,99	14	42	53	58
14	23	26	04	— 8	33,6	1,00	14	42	53	58
15	0	10	25	— 4	10,8	0,99	14	44	54	03
16	0	54	27	+ 0	22,5	0,97	14	46	54	13
17	1	38	48	+ 4	57,0	0,93	14	51	54	29
18	2	24	11	+ 9	23,0	0,87	14	57	54	51
19	3	11	19	+ 13	30,0	0,80	15	04	55	19
20	4	00	50	+ 17	06,5	0,71	15	14	55	53
21	4	53	10	+ 19	59,5	0,62	15	25	56	34
22	5	48	31	+ 21	55,3	0,51	15	38	57	22
23	6	46	32	+ 22	40,7	0,40	15	52	58	13
24	7	46	26	+ 22	05,3	0,30	16	06	59	05
25	8	47	04	+ 20	04,7	0,20	16	19	59	55
26	9	47	18	+ 16	42,7	0,11	16	31	60	37
27	10	46	22	+ 12	11,7	0,05	16	39	61	05
28	11	44	01	+ 6	51,0	0,01	16	42	61	17
29	12	40	25	+ 1	04,4	0,00	16	40	61	09
30	13	36	04	— 4	42,9	0,02	16	32	60	42

Apogée le 13 sept. à 14^h. Apogeeu op 13 sept. om 14^h.
 Périgée le 28 sept. à 2^h. Perigeum op 28 sept. om 2^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel				
			h m	h m	h m	d	o
1	M	D	8 57	14 07	19 05	2,2	+ 58,6 l. op.
2	M	W	10 16	15 00	19 36	3,2	+ 45,2
3	J	D	11 31	15 54	20 12	4,2	+ 32,3
4	V	V	12 39	16 48	20 55	5,2	+ 19,9
5	S	Z	13 37	17 41	21 45	6,2	+ 7,9
6	D	Z	14 25	18 32	22 42	7,2	— 3,6
7	L	M	15 04	19 21	23 44	8,2	— 14,8
8	M	D	15 35	20 08	—	9,2	— 25,8
9	M	W	16 01	20 53	0 48	10,2	— 36,7
10	J	D	16 23	21 36	1 53	11,2	— 47,5
11	V	V	16 42	22 18	2 59	12,2	— 58,4
12	S	Z	17 00	22 59	4 04	13,2	— 69,3
13	D	Z	17 18	23 41	5 10	14,2	— 80,3 l. op.
14	L	M	17 36	—	6 16	15,2	+ 88,7 c. on.
15	M	D	17 56	0 23	7 24	16,2	+ 77,4
16	M	W	18 20	1 08	8 33	17,2	+ 66,1
17	J	D	18 49	1 54	9 42	18,2	+ 54,6
18	V	V	19 25	2 44	10 51	19,2	+ 43,0
19	S	Z	20 10	3 37	11 56	20,2	+ 31,2
20	D	Z	21 07	4 32	12 54	21,2	+ 19,2
21	L	M	22 14	5 28	13 44	22,2	+ 6,8
22	M	D	23 30	6 25	14 25	23,2	— 5,8
23	M	W	—	7 22	14 59	24,2	— 18,9
24	J	D	0 50	8 17	15 27	25,2	— 32,2
25	V	V	2 14	9 11	15 52	26,2	— 46,0
26	S	Z	3 38	10 04	16 15	27,2	— 59,9
27	D	Z	5 02	10 57	16 38	28,2	— 74,0
28	L	M	6 26	11 50	17 03	29,2	— 87,9 c. on.
29	M	D	7 49	12 45	17 31	0,8	+ 78,3 l. op.
30	M	W	9 08	13 40	18 04	1,8	+ 64,9
31	J	D	10 22	14 35	18 45	2,8	+ 52,0 l. op.

P. Q. le 5 oct. à 16^h 47^m. | E. K. op 5 okt. om 16^h 47^m.
P. L. le 13 oct. à 21^h 8^m. | V. M. op 13 okt. om 21^h 8^m.
D. Q. le 21 oct. à 12^h 39^m. | L. K. op 21 okt. om 12^h 39^m.
1198 N. L. le 28 oct. à 3^h 38^m. | 1198 N. M. op 28 okt. om 3^h 38^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /	/ //	/ //	
1	14 31 28	— 10 07,4	0,07	16 21	60 00
2	15 27 02	— 14 49,0	0,15	16 07	59 08
3	16 22 54	— 18 32,6	0,23	15 51	58 10
4	17 18 53	— 21 08,2	0,33	15 36	57 13
5	18 14 29	— 22 31,7	0,43	15 21	56 21
6	19 09 04	— 22 43,5	0,53	15 09	55 35
7	20 02 03	— 21 48,4	0,63	14 59	54 59
8	20 53 03	— 19 53,8	0,72	14 51	54 31
9	21 41 59	— 17 08,6	0,80	14 46	54 13
10	22 29 00	— 13 42,1	0,87	14 44	54 03
11	23 14 30	— 9 43,6	0,92	14 43	54 01
12	23 59 01	— 5 22,2	0,97	14 44	54 06
13	0 43 08	— 0 47,0	0,99	14 47	54 17
14	1 27 32	+ 3 52,6	1,00	14 51	54 32
15	2 12 53	+ 8 26,4	0,99	14 57	54 51
16	2 59 51	+ 12 43,4	0,96	15 03	55 14
17	3 48 58	+ 16 31,5	0,91	15 10	55 41
18	4 40 39	+ 19 37,7	0,84	15 19	56 11
19	5 34 58	+ 21 48,7	0,76	15 28	56 45
20	6 31 37	+ 22 52,3	0,66	15 38	57 23
21	7 29 50	+ 22 39,3	0,56	15 49	58 03
22	8 28 38	+ 21 05,4	0,45	16 00	58 44
23	9 27 06	+ 18 13,1	0,34	16 11	59 24
24	10 24 35	+ 14 10,9	0,23	16 21	59 59
25	11 20 54	+ 9 13,4	0,14	16 28	60 25
26	12 16 19	+ 3 39,5	0,07	16 32	60 40
27	13 11 19	— 2 09,0	0,02	16 31	60 39
28	14 06 29	— 7 48,9	0,00	16 27	60 22
29	15 02 19	— 12 57,7	0,01	16 18	59 49
30	15 59 00	— 17 15,4	0,05	16 06	59 05
31	16 56 21	— 20 26,9	0,11	15 52	58 14

Apogée le 10 oct. à 18^h. | Apogeum op 10 okt. om 18^h.
Périgée le 26 oct. à 11^h. | Perigeum op 26 okt. om 11^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel				
			h m	h m	h m	d	o
1	V	V	11 27	15 30	19 33	3,8	+ 39,6 l. op.
2	S	Z	12 21	16 24	20 29	4,8	+ 27,6
3	D	Z	13 04	17 15	21 30	5,8	+ 16,0
4	L	M	13 39	18 04	22 35	6,8	+ 4,7
5	M	D	14 06	18 49	23 41	7,8	— 6,3
6	M	W	14 29	19 33	—	8,8	— 17,2
7	J	D	14 49	20 15	0 46	9,8	— 28,1
8	V	V	15 07	20 56	1 52	10,8	— 38,9
9	S	Z	15 24	21 38	2 58	11,8	— 49,9
10	D	Z	15 42	22 20	4 04	12,8	— 60,9
11	L	M	16 01	23 04	5 12	13,8	— 72,2
12	M	D	16 24	23 51	6 21	14,8	— 83,5 l. op.
13	M	W	16 50	—	7 32	15,8	+ 84,9 c. on.
14	J	D	17 24	0 40	8 42	16,8	+ 73,1
15	V	V	18 06	1 33	9 50	17,8	+ 61,2
16	S	Z	19 00	2 28	10 52	18,8	+ 49,1
17	D	Z	20 04	3 24	11 45	19,8	+ 36,9
18	L	M	21 16	4 21	12 28	20,8	+ 24,4
19	M	D	22 34	5 17	13 03	21,8	+ 11,7
20	M	W	23 54	6 11	13 31	22,8	— 1,3
21	J	D	—	7 03	13 56	23,8	— 14,5
22	V	V	1 15	7 55	14 18	24,8	— 27,9
23	S	Z	2 37	8 46	14 40	25,8	— 41,4
24	D	Z	3 58	9 37	15 03	26,8	— 55,0
25	L	M	5 20	10 30	15 28	27,8	— 68,5
26	M	D	6 41	11 24	15 58	28,8	— 81,8 c. on.
27	M	W	7 59	12 20	16 35	0,4	+ 85,1 l. op.
28	J	D	9 09	13 16	17 19	1,4	+ 72,4
29	V	V	10 10	14 11	18 13	2,4	+ 60,0
30	S	Z	10 59	15 05	19 13	3,4	+ 48,1 l. op.

P. Q. le 4 nov. à 10^h 23^m. | E. K. op 4 nov. om 10^h 23^m.
 P. L. le 12 nov. à 13^h 34^m. | V. M. op 12 nov. om 13^h 34^m.
 D. Q. le 19 nov. à 21^h 11^m. | L. K. op 19 nov. om 21^h 11^m.
 1199 N. L. le 26 nov. à 15^h 6^m. | 1199 N. M. op 26 nov. om 15^h 6^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	17 53 44	— 22 23,3	0,18	15 37	57 20
2	18 50 17	— 23 02,7	0,27	15 23	56 28
3	19 45 10	— 22 28,9	0,36	15 11	55 42
4	20 37 47	— 20 50,2	0,46	15 00	55 04
5	21 27 54	— 18 16,7	0,55	14 52	54 35
6	22 15 43	— 14 59,0	0,65	14 47	54 17
7	23 01 38	— 11 06,8	0,73	14 45	54 09
8	23 46 17	— 6 49,3	0,81	14 45	54 10
9	0 30 21	— 2 15,1	0,88	14 48	54 19
10	1 14 35	+ 2 27,1	0,94	14 53	54 36
11	1 59 45	+ 7 07,6	0,97	14 59	54 58
12	2 46 33	+ 11 35,7	1,00	15 06	55 24
13	3 35 36	+ 15 38,7	1,00	15 13	55 52
14	4 27 19	+ 19 02,5	0,98	15 21	56 21
15	5 21 46	+ 21 32,6	0,94	15 29	56 50
16	6 18 33	+ 22 55,7	0,88	15 37	57 19
17	7 16 48	+ 23 01,8	0,80	15 45	57 47
18	8 15 24	+ 21 47,3	0,70	15 52	58 14
19	9 13 16	+ 19 14,8	0,60	15 59	58 40
20	10 09 46	+ 15 33,4	0,49	16 06	59 04
21	11 04 45	+ 10 56,6	0,37	16 11	59 24
22	11 58 32	+ 5 40,6	0,27	16 15	59 40
23	12 51 43	+ 0 03,6	0,17	16 17	59 47
24	13 45 05	— 5 34,8	0,09	16 17	59 45
25	14 39 19	— 10 54,4	0,04	16 13	59 32
26	15 34 53	— 15 34,9	0,01	16 07	59 09
27	16 31 50	— 19 18,2	0,00	15 58	58 35
28	17 29 42	— 21 50,5	0,02	15 46	57 54
29	18 27 33	— 23 04,5	0,07	15 34	57 09
30	19 24 17	— 23 00,2	0,13	15 22	56 23

Apogée le 7 nov. à 9^h. | Apogeum op 7 nov. om 9^h.
 Périgée le 23 nov. à 8^h. | Perigeum op 23 nov. om 8^h.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 ^h UT — Te 0 ^h UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator
		h m	h m	h m	d	o
1	D	Z	11 38	15 55	20 18	4,4 + 36,5 l. op.
2	L	M	12 09	16 43	21 25	5,4 + 25,1
3	M	D	12 34	17 28	22 31	6,4 + 14,0
4	M	W	12 54	18 11	23 37	7,4 + 3,1
5	J	D	13 13	18 52	—	8,4 — 7,8
6	V	V	13 30	19 33	0 43	9,4 — 18,7
7	S	Z	13 47	20 15	1 48	10,4 — 29,6
8	D	Z	14 06	20 58	2 55	11,4 — 40,8
9	L	M	14 26	21 43	4 04	12,4 — 52,1
10	M	D	14 51	22 32	5 14	13,4 — 63,6
11	M	W	15 22	23 24	6 26	14,4 — 75,4
12	J	D	16 01	—	7 37	15,4 — 87,4 l. op.
13	V	V	16 52	0 19	8 43	16,4 + 80,3 c. on.
14	S	Z	17 54	1 17	9 41	17,4 + 67,8
15	D	Z	19 05	2 15	10 28	18,4 + 55,1
16	L	M	20 23	3 12	11 06	19,4 + 42,2
17	M	D	21 43	4 08	11 37	20,4 + 29,2
18	M	W	23 03	5 01	12 02	21,4 + 16,1
19	J	D	—	5 52	12 25	22,4 + 2,9
20	V	V	0 22	6 41	12 46	23,4 — 10,3
21	S	Z	1 42	7 31	13 07	24,4 — 23,5
22	D	Z	3 01	8 21	13 30	25,4 — 36,6
23	L	M	4 20	9 13	13 57	26,4 — 49,6
24	M	D	5 37	10 07	14 30	27,4 — 62,4
25	M	W	6 50	11 02	15 10	28,4 — 75,0
26	J	D	7 56	11 58	15 59	29,4 — 87,4 c. on.
27	V	V	8 50	12 52	16 57	0,8 + 80,6 l. op.
28	S	Z	9 34	13 45	18 00	1,8 + 68,7
29	D	Z	10 09	14 35	19 07	2,8 + 57,2
30	L	M	10 36	15 21	20 15	3,8 + 45,9
31	M	D	10 59	16 05	21 21	4,8 + 34,8 l. op.

P. Q. le 4 déc. à 6^h 58^m. | E. K. op 4 dec. om 6^h 58^m.
P. L. le 12 déc. à 5^h 12^m. | V. M. op 12 dec. om 5^h 12^m.
D. Q. le 19 déc. à 4^h 57^m. | L. K. op 19 dec. om 4^h 57^m.
1200 N. L. le 26 déc. à 5^h 13^m. | 1200 N. M. op 26 dec. om 5^h 13^m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	20 18 54	— 21 44,2	0,20	15 10	55 41
2	21 10 51	— 19 27,1	0,29	15 01	55 05
3	22 00 05	— 16 21,0	0,38	14 53	54 38
4	22 46 55	— 12 37,2	0,47	14 48	54 20
5	23 31 59	— 8 25,8	0,57	14 46	54 13
6	0 16 02	— 3 55,8	0,66	14 47	54 17
7	0 59 53	+ 0 44,7	0,75	14 51	54 30
8	1 44 23	+ 5 27,1	0,82	14 57	54 52
9	2 30 24	+ 10 01,8	0,89	15 05	55 21
10	3 18 42	+ 14 17,3	0,95	15 14	55 56
11	4 09 54	+ 17 59,7	0,98	15 24	56 32
12	5 04 15	+ 20 53,1	1,00	15 34	57 09
13	6 01 30	+ 22 41,8	0,99	15 43	57 43
14	7 00 46	+ 23 12,8	0,96	15 51	58 12
15	8 00 43	+ 22 19,6	0,91	15 58	58 36
16	8 59 55	+ 20 03,9	0,83	16 03	58 54
17	9 57 24	+ 16 35,5	0,74	16 06	59 05
18	10 52 46	+ 12 09,5	0,64	16 08	59 12
19	11 46 17	+ 7 03,3	0,52	16 08	59 13
20	12 38 33	+ 1 35,1	0,41	16 07	59 10
21	13 30 26	— 3 57,3	0,30	16 05	59 03
22	14 22 48	— 9 16,2	0,20	16 02	58 51
23	15 16 19	— 14 04,3	0,12	15 58	58 34
24	16 11 25	— 18 04,5	0,06	15 51	58 12
25	17 07 59	— 21 02,1	0,02	15 44	57 44
26	18 05 23	— 22 46,3	0,00	15 35	57 12
27	19 02 34	— 23 12,6	0,01	15 25	56 37
28	19 58 22	— 22 23,6	0,03	15 16	56 01
29	20 51 53	— 20 27,7	0,08	15 06	55 27
30	21 42 40	— 17 36,6	0,14	14 58	54 57
31	22 30 47	— 14 02,9	0,22	14 52	54 33

Apogée le 5 déc. à 4^h. | Apogeum op 5 dec. om 4^h.
Périgée le 18 déc. à 20^h. | Perigeum op 18 dec. om 20^h.

LE SYSTÈME PLANÉTAIRE

DONNÉES NUMÉRIQUES

Nom	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>i</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>f</i>
	UA — AE		°	a	km	
Mercuré	0,387 10	0,2056	7,005	0,241	2 440,53	0
Vénus	0,723 33	0,0068	3,395	0,615	6 051,8	0
Terre	1,000 00	0,0167	0,000	1,000	6 378,136 6	0,003 353 64
Mars	1,523 66	0,0934	1,851	1,881	3 396,19	0,005 886
Jupiter	5,203 36	0,0484	1,305	11,863	71 492	0,064 874
Saturne	9,537 07	0,0542	2,484	29,447	60 268	0,097 962
Uranus	19,191 26	0,0472	0,770	84,017	25 559	0,022 927
Neptune	30,068 96	0,0086	1,769	164,791	24 764	0,017 081

Les symboles utilisés sont les suivants:

- a* Demi-grand axe de l'orbite en unités astronomiques.
- e* Excentricité de l'orbite.
- i* Inclinaison de l'orbite sur l'écliptique.
- P* Révolution sidérale (en années juliennes).
- r* Rayon équatorial en kilomètres.
- f* Aplatissement géométrique.
- M* Masse.
- ρ* Densité moyenne en g/cm³.
- p* Pesanteur équatoriale en m/s².
- R* Rotation sidérale en jours moyens.
(¹): Système III pour Jupiter et Saturne.
(²): Rotation rétrograde par rapport au pôle situé au nord du plan invariable du système solaire.
- v* Vitesse de libération en km/s.
- n* Nombre de satellites numérotés au 31 mars 2018.

Pour la Terre, la pesanteur à l'équateur est de 978,0327 gal.
a, e, i: éléments moyens pour l'époque J2000,0.

HET PLANETENSTELSEL

NUMERIEKE GEGEVENS

<i>M</i>	<i>ρ</i>	<i>p</i>	<i>R</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	Naam
10 ²⁴ kg	g/cm ³	m/s ²	d	km/s		
0,330 114	5,491	3,70	58,646 225 2	4,25	0	Mercurius
4,867 47	5,243	8,87	- 243,018 5 (²)	10,36	0	Venus
5,972 37	5,5136	9,80	0,997 269 566	11,19	1	Aarde
0,641 712	3,9341	3,71	1,025 956 76	5,03	2	Mars
1 898,187	1,3262	24,79	0,413 54 (¹)	60,20	60	Jupiter
568,336	0,6871	10,44	0,444 01	36,09	53	Saturnus
86,812 7	1,270	8,87	- 0,718 33 (²)	21,38	27	Uranus
102,412 6	1,638	11,15	0,671 25	23,56	13	Neptunus

Hierbij werden de volgende symbolen gebruikt:

- a* Halve grote as van de baan in astronomische eenheden.
- e* Excentriciteit van de baan.
- i* Helling van de baan op de ecliptica.
- P* Siderische omlooptijd in juliaanse jaren.
- r* Equatoriale straal in kilometer.
- f* Geometrische afplatting.
- M* Massa.
- ρ* Gemiddelde dichtheid in g/cm³.
- p* Equatoriale zwaartekracht in m/s².
- R* Siderische omwentelingstijd in middelbare dagen.
(¹): Systeem III voor Jupiter.
(²): De aswenteling is teruglopend ten opzichte van de pool die ten noorden ligt van het onveranderlijk vlak van het zonnestelsel.
- v* Ontsnappingsnelheid in km/s.
- n* Aantal genummerde satellieten op 31 maart 2018.

Voor de aarde is de equatoriale zwaartekracht 978,0327 gal.
a, e, i: middelbare baanelementen voor epoche J2000,0.

LES SATELLITES

Le tableau des pages 93 à 97 contient les données suivantes relatives aux satellites numérotés à la date du 31 mars 2018: le numéro et le nom, la durée de la révolution en jours ((R) = rétrograde), le demi-grand axe de l'orbite (distance moyenne à la planète) en kilomètres, la taille (estimation du diamètre moyen) du satellite en kilomètres, la magnitude moyenne à l'opposition, et l'année de la découverte. Ces valeurs sont données à titre indicatif. Certaines d'entre elles sont encore très incertaines.

DE SATELLIETEN

De tabel op de bladzijden 93 tot 97 geeft de volgende gegevens voor de satellieten die op 31 maart 2018 genummerd zijn: het nummer en de naam, de baanperiode in dagen ((R) = retrograad), de halve grote as van de baan (gemiddelde afstand tot de planeet) in kilometer, de afmeting (schatting voor de gemiddelde diameter) van de satelliet in kilometer, de gemiddelde magnitude bij oppositie en het jaar van ontdekking. Deze waarden worden slechts ter inlichting gegeven. Sommige ervan zijn nog zeer onzeker.

Sources – Bronnen

- Pour les planètes — Voor de planeten:
 - S. E. URBAN & P. K. SEIDELMANN, *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*, 3rd ed., 2013, Mill Valley [CA]: University Science Books, p. 403.
 - *The Astronomical Almanac 2014*, United States Naval Observatory/Nautical Almanac Office, blz. E6.
 - https://ssd.jpl.nasa.gov/?planet_phys_par
 - <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/planetfact.html>
- Pour la Lune et les satellites de Mars — Voor de maan en de satellieten van Mars:
 - http://asa.usno.navy.mil/static/files/2018/Satellite_photo_data_2018.txt
 - http://asa.usno.navy.mil/static/files/2018/Satellite_orbital_data_2018.txt
- Pour les autres satellites — Voor de overige satellieten:
 - <https://sites.google.com/carnegiescience.edu/sheppard moons/jupitermoons>
 - <https://sites.google.com/carnegiescience.edu/sheppard moons/saturnmoons>
 - <https://sites.google.com/carnegiescience.edu/sheppard moons/uranusmoons>
 - <https://sites.google.com/carnegiescience.edu/sheppard moons/neptunemoons>

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode	Demi-grand axe — Halve grote baanas	Taille — Afmeting	Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	km	km		
Terre – Aarde					
Lune – Maan	27,322	384 400	3474,8	–13	—
Mars					
I Phobos	0,319	9 376	22	11	1877
II Deimos	1,262	23 458	12	12	1877
Jupiter					
I Io	1,77	421 800	3643	5	1610
II Europa	3,55	671 100	3122	5	1610
III Ganymede	7,16	1 070 400	5262	5	1610
IV Callisto	16,69	1 882 700	4821	6	1610
V Amalthea	0,50	181 400	168	14	1892
VI Himalia	250,6	11 461 000	160	15	1904
VII Elara	259,6	11 741 000	78	17	1905
VIII Pasiphae	708,0 (R)	23 624 000	58	17	1908
IX Sinope	724,5 (R)	23 939 000	38	18	1914
X Lysithea	259,2	11 717 000	38	18	1938
XI Carme	702,3 (R)	23 404 000	46	18	1938
XII Ananke	610,5 (R)	21 276 000	28	19	1951
XIII Leda	240,9	11 165 000	18	20	1974
XIV Thebe	0,68	221 900	98	16	1979
XV Adrastea	0,30	129 000	16	19	1979
XVI Metis	0,30	128 000	44	18	1979
XVII Callirrhoe	758,8 (R)	24 102 000	7	21	1999
XVIII Themisto	130,0	7 507 000	9	21	2000
XIX Megaclite	752,8 (R)	23 806 000	6	22	2000
XX Taygete	732,2 (R)	23 360 000	5	22	2000
XXI Chaldene	723,8 (R)	23 179 000	4	23	2000
XXII Harpalyke	623,3 (R)	21 105 000	4	22	2000
XXIII Kalyke	743,0 (R)	23 583 000	5	22	2000
XXIV Iocaste	631,5 (R)	21 269 000	5	22	2000
XXV Erinome	728,3 (R)	23 279 000	3	23	2000
XXVI Isonoe	725,5 (R)	23 217 000	4	23	2000
XXVII Praxidike	625,3 (R)	21 147 000	7	21	2000
XXVIII Autonoe	762,7 (R)	23 039 000	4	22	2001
XXIX Thyone	627,3 (R)	20 940 000	4	22	2001
XXX Hermippe	633,9 (R)	21 131 000	4	22	2001

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode		Demi-grand axe — Halve grote baanas		Taille — Afmeting		Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	(R)	km	(R)	km	km		
XXXI Aitne	730,2	(R)	23 231 000		3	23	2001	
XXXII Eurydome	717,3	(R)	22 865 000		3	23	2001	
XXXIII Euanthe	620,6	(R)	20 799 000		3	23	2001	
XXXIV Euporie	550,7	(R)	19 302 000		2	23	2001	
XXXV Orthosie	622,6	(R)	20 721 000		2	23	2001	
XXXVI Sponde	748,3	(R)	23 487 000		2	23	2001	
XXXVII Kale	729,5	(R)	23 217 000		2	23	2001	
XXXVIII Pasithee	719,5	(R)	23 096 000		2	23	2001	
XXXIX Hegemone	739,6	(R)	23 947 000		3	23	2003	
XL Mneme	620,0	(R)	21 069 000		2	23	2003	
XLI Aoede	761,5	(R)	23 981 000		4	23	2003	
XLII Thelxinoe	628,1	(R)	21 162 000		2	24	2003	
XLIII Arche	723,9	(R)	22 931 000		3	23	2002	
XLIV Kallichore	764,7	(R)	24 043 000		2	24	2003	
XLV Helike	634,8	(R)	21 263 000		4	23	2003	
XLVI Carpo	456,1		16 989 000		3	23	2003	
XLVII Eukelade	746,4	(R)	23 661 000		4	23	2003	
XLVIII Cyllene	737,8	(R)	24 349 000		2	23	2003	
XLIX Kore	779,2	(R)	24 543 000		2	24	2003	
L Herse	715,4	(R)	23 097 000		2	23	2003	
LI	723,2	(R)	23 314 335		2	23	2010	
LII	588,1	(R)	20 307 150		1	24	2010	
LIII Dia	287,0		12 118 000		4	22	2000	
LIV	602,7	(R)	20 650 845		1	24	2016	
LV	588,0	(R)	20 274 000		2	23	2003	
LVI	730,5	(R)	23 463 885		1	24	2011	
LVII	759,7	(R)	23 731 770		4	23	2003	
LVIII	701,3	(R)	22 819 950		2	24	2003	
LIX	734,2	(R)	23 547 105		2	24	2017	
LX	627,8	(R)	21 199 710		2	23	2003	
Saturne – Saturnus								
I Mimas	0,94		185 539		397	13	1789	
II Enceladus	1,37		238 042		499	12	1789	
III Tethys	1,89		294 672		1060	10	1684	
IV Dione	2,74		377 415		1118	10	1684	
V Rhea	4,518		527 068		1528	9	1672	
VI Titan	15,95		1 221 865		5150	8	1655	
VII Hyperion	21,28		1 500 933		266	14	1848	
VIII Iapetus	79,33		3 560 854		1436	11	1671	

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode		Demi-grand axe — Halve grote baanas		Taille — Afmeting		Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	(R)	km	(R)	km	km		
IX Phoebe	548,2	(R)	12 944 300		240	16	1898	
X Janus	0,70		151 500		178	14	1980	
XI Epimetheus	0,69		151 400		119	15	1980	
XII Helene	2,74		377 440		32	18	1980	
XIII Telesto	1,89		294 720		24	18	1980	
XIV Calypso	1,89		294 720		19	19	1980	
XV Atlas	0,602		137 700		32	19	1980	
XVI Prometheus	0,613		139 400		100	16	1980	
XVII Pandora	0,629		141 700		84	16	1980	
XVIII Pan	0,575		133 600		20	19	1981	
XIX Ymir	1315,4	(R)	23 040 000		18	22	2000	
XX Paaliaq	686,9		15 200 000		22	21	2000	
XXI Tarvos	926,2		17 983 000		15	22	2000	
XXII Ijiraq	451,4		11 124 000		12	23	2000	
XXIII Suttungr	1016,7	(R)	19 459 000		7	24	2000	
XXIV Kiviuq	449,2		11 111 000		16	22	2000	
XXV Mundilfari	952,6	(R)	18 685 000		7	24	2000	
XXVI Albiorix	783,5		16 182 000		32	21	2000	
XXVII Skathi	728,2	(R)	15 541 000		8	24	2000	
XXVIII Erriapus	871,2		17 343 000		10	23	2000	
XXIX Siarnaq	895,6		17 531 000		40	20	2000	
XXX Thrymr	1094,3	(R)	20 474 000		7	24	2000	
XXXI Narvi	1003,9	(R)	19 007 000		7	24	2003	
XXXII Methone	1,01		194 000		3	25	2004	
XXXIII Pallene	1,14		211 000		4	25	2004	
XXXIV Polydeuces	2,74		377 220		4	25	2004	
XXXV Daphnis	0,594		136 500		7	24	2005	
XXXVI Aegir	1116,5	(R)	20 735 000		6	24	2004	
XXXVII Bebhionn	834,8		17 119 000		6	24	2004	
XXXVIII Bergelmir	1005,9	(R)	19 338 000		6	24	2004	
XXXIX Bestla	1083,6	(R)	20 129 000		7	24	2004	
XL Farbauti	1086,1	(R)	20 390 000		5	25	2004	
XLI Fenrir	1260,3	(R)	22 453 000		4	25	2004	
XLII Fornjot	1490,9	(R)	25 108 000		6	25	2004	
XLIII Hati	1038,7	(R)	19 856 000		6	24	2004	
XLIV Hyrrokkin	931,8	(R)	18 437 000		8	24	2004	
XLV Kari	1233,6	(R)	22 118 000		7	24	2006	
XLVI Loge	1312,0	(R)	23 065 000		6	25	2006	
XLVII Skoll	878,3	(R)	17 665 000		6	25	2006	
XLVIII Surtur	1297,7	(R)	22 707 000		6	25	2006	
XLIX Anthe	1,04		197 700		1	26	2004	

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode	Demi-grand axe — Halve grote baanas	Taille — Afmeting	Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	km	km		
L Jarnsaxa	964,7 (R)	18 811 000	6	25	2006
LI Greip	921,2 (R)	18 206 000	6	24	2006
LII Tarqeq	887,5	18 009 000	7	24	2007
LIII Aegaeon	0,808	167 500	0,5	27	2008
Uranus					
I Ariel	2,52	190 900	1158	13	1851
II Umbriel	4,14	266 000	1169	14	1851
III Titania	8,71	436 300	1578	13	1787
IV Oberon	13,46	583 500	1522	13	1787
V Miranda	1,41	129 900	471	15	1948
VI Cordelia	0,335	49 800	40	23	1986
VII Ophelia	0,376	53 800	42	23	1986
VIII Bianca	0,435	59 200	51	22	1986
IX Cressida	0,464	61 800	80	21	1986
X Desdemona	0,474	62 700	64	22	1986
XI Juliet	0,493	64 400	93	21	1986
XII Portia	0,513	66 100	135	20	1986
XIII Rosalind	0,558	69 900	72	21	1986
XIV Belinda	0,624	75 300	80	21	1986
XV Puck	0,762	86 000	162	19	1985
XVI Caliban	579,7 (R)	7 231 000	72	22	1997
XVII Sycorax	1288,3 (R)	12 179 000	150	21	1997
XVIII Prospero	1977,3 (R)	16 256 000	50	23	1999
XIX Setebos	2234,8 (R)	17 418 000	47	23	1999
XX Stephano	677,4 (R)	8 004 000	32	24	1999
XXI Trinculo	759,0 (R)	8 504 000	18	25	2001
XXII Francisco	266,6 (R)	4 276 000	22	25	2001
XXIII Margaret	1694,8	14 345 000	20	25	2003
XXIV Ferdinand	2823,4 (R)	20 901 000	21	25	2003
XXV Perdita	0,638	76 417	20	24	1986
XXVI Mab	0,923	97 736	10	26	2003
XXVII Cupid	0,613	74 392	10	26	2003
Neptune – Neptunus					
I Triton	5,88 (R)	354 800	2706	13	1846
II Nereid	360,1	5 513 400	340	19	1949
III Naiad	0,294	48 200	58	24	1989
IV Thalassa	0,311	50 100	80	23	1989
V Despina	0,335	52 500	148	22	1989

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode	Demi-grand axe — Halve grote baanas	Taille — Afmeting	Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	km	km		
VI Galatea	0,429	62 000	158	22	1989
VII Larissa	0,555	73 500	192	22	1989
VIII Proteus	1,122	117 600	416	20	1989
IX Halimede	1879,7 (R)	15 728 000	61	25	2002
X Psamathe	9115,9 (R)	46 695 000	38	26	2003
XI Sao	2914,1	22 422 000	40	25	2002
XII Laomedeia	3167,9	23 571 000	40	25	2002
XIII Neso	9374,0 (R)	48 387 000	60	25	2002

PHÉNOMÈNES PLANÉTAIRES GÉOCENTRIQUES EN 2019

Mercure

Conjonct. supér.	Elongation max. Est	Stationnaire	Conjonct. infér.	Stationnaire	Elongation max. Ouest	Conjonct. supér.
30 janv.	27 févr. (18°)	5 mars	15 mars	27 mars	11 avril (28°)	21 mai
21 mai	23 juin (25°)	7 juill.	21 juill.	31 juill.	9 août (19°)	4 sept.
4 sept.	20 oct. (25°)	31 oct.	11 nov.	20 nov.	28 nov. (20°)	--

Vénus

Conjonct. supér.	Elongation max. Est	Stationnaire	Conjonct. infér.	Stationnaire	Elongation max. Ouest	Conjonct. supér.
--	--	--	--	--	6 janv. (47°)	14 août

Planètes supérieures

Planète	Conjonction	Stationnaire	Opposition	Stationnaire	Conjonction
Mars ...	2 sept.	--	--	--	--
Jupiter ...	--	10 avril	10 juin	11 août	27 déc.
Saturne ...	2 janv.	30 avril	9 juill.	18 sept.	--
Uranus ...	--	--	--	7 janv.	22 avril
Neptune ...	22 avril	12 août	28 oct.	--	--
	7 mars	22 juin	10 sept.	27 nov.	--

Conjonctions planétaires

Pour les planètes brillantes, le tableau suivant mentionne les dates des conjonctions planétaires géocentriques en longitude céleste, de même que les valeurs angulaires de la plus petite distance apparente entre les planètes lors de ces phénomènes. Cette plus petite distance survient peu avant ou peu après la conjonction. La première planète citée est celle qui se trouve le plus à l'ouest avant la conjonction. Les conjonctions ayant lieu à proximité immédiate du Soleil ne sont pas observables; dès lors, elles ne sont pas reprises dans le tableau. Le phénomène pouvant avoir lieu pendant la journée ou sous l'horizon, la conjonction ou la plus petite distance apparente

GEOCENTRISCHE PLANETAIRE VERSCHIJNSELEN IN 2019

Mercurius

Boven-conjunc.	Max. oost. Elongatie	Stationair	Beneden-conjunc.	Stationair	Max. west. Elongatie	Boven-conjunc.
30 jan.	27 febr. (18°)	5 maart	15 maart	27 maart	11 april (28°)	21 mei
21 mei	23 juni (25°)	7 juli	21 juli	31 juli	9 aug. (19°)	4 sept.
4 sept.	20 okt. (25°)	31 okt.	11 nov.	20 nov.	28 nov. (20°)	--

Venus

Boven-conjunc.	Max. oost. Elongatie	Stationair	Beneden-conjunc.	Stationair	Max. west. Elongatie	Boven-conjunc.
--	--	--	--	--	6 jan. (47°)	14 aug.

Buitenplaneten

Planeet	Conjunctie	Stationair	Oppositie	Stationair	Conjunctie
Mars ...	2 sept.	--	--	--	--
Jupiter ...	--	10 april	10 juni	11 aug.	27 dec.
Saturnus ...	2 jan.	30 april	9 juli	18 sept.	--
Uranus ...	--	--	--	7 jan.	22 april
Neptunus ...	22 april	12 aug.	28 okt.	--	--
	7 maart	22 juni	10 sept.	27 nov.	--

Conjuncties tussen de planeten

De volgende lijst vermeldt de data van de geocentrische conjuncties in ecliptische lengte van de heldere planeten, evenals de corresponderende kortste angulaire afstand tussen de twee planeten aan de hemel. Deze kortste afstand gebeurt kort vóór of kort na de conjunctie. De eerst vermelde planeet is die die vóór de conjunctie de meest westelijke is. Conjuncties die niet zichtbaar zijn doordat de betrokken planeten te dicht bij de zon staan, worden niet vermeld. De conjunctie zelf of de kortste nadering zelf tussen de planeten is niet noodzakelijk waarneembaar vanuit België, daar de verschijnselen overdag of onder de horizon plaats kunnen hebben. Men

elle-même n'est pas nécessairement observable en Belgique. C'est pourquoi il est conseillé d'observer également la nuit précédant ou suivant la date du phénomène.

22 janv. : Vénus 2° 24' au nord de Jupiter.

18 févr. : Vénus 1° 05' au nord de Saturne.

24 nov. : Vénus 1° 24' au sud de Jupiter.

11 déc. : Vénus 1° 48' au sud de Saturne.

Conjonctions des planètes les plus brillantes avec la Lune

2019	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
Janvier	4	1 et 31	12	3 et 30	5
Février	5	--	10	27	2
Mars	7	2	11	27	1 et 29
Avril	2	2	9	23	25
Mai	3	2	7	20	22
Juin	4	1	5	16	19
Juillet	4 et 31	1 et 31	4	13	16
Août	30	30	1 et 30	9	12
Septembre	29	29	28	6	8
Octobre	29	29	26	3 et 31	5
Novembre	25	28	24	28	2 et 29
Décembre	25	29	23	26	27

PHÉNOMÈNES PLANÉTAIRES HÉLIOCENTRIQUES EN 2019

Planète	Périhélie	Aphélie	Noeud ascendant	Noeud descendant
Mercure	--	12 janv.	--	1 janv.
	25 févr.	10 avr.	20 févr.	30 mars
	24 mai	7 juill.	19 mai	26 juin
	20 août	3 oct.	15 août	22 sept.
	16 nov.	30 déc.	11 nov.	19 déc.
Vénus	--	18 avr.	--	14 mars
	8 août	28 nov.	5 juill.	25 oct.
Terre	3 janv.	4 juill.	--	--
Mars	--	26 août	15 janv.	--

Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune: néant.

dient daarom de nacht vóór en de nacht na het verschijnsel ook waar te nemen.

22 jan. : Venus 2° 24' ten noorden van Jupiter.

18 febr. : Venus 1° 05' ten noorden van Saturnus.

24 nov. : Venus 1° 24' ten zuiden van Jupiter.

11 dec. : Venus 1° 48' ten zuiden van Saturnus.

Conjuncties van de helderste planeten met de maan

2019	Mercurius	Venus	Mars	Jupiter	Saturnus
Januari	4	1 en 31	12	3 en 30	5
Februari	5	--	10	27	2
Maart	7	2	11	27	1 en 29
April	2	2	9	23	25
Mei	3	2	7	20	22
Juni	4	1	5	16	19
Juli	4 en 31	1 en 31	4	13	16
Augustus	30	30	1 en 30	9	12
September	29	29	28	6	8
Oktober	29	29	26	3 en 31	5
November	25	28	24	28	2 en 29
December	25	29	23	26	27

HELIOCENTRISCHE PLANETAIRE VERSCHIJNSELEN IN 2019

Planeet	Perihelium	Aphelium	Klimmende knoop	Dalende knoop
Mercurius	--	12 jan.	--	1 jan.
	25 febr.	10 april	20 febr.	30 maart
	24 mei	7 juli	19 mei	26 juni
	20 aug.	3 okt.	15 aug.	22 sept.
	16 nov.	30 dec.	11 nov.	19 dec.
Venus	--	18 april	--	14 maart
	8 aug.	28 nov.	5 juli	25 okt.
Aarde	3 jan.	4 juli	--	--
Mars	--	26 aug.	15 jan.	--

Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus: geen.

PHASES DE VÉNUS ET DE MARS
—
SCHIJNGESTALTEN VAN VENUS EN MARS

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Portion éclairée des disques — Verlicht gedeelte van de schijven		Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Portion éclairée des disques — Verlicht gedeelte van de schijven			
	VENUS	MARS		VENUS	MARS		
<i>Déc. - Dec.</i>	28	0,451	0,871	Juillet	6	0,982	0,990
Janvier	7	0,506	0,877	Juli	16	0,990	0,993
Januari	17	0,556	0,883		26	0,996	0,996
	27	0,600	0,890	Août	5	0,999	0,998
Février	6	0,641	0,897	Augustus	15	1,000	0,999
Februari	16	0,678	0,905		25	0,998	1,000
	26	0,712	0,912	Septembre	4	0,995	1,000
Mars	8	0,744	0,920	September	14	0,989	1,000
Maart	18	0,773	0,927		24	0,982	0,999
	28	0,801	0,934	Octobre	4	0,972	0,997
Avril	7	0,826	0,942	Oktober	14	0,962	0,995
April	17	0,850	0,948		24	0,949	0,992
	27	0,873	0,955	Novembre	3	0,935	0,988
Mai	7	0,893	0,961	November	13	0,920	0,984
Mei	17	0,913	0,967		23	0,903	0,979
	27	0,930	0,973	Décembre	3	0,884	0,974
Juin	6	0,946	0,978	December	13	0,865	0,968
Juni	16	0,960	0,982		23	0,843	0,962
	26	0,972	0,986	<i>Janv. - Jan.</i>	2	0,819	0,955

APPARENCES DE L'ANNEAU DE SATURNE

L'angle formé par le demi-petit axe boréal de l'anneau et le cercle horaire passant par le centre de la planète est représenté par p et compté dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. On désigne par a' et b' les axes extérieurs apparents de l'anneau extérieur et par a'' et b'' les axes intérieurs apparents de l'anneau intérieur. Les petits axes b' et b'' sont considérés comme positifs lorsque la face boréale des anneaux est tournée vers la Terre et comme négatifs dans le cas contraire.

En 2019 la face nord des anneaux de Saturne sera visible.

2019 (2020)	p	a'	b'	a''	b''
—	°	"	"	"	"
1 Janvier – Januari	+ 6,18	34,1	+ 14,7	22,9	+ 9,9
1 Février – Februari	+ 6,36	34,5	+ 14,4	23,2	+ 9,7
1 Mars – Maart	+ 6,47	35,4	+ 14,5	23,8	+ 9,7
1 Avril – April	+ 6,55	37,1	+ 14,9	24,9	+ 10,0
1 Mai – Mei	+ 6,57	39,0	+ 15,5	26,2	+ 10,4
1 Juin – Juni	+ 6,54	40,7	+ 16,4	27,4	+ 11,0
1 Juillet – Juli	+ 6,48	41,6	+ 17,1	28,0	+ 11,5
1 Août – Augustus	+ 6,39	41,4	+ 17,3	27,8	+ 11,7
1 Septembre – September	+ 6,33	40,0	+ 17,0	26,9	+ 11,4
1 Octobre – Oktober	+ 6,33	38,1	+ 16,2	25,7	+ 10,9
1 Novembre – November	+ 6,39	36,3	+ 15,3	24,4	+ 10,3
1 Décembre – December	+ 6,50	34,9	+ 14,4	23,5	+ 9,7
1 Janvier – Januari	+ 6,61	34,3	+ 13,7	23,0	+ 9,2

UITZICHT VAN DE RING VAN SATURNUS

De hoek gevormd door de noordelijke halve korte as van de ring en de uircirkel die door het middelpunt van de planeet gaat, wordt voorgesteld door p , en wordt in tegenwijzerzin gemeten. Door a' en b' duidt men de schijnbare buitenassen van de buitenring aan, en door a'' en b'' de schijnbare binnenassen van de binnenring. De korte assen b' en b'' worden positief genomen als de noordzijde van de ring naar ons toe gekeerd is, en negatief in het andere geval.

In 2019 zal de noordzijde van de ring van Saturnus zichtbaar zijn.

VISIBILITÉ DES PLANÈTES
—
ZICHTBAARHEID VAN DE PLANETEN

Planète Planeet	Mercurius	Vénus Venus	Mars	Jupiter Jupiter	Saturne Saturnus	Uranus Uranus	Neptune Neptunus
Mois Maand 2019							
Janvier Januari		///	///	///	///	■	///
Février Februari	■	///	///	///	///	■	///
Mars Maart	■	///	///	///	///	■	
Avril April			///	■	///		
Mai Mei			///	■	■		
Juin Juni	■		///	■	■		///
Juillet Juli				■	■	■	■
Août Augustus	///			///	///		■
Septembre September				///	///		■
Octobre October			///	///	///		■
Novembre November	///	///	///	///	///		■
Décembre December	///	///	///	///	///		///

Les conditions de visibilité des différentes planètes (éventuellement à l'aide d'un télescope), peuvent être déduites du graphique de la page précédente.

Pour Mercure et Vénus, une apparition matinale a lieu au voisinage de leur plus grande élongation occidentale, une apparition en soirée autour de leur plus grande élongation orientale. La durée de leur visibilité est la plus longue au voisinage du milieu de chaque apparition. La visibilité de Mercure dépend fortement de l'angle que fait l'écliptique avec l'horizon.

Les planètes extérieures redeviennent visibles le matin après leur conjonction avec le Soleil. Comme elles se lèvent chaque jour un peu plus tôt, leur période de visibilité, qui est d'abord courte, s'allonge progressivement, d'abord après minuit, ensuite également dans la soirée. En période d'opposition, elles demeurent visibles toute la nuit. Après, comme elles se couchent de plus en plus tôt le matin, leur période de visibilité se raccourcit. Progressivement, ces planètes ne seront plus visibles que le soir pendant des périodes de plus en plus courtes jusqu'à ce qu'elles disparaissent dans le crépuscule du soir. Elles ne sont pas visibles en période de conjonction avec le Soleil.

La planète est:

visible le matin
visible avant et après minuit
visible le soir
invisible



De planeet is:

's morgens zichtbaar
voor en na middernacht zichtbaar
's avonds zichtbaar
niet zichtbaar

Uit het diagram van de vorige bladzijde kan men afleiden wanneer welke planeten zichtbaar zijn (eventueel met behulp van een kijker).

Voor Mercurius en Venus heeft een ochtendverschijning plaats nabij de grootste westelijke elongatie, een avondverschijning rond de grootste oostelijke elongatie. De zichtbaarheidsduur is het grootst in de buurt van het midden van elke verschijning. De zichtbaarheid van Mercurius is sterk afhankelijk van de hoek die de ecliptica maakt met de horizon.

De buitenplaneten zijn, na hun conjunctie met de zon, eerst korte tijd 's ochtends zichtbaar. Ze komen elke dag wat vroeger op en worden steeds langer zichtbaar, eerst gedurende de tweede helft van de nacht, later ook 's avonds. Rond hun oppositie zijn ze de hele nacht waarneembaar. Daarna gaan ze steeds vroeger in de morgen onder, waardoor de duur van hun zichtbaarheid afneemt. Geleidelijk zijn ze alleen nog 's avonds zichtbaar. Dit wordt steeds korter, tot ze in de avondschemering verdwijnen. Rond hun conjunctie met de zon zijn ze niet waarneembaar.

ÉPHÉMÉRIDES

Les tableaux suivants contiennent pour chacune des planètes un certain nombre de données à intervalle de cinq, dix ou vingt jours selon la variation du mouvement apparent de la planète. En vue de faciliter leur interpolation, des données sont également fournies pour une dernière date en décembre de l'année précédente et une première date en janvier de l'année suivante; ces dates supplémentaires sont imprimées en italique.

Les heures du lever, du passage au méridien et du coucher sont données pour Uccle, en temps universel. Pour les autres localités de la Belgique, on appliquera d'abord une correction de différence de longitude, puis une correction de différence en latitude à l'aide de la table 3 (voir page 212). Il a été tenu compte de la réfraction atmosphérique qui fait paraître les astres à l'horizon alors qu'ils se trouvent encore en réalité 34 minutes d'arc au-dessous de ce plan de référence.

Les trois colonnes suivantes contiennent l'ascension droite et la déclinaison de la planète à 0^h UT pour l'équinoxe vrai de la date, suivies de l'abréviation officielle de la constellation correspondante selon le tableau suivant:

Aqr	Verseau	Gem	Gémeaux	Sco	Scorpion
Ari	Bélier	Leo	Lion	Sgr	Sagittaire
Cap	Capricorne	Lib	Balance	Tau	Taureau
Cet	Baleine	Oph	Ophiuchus	Vir	Vierge
Cnc	Cancer	Psc	Poissons		

La distance de la planète à la Terre est fournie dans la colonne suivante. Cette distance est exprimée en unités astronomiques (cette unité étant la distance moyenne de la Terre au Soleil).

Les trois dernières colonnes renferment respectivement l'élongation, le diamètre apparent et la magnitude stellaire de la planète, valeurs calculées d'après les formules tirées de l'*Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris* (1992).

EFEMERIDEN

In de volgende tabellen worden, per planeet, een aantal gegevens getabuleerd om de vijf, tien of twintig dagen, naargelang de beweging van de planeet trager is. Om het interpoleren te vergemakkelijken worden ook de gegevens getabuleerd voor de laatste decemberdatum van het vorig jaar en de eerste januaridatum van het volgend jaar; deze data zijn cursief gedrukt.

De opkomst, de meridiaandoorgang en de ondergang te Ukkel zijn in Wereldtijd uitgedrukt. Voor de andere plaatsen in België, moet men eerst een correctie toepassen voor het lengteverschil, daarna een correctie voor het breedteverschil door gebruik te maken van tafel 3 (zie blz. 213). Er werd rekening gehouden met de straalbreking die de hemellichamen aan de horizon doet verschijnen wanneer zij in werkelijkheid nog 34' onder dit vlak staan.

In de volgende drie kolommen vindt men eerst de rechte klimming en de declinatie van de planeet te 0^h UT voor de ware equinox van de dag, en vervolgens de officiële code van het corresponderende sterrenbeeld. Deze codes zijn:

Aqr	Waterman	Gem	Tweelingen	Sco	Schorpioen
Ari	Ram	Leo	Leeuw	Sgr	Boogschutter
Cap	Steenbok	Lib	Weegschaal	Tau	Stier
Cet	Walvis	Oph	Slangendrager	Vir	Maagd
Cnc	Kreeft	Psc	Vissen		

De volgende kolom geeft de afstand van de planeet tot de aarde, uitgedrukt in astronomische eenheden (deze eenheid is de gemiddelde afstand aarde-zon).

In de laatste drie kolommen staan de elongatie, de schijnbare diameter van de planeet en haar stellaire magnitude, berekend volgens de formules die voorkomen in het *Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris* (1992).

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst h m	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan h m	Coucher — Ondergang h m	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming h m	Déclinaison — Declinatie ° ′	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde UA-AE	Elong. °	Diam. app- — Schijnb. diam. "	Magn.	
Mercure – Mercurius											
Déc. - Dec.	28	6 22	10 26	14 30	17 08,5	— 22 16	Oph	1,244	18 W	5,4	— 0,4
Janv. - Jan.	2	6 41	10 38	14 34	17 39,6	— 23 21	Oph	1,308	16 W	5,1	— 0,4
	7	6 58	10 51	14 43	18 12,2	— 24 00	Sgr	1,357	14 W	5,0	— 0,5
	12	7 13	11 05	14 57	18 45,7	— 24 08	Sgr	1,392	11 W	4,8	— 0,6
	17	7 24	11 20	15 15	19 20,0	— 23 43	Sgr	1,414	8 W	4,8	— 0,7
	22	7 33	11 35	15 37	19 54,8	— 22 42	Sgr	1,423	6 W	4,7	— 0,9
	27	7 37	11 50	16 04	20 29,9	— 21 06	Cap	1,418	3 W	4,7	— 1,2
Févr. - Febr.	1	7 39	12 05	16 33	21 05,0	— 18 51	Cap	1,397	2 E	4,8	— 1,4
	6	7 37	12 21	17 06	21 40,0	— 16 00	Cap	1,359	5 E	5,0	— 1,3
	11	7 33	12 35	17 39	22 14,4	— 12 33	Aqr	1,298	9 E	5,2	— 1,2
	16	7 26	12 48	18 13	22 47,3	— 8 38	Aqr	1,210	13 E	5,6	— 1,1
	21	7 15	12 58	18 42	23 17,0	— 4 33	Aqr	1,095	16 E	6,1	— 1,0
	26	7 00	13 00	19 02	23 40,1	— 0 48	Psc	0,959	18 E	7,0	— 0,5
Mars - Maart	3	6 39	12 52	19 05	23 52,7	+ 1 51	Psc	0,822	17 E	8,2	+ 0,4
	8	6 14	12 30	18 46	23 52,0	+ 2 47	Psc	0,707	13 E	9,5	+ 2,0
	13	5 48	11 58	18 07	23 39,9	+ 1 46	Psc	0,634	5 E	10,6	+ 4,3
	18	5 23	11 22	17 19	23 23,6	— 0 34	Psc	0,609	6 W	11,0	+ 4,1
	23	5 04	10 51	16 36	23 11,4	— 3 04	Psc	0,626	15 W	10,8	+ 2,4

108

PLANÈTES — MERCURE

2019

Avril - April	28	4 50	10 28	16 06	23 07,8	— 4 49	Aqr	0,670	21 W	10,0	+ 1,4
	2	4 39	10 14	15 50	23 12,8	— 5 34	Aqr	0,731	25 W	9,2	+ 0,9
	7	4 30	10 07	15 45	23 24,7	— 5 19	Aqr	0,800	27 W	8,4	+ 0,6
	12	4 22	10 05	15 49	23 41,9	— 4 14	Aqr	0,872	28 W	7,7	+ 0,4
	17	4 14	10 06	16 00	0 02,9	— 2 26	Psc	0,946	27 W	7,1	+ 0,2
	22	4 07	10 11	16 16	0 27,0	— 0 02	Psc	1,020	26 W	6,6	+ 0,0
Mai - Mei	27	4 00	10 18	16 39	0 53,8	+ 2 51	Psc	1,093	23 W	6,2	— 0,1
	2	3 53	10 29	17 06	1 23,4	+ 6 10	Psc	1,163	20 W	5,8	— 0,4
	7	3 48	10 42	17 38	1 56,1	+ 9 48	Psc	1,227	16 W	5,5	— 0,7
	12	3 44	10 59	18 16	2 32,2	+ 13 37	Ari	1,281	11 W	5,3	— 1,1
	17	3 43	11 19	18 59	3 12,2	+ 17 23	Ari	1,315	5 W	5,1	— 1,7
	22	3 46	11 44	19 44	3 55,9	+ 20 48	Tau	1,321	1 E	5,1	— 2,3
Juin - Juni	27	3 55	12 10	20 27	4 41,8	+ 23 26	Tau	1,292	7 E	5,2	— 1,7
	1	4 09	12 36	21 03	5 27,2	+ 25 01	Tau	1,231	12 E	5,5	— 1,1
	6	4 28	12 58	21 27	6 09,5	+ 25 30	Gem	1,149	17 E	5,9	— 0,7
	11	4 50	13 15	21 40	6 47,1	+ 25 03	Gem	1,058	21 E	6,4	— 0,3
	16	5 10	13 27	21 42	7 19,2	+ 23 54	Gem	0,965	24 E	7,0	+ 0,0
	21	5 28	13 33	21 36	7 45,5	+ 22 19	Gem	0,875	25 E	7,7	+ 0,4
Juill. - Juli	26	5 40	13 32	21 23	8 05,5	+ 20 30	Cnc	0,792	25 E	8,5	+ 0,7
	1	5 44	13 25	21 05	8 18,7	+ 18 41	Cnc	0,717	24 E	9,4	+ 1,1
	6	5 39	13 10	20 40	8 24,4	+ 17 05	Cnc	0,654	21 E	10,3	+ 1,7
	11	5 24	12 48	20 11	8 22,4	+ 15 55	Cnc	0,607	16 E	11,1	+ 2,5
	16	4 58	12 18	19 39	8 13,2	+ 15 23	Cnc	0,580	10 E	11,6	+ 3,7
	21	4 23	11 45	19 07	7 59,7	+ 15 33	Cnc	0,580	5 W	11,6	+ 4,8
Août - Aug.	26	3 47	11 13	18 40	7 47,0	+ 16 19	Gem	0,613	9 W	11,0	+ 3,8
	31	3 15	10 48	18 22	7 40,7	+ 17 24	Gem	0,678	14 W	9,9	+ 2,3
	5	2 53	10 33	18 14	7 44,5	+ 18 29	Gem	0,774	18 W	8,7	+ 1,0
	10	2 44	10 30	18 15	7 59,7	+ 19 10	Cnc	0,893	19 W	7,5	+ 0,1
	15	2 51	10 36	18 21	8 25,4	+ 19 06	Cnc	1,024	18 W	6,6	— 0,6

2019

PLANÈTES — MERCURIUS

109

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	o /	h m	UA-AE	o	//		
Août - Aug.	20	3 12	10 51	18 29	8 59,2	+ 18 00	Cnc	1,150	15 W	5,8	- 1,0
	25	3 44	11 10	18 34	9 37,4	+ 15 46	Leo	1,254	10 W	5,4	- 1,4
	30	4 21	11 29	18 35	10 16,0	+ 12 39	Leo	1,327	5 W	5,1	- 1,6
Sept. - Sept.	4	4 57	11 46	18 32	10 53,0	+ 8 58	Leo	1,369	2 E	4,9	- 1,8
	9	5 32	12 00	18 27	11 27,5	+ 5 04	Leo	1,386	5 E	4,9	- 1,3
	14	6 04	12 13	18 19	11 59,7	+ 1 07	Vir	1,383	9 E	4,9	- 0,9
	19	6 33	12 23	18 11	12 30,0	- 2 44	Vir	1,366	12 E	4,9	- 0,6
	24	7 01	12 32	18 02	12 58,8	- 6 25	Vir	1,337	15 E	5,0	- 0,4
	29	7 26	12 40	17 52	13 26,5	- 9 53	Vir	1,296	18 E	5,2	- 0,3
Oct. - Okt.	4	7 50	12 47	17 43	13 53,3	- 13 04	Vir	1,245	20 E	5,4	- 0,2
	9	8 12	12 53	17 33	14 19,1	- 15 56	Vir	1,184	22 E	5,7	- 0,1
	14	8 31	12 58	17 24	14 43,6	- 18 24	Lib	1,112	24 E	6,0	- 0,1
	19	8 45	13 00	17 14	15 06,0	- 20 24	Lib	1,030	25 E	6,5	- 0,1
	24	8 52	12 58	17 04	15 24,7	- 21 48	Lib	0,939	24 E	7,2	+ 0,0
	29	8 47	12 50	16 52	15 36,7	- 22 25	Lib	0,841	22 E	8,0	+ 0,3
Nov. - Nov.	3	8 23	12 29	16 36	15 37,4	- 21 53	Lib	0,750	17 E	9,0	+ 1,0
	8	7 35	11 54	16 14	15 23,3	- 19 48	Lib	0,686	8 E	9,8	+ 3,0
	13	6 32	11 11	15 50	14 59,3	- 16 29	Lib	0,682	3 W	9,9	+ 4,6
	18	5 42	10 35	15 29	14 41,9	- 13 46	Lib	0,751	13 W	9,0	+ 1,4
	23	5 19	10 16	15 13	14 41,4	- 13 07	Lib	0,868	19 W	7,8	- 0,0
	28	5 20	10 11	15 02	14 55,1	- 14 11	Lib	0,994	20 W	6,8	- 0,5

Déc. - Dec.	3	5 34	10 14	14 54	15 17,4	- 16 07	Lib	1,110	19 W	6,1	- 0,6
	8	5 54	10 22	14 49	15 44,3	- 18 18	Lib	1,208	18 W	5,6	- 0,6
	13	6 16	10 32	14 47	16 14,0	- 20 21	Sco	1,286	15 W	5,2	- 0,6
	18	6 39	10 44	14 48	16 45,4	- 22 06	Oph	1,346	13 W	5,0	- 0,6
	23	7 01	10 57	14 52	17 18,1	- 23 27	Oph	1,391	10 W	4,8	- 0,6
	28	7 21	11 11	15 01	17 51,8	- 24 19	Sgr	1,420	8 W	4,7	- 0,7
Janv. - Jan.	2	7 38	11 26	15 14	18 26,2	- 24 40	Sgr	1,436	5 W	4,7	- 0,9
Vénus – Venus											
Déc. - Dec.	28	3 39	8 29	13 19	15 12,5	- 14 23	Lib	0,604	47 W	27,6	- 4,5
Janv. - Jan.	2	3 45	8 29	13 13	15 32,0	- 15 33	Lib	0,642	47 W	26,0	- 4,5
	7	3 52	8 30	13 07	15 52,3	- 16 41	Lib	0,680	47 W	24,5	- 4,4
	12	4 00	8 32	13 02	16 13,6	- 17 46	Sco	0,718	47 W	23,2	- 4,4
	17	4 08	8 34	12 59	16 35,6	- 18 45	Oph	0,756	47 W	22,1	- 4,4
	22	4 16	8 37	12 57	16 58,4	- 19 37	Oph	0,794	46 W	21,0	- 4,3
	27	4 24	8 41	12 57	17 21,8	- 20 18	Oph	0,832	46 W	20,1	- 4,3
Févr. - Febr.	1	4 32	8 45	12 58	17 45,7	- 20 49	Sgr	0,869	45 W	19,2	- 4,3
	6	4 38	8 50	13 01	18 10,1	- 21 07	Sgr	0,906	45 W	18,4	- 4,2
	11	4 44	8 55	13 06	18 34,8	- 21 12	Sgr	0,942	44 W	17,7	- 4,2
	16	4 48	9 00	13 12	18 59,7	- 21 02	Sgr	0,978	43 W	17,1	- 4,2
	21	4 51	9 05	13 20	19 24,6	- 20 38	Sgr	1,014	42 W	16,5	- 4,1
	26	4 52	9 10	13 29	19 49,6	- 20 00	Sgr	1,049	41 W	15,9	- 4,1
Mars - Maart	3	4 52	9 15	13 40	20 14,5	- 19 07	Cap	1,084	41 W	15,4	- 4,1
	8	4 50	9 20	13 51	20 39,1	- 18 01	Cap	1,118	40 W	14,9	- 4,1
	13	4 47	9 25	14 04	21 03,5	- 16 42	Cap	1,152	39 W	14,5	- 4,0
	18	4 43	9 29	14 17	21 27,6	- 15 12	Cap	1,185	38 W	14,1	- 4,0
	23	4 38	9 33	14 30	21 51,4	- 13 30	Cap	1,217	37 W	13,7	- 4,0
	28	4 31	9 37	14 44	22 14,8	- 11 39	Aqr	1,249	36 W	13,4	- 4,0

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	o /	h m	UA-AE	o	//		
Avril - April	2	4 25	9 41	14 58	22 38,0	− 9 40	Aqr	1,280	35 W	13,0	− 4,0
	7	4 17	9 44	15 11	23 00,8	− 7 33	Aqr	1,310	33 W	12,7	− 4,0
	12	4 09	9 47	15 25	23 23,5	− 5 22	Aqr	1,340	32 W	12,5	− 3,9
	17	4 01	9 49	15 39	23 46,0	− 3 06	Psc	1,369	31 W	12,2	− 3,9
	22	3 52	9 52	15 53	0 08,4	− 0 47	Psc	1,397	30 W	11,9	− 3,9
27	3 43	9 55	16 08	0 30,7	+ 1 33	Cet	1,424	29 W	11,7	− 3,9	
Mai - Mei	2	3 34	9 57	16 22	0 53,1	+ 3 53	Psc	1,451	28 W	11,5	− 3,9
	7	3 26	10 00	16 36	1 15,6	+ 6 12	Psc	1,476	26 W	11,3	− 3,9
	12	3 17	10 03	16 51	1 38,3	+ 8 28	Psc	1,501	25 W	11,1	− 3,9
	17	3 09	10 07	17 05	2 01,3	+ 10 39	Ari	1,524	24 W	11,0	− 3,9
	22	3 01	10 10	17 20	2 24,6	+ 12 45	Ari	1,546	23 W	10,8	− 3,9
27	2 55	10 14	17 35	2 48,3	+ 14 43	Ari	1,568	21 W	10,6	− 3,9	
Juin - Juni	1	2 49	10 19	17 50	3 12,4	+ 16 33	Ari	1,588	20 W	10,5	− 3,9
	6	2 44	10 23	18 05	3 36,9	+ 18 13	Tau	1,607	19 W	10,4	− 3,9
	11	2 40	10 29	18 19	4 01,9	+ 19 41	Tau	1,625	17 W	10,3	− 3,9
	16	2 38	10 35	18 32	4 27,4	+ 20 56	Tau	1,641	16 W	10,2	− 3,9
	21	2 37	10 41	18 45	4 53,2	+ 21 57	Tau	1,656	15 W	10,1	− 3,9
26	2 39	10 47	18 57	5 19,5	+ 22 43	Tau	1,670	13 W	10,0	− 3,9	
Juill. - Juli	1	2 42	10 54	19 06	5 45,9	+ 23 13	Tau	1,683	12 W	9,9	− 3,9
	6	2 48	11 01	19 15	6 12,6	+ 23 25	Gem	1,694	11 W	9,9	− 3,9
	11	2 55	11 08	19 21	6 39,3	+ 23 21	Gem	1,703	9 W	9,8	− 3,9

Août - Aug.	16	3 05	11 15	19 25	7 06,0	+ 22 59	Gem	1,712	8 W	9,8	− 3,9
	21	3 16	11 22	19 27	7 32,5	+ 22 21	Gem	1,718	7 W	9,7	− 3,9
	26	3 29	11 28	19 27	7 58,7	+ 21 26	Gem	1,724	5 W	9,7	− 3,9
	31	3 42	11 34	19 25	8 24,6	+ 20 15	Cnc	1,728	4 W	9,7	− 3,9
	5	3 57	11 40	19 22	8 50,0	+ 18 50	Cnc	1,730	3 W	9,6	− 3,9
Sept. - Sept.	10	4 12	11 45	19 17	9 15,0	+ 17 11	Cnc	1,731	2 W	9,6	− 3,9
	15	4 28	11 50	19 11	9 39,6	+ 15 21	Leo	1,731	1 E	9,6	− 3,9
	20	4 43	11 55	19 04	10 03,7	+ 13 20	Leo	1,729	2 E	9,7	− 3,9
	25	4 59	11 59	18 57	10 27,5	+ 11 10	Leo	1,726	3 E	9,7	− 3,9
	30	5 15	12 02	18 48	10 50,8	+ 8 52	Leo	1,722	5 E	9,7	− 3,9
Oct. - Okt.	4	5 30	12 06	18 39	11 13,9	+ 6 29	Leo	1,716	6 E	9,7	− 3,9
	9	5 46	12 09	18 30	11 36,8	+ 4 00	Leo	1,709	7 E	9,8	− 3,9
	14	6 01	12 12	18 21	11 59,5	+ 1 29	Vir	1,700	8 E	9,8	− 3,9
	19	6 17	12 15	18 11	12 22,1	− 1 04	Vir	1,691	10 E	9,9	− 3,9
	24	6 32	12 18	18 02	12 44,8	− 3 36	Vir	1,680	11 E	9,9	− 3,9
Nov. - Nov.	29	6 48	12 21	17 52	13 07,6	− 6 08	Vir	1,669	12 E	10,0	− 3,9
	4	7 04	12 24	17 43	13 30,6	− 8 36	Vir	1,656	14 E	10,1	− 3,9
	9	7 20	12 28	17 35	13 53,9	− 10 59	Vir	1,642	15 E	10,2	− 3,9
	14	7 36	12 32	17 27	14 17,6	− 13 16	Vir	1,627	16 E	10,3	− 3,9
	19	7 52	12 36	17 19	14 41,7	− 15 26	Lib	1,611	17 E	10,4	− 3,9
Déc. - Dec.	24	8 08	12 41	17 13	15 06,2	− 17 25	Lib	1,594	19 E	10,5	− 3,9
	29	8 24	12 46	17 08	15 31,3	− 19 14	Lib	1,576	20 E	10,6	− 3,9
	3	8 40	12 52	17 04	15 56,9	− 20 49	Sco	1,558	21 E	10,7	− 3,9
	8	8 55	12 59	17 02	16 23,0	− 22 11	Sco	1,538	22 E	10,8	− 3,9
	13	9 09	13 06	17 02	16 49,5	− 23 16	Oph	1,518	24 E	11,0	− 3,9
2019	18	9 21	13 13	17 04	17 16,4	− 24 04	Oph	1,497	25 E	11,1	− 3,9
	23	9 32	13 20	17 08	17 43,5	− 24 35	Oph	1,475	26 E	11,3	− 3,9
	28	9 41	13 28	17 15	18 10,8	− 24 47	Sgr	1,452	27 E	11,5	− 3,9
	3	9 47	13 35	17 24	18 38,1	− 24 40	Sgr	1,429	28 E	11,7	− 3,9

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	h m	h m	h m	° ′		UA-AE	°
Déc. - Dec.	8	9 52	13 43	17 34	19 05,2	− 24 15	Sgr	1,404	29 E	11,9	− 3,9
	13	9 54	13 50	17 47	19 32,1	− 23 31	Sgr	1,379	30 E	12,1	− 4,0
	18	9 53	13 57	18 00	19 58,5	− 22 30	Sgr	1,354	31 E	12,3	− 4,0
	23	9 51	14 03	18 15	20 24,5	− 21 13	Cap	1,327	33 E	12,6	− 4,0
	28	9 47	14 08	18 30	20 49,9	− 19 40	Cap	1,300	34 E	12,8	− 4,0
Janv. - Jan.	2	9 42	14 13	18 46	21 14,7	− 17 54	Cap	1,272	35 E	13,1	− 4,0
Mars											
Déc. - Dec.	28	11 10	17 06	23 04	23 50,5	− 1 27	Psc	1,227	81 E	7,6	+ 0,4
Janv. - Jan.	2	10 55	16 59	23 03	0 02,7	− 0 01	Psc	1,269	79 E	7,4	+ 0,5
	7	10 40	16 51	23 03	0 14,9	+ 1 26	Psc	1,312	78 E	7,1	+ 0,6
	12	10 26	16 44	23 02	0 27,1	+ 2 52	Psc	1,354	76 E	6,9	+ 0,6
	17	10 12	16 36	23 02	0 39,4	+ 4 17	Psc	1,397	74 E	6,7	+ 0,7
	22	9 57	16 29	23 02	0 51,8	+ 5 41	Psc	1,440	72 E	6,5	+ 0,8
	27	9 43	16 22	23 01	1 04,2	+ 7 04	Psc	1,483	71 E	6,3	+ 0,8
Févr. - Febr.	1	9 29	16 15	23 01	1 16,8	+ 8 25	Psc	1,527	69 E	6,1	+ 0,9
	6	9 15	16 08	23 01	1 29,4	+ 9 45	Psc	1,570	67 E	6,0	+ 0,9
	11	9 01	16 01	23 01	1 42,1	+ 11 03	Psc	1,613	66 E	5,8	+ 1,0
	16	8 48	15 54	23 01	1 54,9	+ 12 18	Ari	1,656	64 E	5,7	+ 1,1
	21	8 35	15 47	23 00	2 07,8	+ 13 31	Ari	1,699	62 E	5,5	+ 1,1

	26	8 21	15 40	23 00	2 20,9	+ 14 42	Ari	1,741	61 E	5,4	+ 1,2
Mars - Maart	3	8 09	15 34	23 00	2 34,0	+ 15 49	Ari	1,784	59 E	5,3	+ 1,2
	8	7 56	15 27	23 00	2 47,3	+ 16 53	Ari	1,826	57 E	5,1	+ 1,3
	13	7 44	15 21	22 59	3 00,7	+ 17 53	Ari	1,867	56 E	5,0	+ 1,3
	18	7 32	15 15	22 59	3 14,1	+ 18 50	Ari	1,908	54 E	4,9	+ 1,3
	23	7 20	15 09	22 58	3 27,7	+ 19 44	Ari	1,949	52 E	4,8	+ 1,4
	28	7 09	15 03	22 57	3 41,5	+ 20 33	Tau	1,988	51 E	4,7	+ 1,4
Avril - April	2	6 58	14 57	22 56	3 55,3	+ 21 18	Tau	2,028	49 E	4,6	+ 1,5
	7	6 48	14 51	22 55	4 09,2	+ 21 58	Tau	2,066	48 E	4,5	+ 1,5
	12	6 39	14 45	22 53	4 23,2	+ 22 34	Tau	2,104	46 E	4,5	+ 1,5
	17	6 29	14 40	22 51	4 37,3	+ 23 06	Tau	2,141	44 E	4,4	+ 1,6
	22	6 21	14 34	22 48	4 51,4	+ 23 33	Tau	2,177	43 E	4,3	+ 1,6
	27	6 13	14 29	22 45	5 05,6	+ 23 55	Tau	2,212	41 E	4,2	+ 1,6
Mai - Mei	2	6 05	14 23	22 42	5 19,8	+ 24 12	Tau	2,246	40 E	4,2	+ 1,6
	7	5 58	14 18	22 37	5 34,0	+ 24 24	Tau	2,279	38 E	4,1	+ 1,7
	12	5 52	14 12	22 33	5 48,3	+ 24 31	Tau	2,311	36 E	4,1	+ 1,7
	17	5 46	14 07	22 27	6 02,5	+ 24 34	Gem	2,342	35 E	4,0	+ 1,7
	22	5 41	14 01	22 22	6 16,6	+ 24 31	Gem	2,372	33 E	4,0	+ 1,7
	27	5 36	13 56	22 15	6 30,8	+ 24 24	Gem	2,400	32 E	3,9	+ 1,7
Juin - Juni	1	5 32	13 50	22 08	6 44,8	+ 24 12	Gem	2,428	30 E	3,9	+ 1,8
	6	5 28	13 44	22 00	6 58,8	+ 23 55	Gem	2,454	28 E	3,8	+ 1,8
	11	5 25	13 38	21 51	7 12,7	+ 23 34	Gem	2,478	27 E	3,8	+ 1,8
	16	5 22	13 33	21 42	7 26,5	+ 23 08	Gem	2,502	25 E	3,7	+ 1,8
	21	5 20	13 26	21 33	7 40,2	+ 22 38	Gem	2,524	24 E	3,7	+ 1,8
	26	5 17	13 20	21 23	7 53,8	+ 22 04	Gem	2,545	22 E	3,7	+ 1,8
Juill. - Juli	1	5 15	13 14	21 12	8 07,2	+ 21 26	Cnc	2,564	21 E	3,7	+ 1,8
	6	5 13	13 08	21 01	8 20,5	+ 20 44	Cnc	2,582	19 E	3,6	+ 1,8
	11	5 12	13 01	20 50	8 33,7	+ 19 58	Cnc	2,598	17 E	3,6	+ 1,8
	16	5 10	12 54	20 38	8 46,7	+ 19 09	Cnc	2,613	16 E	3,6	+ 1,8

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	h m	h m	h m	° ′		UA-AE	°
Juill. - Juli	21	5 08	12 48	20 26	8 59,6	+ 18 17	Cnc	2,626	14 E	3,6	+ 1,8
	26	5 07	12 41	20 13	9 12,3	+ 17 22	Cnc	2,638	13 E	3,6	+ 1,8
	31	5 06	12 33	20 01	9 25,0	+ 16 24	Leo	2,648	11 E	3,5	+ 1,8
Août - Aug.	5	5 04	12 26	19 48	9 37,5	+ 15 23	Leo	2,657	9 E	3,5	+ 1,8
	10	5 03	12 19	19 34	9 49,8	+ 14 20	Leo	2,664	8 E	3,5	+ 1,8
	15	5 01	12 11	19 21	10 02,1	+ 13 15	Leo	2,669	6 E	3,5	+ 1,8
	20	5 00	12 04	19 07	10 14,3	+ 12 07	Leo	2,673	5 E	3,5	+ 1,8
	25	4 58	11 56	18 54	10 26,4	+ 10 57	Leo	2,675	3 E	3,5	+ 1,8
	30	4 57	11 49	18 40	10 38,4	+ 9 46	Leo	2,675	2 E	3,5	+ 1,7
Sept. - Sept.	4	4 55	11 41	18 26	10 50,3	+ 8 34	Leo	2,674	1 W	3,5	+ 1,7
	9	4 54	11 33	18 12	11 02,2	+ 7 20	Leo	2,671	2 W	3,5	+ 1,7
	14	4 52	11 25	17 57	11 14,0	+ 6 04	Leo	2,667	4 W	3,5	+ 1,8
	19	4 51	11 17	17 43	11 25,8	+ 4 48	Leo	2,660	6 W	3,5	+ 1,8
	24	4 49	11 09	17 29	11 37,6	+ 3 31	Leo	2,652	7 W	3,5	+ 1,8
	29	4 47	11 01	17 15	11 49,3	+ 2 14	Vir	2,643	9 W	3,5	+ 1,8
Oct. - Okt.	4	4 46	10 53	17 00	12 01,1	+ 0 56	Vir	2,632	11 W	3,6	+ 1,8
	9	4 44	10 45	16 46	12 12,9	— 0 22	Vir	2,619	12 W	3,6	+ 1,8
	14	4 43	10 38	16 32	12 24,7	— 1 40	Vir	2,604	14 W	3,6	+ 1,8
	19	4 41	10 30	16 18	12 36,6	— 2 58	Vir	2,588	16 W	3,6	+ 1,8
	24	4 40	10 22	16 03	12 48,5	— 4 15	Vir	2,571	17 W	3,6	+ 1,8
	29	4 39	10 14	15 49	13 00,5	— 5 32	Vir	2,551	19 W	3,7	+ 1,8

116

PLANÈTES — MARS

2019

Nov. - Nov.	3	4 37	10 07	15 35	13 12,5	— 6 48	Vir	2,531	21 W	3,7	+ 1,8
	8	4 36	9 59	15 22	13 24,7	— 8 03	Vir	2,508	23 W	3,7	+ 1,8
	13	4 35	9 52	15 08	13 37,0	— 9 17	Vir	2,485	24 W	3,8	+ 1,8
	18	4 34	9 44	14 55	13 49,4	— 10 29	Vir	2,459	26 W	3,8	+ 1,7
	23	4 33	9 37	14 41	14 01,9	— 11 40	Vir	2,433	28 W	3,9	+ 1,7
	28	4 32	9 30	14 28	14 14,6	— 12 49	Vir	2,405	30 W	3,9	+ 1,7
Déc. - Dec.	3	4 31	9 23	14 15	14 27,4	— 13 55	Lib	2,376	31 W	3,9	+ 1,7
	8	4 30	9 17	14 03	14 40,3	— 14 59	Lib	2,346	33 W	4,0	+ 1,7
	13	4 29	9 10	13 51	14 53,5	— 16 01	Lib	2,314	35 W	4,0	+ 1,7
	18	4 28	9 04	13 39	15 06,8	— 17 00	Lib	2,281	37 W	4,1	+ 1,6
	23	4 27	8 57	13 27	15 20,2	— 17 55	Lib	2,248	38 W	4,2	+ 1,6
	28	4 26	8 51	13 16	15 33,9	— 18 48	Lib	2,213	40 W	4,2	+ 1,6
Janv. - Jan.	2	4 25	8 45	13 05	15 47,7	— 19 36	Lib	2,177	42 W	4,3	+ 1,6
Jupiter											
Déc. - Dec.	28	5 45	9 53	14 02	16 37,8	— 21 27	Oph	6,224	25 W	31,6	— 1,8
Janv. - Jan.	7	5 16	9 23	13 30	16 46,7	— 21 44	Oph	6,142	33 W	32,1	— 1,8
	17	4 47	8 52	12 57	16 55,2	— 21 58	Oph	6,041	42 W	32,6	— 1,8
	27	4 17	8 21	12 25	17 03,3	— 22 10	Oph	5,924	50 W	33,2	— 1,9
Févr. - Febr.	6	3 46	7 49	11 52	17 10,7	— 22 20	Oph	5,791	58 W	34,0	— 1,9
	16	3 14	7 16	11 18	17 17,4	— 22 27	Oph	5,647	67 W	34,9	— 2,0
	26	2 41	6 43	10 44	17 23,2	— 22 33	Oph	5,493	76 W	35,8	— 2,0
Mars - Maart	8	2 07	6 08	10 09	17 28,0	— 22 36	Oph	5,333	84 W	36,9	— 2,1
	18	1 32	5 32	9 33	17 31,7	— 22 39	Oph	5,171	94 W	38,1	— 2,1
	28	0 55	4 56	8 56	17 34,2	— 22 40	Oph	5,010	103 W	39,3	— 2,2
Avril - April	7	0 17	4 17	8 18	17 35,4	— 22 41	Oph	4,856	113 W	40,5	— 2,3
	17	23 33	3 38	7 38	17 35,2	— 22 41	Oph	4,711	122 W	41,8	— 2,4
	27	22 52	2 57	6 58	17 33,7	— 22 40	Oph	4,582	133 W	43,0	— 2,4

2019

PLANÈTES — MARS - JUPITER

117

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	h m	h m	h m	° ′		UA-AE	°
Mai - Mei	7	22 10	2 15	6 16	17 30,9	− 22 38	Oph	4,471	143 W	44,0	− 2,5
	17	21 26	1 32	5 33	17 27,0	− 22 36	Oph	4,384	153 W	44,9	− 2,5
	27	20 42	0 48	4 49	17 22,3	− 22 33	Oph	4,323	164 W	45,5	− 2,6
Juin - Juni	6	19 57	0 03	4 05	17 17,0	− 22 28	Oph	4,289	175 W	45,9	− 2,6
	16	19 11	23 14	3 21	17 11,5	− 22 24	Oph	4,286	174 E	45,9	− 2,6
	26	18 26	22 29	2 37	17 06,2	− 22 19	Oph	4,312	163 E	45,7	− 2,6
Juill. - Juli	6	17 42	21 45	1 53	17 01,4	− 22 14	Oph	4,366	153 E	45,1	− 2,6
	16	16 58	21 02	1 10	16 57,6	− 22 10	Oph	4,446	142 E	44,3	− 2,5
	26	16 16	20 20	0 28	16 54,8	− 22 08	Oph	4,548	132 E	43,3	− 2,5
Août - Aug.	5	15 35	19 39	23 44	16 53,2	− 22 07	Oph	4,669	122 E	42,2	− 2,4
	15	14 56	19 00	23 04	16 53,0	− 22 09	Oph	4,804	113 E	41,0	− 2,3
	25	14 18	18 22	22 26	16 54,1	− 22 12	Oph	4,949	103 E	39,8	− 2,3
Sept. - Sept.	4	13 42	17 45	21 48	16 56,5	− 22 18	Oph	5,100	94 E	38,6	− 2,2
	14	13 07	17 09	21 12	17 00,1	− 22 25	Oph	5,253	85 E	37,5	− 2,1
	24	12 33	16 35	20 36	17 04,8	− 22 33	Oph	5,404	77 E	36,4	− 2,1
Oct. - Okt.	4	12 01	16 01	20 02	17 10,5	− 22 42	Oph	5,550	68 E	35,5	− 2,0
	14	11 29	15 29	19 28	17 17,2	− 22 50	Oph	5,687	60 E	34,6	− 2,0
	24	10 58	14 57	18 55	17 24,6	− 22 59	Oph	5,812	52 E	33,9	− 1,9
Nov. - Nov.	3	10 28	14 26	18 23	17 32,8	− 23 06	Oph	5,924	43 E	33,2	− 1,9

Déc. - Dec.	13	9 58	13 55	17 52	17 41,5	− 23 12	Oph	6,020	35 E	32,7	− 1,9
	23	9 28	13 25	17 22	17 50,7	− 23 16	Sgr	6,098	27 E	32,3	− 1,9
Janv. - Jan.	3	8 58	12 55	16 52	18 00,2	− 23 18	Sgr	6,157	20 E	32,0	− 1,8
	13	8 29	12 26	16 22	18 10,0	− 23 18	Sgr	6,195	12 E	31,8	− 1,8
Janv. - Jan.	23	7 59	11 56	15 53	18 20,0	− 23 15	Sgr	6,212	4 E	31,7	− 1,8
	2	7 29	11 27	15 24	18 30,0	− 23 10	Sgr	6,207	4 W	31,7	− 1,8
Saturne – Saturnus											
Déc. - Dec.	28	8 01	12 02	16 04	18 47,3	− 22 30	Sgr	11,040	5 E	15,0	+ 0,5
Janv. - Jan.	7	7 26	11 28	15 31	18 52,4	− 22 25	Sgr	11,040	4 W	15,0	+ 0,5
	17	6 51	10 54	14 57	18 57,4	− 22 19	Sgr	11,014	13 W	15,0	+ 0,5
	27	6 16	10 19	14 23	19 02,3	− 22 12	Sgr	10,963	22 W	15,1	+ 0,6
Févr. - Febr.	6	5 40	9 45	13 49	19 07,0	− 22 05	Sgr	10,887	31 W	15,2	+ 0,6
	16	5 05	9 10	13 15	19 11,5	− 21 59	Sgr	10,789	40 W	15,3	+ 0,6
	26	4 29	8 35	12 41	19 15,5	− 21 52	Sgr	10,671	50 W	15,5	+ 0,6
Mars - Maart	8	3 52	7 59	12 05	19 19,1	− 21 46	Sgr	10,535	59 W	15,7	+ 0,6
	18	3 15	7 23	11 30	19 22,2	− 21 40	Sgr	10,386	68 W	15,9	+ 0,6
	28	2 38	6 46	10 53	19 24,8	− 21 35	Sgr	10,227	77 W	16,2	+ 0,6
Avril - April	7	2 00	6 08	10 16	19 26,7	− 21 32	Sgr	10,061	87 W	16,4	+ 0,6
	17	1 22	5 30	9 39	19 27,9	− 21 30	Sgr	9,895	96 W	16,7	+ 0,5
	27	0 43	4 51	9 00	19 28,5	− 21 29	Sgr	9,731	106 W	17,0	+ 0,5
Mai - Mei	7	0 04	4 12	8 20	19 28,3	− 21 30	Sgr	9,575	116 W	17,3	+ 0,4
	17	23 20	3 32	7 40	19 27,5	− 21 32	Sgr	9,432	126 W	17,5	+ 0,4
	27	22 39	2 51	6 59	19 26,1	− 21 35	Sgr	9,305	135 W	17,8	+ 0,3
Juin - Juni	6	21 59	2 10	6 17	19 24,1	− 21 40	Sgr	9,198	146 W	18,0	+ 0,3
	16	21 17	1 28	5 34	19 21,6	− 21 46	Sgr	9,117	156 W	18,1	+ 0,2
	26	20 36	0 46	4 52	19 18,7	− 21 52	Sgr	9,061	166 W	18,3	+ 0,1

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	o /		UA-AE	o	//		
Juill. - Juli	6	19 54	0 03	4 09	19 15,6	− 21 58	Sgr	9,035	176 W	18,3	+ 0,1
	16	19 12	23 17	3 25	19 12,5	− 22 05	Sgr	9,038	174 E	18,3	+ 0,1
	26	18 31	22 34	2 42	19 09,5	− 22 11	Sgr	9,071	163 E	18,2	+ 0,1
Août - Aug.	5	17 49	21 52	2 00	19 06,7	− 22 16	Sgr	9,133	153 E	18,1	+ 0,2
	15	17 08	21 11	1 17	19 04,2	− 22 21	Sgr	9,220	143 E	17,9	+ 0,2
	25	16 27	20 30	0 36	19 02,3	− 22 25	Sgr	9,331	133 E	17,7	+ 0,3
Sept. - Sept.	4	15 47	19 49	23 51	19 01,0	− 22 28	Sgr	9,462	123 E	17,5	+ 0,3
	14	15 07	19 09	23 11	19 00,4	− 22 30	Sgr	9,608	113 E	17,2	+ 0,4
	24	14 28	18 30	22 31	19 00,4	− 22 31	Sgr	9,766	103 E	16,9	+ 0,4
Oct. - Okt.	4	13 50	17 51	21 53	19 01,2	− 22 31	Sgr	9,930	94 E	16,7	+ 0,5
	14	13 12	17 14	21 15	19 02,7	− 22 30	Sgr	10,095	84 E	16,4	+ 0,5
	24	12 34	16 36	20 38	19 04,8	− 22 27	Sgr	10,258	75 E	16,1	+ 0,5
Nov. - Nov.	3	11 57	16 00	20 02	19 07,5	− 22 24	Sgr	10,414	65 E	15,9	+ 0,6
	13	11 21	15 24	19 27	19 10,8	− 22 19	Sgr	10,558	56 E	15,7	+ 0,6
	23	10 45	14 48	18 52	19 14,6	− 22 14	Sgr	10,688	47 E	15,5	+ 0,6
Déc. - Dec.	3	10 09	14 13	18 17	19 18,7	− 22 07	Sgr	10,799	38 E	15,3	+ 0,6
	13	9 33	13 38	17 44	19 23,3	− 21 59	Sgr	10,890	29 E	15,2	+ 0,6
	23	8 58	13 04	17 10	19 28,0	− 21 50	Sgr	10,957	20 E	15,1	+ 0,6
Janv. - Jan.	2	8 22	12 29	16 37	19 33,0	− 21 40	Sgr	10,999	10 E	15,0	+ 0,5

120

PLANÈTES — SATURNE — URANUS

2019

Uranus											
Déc. - Dec.	28	12 06	19 01	2 00	1 47,2	+ 10 29	Psc	19,466	112 E	3,6	+ 5,8
Janv. - Jan.	17	10 47	17 42	0 41	1 47,2	+ 10 30	Psc	19,800	92 E	3,5	+ 5,8
Févr. - Febr.	6	9 29	16 25	23 21	1 48,5	+ 10 38	Psc	20,139	72 E	3,5	+ 5,8
	26	8 12	15 09	22 06	1 51,0	+ 10 53	Ari	20,442	53 E	3,4	+ 5,9
Mars - Maart	18	6 55	13 54	20 53	1 54,5	+ 11 12	Ari	20,676	33 E	3,4	+ 5,9
	7	5 38	12 39	19 40	1 58,5	+ 11 35	Ari	20,817	15 E	3,4	+ 5,9
Avril - April	27	4 22	11 25	18 28	2 02,9	+ 11 58	Ari	20,853	4 W	3,4	+ 5,9
	17	3 06	10 11	17 16	2 07,2	+ 12 21	Ari	20,780	22 W	3,4	+ 5,9
Mai - Mei	6	1 49	8 56	16 03	2 11,2	+ 12 42	Ari	20,609	40 W	3,4	+ 5,9
	26	0 32	7 40	14 49	2 14,4	+ 12 58	Ari	20,355	58 W	3,4	+ 5,8
Juill. - Juli	16	23 11	6 24	13 33	2 16,7	+ 13 09	Ari	20,045	77 W	3,5	+ 5,8
Août - Aug.	5	21 53	5 06	12 16	2 17,7	+ 13 14	Ari	19,710	96 W	3,6	+ 5,8
	25	20 34	3 48	10 57	2 17,6	+ 13 13	Ari	19,386	115 W	3,6	+ 5,7
Sept. - Sept.	14	19 15	2 28	9 37	2 16,2	+ 13 06	Ari	19,111	135 W	3,7	+ 5,7
	4	17 55	1 07	8 14	2 13,8	+ 12 53	Ari	18,919	155 W	3,7	+ 5,7
Oct. - Okt.	24	16 35	23 41	6 51	2 10,8	+ 12 38	Ari	18,835	175 W	3,7	+ 5,7
	13	15 14	22 19	5 28	2 07,6	+ 12 22	Ari	18,873	164 E	3,7	+ 5,7
Nov. - Nov.	3	13 54	20 58	4 06	2 04,9	+ 12 08	Ari	19,028	143 E	3,7	+ 5,7
	23	12 34	19 37	2 44	2 03,1	+ 11 59	Ari	19,281	122 E	3,6	+ 5,7
Janv. - Jan.	12	11 15	18 18	1 25	2 02,5	+ 11 56	Ari	19,599	101 E	3,6	+ 5,8
Neptune - Neptunus											
Déc. - Dec.	28	10 50	16 17	21 44	23 02,6	− 7 11	Aqr	30,296	68 E	2,2	+ 7,9
Janv. - Jan.	17	9 32	15 00	20 28	23 04,3	− 7 00	Aqr	30,589	48 E	2,2	+ 7,9
Févr. - Febr.	6	8 14	13 44	19 13	23 06,6	− 6 46	Aqr	30,803	28 E	2,2	+ 8,0
	26	6 57	12 28	17 58	23 09,3	− 6 29	Aqr	30,916	9 E	2,2	+ 8,0

2019

PLANÈTES — URANUS — NEPTUNUS

121

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app- — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	o /	UA-AE	o	//			
Mars - Maart	18	5 40	11 12	16 44	23 12,1	— 6 11	Aqr	30,915	11 W	2,2	+ 8,0
Avril - April	7	4 22	9 56	15 29	23 14,8	— 5 55	Aqr	30,803	30 W	2,2	+ 8,0
	27	3 05	8 40	14 14	23 17,1	— 5 41	Aqr	30,593	49 W	2,2	+ 7,9
Mai - Mei	17	1 47	7 23	12 58	23 18,8	— 5 30	Aqr	30,310	67 W	2,2	+ 7,9
Juin - Juni	6	0 29	6 05	11 41	23 19,9	— 5 25	Aqr	29,983	86 W	2,2	+ 7,9
	26	23 07	4 47	10 23	23 20,1	— 5 24	Aqr	29,650	105 W	2,3	+ 7,9
Juill. - Juli	16	21 48	3 27	9 03	23 19,6	— 5 28	Aqr	29,346	125 W	2,3	+ 7,8
Août - Aug.	5	20 29	2 08	7 43	23 18,3	— 5 37	Aqr	29,108	144 W	2,3	+ 7,8
	25	19 09	0 47	6 21	23 16,6	— 5 49	Aqr	28,963	164 W	2,3	+ 7,8
Sept. - Sept.	14	17 50	23 22	4 59	23 14,6	— 6 02	Aqr	28,931	176 E	2,3	+ 7,8
Oct. - Okt.	4	16 30	22 02	3 38	23 12,6	— 6 14	Aqr	29,016	156 E	2,3	+ 7,8
	24	15 11	20 42	2 17	23 11,0	— 6 24	Aqr	29,211	136 E	2,3	+ 7,8
Nov. - Nov.	13	13 51	19 22	0 57	23 10,0	— 6 30	Aqr	29,492	116 E	2,3	+ 7,9
Déc. - Dec.	3	12 33	18 03	23 34	23 09,8	— 6 30	Aqr	29,824	95 E	2,2	+ 7,9
	23	11 14	16 45	22 16	23 10,5	— 6 26	Aqr	30,168	75 E	2,2	+ 7,9
Janv. - Jan.	12	9 56	15 28	21 00	23 11,9	— 6 16	Aqr	30,482	55 E	2,2	+ 7,9

Masses de quelques astéroïdes et planètes naines en masses solaires
Massa's van enkele asteroïden en dwergplaneten in zonsmassa's

(1) Ceres	4,72	× 10 ⁻¹⁰
(2) Pallas	1,03	× 10 ⁻¹⁰
(4) Vesta	1,302 684 6	× 10 ⁻¹⁰
(134340) Pluto	73,5	× 10 ⁻¹⁰
(136199) Eris	84,0	× 10 ⁻¹⁰

Source / Bron

— http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html

ASTÉROÏDES ET PLANÈTES NAINES

En 2006, l'Union astronomique internationale a établi les critères auxquels doivent satisfaire un objet pour qu'il puisse être nommé «planète». Actuellement dans le système solaire il n'y a que huit objets connus qui répondent à ces critères. Ils sont décrits dans le chapitre «Planètes». Les objets qui orbitent autour du soleil, mais qui ne satisfont pas à ces critères et qui ne montrent pas d'activité cométaire, sont nommés *astéroïdes*, *planétoïdes* ou *petites planètes*. Les plus grand d'entre eux, qui présentent une forme relativement sphérique, sont appelés *planètes naines*.

La plupart des astéroïdes connus se situent dans ce que l'on appelle la ceinture principale, située entre Mars et Jupiter, mais, ces dernières années, ont été découverts de plus en plus d'objets que l'on appelle *transneptuniens*, qui orbitent au-delà de l'orbite de Neptune. Du fait de leur grande distance au Soleil et à la Terre, ils sont beaucoup moins brillants que ceux situés dans la ceinture principale, ce qui explique les découvertes récentes de transneptuniens relativement grands. Tous ces objets reçoivent un numéro ordinal attribué dès que leur orbite est connue de manière précise. A la date du 31 janvier 2018, il y avait 513 122 astéroïdes numérotés. Lorsque Pluton a reçu le statut de planète naine, on lui a attribué le numéro 134 340.

Des éphémérides pour les plus intéressants de ces objets sont données dans le tableau suivant. Celui-ci se limite pour ce qui concerne les astéroïdes de la ceinture principale à ceux pour lesquels la visibilité à Uccle égale au moins celle d'un objet de magnitude 11,1 au zénith, lorsque le Soleil se situe à plus de 18° en-dessous de l'horizon. Une correction prenant en compte la hauteur de l'objet au-dessus de l'horizon et la proximité du Soleil (mais pas celle de la Lune) a été appliquée. Une magnitude limite de 19,7 a été appliquée de la même manière pour les objets transneptuniens.

La première colonne fournit la date de l'éphéméride. Les éphémérides sont données de 10 en 10 jours pendant la période de visibilité de l'astéroïde. Une ligne de tabulation a été ajoutée en début et en fin de période afin de faciliter l'interpolation. La première ligne peut ainsi référer à décembre de l'année précédente et la dernière à janvier de l'année suivante. Dans ces cas, le nom du mois est imprimé en italiques. Les deuxième et troisième colonnes donnent l'ascension droite et la déclinaison astrométrique de l'astéroïde à 0^h Temps universel, c'est-à-dire pour l'équinoxe 2000 et sans tenir compte de l'aberration. La magnitude visuelle apparente figure

ASTEROÏDEN EN DWERGPLANETEN

In 2006 heeft de Internationale Astronomische Unie criteria opgesteld waaraan een object moet voldoen om "planeet" genoemd te worden. Momenteel zijn er in het zonnestelsel slechts acht objecten gekend die aan die criteria voldoen. Ze worden beschreven in het hoofdstuk "Planeten". De objecten die rond de zon draaien, maar die niet aan die criteria voldoen en geen komeetactiviteit vertonen, worden *asteroïden*, *planetoiden* of *kleine planeten* genoemd. De grootste onder hen, die ongeveer een bolvorm vertonen, worden *dwerfplaneten* genoemd.

Van de bekende asteroïden bevinden de meeste zich in de zogenaamde hoofdgordel, gelegen tussen Mars en Jupiter, maar de jongste jaren worden er steeds meer zogenaamde *transneptunianen* gevonden, ook wel *ijsdwergeren* genoemd, objecten in een baan voorbij de baan van Neptunus. Vanwege hun grote afstand tot de zon en de aarde zijn ze veel zwakker dan die in de hoofdgordel. Daardoor komt het dat er recent nog redelijk grote ijsdwergeren ontdekt zijn. Al deze objecten krijgen een volgnummer toegewezen van zodra hun baan nauwkeurig bekend is. Op datum van 31 januari 2018 waren er 513 122 genummerde asteroïden. Toen Pluto de status van dwerfplaneet kreeg, werd hem het nummer 134 340 toegewezen.

In de tabel in dit hoofdstuk worden efemeriden gegeven voor de meest interessante van deze objecten. Voor de asteroïden uit de hoofdgordel beperkt de tabel zich tot die objecten waarvan de zichtbaarheid te Ukkel minstens even goed is als die van een object van magnitude 11,1 in het zenit en met de zon meer dan 18° onder de horizon. Er wordt daarbij gecorrigeerd voor de hoogte van het object boven de horizon en de nabijheid van de zon, echter niet voor de storende invloed van de maan. Voor transneptunianen wordt op analoge wijze de limietmagnitude op 19,7 gesteld.

De eerste kolom geeft de datum van de efemeride. De efemeriden worden gegeven om de tien dagen gedurende de zichtbaarheid van de asteroïde. Om het interpoleren te vergemakkelijken wordt voor en na nog een tabulatielijn toegevoegd. Daardoor kan de eerste lijn eventueel op december van het voorafgaande jaar betrekking hebben en de laatste lijn op januari van het daaropvolgende jaar. In dat geval staat de naam van de maand cursief gedrukt. De tweede en de derde kolom geven de zogenaamde *astrometrische* rechte klimming en declinatie van de asteroïde voor 0^h Wereldtijd, d. i. betrokken op het equinoctium 2000 en zonder rekening te houden met

dans la dernière colonne.

On peut calculer les heures approchées du lever, du passage au méridien et du coucher d'un astéroïde à l'aide de différentes tables publiées dans l'*Annuaire*. On détermine l'heure du passage au méridien en premier lieu. A cet effet, on utilise la valeur de l'ascension droite de l'astéroïde figurant dans le tableau correspondant à la date recherchée (éventuellement interpolée). On en retranche la valeur du temps sidéral à Greenwich à 0^h UT trouvée dans les tableaux mensuels du Soleil, ainsi que la longitude Est du lieu d'observation (exprimée en heures et minutes). Si le résultat est négatif, on y ajoute 24 heures. Ce résultat exprimé en temps sidéral est finalement converti en temps moyen à l'aide de la table 6 (voir page 218). La valeur de l'heure de passage au méridien ainsi obtenue peut présenter une erreur de l'ordre de la minute. Pour des calculs plus précis, il y a lieu de tenir compte de la précession, de même que des variations en ascension droite et en déclinaison au cours du jour considéré.

Les heures respectives du lever et du coucher de l'astéroïde peuvent être déduites de l'heure du passage au méridien par soustraction et par addition de la valeur de l'intervalle semi-diurne. Cette dernière quantité peut être trouvée dans la table 4 (voir page 215), après une double interpolation portant sur la latitude du lieu d'observation et sur la déclinaison de l'astéroïde considéré. Cette quantité en temps sidéral est convertie en temps moyen à l'aide de la table 6 (voir page 218). L'obtention d'une valeur négative correspond au jour précédent, celle d'une valeur supérieure à 24^h se rapporte au jour suivant. Les heures ainsi obtenues peuvent présenter une erreur de l'ordre de quelques minutes.

Exemple: Calculer l'heure du lever, du passage au méridien et du coucher de (135) Hertha à Lantremange le 25 août 2019.

Ascension droite de (135) Hertha	...	...	...	...	...	...	...	...	...	23 ^h 08 ^m
Temps sidéral de Greenwich à 0 ^h UT	...	...	...	...	...	...	...	...	...	22 ^h 12 ^m
Longitude Est de Lantremange	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 21 ^m
<hr/>										
Intervalle de temps sidéral de 0 ^h UT jusqu'au passage au méridien	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 35 ^m
Passage au méridien de (135) Hertha à Lantremange (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 35 ^m
<hr/>										
Déclinaison de (135) Hertha	...	...	...	...	...	...	...	...	...	- 6° 02'
Latitude de Lantremange	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+ 50° 42'
Intervalle semi-diurne correspondant (ST)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5 ^h 30 ^m
Intervalle semi-diurne correspondant (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5 ^h 29 ^m
<hr/>										
Lever de (135) Hertha à Lantremange (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19 ^h 06 ^m
Coucher de (135) Hertha à Lantremange (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6 ^h 04 ^m

aberratie. De laatste kolom geeft de schijnbare visuele magnitude.

Men kan benaderde tijdstippen voor opkomst, meridiaandoorgang en ondergang van een asteroïde berekenen aan de hand van de verschillende tafels die in het *Jaarboek* voorkomen. Vooreerst moet men het tijdstip van meridiaandoorgang berekenen. Hiervoor neemt men de rechte klimming van de asteroïde uit de tabel voor de gevraagde datum (eventueel geïnterpoleerd), en trekt daar de sterrentijd te Greenwich om 0^h Wereldtijd (zoals gegeven in de maandelijks tabellen voor de zon), en de oosterlengte van de waarnemingsplaats (in uren en minuten) af. Indien de uitkomst negatief is, telt men er 24 uur bij. Het verkregen resultaat in sterrentijd zet men tenslotte om in middelbare tijd aan de hand van tabel 6 (zie blz. 218). De aldus verkregen waarde voor de meridiaandoorgang zal een fout vertonen van de orde van een minuut. Voor nauwkeuriger berekeningen moet rekening gehouden worden met precessie, en met de verandering van de rechte klimming en declinatie in de loop van de dag.

De tijdstippen van opkomst en ondergang kunnen dan verkregen worden door bij het tijdstip van meridiaandoorgang de halve dagboog af te trekken of bij te tellen. De halve dagboog in sterrentijd kan gevonden worden in tabel 4 (zie blz. 215), na interpolatie voor de breedte van de waarnemingsplaats en voor de declinatie van de beschouwde asteroïde. Deze kan dan aan de hand van tabel 6 (zie blz. 218) in middelbare tijd omgezet worden. Een negatieve waarde heeft betrekking op de vorige dag, een waarde groter dan 24^h op de volgende dag. De aldus verkregen tijdstippen zullen een fout vertonen van enkele minuten.

Voorbeeld: Bereken opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang van (15) Eunomia te Voormezele op 4 oktober 2019.

Rechte klimming van (15) Eunomia	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 ^h 49 ^m
Sterrentijd van Greenwich om 0 ^h UT	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 50 ^m
Oosterlengte van Voormezele	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 12 ^m
<hr/>										
Interval in sterrentijd van 0 ^h UT tot meridiaandoorgang	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19 ^h 47 ^m
Meridiaandoorgang van (15) Eunomia te Voormezele (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19 ^h 44 ^m
<hr/>										
Declinatie van (15) Eunomia	...	...	...	...	...	...	...	...	...	- 6° 07'
Breedte van Voormezele	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+ 50° 53'
Corresponderende halve dagboog (ST)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5 ^h 30 ^m
Corresponderende halve dagboog (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5 ^h 29 ^m
<hr/>										
Opkomst van (15) Eunomia te Voormezele (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	14 ^h 15 ^m
Ondergang van (15) Eunomia te Voormezele (UT)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1 ^h 13 ^m

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
(1) Ceres				Mai 7	13 35,8	+ 23 20	8,4
Janv. 17	15 43,6	— 13 15	8,9	Mei 17	13 30,9	+ 24 00	8,6
Jan. 27	15 57,4	— 14 01	8,8	27	13 28,2	+ 24 07	8,8
Févr. 6	16 10,2	— 14 40	8,8	Juin 6	13 27,7	+ 23 45	9,0
Févr. 16	16 21,9	— 15 11	8,7	Juni 16	13 29,4	+ 23 02	9,2
26	16 32,1	— 15 37	8,6	26	13 33,2	+ 22 03	9,3
Mars 8	16 40,7	— 15 58	8,5	Juill. 6	13 38,8	+ 20 52	9,5
Maart 18	16 47,2	— 16 14	8,4	Juli 16	13 46,0	+ 19 33	9,6
28	16 51,6	— 16 27	8,2	26	13 54,5	+ 18 09	9,7
Avril 7	16 53,4	— 16 39	8,0	(3) Juno			
April 17	16 52,6	— 16 50	7,9	Déc. 28	3 33,3	— 2 59	8,1
27	16 49,0	— 17 01	7,7	Janv. 7	3 35,0	— 1 37	8,3
Mai 7	16 42,9	— 17 12	7,5	Jan. 17	3 39,8	+ 0 02	8,5
Mei 17	16 34,8	— 17 24	7,2	27	3 47,4	+ 1 49	8,7
27	16 25,4	— 17 37	7,0	Févr. 6	3 57,5	+ 3 40	8,9
Juin 6	16 15,9	— 17 52	7,1	Febr. 16	4 09,7	+ 5 30	9,1
Juni 16	16 07,2	— 18 09	7,4	26	4 23,7	+ 7 15	9,2
26	16 00,1	— 18 30	7,6	Mars 8	4 39,2	+ 8 53	9,4
Juill. 6	15 55,3	— 18 54	7,9	Maart 18	4 56,0	+ 10 23	9,5
(2) Pallas				28	5 13,8	+ 11 41	9,6
Déc. 28	13 16,8	— 6 13	9,0	Avril 7	5 32,4	+ 12 48	9,8
Janv. 7	13 30,3	— 5 33	8,9	April 17	5 51,7	+ 13 43	9,9
Jan. 17	13 42,4	— 4 30	8,8	(4) Vesta			
27	13 52,8	— 3 03	8,7	Juill. 16	2 52,4	+ 9 33	8,1
Févr. 6	14 01,2	— 1 07	8,6	Juli 26	3 05,2	+ 10 12	8,1
Febr. 16	14 07,2	+ 1 16	8,4	Août 5	3 16,9	+ 10 42	8,0
26	14 10,7	+ 4 06	8,3	Aug. 15	3 27,2	+ 11 02	7,9
Mars 8	14 11,3	+ 7 18	8,1	25	3 35,9	+ 11 12	7,8
Maart 18	14 09,1	+ 10 43	8,0	Sept. 4	3 42,6	+ 11 13	7,6
28	14 04,4	+ 14 08	7,9	Sept. 14	3 46,9	+ 11 05	7,5
Avril 7	13 57,7	+ 17 18	7,9	24	3 48,7	+ 10 49	7,3
April 17	13 50,1	+ 19 58	8,0	Oct. 4	3 47,6	+ 10 25	7,1
27	13 42,5	+ 22 00	8,2	Okt. 14	3 43,5	+ 9 55	7,0

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
Oct. 24	3 36,7	+ 9 23	6,8	Mars 8	13 07,3	— 15 20	9,9
Nov. 3	3 27,7	+ 8 51	6,6	Maart 18	12 59,9	— 14 46	9,7
Nov. 13	3 17,5	+ 8 24	6,5	28	12 51,0	— 13 54	9,5
23	3 07,3	+ 8 07	6,6	Avril 7	12 41,7	— 12 51	9,4
Déc. 3	2 58,3	+ 8 02	6,8	April 17	12 32,9	— 11 41	9,6
Dec. 13	2 51,4	+ 8 11	7,0	27	12 25,5	— 10 34	9,8
23	2 47,1	+ 8 35	7,2	Mai 7	12 20,1	— 9 33	10,0
Janv. 2	2 45,7	+ 9 12	7,4	(5) Astraea			
(5) Astraea				(8) Flora			
Nov. 3	8 05,1	+ 15 21	11,0	Avril 7	15 50,2	— 11 46	10,4
Nov. 13	8 15,0	+ 14 46	10,8	April 17	15 44,9	— 11 12	10,2
23	8 22,5	+ 14 18	10,6	27	15 37,0	— 10 35	10,0
Déc. 3	8 27,3	+ 14 01	10,4	Mai 7	15 27,2	— 10 00	9,8
Dec. 13	8 29,1	+ 13 59	10,1	Mei 17	15 16,7	— 9 29	9,7
23	8 27,6	+ 14 13	9,8	27	15 06,5	— 9 07	9,9
Janv. 2	8 22,8	+ 14 46	9,5	(6) Hebe			
(6) Hebe				(9) Metis			
Déc. 28	6 23,1	+ 5 22	8,4	Août 15	2 19,8	+ 7 21	10,4
Janv. 7	6 13,0	+ 6 46	8,6	Aug. 25	2 26,7	+ 7 43	10,2
Jan. 17	6 04,6	+ 8 23	8,8	Sept. 4	2 31,2	+ 7 53	9,9
27	5 58,9	+ 10 05	9,1	Sept. 14	2 32,7	+ 7 52	9,7
Févr. 6	5 56,3	+ 11 47	9,3	24	2 31,2	+ 7 39	9,4
Febr. 16	5 57,1	+ 13 24	9,6	4	2 26,4	+ 7 17	9,2
26	6 00,8	+ 14 52	9,8	Oct. 14	2 18,8	+ 6 49	8,9
Mars 8	6 07,2	+ 16 10	10,0	24	2 09,3	+ 6 20	8,6
Maart 18	6 16,0	+ 17 18	10,2	Nov. 3	1 59,2	+ 5 58	8,7
28	6 26,6	+ 18 14	10,4	Nov. 13	1 50,0	+ 5 47	9,0
Avril 7	6 38,9	+ 18 59	10,5	23	1 43,1	+ 5 53	9,2
April 17	6 52,4	+ 19 33	10,7	Déc. 3	1 39,1	+ 6 16	9,5
(7) Iris				Dec. 13	1 38,5	+ 6 57	9,7
Févr. 16	13 15,5	— 15 33	10,2	23	1 41,1	+ 7 54	9,9
Febr. 26	13 12,7	— 15 36	10,0	Janv. 2	1 46,8	+ 9 03	10,1

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		
								h m	° /
(10) Hygiea									
Sept.	4	20 57,9	— 5 59	8,6	Sept.	14	20 51,9	— 6 04	8,7
Sept.	14	20 48,8	— 6 08	8,9	Sept.	24	20 48,8	— 6 07	9,1
Oct.	4	20 52,1	— 5 59	9,3	Oct.	4	20 48,9	— 6 07	9,1
Oct.	24	20 58,0	— 5 43	9,4	Oct.	14	20 52,1	— 5 59	9,3
Nov.	3	21 06,4	— 5 17	9,5	Nov.	24	20 58,0	— 5 43	9,4
Nov.	13	21 16,8	— 4 40	9,6	Nov.	3	21 06,4	— 5 17	9,5
Nov.	23	21 29,1	— 3 53	9,7	Nov.	13	21 16,8	— 4 40	9,6
Déc.	3	21 42,9	— 2 55	9,8	Nov.	23	21 29,1	— 3 53	9,7
Déc.	13	21 57,8	— 1 47	9,9	Déc.	3	21 42,9	— 2 55	9,8
Déc.	23	22 13,8	— 0 29	9,9	Déc.	13	21 57,8	— 1 47	9,9
Janv.	2	22 30,7	+ 0 58	10,0	Déc.	23	22 13,8	— 0 29	9,9
Janv.	2	22 30,7	+ 0 58	10,0	Janv.	2	22 30,7	+ 0 58	10,0
(11) Parthenope									
Avril	7	15 55,4	— 13 18	10,4	(16) Psyche				
Avril	17	15 52,0	— 12 47	10,2	Juill.	16	21 20,7	— 13 44	9,9
Avril	27	15 45,8	— 12 13	9,9	Juli	26	21 14,2	— 14 23	9,7
Mai	7	15 37,5	— 11 37	9,7	Août	5	21 06,5	— 15 08	9,4
Mai	17	15 28,1	— 11 05	9,5	Août	15	20 58,4	— 15 54	9,5
Mai	27	15 18,7	— 10 41	9,7	Aug.	25	20 50,9	— 16 38	9,8
(14) Irene									
Oct.	4	1 55,2	— 1 18	10,7	Sept.	4	20 45,0	— 17 15	9,9
Oct.	14	1 46,8	— 2 04	10,6	(17) Thetis				
Oct.	24	1 37,8	— 2 42	10,6	Mars	8	12 28,5	+ 4 55	11,0
Nov.	3	1 29,2	— 3 08	10,8	Maart	18	12 20,9	+ 6 14	10,7
(15) Eunomia									
Juin	26	21 48,5	— 8 41	9,4	28	12 12,3	+ 7 30	10,7	
Juill.	6	21 46,6	— 7 47	9,1	Avril	7	12 03,8	+ 8 33	10,9
Juli	16	21 42,0	— 7 03	8,9	(18) Melpomene				
Juli	26	21 34,9	— 6 30	8,6	Juin	6	19 00,2	— 8 22	9,8
Août	5	21 25,9	— 6 09	8,4	Juni	16	18 53,2	— 8 21	9,5
Aug.	15	21 16,0	— 5 58	8,2	26	18 44,1	— 8 37	9,3	
Aug.	25	21 06,2	— 5 56	8,4	Juill.	6	18 33,8	— 9 12	9,2
					Juli	16	18 23,6	— 10 03	9,3

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		
								h m	° /
Juill.	26	18 15,0	— 11 07	9,4	(29) Amphitrite				
Août	5	18 08,8	— 12 20	9,6	Juill.	26	1 23,2	+ 9 03	10,4
(20) Massalia									
Mai	17	15 51,2	— 19 31	9,8	Août	5	1 29,5	+ 10 04	10,3
Mei	27	15 41,1	— 18 57	9,9	Aug.	15	1 33,6	+ 10 55	10,1
(21) Lutetia									
Août	15	0 47,3	— 0 25	10,5	25	1 35,3	+ 11 34	9,9	
Aug.	25	0 47,1	— 0 47	10,3	Sept.	4	1 34,2	+ 12 00	9,7
Sept.	4	0 43,6	— 1 25	10,0	Sept.	14	1 30,4	+ 12 13	9,4
Sept.	14	0 37,4	— 2 14	9,7	24	1 23,8	+ 12 11	9,2	
24	0 29,2	— 3 07	9,5	Oct.	4	1 15,3	+ 11 54	8,9	
Oct.	4	0 20,4	— 3 55	9,6	Oct.	14	1 05,7	+ 11 28	8,7
Oct.	14	0 12,4	— 4 30	9,9	24	0 56,2	+ 10 56	8,9	
24	0 06,4	— 4 45	10,2	Nov.	3	0 48,2	+ 10 25	9,2	
Nov.	3	0 03,2	— 4 39	10,5	Nov.	13	0 42,5	+ 10 02	9,4
Nov.	13	0 03,0	— 4 13	10,8	23	0 39,7	+ 9 50	9,6	
(24) Themis									
Déc.	28	7 55,7	+ 21 53	11,2	Déc.	3	0 39,8	+ 9 53	9,8
Janv.	7	7 47,7	+ 22 17	10,9	Déc.	13	0 42,8	+ 10 11	10,0
Jan.	17	7 38,8	+ 22 39	10,8	23	0 48,4	+ 10 43	10,2	
27	7 30,1	+ 22 58	11,0	Janv.	2	0 56,2	+ 11 27	10,4	
(28) Bellona									
Nov.	13	5 34,9	+ 9 23	10,9	(33) Polyhymnia				
Nov.	23	5 29,0	+ 8 58	10,7	Sept.	4	1 35,7	+ 9 43	11,0
Déc.	3	5 21,0	+ 8 44	10,5	Sept.	14	1 34,6	+ 9 52	10,8
Dec.	13	5 11,8	+ 8 44	10,4	24	1 30,4	+ 9 44	10,6	
23	5 02,7	+ 8 59	10,5	Oct.	4	1 23,8	+ 9 22	10,4	
Janv.	2	4 54,8	+ 9 28	10,7	Oct.	14	1 16,0	+ 8 52	10,2
(37) Fides									
Déc.	13	9 34,6	+ 18 40	11,1	24	1 08,5	+ 8 21	10,5	
Dec.	23	9 35,6	+ 18 46	10,9	Nov.	3	1 02,6	+ 7 56	10,8
Janv.	2	9 33,3	+ 19 05	10,7	Nov.	13	0 59,3	+ 7 44	11,1

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
	h m	° /			h m	° /	
	(39) Laetitia			Maart 18	10 37,7	+ 7 15	10,7
				Mars 28	10 31,4	+ 7 50	10,9
Juill. 16	21 57,8	— 6 14	9,9	(69) Hesperia			
Juli 26	21 53,6	— 7 04	9,7	Nov. 23	6 54,1	+ 10 15	11,0
Août 5	21 47,6	— 8 12	9,4	Nov. 23	6 50,6	+ 9 39	10,8
Aug. 15	21 40,3	— 9 32	9,2	Dec. 13	6 44,6	+ 9 15	10,6
25	21 32,8	— 10 58	9,3	23	6 36,8	+ 9 05	10,4
Sept. 4	21 26,1	— 12 22	9,5	Janv. 2	6 28,2	+ 9 10	10,4
Sept. 14	21 21,0	— 13 38	9,8	(88) Thisbe			
24	21 18,3	— 14 40	10,0	Nov. 13	4 28,0	+ 26 09	11,2
Oct. 4	21 18,2	— 15 25	10,2	Nov. 23	4 18,5	+ 25 38	11,0
(40) Harmonia				Dec. 3	4 08,6	+ 24 59	11,0
Déc. 28	4 41,5	+ 20 40	10,0	Dec. 13	3 59,6	+ 24 16	11,3
Janv. 7	4 34,4	+ 20 52	10,3	(89) Julia			
Jan. 17	4 30,8	+ 21 08	10,5	Déc. 28	9 24,7	+ 18 26	11,1
27	4 30,8	+ 21 30	10,8	Janv. 7	9 17,4	+ 18 16	10,9
Févr. 6	4 34,2	+ 21 56	11,0	Jan. 17	9 07,8	+ 18 10	10,6
(44) Nysa				27	8 56,8	+ 18 06	10,4
Mars 18	14 41,3	— 10 01	10,4	Févr. 6	8 45,5	+ 17 59	10,5
Maart 28	14 37,5	— 9 20	10,3	Febr. 16	8 35,1	+ 17 49	10,8
Avril 7	14 30,9	— 8 30	10,1	26	8 26,5	+ 17 34	11,0
April 17	14 22,5	— 7 36	10,0	(97) Klotho			
27	14 13,1	— 6 44	9,9	Oct. 4	4 51,2	+ 6 12	11,0
Mai 7	14 04,1	— 6 00	10,1	Okt. 14	4 57,6	+ 4 48	10,8
Mei 17	13 56,5	— 5 30	10,3	24	5 00,8	+ 3 18	10,5
(64) Angelina				Nov. 3	5 00,6	+ 1 50	10,3
Févr. 6	11 09,2	+ 4 27	10,8	Nov. 13	4 57,0	+ 0 32	10,1
Febr. 16	11 02,6	+ 5 00	10,6	23	4 50,8	— 0 26	9,9
26	10 54,4	+ 5 44	10,5	Dec. 3	4 42,8	— 0 55	9,9
Mars 8	10 45,7	+ 6 31	10,5	Dec. 13	4 34,8	— 0 50	10,0

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
	h m	° /			h m	° /	
Déc. 23	4 28,1	— 0 11	10,2	(230) Athamantis			
Janv. 2	4 23,9	+ 0 58	10,4	Déc. 23	8 34,3	+ 6 25	10,9
(129) Antigone				Janv. 2	8 27,4	+ 5 54	10,7
Févr. 6	10 16,4	+ 14 19	11,1	(247) Eukrate			
Febr. 16	10 08,8	+ 15 46	10,8	Sept. 14	0 10,9	— 1 38	10,8
26	10 00,5	+ 17 12	10,9	Sept. 24	23 57,4	— 0 36	10,4
Mars 8	9 52,8	+ 18 29	11,1	Oct. 4	23 43,6	+ 0 28	10,8
(135) Hertha				(324) Bamberg			
Août 5	23 18,7	— 5 33	10,6	Déc. 28	8 45,6	+ 27 40	10,7
Aug. 15	23 14,8	— 5 40	10,4	Janv. 7	8 35,3	+ 27 56	10,6
25	23 08,1	— 6 02	10,1	Jan. 17	8 23,4	+ 28 03	10,4
Sept. 4	22 59,8	— 6 33	9,7	27	8 11,3	+ 28 00	10,5
Sept. 14	22 51,3	— 7 04	10,0	Févr. 6	8 00,4	+ 27 45	10,8
24	22 44,2	— 7 27	10,3	Febr. 16	7 51,7	+ 27 18	11,1
Oct. 4	22 39,5	— 7 38	10,7	(349) Dembowska			
(192) Nausikaa				Janv. 7	11 21,2	+ 14 11	11,0
Nov. 13	8 00,7	+ 29 43	11,1	Jan. 17	11 20,5	+ 14 34	10,8
Nov. 23	8 03,4	+ 30 01	10,9	27	11 17,6	+ 15 09	10,7
Déc. 3	8 02,0	+ 30 26	10,7	Févr. 6	11 12,4	+ 15 51	10,5
Dec. 13	7 56,6	+ 30 55	10,5	Febr. 16	11 05,3	+ 16 36	10,4
23	7 47,4	+ 31 22	10,3	26	10 57,1	+ 17 19	10,3
Janv. 2	7 35,5	+ 31 41	10,1	Mars 8	10 48,5	+ 17 54	10,3
(216) Kleopatra				Maart 18	10 40,3	+ 18 17	10,5
Déc. 28	7 23,7	+ 1 34	10,6	28	10 33,5	+ 18 25	10,7
Janv. 7	7 14,3	+ 1 25	10,6	Avril 7	10 28,4	+ 18 18	10,8
Jan. 17	7 05,2	+ 1 40	10,7	April 17	10 25,5	+ 17 58	11,0
27	6 57,3	+ 2 14	10,9				

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
	h m	° /			h m	° /	
(354) Eleonora				(511) Davida			
Déc. 28	5 17,9	— 0 40	10,2	Nov. 3	7 59,2	+ 16 46	11,0
Janv. 7	5 10,3	+ 0 29	10,3	Nov. 13	8 05,5	+ 17 07	10,9
Jan. 17	5 04,7	+ 1 54	10,4	23	8 09,5	+ 17 40	10,7
27	5 01,7	+ 3 31	10,6	Déc. 3	8 10,8	+ 18 28	10,5
Févr. 6	5 01,5	+ 5 13	10,7	Dec. 13	8 09,3	+ 19 31	10,3
Febr. 16	5 04,1	+ 6 57	10,9	23	8 05,0	+ 20 49	10,1
				Janv. 2	7 58,3	+ 22 16	9,9
(385) Ilmatar				(532) Herculina			
Mars 8	11 49,8	— 2 48	10,8	Déc. 28	9 53,2	+ 21 05	9,7
Maart 18	11 39,9	— 2 51	10,6	Janv. 7	9 52,9	+ 22 45	9,4
28	11 30,1	— 2 50	10,8	Jan. 17	9 49,7	+ 24 42	9,2
				27	9 43,8	+ 26 47	9,0
(433) Eros				Févr. 6	9 35,8	+ 28 50	8,9
Déc. 28	4 10,8	+ 53 39	9,2	Febr. 16	9 27,0	+ 30 38	9,0
Janv. 2	4 13,8	+ 50 16	9,1	26	9 18,8	+ 32 02	9,1
Jan. 7	4 19,2	+ 46 25	9,1	Mars 8	9 12,3	+ 32 56	9,3
12	4 26,6	+ 42 14	9,1	Maart 18	9 08,7	+ 33 22	9,5
17	4 35,9	+ 37 50	9,1	28	9 08,3	+ 33 22	9,7
22	4 46,6	+ 33 21	9,2	Avril 7	9 11,2	+ 33 01	9,8
27	4 58,3	+ 28 55	9,3	April 17	9 17,0	+ 32 22	10,0
Févr. 1	5 10,8	+ 24 38	9,4	27	9 25,5	+ 31 28	10,1
Febr. 6	5 23,9	+ 20 37	9,5	Mai 7	9 36,1	+ 30 21	10,2
11	5 37,5	+ 16 54	9,6	Mei 17	9 48,5	+ 29 03	10,3
16	5 51,4	+ 13 33	9,8	27	10 02,2	+ 27 35	10,4
21	6 05,5	+ 10 33	9,9	(563) Suleika			
26	6 19,6	+ 7 53	10,1	Déc. 3	6 27,6	+ 23 03	11,2
Mars 3	6 33,9	+ 5 32	10,2	Dec. 13	6 19,4	+ 24 17	10,9
Maart 8	6 48,2	+ 3 29	10,4	23	6 09,4	+ 25 31	10,6
13	7 02,6	+ 1 41	10,6	Janv. 2	5 59,1	+ 26 37	10,9

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2018) 2019 (2020)	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
	h m	° /			h m	° /	
(675) Ludmilla				Okt. 14	19 28,6	— 22 26	14,8
Oct. 14	3 10,8	+ 29 43	11,1	Oct. 24	19 28,9	— 22 26	14,8
Oct. 24	3 05,1	+ 29 07	10,8	Nov. 3	19 29,5	— 22 26	14,8
Nov. 3	2 57,3	+ 28 06	10,6	Nov. 13	19 30,2	— 22 25	14,8
Nov. 13	2 48,8	+ 26 44	10,5	23	19 31,1	— 22 24	14,8
Nov. 23	2 41,1	+ 25 09	10,6	(136108) Haumea			
Déc. 3	2 35,3	+ 23 32	10,9	Déc. 28	14 18,4	+ 15 49	17,4
Dec. 13	2 32,6	+ 22 03	11,1	Janv. 7	14 18,9	+ 15 52	17,4
(704) Interamnia				Jan. 17	14 19,2	+ 15 56	17,4
Déc. 28	7 56,5	+ 15 51	10,6	27	14 19,3	+ 16 01	17,4
Janv. 7	7 47,4	+ 15 24	10,4	Févr. 6	14 19,4	+ 16 07	17,4
Jan. 17	7 37,6	+ 15 00	10,3	Febr. 16	14 19,3	+ 16 13	17,4
27	7 28,4	+ 14 41	10,5	26	14 19,1	+ 16 19	17,3
Févr. 6	7 20,4	+ 14 25	10,8	Mars 8	14 18,7	+ 16 26	17,3
Febr. 16	7 14,5	+ 14 12	11,1	Maart 18	14 18,3	+ 16 32	17,3
(134340) Pluto				28	14 17,8	+ 16 38	17,3
Mai 7	19 38,9	— 21 48	14,7	Avril 7	14 17,2	+ 16 43	17,3
Mei 17	19 38,5	— 21 50	14,7	April 17	14 16,5	+ 16 47	17,3
27	19 38,0	— 21 52	14,7	27	14 15,8	+ 16 51	17,3
Juin 6	19 37,3	— 21 55	14,6	Mai 7	14 15,2	+ 16 53	17,3
Juni 16	19 36,5	— 21 58	14,6	Mei 17	14 14,5	+ 16 55	17,3
26	19 35,6	— 22 01	14,6	27	14 13,9	+ 16 55	17,3
Juill. 6	19 34,6	— 22 04	14,5	Juin 6	14 13,4	+ 16 54	17,3
Juli 16	19 33,6	— 22 07	14,5	Juni 16	14 12,9	+ 16 52	17,4
26	19 32,6	— 22 11	14,6	26	14 12,6	+ 16 49	17,4
Août 5	19 31,6	— 22 14	14,6	Juill. 6	14 12,3	+ 16 44	17,4
Aug. 15	19 30,7	— 22 17	14,6	Juli 16	14 12,2	+ 16 39	17,4
25	19 29,9	— 22 19	14,7	26	14 12,2	+ 16 34	17,4
Sept. 4	19 29,3	— 22 21	14,7	Août 5	14 12,3	+ 16 27	17,4
Sept. 14	19 28,8	— 22 23	14,7	Aug. 15	14 12,6	+ 16 21	17,4
24	19 28,5	— 22 25	14,7	25	14 12,9	+ 16 14	17,4
Oct. 4	19 28,4	— 22 26	14,7	Sept. 4	14 13,4	+ 16 07	17,4
				Sept. 14	14 14,0	+ 16 00	17,4
				Nov. 13	14 18,8	+ 15 30	17,4
				Nov. 23	14 19,6	+ 15 28	17,4

COMÈTES

Dans cette partie de l'*Annuaire*, on trouvera des informations sur les comètes périodiques numérotées. Nous faisons ensuite une sélection des comètes qui deviendront les plus brillantes en 2019 et nous précisons leurs conditions d'observation. Enfin, des éphémérides sont données pour les comètes qui atteindront au moins la magnitude 12 en 2019.

COMÈTES PÉRIODIQUES NUMÉROTÉES

La liste des comètes périodiques numérotées du Minor Planet Center contenait jusqu'à présent les comètes à courte période (moins de 200 ans) dont un retour a été observé. Cette liste contient aussi maintenant des astéroïdes (ayant révélé une certaine activité cométaire) appartenant à la famille des Centaures, dès qu'ils ont été observés durant plus d'une opposition et non plus après leur premier retour observé au périhélie comme pour les autres comètes. Nous avons adopté ici cette nouvelle liste des comètes périodiques numérotées du Minor Planet Center.

Treize comètes sont venues s'ajouter à la liste parue dans l'*Annuaire 2018*, portant ainsi le nombre total de comètes numérotées à 365. Il s'agit des comètes :

353P/McNaught	360P/WISE
354P/LINEAR	361P/Spacewatch
355P/LINEAR-NEAT	362P/(457175)
356P/WISE	363P/Lemmon
357P/Hill	364P/PANSTARRS
358P/PANSTARRS	365P/PANSTARRS
359P/LONEOS	

Le nombre total de comètes aussi bien que le nombre de celles ajoutées chaque année augmentent fortement. C'est pourquoi, nous ne donnerons plus des informations détaillées sur chaque comète nouvellement numérotée ni la liste complète des comètes périodiques qui passent au périhélie en 2019.

KOMETEN

In dit deel van het *Jaarboek* wordt informatie verstrekt over de genummerde periodieke kometen. De helderste kometen voor het jaar 2019 werden geselecteerd en de waarnemingsomstandigheden gepreciseerd. Van de kometen die magnitude 12 kunnen halen in 2019, worden efemeriden gegeven.

GENUMMERDE PERIODIEKE KOMETEN

De lijst van genummerde periodieke kometen, zoals bijgehouden door het Minor Planet Center, bevatte tot nu toe kortperiodieke kometen (periode korter dan 200 jaar) met waargenomen wederverschijning. Ook de asteroïden die behoren tot de familie van de Centauren en komeetachtige activiteit vertonen, worden nu in deze lijst opgenomen. Deze objecten werden tijdens meer dan één oppositie waargenomen, maar niet noodzakelijk bij hun terugkeer in het perihelium, zoals dat voor kometen uit de lijst het geval was. We gebruiken hier de lijst van genummerde periodieke kometen zoals deze door het Minor Planet Center wordt verspreid.

Aan de lijst zoals verschenen in het *Jaarboek 2018* zijn dertien kometen toegevoegd, zodat het totale aantal genummerde kometen nu 365 bedraagt. De toegevoegde kometen zijn:

353P/McNaught	360P/WISE
354P/LINEAR	361P/Spacewatch
355P/LINEAR-NEAT	362P/(457175)
356P/WISE	363P/Lemmon
357P/Hill	364P/PANSTARRS
358P/PANSTARRS	365P/PANSTARRS
359P/LONEOS	

Zowel het totale aantal als het aantal toegevoegde kometen neemt sterk toe. Er wordt dan ook geen individuele beschrijving van elke nieuwe genummerde komeet meer toegevoegd en ook de volledige lijst van kometen die in 2019 door het perihelium gaan, wordt niet meer gegeven.

Classées par ordre alphabétique, les 365 comètes périodiques numérotées figurent dans le tableau des pages 141 à 154. On y trouve aussi leur numéro dans le nouveau système, la période (i.e. la durée entre le précédent passage au périhélie et le prochain), la distance périhélique au moment du prochain passage au périhélie, la distance aphélique au moment du passage à l'aphélie le plus proche, la première désignation (dans laquelle on retrouve l'année de la première observation connue) et la date du prochain passage au périhélie. Les comètes qui passent au périhélie en 2019 ont été notées en gras. La nomenclature des comètes a été décrite dans l'*Annuaire 1996* à la page 148.

Neuf comètes périodiques ont reçu la désignation D/ car elles n'existent plus ou sont disparues (probablement morcelées) et nous ne donnons aucune prédiction pour leur prochain retour. Il s'agit des comètes :

3D/ <i>Biela</i>	20D/ <i>Westphal</i>	75D/ <i>Kohoutek</i>
5D/ <i>Brorsen</i>	25D/ <i>Neujmin</i>	83D/ <i>Russell</i>
18D/ <i>Perrine-Mrkos</i>	34D/ <i>Gale</i>	85D/ <i>Boethin</i>

Ces comètes ne sont plus reprises dans le tableau.

De 365 genummerde periodieke kometen staan alfabetisch gerangschikt in de tabel op de bladzijden 141 tot 154. Daar worden ook de nummering volgens het nieuwe systeem, de periode (d.i. de tijd tussen de vorige en de volgende periheliumdoorgang), de periheliumafstand op het ogenblik van de dichtste apheliumdoorgang, de eerste aanduiding (die het jaar van de eerste bekende waarneming bevat) en de datum van de aanstaande periheliumdoorgang vermeld. De kometen die in 2019 door hun perihelium gaan, staan in vetjes. Voor de naamgeving van de kometen verwijzen we naar het *Jaarboek 1996* op bladzijde 149 e. v.

Negen periodieke kometen hebben de aanduiding D/ gekregen omdat ze niet meer bestaan of verdwenen zijn (waarschijnlijk in brokstukken uiteengevallen). Van deze kometen wordt geen voorspelling voor een volgende terugkeer gegeven. Het betreft hier de kometen:

3D/ <i>Biela</i>	20D/ <i>Westphal</i>	75D/ <i>Kohoutek</i>
5D/ <i>Brorsen</i>	25D/ <i>Neujmin</i>	83D/ <i>Russell</i>
18D/ <i>Perrine-Mrkos</i>	34D/ <i>Gale</i>	85D/ <i>Boethin</i>

Deze kometen werden niet meer in de tabel opgenomen.

Comètes périodiques numérotées
Genummerde periodieke kometen

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop- tijd in jaren	Distance périhélique en UA — Perihelium- afstand in AE.	Distance aphélique en UA — Aphelium- afstand in AE.	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
(300163)	288 P	5,31	2,437	3,66	2006 VW139	2022, Mars - Maart
(323137)	282 P	8,77	3,441	5,05	2003 BM80	2021, Oct. - Okt.
(457175)	362 P	7,91	2,866	5,08	2008 GO98	2024, Juill. - Juli
Anderson-LINEAR	148 P	7,00	1,629	5,65	1963 W1	2022, Juin - Juni
Arend	50 P	8,26	1,922	6,25	1951 T1	2024, Mai - Mei
Arend-Rigaux	49 P	6,74	1,431	5,71	1951 C2	2025, Avril - April
Ashbrook-Jackson	47 P	8,38	2,807	5,44	1948 Q1	2025, Oct. - Okt.
Barnard	177 P	120,62	1,121	47,74	1889 M1	2127
Barnard-Boattini	206 P	6,52	1,565	5,41	1892 T1	2021, Mars - Maart
Bernardi	268 P	9,65	2,413	6,70	2005 V1	2024, Déc. - Dec.
Beshore	297 P	6,40	2,343	4,55	2008 J2	2021, Janv. - Jan.
Blanpain	289 P	5,31	0,959	5,13	1819 W1	2019, Déc. - Dec.
Boattini	340 P	8,78	3,058	5,44	2008 T1	2025, Août - Aug.
Borrrelly	19 P	6,68	1,306	5,85	1904 Y2	2022, Févr. - Febr.
Bowell-Skiff	140 P	16,16	1,965	10,86	1983 C1	2031, Oct. - Okt.
Brewington	154 P	10,50	1,553	8,04	1992 Q1	2024, Juin - Juni
Brooks	16 P	6,86	1,878	5,43	1889 N1	2021, Avril - April
Brorsen-Metcalf	23 P	69,74	0,483	33,42	1847 O1	2059, Juin - Juni

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omlooptijd in jaren	Distance périhélique en UA — Periheliumafstand in AE	Distance aphélique en UA — Apheliumafstand in AE	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
Bus	87P	6,39	2,100	4,78	1981 E1	2020, Mai - Mei
Catalina	257P	7,27	2,142	5,37	2005 JY ₁₂₆	2020, Sept. - Sept.
Catalina	300P	4,44	0,832	4,57	2005 JQ ₅	2023, Avril - April
Catalina	330P	17,03	2,986	10,26	1999 V1	2033, Sept. - Sept.
Catalina	346P	9,46	2,216	6,72	2007 T6	2026, Août - Aug.
Catalina-LINEAR	227P	6,71	1,624	5,38	2004 EW ₃₈	2024, Mars - Maart
Catalina-McNaught	319P	6,75	1,189	5,95	2008 S1	2022, Mars - Maart
Catalina-PANSTARRS	299P	9,18	3,156	5,62	2005 EL ₂₈₄	2024, Avril - April
Chernykh	101P	14,10	2,350	9,27	1977 Q1	2020, Janv. - Jan.
Chiron	95P	50,47	8,462	18,87	1977 UB	2046, Août - Aug.
Christensen	164P	6,99	1,675	5,63	2004 Y1	2025, Mai - Mei
Christensen	170P	8,59	2,924	5,47	2005 M1	2023, Avril - April
Christensen	210P	5,64	0,528	5,81	2003 K2	2020, Avril - April
Christensen	266P	6,63	2,335	4,73	2006 U5	2020, Avril - April
Christensen	286P	8,34	2,361	5,86	2005 L4	2022, Mai - Mei
Christensen	287P	8,52	3,034	5,30	2006 R2	2023, Juill. - Juli
Christensen	298P	6,81	2,203	4,98	2007 C1	2020, Sept. - Sept.
Churyumov-Gerasimenko	67P	6,22	1,211	5,67	1969 R1	2021, Nov. - Nov.
Ciffréo	108P	6,90	1,660	5,76	1985 V1	2021, Sept. - Sept.
CINEOS	167P	64,91	11,768	20,59	2004 PY ₄₂	2066, Mars - Maart
Clark	71P	5,56	1,589	4,69	1973 L1	2023, Janv. - Jan.
Comas Solá	32P	9,51	2,025	7,00	1926 V1	2024, Avril - April
Crommelin	27P	27,81	0,740	17,62	1818 D1	2039, Mai - Mei

142

COMÈTES

2019

Daniel	33P	8,22	2,243	5,93	1909 X1	2024, Nov. - Nov.
d'Arrest	6P	6,55	1,355	5,64	1678 R1	2021, Sept. - Sept.
Denning-Fujikawa	72P	8,93	0,781	7,84	1881 T1	2023, Juin - Juni
de Vico	122P	74,03	0,660	34,62	1846 D1	2069, Oct. - Okt.
de Vico-Swift-NEAT	54P	7,39	2,172	5,41	1844 Q1	2024, Sept. - Sept.
du Toit	66P	14,92	1,293	10,84	1944 K1	2033, Avril - April
du Toit-Hartley	79P	5,05	1,121	4,76	1945 G1	2023, Sept. - Sept.
du Toit-Neujmin-Delporte	57P	6,41	1,720	5,17	1941 O1	2021, Oct. - Okt.
Echeclus	174P	35,07	5,872	15,62	2000 EC ₉₈	2050, Mai - Mei
Elst-Pizarro	133P	5,64	2,671	3,66	1979 OW ₇	2024, Mai - Mei
Encke	2P	3,29	0,337	4,09	1786 B1	2020, Juin - Juni
Faye	4P	7,28	1,619	5,99	1843 W1	2021, Sept. - Sept.
Finlay	15P	6,54	0,992	6,01	1886 S1	2021, Juill. - Juli
Forbes	37P	6,44	1,618	5,31	1929 P1	2024, Oct. - Okt.
Garradd	186P	11,12	4,389	5,57	1977 O1	2019, Mai - Mei
Garradd	259P	4,51	1,806	3,66	2008 R1	2022, Févr. - Febr.
Garradd	296P	6,55	1,823	5,17	2007 H3	2020, Sept. - Sept.
Ge-Wang	142P	10,95	2,513	7,42	1988 V1	2021, Mai - Mei
Gehrels	78P	7,22	2,014	5,46	1973 S1	2019, Avril - April
Gehrels	82P	8,38	3,624	4,64	1975 U1	2026, Nov. - Nov.
Gehrels	90P	14,92	2,979	9,15	1972 T1	2032, Mai - Mei
Gehrels	270P	17,11	3,529	9,78	1997 C1	2030, Août - Aug.
Giacobini	205P	6,67	1,530	5,55	1896 R2	2022, Janv. - Jan.
Giacobini-Zinner	21P	6,54	1,009	5,98	1900 Y1	2025, Mars - Maart
Gibbs	229P	7,79	2,440	5,41	2001 Q10	2025, Mars - Maart
Gibbs	248P	14,60	2,158	9,81	1996 TT ₆₅	2025, Sept. - Sept.
Gibbs	263P	5,34	1,236	4,86	2006 Y2	2023, Janv. - Jan.
Gibbs	313P	5,63	2,419	3,92	2003 S10	2020, Avril - April
Gibbs	331P	5,29	2,881	3,13	2012 F5	2020, Sept. - Sept.
Gibbs	335P	6,77	1,624	5,53	2008 Y2	2022, Août - Aug.
Gibbs	339P	7,10	1,348	6,05	2009 K1	2023, Août - Aug.

2019

KOMETEN

143

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop-tijd in jaren	Distance périhélique en UA — Perihelium-afstand in AE	Distance aphélique en UA — Aphelium-afstand in AE	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
Gibbs	341 P	8,91	2,507	6,08	2007 R3	2025, Avril - April
Giclas	84 P	6,86	1,719	5,43	1931 R1	2020, Juin - Juni
Grigg-Skjellerup	26 P	5,23	1,084	4,94	1808 C1	2023, Déc. - Dec.
Gunn	65 P	7,67	2,926	4,86	1954 P1	2025, Juin - Juni
Halley	1 P	75,46	0,593	35,14	—239 K1	2061, Juill. - Juli
Harrington	51 P	7,14	1,692	5,72	1953 P1	2022, Oct. - Okt.
Harrington-Abell	52 P	7,58	1,777	5,94	1955 F1	2021, Oct. - Okt.
Hartley	100 P	6,36	2,018	4,85	1985 L1	2022, Août - Aug.
Hartley	103 P	6,48	1,064	5,89	1986 E2	2023, Oct. - Okt.
Hartley	110 P	6,84	2,456	4,74	1988 D1	2021, Oct. - Okt.
Hartley-IRAS	161 P	21,44	1,265	14,17	1983 V1	2026, Nov. - Nov.
Helin	151 P	13,86	2,473	9,07	1987 Q3	2029, Août - Aug.
Helin-Lawrence	152 P	9,51	3,095	5,87	1993 K2	2022, Janv. - Jan.
Helin-Roman-Alu	117 P	8,28	3,040	5,13	1989 T2	2022, Juill. - Juli
Helin-Roman-Alu	132 P	7,48	1,692	6,06	1989 U1	2021, Nov. - Nov.
Helin-Roman-Crockett	111 P	8,37	3,708	4,58	1989 A2	2021, Juin - Juni
Hergenrother	168 P	6,84	1,359	5,82	1998 W2	2019, Août - Aug.
Hergenrother	175 P	6,35	1,946	4,91	2000 C1	2019, Sept. - Sept.
Hermann	275 P	13,83	1,660	9,88	1999 D1	2026, Oct. - Okt.
Herschel-Rigollet	35 P	152,53	0,750	56,37	1788 Y1	2092, Févr. - Febr.
Hill	195 P	16,54	4,441	8,53	1993 D1	2025, Août - Aug.
Hill	211 P	6,69	2,328	4,76	2008 X1	2022, Oct. - Okt.
Hill	232 P	9,51	2,985	5,99	1999 XO ₁₈₈	2019, Avril - April

144

COMETES

2019

Hill	310 P	8,51	2,417	5,94	2006 S6	2023, Oct. - Okt.
Hill	326 P	8,19	2,770	5,35	2007 V2	2023, Déc. - Dec.
Hill	357 P	9,42	2,513	6,40	2008 T4	2027, Oct. - Okt.
Holmes	17 P	6,90	2,081	5,19	1892 V1	2021, Févr. - Febr.
Holt-Olmstead	127 P	6,40	2,211	4,69	1990 R2	2022, Août - Aug.
Honda-Mrkos-Pajdušáková	45 P	5,32	0,557	5,55	1948 X1	2022, Avril - April
Howell	88 P	5,48	1,353	4,86	1981 Q1	2020, Sept. - Sept.
Hug-Bell	178 P	6,98	1,881	5,40	1999 X1	2020, Juill. - Juli
Ikeya-Murakami	332 P	5,42	1,577	4,60	2010 V1	2021, Août - Aug.
Ikeya-Zhang	153 P	359,76	0,506	100,70	877 C1	2361
IRAS	126 P	13,36	1,711	9,56	1983 M1	2023, Juill. - Juli
Jackson-Neujmin	58 P	8,12	1,378	6,75	1936 S1	2020, Mai - Mei
Jager	290 P	15,36	2,309	10,12	1998 U3	2029, Juill. - Juli
Jedicke	179 P	14,49	4,118	7,76	1995 A1	2022, Mai - Mei
Jedicke	269 P	18,66	4,015	10,12	1996 A1	2033, Juill. - Juli
Johnson	48 P	6,55	2,007	5,00	1949 Q1	2025, Mars - Maart
Kearns-Kwee	59 P	9,49	2,342	6,62	1963 Q1	2028, Mars - Maart
Klemola	68 P	10,80	1,794	8,03	1965 U1	2019, Nov. - Nov.
Kojima	70 P	7,04	2,009	5,34	1970 Y1	2021, Nov. - Nov.
Kopff	22 P	6,40	1,552	5,33	1906 Q1	2022, Mars - Maart
Korlević	203 P	10,07	3,200	6,13	1999 WJ ₇	2020, Mars - Maart
Korlević-Jurić	183 P	9,74	4,241	5,16	1999 DN ₃	2027, Août - Aug.
Kowal	99 P	15,24	4,706	7,54	1977 H2	2022, Avril - April
Kowal	104 P	5,79	1,073	5,35	1979 B1	2022, Janv. - Jan.
Kowal-LINEAR	158 P	8,62	4,799	4,89	1979 O1	2021, Mai - Mei
Kowal-Mrkos	143 P	8,64	2,957	6,04	1984 H1	2026, Déc. - Dec.
Kowal-Vávrová	134 P	15,63	2,599	9,93	1983 J3	2030, Janv. - Jan.
Kushida	144 P	7,40	1,399	6,24	1994 A1	2024, Janv. - Jan.
Kushida-Muramatsu	147 P	7,78	3,159	4,90	1993 X1	2023, Déc. - Dec.
Lagerkvist-Carsenty	308 P	16,99	4,220	9,01	1997 T3	2032, Mai - Mei
Larsen	200 P	10,92	3,297	6,56	1997 V1	2019, Juill. - Juli

2019

KOMETEN

145

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop-tijd in jaren	Distance périhélique en UA — Perihelium-afstand in AE	Distance aphélique en UA — Aphelium-afstand in AE	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
Larsen	264 P	7,70	2,438	5,35	2004 H3	2019, Août - Aug.
Larsen	280 P	9,65	2,640	6,42	2004 H2	2023, Août - Aug.
Larson	250 P	7,28	2,272	5,27	2011 A1	2025, Mai - Mei
Larson	261 P	6,72	2,013	5,00	2005 N3	2019, Juin - Juni
La Sagra	233 P	5,27	1,783	4,28	2005 JR ₇₁	2020, Oct. - Okt.
La Sagra	279 P	6,76	2,148	5,00	2009 QG ₃₁	2023, Avril - April
La Sagra	324 P	5,43	2,619	3,57	2010 R2	2021, Mai - Mei
Lemmon	349 P	6,75	2,510	4,64	2010 EY ₉₀	2024, Mai - Mei
Lemmon	363 P	6,65	1,721	5,42	2011 VJ ₅	2024, Nov. - Nov.
Lemmon-PANSTARRS	302 P	8,86	3,289	5,26	2007 RJ ₂₃₆	2025, Mars - Maart
Levy	255 P	5,35	0,848	5,07	2006 T1	2022, Sept. - Sept.
Li	292 P	15,08	2,504	9,70	1998 Y2	2029, Mars - Maart
LINEAR	160 P	7,20	1,787	5,75	2004 NL ₂₁	2019, Déc. - Dec.
LINEAR	165 P	75,34	6,822	28,86	2000 B4	2075, Oct. - Okt.
LINEAR	176 P	5,69	2,581	3,81	1999 RE ₇₀	2022, Nov. - Nov.
LINEAR	187 P	9,71	3,827	5,26	1999 J5	2028, Févr. - Febr.
LINEAR	194 P	7,93	1,800	6,29	2000 B3	2024, Févr. - Febr.
LINEAR	197 P	4,86	1,063	4,67	2003 KV ₂	2022, Déc. - Dec.
LINEAR	209 P	5,10	0,968	4,96	2004 CB	2019, Juin - Juni
LINEAR	214 P	6,87	1,861	5,37	2002 CW ₁₃₄	2022, Sept. - Sept.
LINEAR	216 P	7,60	2,127	5,59	2001 CV ₈	2024, Janv. - Jan.
LINEAR	217 P	7,85	1,226	6,67	2001 MD ₇	2025, Mai - Mei
LINEAR	218 P	5,45	1,170	5,02	2003 H4	2020, Oct. - Okt.

146

COMETES

2019

LINEAR	219 P	6,98	2,355	4,94	2002 LZ	2024, Févr. - Febr.
LINEAR	221 P	6,44	1,753	5,16	2002 JN ₁₆	2021, Déc. - Dec.
LINEAR	222 P	4,92	0,828	4,97	2004 X1	2019, Juin - Juni
LINEAR	225 P	6,98	1,319	5,98	2002 T1	2023, Août - Aug.
LINEAR	228 P	8,55	3,436	4,92	2001 YX ₁₂₇	2020, Mars - Maart
LINEAR	230 P	6,33	1,569	5,33	1997 A2	2022, Mars - Maart
LINEAR	234 P	7,39	2,821	4,77	2002 CF ₁₄₀	2024, Oct. - Okt.
LINEAR	235 P	7,77	1,978	5,25	2002 FA ₉	2025, Déc. - Dec.
LINEAR	236 P	7,21	1,828	5,63	2003 UY ₂₇₅	2025, Févr. - Febr.
LINEAR	237 P	6,59	1,987	5,04	2002 LN ₁₃	2023, Mai - Mei
LINEAR	239 P	9,46	1,649	7,29	1999 XB ₆₉	2019, Janv. - Jan.
LINEAR	241 P	11,02	1,918	7,97	1999 U3	2021, Juill. - Juli
LINEAR	247 P	7,90	1,483	6,45	2002 VP ₉₄	2026, Oct. - Okt.
LINEAR	249 P	4,59	0,497	5,03	2006 U1	2020, Juin - Juni
LINEAR	251 P	6,58	1,741	5,28	2004 HC ₁₈	2024, Févr. - Febr.
LINEAR	252 P	5,32	1,001	5,10	2000 G1	2021, Juill. - Juli
LINEAR	256 P	9,98	2,700	6,58	2003 HT ₁₅	2023, Mars - Maart
LINEAR	265 P	8,67	1,499	6,97	2003 O2	2021, Févr. - Febr.
LINEAR	277 P	7,57	1,904	5,80	2005 YQ ₁₂₇	2020, Déc. - Dec.
LINEAR	285 P	9,54	1,719	7,29	2003 U2	2023, Janv. - Jan.
LINEAR	294 P	5,74	1,301	5,11	2008 A2	2019, Nov. - Nov.
LINEAR	295 P	12,19	2,026	8,58	2002 AR ₂	2026, Juill. - Juli
LINEAR	306 P	5,50	1,270	4,97	2003 O2	2020, Janv. - Jan.
LINEAR	307 P	13,96	1,887	9,70	2000 QJ ₁₄₆	2028, Déc. - Dec.
LINEAR	309 P	9,11	1,670	7,07	2005 Q4	2024, Mars - Maart
LINEAR	333 P	8,66	1,113	7,33	2007 VA ₈₅	2024, Nov. - Nov.
LINEAR	345 P	8,13	3,140	4,93	2008 SH ₁₆₄	2024, Août - Aug.
LINEAR	354 P	3,47	2,002	2,58	2010 A2	2020, Avril - April
LINEAR-Catalina	329 P	11,81	1,664	8,71	2003 WC ₇	2027, Sept. - Sept.
LINEAR-Muller	188 P	9,15	2,546	6,19	1998 S1	2026, Avril - April

2019

COMETEN

147

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop- tijd in jaren	Distance périhélique en UA — Perihelium- afstand in AE	Distance aphélique en UA — Aphelium- afstand in AE	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
LINEAR-NEAT	193 P	6,75	2,168	4,98	2001 Q5	2021, Août - Aug.
LINEAR-NEAT	204 P	6,93	1,834	5,38	2001 TU ₈₀	2022, Nov. - Nov.
LINEAR-NEAT	224 P	6,35	2,046	4,84	2003 XD ₁₀	2022, Sept. - Sept.
LINEAR-NEAT	231 P	8,08	3,022	5,02	2003 CP ₇	2019, Juin - Juni
LINEAR-NEAT	301 P	13,71	2,380	9,10	2011 BB ₅	2028, Mai - Mei
LINEAR-NEAT	355 P	6,47	1,707	5,23	2004 T1	2024, Avril - April
LONEOS	150 P	7,63	1,746	6,00	2000 WT ₁₆₈	2024, Mars - Maart
LONEOS	159 P	14,18	3,636	8,10	2003 UD ₁₆	2032, Juill. - Juli
LONEOS	182 P	5,08	0,994	4,91	2001 WF ₂	2022, Mai - Mei
LONEOS	201 P	6,36	1,217	5,57	2001 R1	2021, Mai - Mei
LONEOS	267 P	5,76	1,238	5,18	2006 Q2	2024, Avril - April
LONEOS	315 P	10,94	2,356	7,51	2004 VR ₈	2027, Nov. - Nov.
LONEOS	359 P	10,01	3,145	6,14	2007 RS ₄₁	2027, Août - Aug.
LONEOS-Christensen	316 P	8,96	3,720	5,05	2005 RV ₂₅	2024, Oct. - Okt.
LONEOS-Tucker	328 P	8,59	1,873	6,51	1998 QP ₅₄	2024, Juill. - Juli
Longmore	77 P	6,89	2,349	4,90	1975 L1	2023, Avril - April
Lovas	93 P	9,17	1,688	7,07	1980 X1	2026, Mai - Mei
Lovas	184 P	7,25	1,703	5,87	1986 W1	2020, Oct. - Okt.
Machholz	96 P	5,26	0,116	5,94	1986 J2	2023, Janv. - Jan.
Machholz	141 P	5,31	0,808	5,30	1994 P1	2020, Déc. - Dec.
Maury	115 P	8,81	2,057	6,48	1985 Q1	2020, Juill. - Juli
McMillan	208 P	8,15	2,529	5,56	2008 U1	2024, Août - Aug.
McNaught	191 P	6,87	2,232	5,07	2000 P3	2021, Mars - Maart

148

COMÈTES

2019

McNaught	220 P	5,49	1,552	4,68	2004 K2	2020, Déc. - Dec.
McNaught	254 P	9,93	3,137	6,11	2010 T1	2020, Sept. - Sept.
McNaught	260 P	6,99	1,417	5,86	2005 K3	2019, Sept. - Sept.
McNaught	278 P	7,11	2,087	5,30	2006 K2	2020, Sept. - Sept.
McNaught	284 P	7,03	2,296	5,05	2007 H1	2021, Sept. - Sept.
McNaught	320 P	5,45	0,972	5,22	2004 R1	2021, Janv. - Jan.
McNaught	336 P	11,28	2,701	7,27	2006 G1	2028, Mai - Mei
McNaught	338 P	7,70	2,288	5,50	2008 J3	2024, Août - Aug.
McNaught	350 P	8,13	3,694	4,47	2010 J5	2026, Mars - Maart
McNaught	353 P	8,53	2,212	6,13	2009 S2	2026, Juill. - Juli
McNaught-Hartley	318 P	20,57	2,448	12,57	1994 N2	2036, Mai - Mei
McNaught-Hughes	130 P	6,23	1,823	4,95	1991 S1	2024, Avril - April
McNaught-Russell	262 P	18,03	1,269	12,48	1994 X1	2030, Déc. - Dec.
Metcalf-Brewington	97 P	10,49	2,570	6,99	1906 V2	2022, Févr. - Febr.
Montani	314 P	19,56	4,237	10,28	1997 G1	2036, Avril - April
MOSS	281 P	10,72	4,034	5,70	2013 CE ₃₁	2023, Févr. - Febr.
Mrkos	124 P	6,05	1,648	4,99	1991 F1	2020, Avril - April
Mueller	120 P	8,20	2,478	5,52	1987 U2	2021, Mai - Mei
Mueller	131 P	7,05	2,418	4,94	1990 R1	2019, Janv. - Jan.
Mueller	136 P	8,59	2,958	5,42	1990 S1	2025, Janv. - Jan.
Mueller	149 P	8,99	2,634	6,01	1992 G3	2019, Févr. - Febr.
Mueller	173 P	13,58	4,217	7,18	1993 W1	2021, Déc. - Dec.
Mueller	190 P	8,71	2,020	6,44	1998 U2	2024, Déc. - Dec.
NEAT	163 P	7,31	2,067	5,47	2004 V4	2019, Août - Aug.
NEAT	166 P	51,52	8,548	19,14	2001 T4	2053, Nov. - Nov.
NEAT	169 P	4,19	0,603	4,60	2002 EX ₁₂	2022, Juill. - Juli
NEAT	180 P	7,58	2,501	5,23	2001 K1	2023, Juill. - Juli
NEAT	189 P	5,06	1,212	4,68	2002 O5	2022, Août - Aug.
NEAT	207 P	7,58	0,938	6,80	2001 J1	2024, Janv. - Jan.
NEAT	212 P	7,62	1,612	6,17	2000 YN ₃₀	2024, Avril - April
NEAT	215 P	9,45	3,605	5,20	2002 O8	2019, Nov. - Nov.

2019

KOMETEN

149

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop- tijd in jaren	Distance périhélique en UA — Perihelium- afstand in AE	Distance aphélique en UA — Aphelium- afstand in AE	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
NEAT	240 P	7,60	2,122	5,60	2002 X2	2025, Déc. - Dec.
NEAT	243 P	7,50	2,448	5,21	2003 S2	2026, Févr. - Febr.
NEAT	246 P	8,07	2,864	5,17	2004 F3	2021, Févr. - Febr.
NEAT	272 P	9,38	2,432	6,47	2004 F1	2022, Juill. - Juli
NEAT	291 P	9,38	2,565	6,46	2003 S1	2023, Mai - Mei
NEAT	303 P	11,35	2,468	7,63	2003 U3	2026, Févr. - Febr.
NEAT	312 P	6,43	1,983	4,95	2001 Q11	2020, Sept. - Sept.
NEAT	334 P	17,92	4,450	9,23	2001 F1	2035, Avril - April
NEAT-LONEOS	343 P	12,77	2,275	8,65	2003 SQ ₂₁₅	2029, Nov. - Nov.
Neujmin	28 P	18,20	1,578	12,28	1913 R2	2021, Mars - Maart
Neujmin	42 P	10,77	2,030	7,73	1929 P2	2026, Janv. - Jan.
ODAS	198 P	6,82	1,995	5,19	1998 X1	2025, Oct. - Okt.
Olbers	13 P	68,01	1,175	32,16	1815 E1	2024, Juin - Juni
Ory	304 P	5,97	1,259	5,13	2004 V1	2020, Août - Aug.
Oterma	39 P	20,55	5,707	9,10	1943 G1	2023, Juill. - Juli
PANSTARRS	253 P	6,46	2,027	4,90	1998 RS ₂₂	2024, Oct. - Okt.
PANSTARRS	258 P	9,26	3,482	5,33	2012 H1	2020, Juin - Juni
PANSTARRS	311 P	3,24	1,936	2,44	2013 P5	2020, Oct. - Okt.
PANSTARRS	347 P	6,85	2,213	5,00	2009 Q9	2023, Juill. - Juli
PANSTARRS	348 P	5,64	2,184	4,13	2011 A5	2022, Févr. - Febr.
PANSTARRS	358 P	5,58	2,395	3,90	2012 T1	2023, Nov. - Nov.
PANSTARRS	364 P	4,89	0,801	4,96	2013 CU ₁₂₉	2023, Mai - Mei
PANSTARRS	365 P	5,66	1,321	5,01	2011 WG ₁₁₃	2023, Oct. - Okt.

150

COMETES

2019

Parker-Hartley	119 P	8,36	2,328	5,54	1986 TF	2022, Août - Aug.
Peters-Hartley	80 P	8,08	1,615	6,44	1846 M1	2022, Déc. - Dec.
Petrew	185 P	5,45	0,930	5,27	2001 Q2	2023, Juill. - Juli
Pigott-LINEAR-Kowalski	226 P	7,31	1,774	5,76	1783 W1	2023, Déc. - Dec.
Pons-Brooks	12 P	69,93	0,781	33,18	1812 O1	2024, Avril - April
Pons-Gambart	273 P	178,48	0,813	62,61	1827 M1	2191
Pons-Winnecke	7 P	6,32	1,234	5,60	1819 L1	2021, Mai - Mei
Read	238 P	5,62	2,369	3,96	2005 U1	2022, Juin - Juni
Read	344 P	10,73	2,797	6,92	2005 S3	2027, Juill. - Juli
Reinmuth	30 P	7,00	1,814	5,63	1928 D1	2024, Août - Aug.
Reinmuth	44 P	7,08	2,113	5,26	1947 R1	2022, Avril - April
Russell	89 P	7,28	2,222	5,29	1980 S1	2024, Mars - Maart
Russell	91 P	7,69	2,604	5,18	1983 L1	2020, Nov. - Nov.
Russell	94 P	6,56	2,227	4,79	1984 E1	2023, Mai - Mei
Russell-LINEAR	156 P	6,59	1,333	5,60	1986 R1	2020, Nov. - Nov.
Sanguin	92 P	12,37	1,819	8,88	1977 T2	2027, Juill. - Juli
Schaumasse	24 P	8,15	1,184	6,92	1911 X1	2026, Janv. - Jan.
Schuster	106 P	7,08	1,529	5,95	1977 T1	2021, Août - Aug.
Schwassmann-Wachmann	29 P	14,66	5,767	6,26	1902 E1	2019, Mars - Maart
Schwassmann-Wachmann	31 P	8,77	3,425	5,07	1929 B1	2019, Juill. - Juli
Schwassmann-Wachmann	73 P	5,45	0,973	5,22	1930 J1	2022, Août - Aug.
Scotti	202 P	7,93	3,070	5,13	2001 X2	2024, Mai - Mei
Scotti	244 P	10,83	3,920	5,86	2000 Y3	2022, Nov. - Nov.
Shajn-Schaldach	61 P	7,06	2,126	5,25	1949 S1	2022, Oct. - Okt.
Shoemaker	102 P	7,39	2,070	5,55	1984 S2	2021, Janv. - Jan.
Shoemaker	155 P	16,92	1,802	11,38	1986 A1	2019, Nov. - Nov.
Shoemaker	199 P	14,33	2,910	8,89	1994 J3	2023, Août - Aug.
Shoemaker-Holt	121 P	9,80	3,731	5,43	1989 E2	2023, Juin - Juni
Shoemaker-Holt	128 P	9,51	3,037	5,93	1987 U1	2026, Juill. - Juli
Shoemaker-Levy	118 P	6,44	1,829	4,96	1991 C2	2022, Nov. - Nov.
Shoemaker-Levy	129 P	8,80	3,924	4,64	1991 C1	2022, Nov. - Nov.

2019

KOMETEN

151

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop-tijd in jaren	Distance périhélique en UA — Perihelium-afstand in AE	Distance aphélique en UA — Aphelium-afstand in AE	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
Shoemaker-Levy	135 P	7,43	2,680	4,93	1992 G2	2022, Avril - April
Shoemaker-Levy	137 P	9,63	1,936	7,12	1990 UL ₃	2028, Juill. - Juli
Shoemaker-Levy	138 P	6,89	1,703	5,54	1991 V2	2019, Mai - Mei
Shoemaker-Levy	145 P	8,42	1,890	6,38	1991 T1	2026, Janv. - Jan.
Shoemaker-Levy	181 P	7,58	1,160	6,58	1991 V1	2022, Janv. - Jan.
Shoemaker-Levy	192 P	16,44	1,465	11,47	1990 V1	2024, Mai - Mei
Shoemaker-LINEAR	146 P	8,10	1,420	6,64	1984 W1	2024, Août - Aug.
Siding Spring	162 P	5,41	1,289	4,89	2004 TU ₁₂	2020, Déc. - Dec.
Singer Brewster	105 P	6,45	2,052	4,89	1986 J1	2025, Janv. - Jan.
Skiff	223 P	8,45	2,431	5,88	2002 S1	2019, Janv. - Jan.
Skiff	305 P	10,00	1,419	7,86	2008 Q2	2024, Nov. - Nov.
Skiff	352 P	17,13	2,556	10,75	2000 S1	2034, Août - Aug.
Slaughter-Burnham	56 P	11,42	2,491	7,64	1959 B1	2027, Déc. - Dec.
Smirnova-Chernykh	74 P	8,10	4,837	5,02	1967 EU	2026, Mars - Maart
SOHO	321 P	3,77	0,046	4,80	2001 D1	2020, Janv. - Jan.
SOHO	322 P	3,99	0,051	4,98	1999 R1	2019, Août - Aug.
SOHO	323 P	4,15	0,039	5,13	1999 X3	2021, Janv. - Jan.
SOHO	342 P	5,30	0,052	6,03	2000 O3	2021, Oct. - Okt.
Spacewatch	125 P	5,53	1,527	4,73	1991 R2	2024, Mars - Maart
Spacewatch	283 P	8,42	2,132	6,15	2013 EV ₉	2021, Sept. - Sept.
Spacewatch	293 P	6,94	2,120	5,16	2006 XG ₁₆	2020, Déc. - Dec.
Spacewatch	361 P	10,97	2,769	7,10	2006 UR ₁₁₁	2029, Juin - Juni
Spahr	171 P	6,70	1,772	5,34	1998 W1	2019, Janv. - Jan.

152

COMÈTES

2019

Spahr	242 P	12,72	3,972	6,99	1998 U4	2024, Déc. - Dec.
Spitaler	113 P	7,11	2,142	5,29	1890 W1	2022, Juin - Juni
Stephan-Oterma	38 P	37,80	1,596	20,94	1867 B1	2056, Août - Aug.
Swift-Gehrels	64 P	9,41	1,390	7,52	1889 W1	2028, Mars - Maart
Swift-Tuttle	109 P	133,57	0,956	51,33	- 68 Q1	2126
Takamizawa	98 P	7,42	1,663	5,94	1984 O1	2021, Janv. - Jan.
Taylor	69 P	7,67	2,283	5,50	1915 W1	2019, Mars - Maart
Tempel	9 P	5,59	1,544	4,75	1867 G1	2022, Mars - Maart
Tempel	10 P	5,36	1,412	4,71	1873 N1	2021, Mars - Maart
Tempel-Swift-LINEAR	11 P	6,25	1,389	5,27	1869 W1	2020, Nov. - Nov.
Tempel-Tuttle	55 P	33,23	0,964	19,71	1366 U1	2031, Mai - Mei
Tichy	196 P	7,38	2,175	5,42	2000 U6	2022, Oct. - Okt.
Tombaugh-Tenagra	274 P	9,12	2,453	6,28	2012 WX ₃₂	2022, Avril - April
Tritton	157 P	6,25	1,572	5,46	1978 C2	2022, Sept. - Sept.
Tsuchinshan	60 P	6,61	1,646	5,41	1965 A2	2025, Juill. - Juli
Tsuchinshan	62 P	6,11	1,265	5,46	1965 A1	2023, Déc. - Dec.
Tuttle	8 P	13,58	1,026	10,36	1790 A2	2021, Août - Aug.
Tuttle-Giacobini-Kresák	41 P	5,42	1,050	5,12	1858 J1	2022, Sept. - Sept.
Urata-Nijima	112 P	6,62	1,447	5,60	1986 UD	2020, Févr. - Febr.
Väisälä	40 P	10,99	1,824	8,07	1939 CB	2025, Nov. - Nov.
Väisälä-Oterma	139 P	9,62	3,392	5,64	1939 TN	2027, Juill. - Juli
Van Biesbroeck	53 P	12,65	2,423	8,42	1954 R1	2028, Déc. - Dec.
van Houten-Lemmon	271 P	18,71	4,271	9,82	1960 S1	2032, Mars - Maart
Van Ness	213 P	6,13	1,980	4,72	2005 R2	2023, Nov. - Nov.
Van Ness	327 P	6,72	1,556	5,57	2002 Q1	2022, Sept. - Sept.
Vorobjov	276 P	11,90	3,899	6,72	2012 T7	2024, Déc. - Dec.
West-Hartley	123 P	7,59	2,127	5,59	1989 E3	2019, Févr. - Febr.
West-Kohoutek-Ikemura	76 P	6,47	1,605	5,34	1975 D1	2019, Oct. - Okt.
Whipple	36 P	8,42	3,022	5,24	1925 QD	2020, Mai - Mei
Wiegert-PANSTARRS	351 P	9,36	3,132	5,75	1998 U8	2025, Mars - Maart
Wild	63 P	13,24	1,975	9,24	1960 G1	2026, Juill. - Juli

2019

KOMETEN

153

Nom — Naam	Désignation — Aanduiding	Période orbitale en années — Omloop- tijd in jaren	Distance périhelique en UA — Perihelium- afstand in AE.	Distance aphelique en UA — Aphelium- afstand in AE.	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
Wild	81P	6,40	1,598	5,30	1978 A2	2022, Déc. - Dec.
Wild	86P	6,85	2,261	4,95	1980 G1	2022, Févr. - Febr.
Wild	116P	6,51	2,197	4,78	1990 B1	2022, Juill. - Juli
Wilson-Harrington	107P	4,25	0,967	4,28	1949 W1	2022, Août - Aug.
Wirtanen	46P	5,43	1,055	5,13	1948 A1	2024, Mai - Mei
WISE	245P	8,14	2,206	5,89	2002 Q16	2026, Mars - Maart
WISE	317P	5,11	1,274	4,66	2010 K2	2020, Sept. - Sept.
WISE	337P	5,97	1,654	4,92	2010 N1	2022, Juill. - Juli
WISE	356P	8,48	2,674	5,64	2010 D1	2026, Juin - Juni
WISE	360P	7,13	1,852	5,55	2010 P4	2024, Oct. - Okt.
Wiseman-Skiff	114P	6,67	1,579	5,51	1986 Y1	2020, Janv. - Jan.
Wolf	14P	8,80	2,739	5,78	1884 S1	2026, Sept. - Sept.
Wolf-Harrington	43P	8,96	2,441	6,19	1924 Y1	2025, Août - Aug.
Yang-Gao	325P	6,62	1,432	5,62	2009 L2	2022, Mars - Maart
Yeung	172P	8,64	3,358	5,08	2001 CB ₄₀	2025, Nov. - Nov.

CONDITIONS D'OBSERVATION
DES COMÈTES EN 2019
—
WAARNEMINGSOMSTANDIGHEDEN
VAN DE KOMETEN IN 2019

Noms — Namen	Date du plus proche passage au périhélie — Datum van de meest nabije periheliumdoorgang	Magnitude absolue — Absolute magnitude		Conditions favorables en 2019 — Gunstige omstandigheden in 2019	
		H ₁	K ₁	Magnitude apparente (date) — Schijnbare magnitude (datum)	h (°)
C/2016 N6 (PANSTARRS)	2018, Juill. - Juli	7	10	14 (Janv. - Jan.)	20
C/2016 M1 (PANSTARRS)	2018, Août - Aug.	5	10	12 --	--
21P/Giacobini-Zinner	2018, Sept. - Sept.	9	15	13 (Janv. - Jan.)	8
59P/Kearns-Kwee	2018, Sept. - Sept.	7	15	14 (Janv. - Jan.)	63
38P/Stephan-Oterma	2018, Nov. - Nov.	3,5	30	10 (Janv. - Jan.)	80
64P/Swift-Gehrels	2018, Nov. - Nov.	8,5	30	14 (Janv. - Jan.)	69
46P/Wirtanen	2018, Déc. - Dec.	9	15	5 (Janv. - Jan.)	83
C/2017 M4 (ATLAS)	2019, Janv. - Jan.	6	10	13 (Mars - Maart)	15
123P/West-Hartley	2019, Févr. - Febr.	4	25	13 (Mars - Maart)	71
78P/Gehrels	2019, Avril - April	5,5	20	14 (Janv. - Jan.)	30
260P/McNaught	2019, Sept. - Sept.	13,5	10	14 (Sept. - Sept.)	77
322P/SOHO	2019, Sept. - Sept.	19	10	-- --	--
155P/Shoemaker	2019, Nov. - Nov.	10	12	14 (Déc. - Dec.)	52
68P/Klemola	2019, Nov. - Nov.	10	10	14 (Août - Aug.)	28
289P/Blanpain	2019, Déc. - Dec.	10	10	5 (Déc. - Dec.)	54
114P/Wiseman-Skiff	2020, Janv. - Jan.	11,5	15	14 (Déc. - Dec.)	77
C/2017 T2 (PANSTARRS)	2020, Mai - Mei	5	10	10 (Déc. - Dec.)	90

Les comètes dont le nom est précédé de "C/" sont non-périodiques.
De kometen waarvan de naam door "C/" wordt voorafgegaan, zijn niet-periodiek.

Le tableau à la page 155 résume les conditions d'observation des comètes en 2019 pour un observateur situé à Uccle. Dans ce tableau, où les comètes sont classées par ordre de passage au périhélie, nous nous sommes limités aux comètes qui deviendront au moins aussi brillantes que la magnitude 14 en 2019. La deuxième colonne du tableau fournit la date du plus proche passage au périhélie.

Les éléments orbitaux adoptés dans le calcul des éphémérides sont en principe les meilleurs disponibles au moment de remettre le manuscrit à l'impression. Il est bien connu que l'effet des forces non gravitationnelles (la comète perd de la masse le long de son orbite, surtout au voisinage de son périhélie) rend toujours assez imprécise la prédiction des éléments. Cela explique d'ailleurs pourquoi le mouvement des comètes restera toujours plus difficile à prévoir que celui des planètes, par exemple.

Pour la définition et la détermination des magnitudes absolues des comètes, nous renvoyons aux éditions antérieures de l'*Annuaire* (voir, par exemple, l'*Annuaire 1998*, pp. 160 et 162).

Dans les dernières colonnes, nous donnons pour chaque comète la magnitude totale, le mois au cours duquel les conditions d'observation seront les meilleures et la hauteur correspondante de la comète au-dessus de l'horizon. Le meilleur instant d'observation se produit aux conditions suivantes: comète située le plus haut au-dessus de l'horizon, luminosité de la comète proche du maximum, Soleil situé plus bas que 15° en dessous de l'horizon. Pour chaque comète, nous indiquons les valeurs (H_1 , K_1) adoptées dans la formule pour la magnitude apparente totale m_1 :

$$m_1 = H_1 + 5 \log \Delta + K_1 \log r$$

dans laquelle Δ (distance de la comète à la Terre) et r (distance de la comète au Soleil) sont exprimées en UA.

Il est évident que les valeurs prédites de la magnitude sont assez incertaines. Notre but est seulement de connaître quelles seront les comètes périodiques les plus brillantes en 2019. Dans le tableau figurent, en plus des comètes passant au périhélie en 2019, plusieurs autres comètes d'autres années qui pourraient également devenir brillantes en 2019.

De tabel op bladzijde 155 geeft de waarnemingsomstandigheden voor de kometen van 2019 voor een waarnemer in Ukkel. In deze tabel, waar de kometen gerangschikt zijn volgens de datum van hun periheliumdoorgang, hebben we ons beperkt tot de kometen die in 2019 tenminste de magnitude 14 kunnen bereiken. De tweede kolom van de tabel geeft de datum van de meest nabije periheliumpassage.

De baanelementen die voor de berekening van de eferiden werden gebruikt, zijn in principe de beste waarover we konden beschikken bij het indienen van het manuscript bij de drukker. Het is welbekend dat het effect van de niet-gravitationele krachten (de komeet verliest massa langsheen haar baan, vooral nabij haar perihelium) elke voorspelling van baanelementen nogal onzeker maakt. Dit verklaart bovendien waarom de beweging van de kometen steeds moeilijker te voorspellen blijft dan bijvoorbeeld die van de planeten.

Voor de definities en de berekening van de absolute magnituden van de kometen verwijzen we naar vorige uitgaven van het *Jaarboek* (zie bijv. *Jaarboek 1998*, blz. 161 tot 163).

In de laatste kolommen van de tabel geven we voor elke komeet de schijnbare magnitude, de maand waarin de waarnemingsomstandigheden het gunstigst zullen zijn, en de bijhorende maximumhoogte van de komeet. Het beste waarnemingstijdstip doet zich voor wanneer de komeet zo hoog mogelijk boven de horizon staat, terwijl haar helderheid dicht bij het maximum is, en de zon zich meer dan 15° onder de horizon bevindt. Voor elke komeet geven we de parameters (H_1 , K_1) die gebruikt werden in de formule voor de totale schijnbare magnitude m_1 :

$$m_1 = H_1 + 5 \log \Delta + K_1 \log r$$

waarin Δ (afstand van de komeet tot de aarde) en r (afstand van de komeet tot de zon) uitgedrukt zijn in AE.

Vanzelfsprekend zijn deze voorspelde waarden nogal onzeker. Onze bedoeling is alleen te weten welke periodieke kometen helder kunnen zijn in 2019. In de tabel vindt men naast kometen die door hun perihelium gaan in 2019, nog kometen van andere jaren die in 2019 ook helder kunnen worden.

COMÈTES LES PLUS BRILLANTES EN 2019

Nous nous sommes limités aux comètes qui atteindront la magnitude 13 en 2019 et qui seront observables dans de bonnes conditions.

Pour chaque comète, le tableau fournit successivement, à intervalle de dix jours: les instants de lever, passage au méridien et coucher de la comète à Uccle, son ascension droite et sa déclinaison (équinoxe 2000,0), ses distances à la Terre et au Soleil (en UA), son élongation (distance angulaire au Soleil), son angle de phase (angle Terre-Comète-Soleil), sa magnitude totale (m_1). Les deux dernières colonnes donnent les meilleures conditions d'observation (quand le Soleil est à 15° en dessous de l'horizon): la hauteur de la comète et l'instant de ce meilleur moment d'observation.

Les éphémérides ont été obtenues à partir du site Web du Minor Planet Center. Celles-ci ont été calculées en tenant compte des forces non-gravitationnelles de la comète. Les conditions locales pour Uccle ont été déterminées à l'aide des éléments orbitaux, également publiés par le Minor Planet Center, toutefois *sans* tenir compte des forces non-gravitationnelles. Ainsi, des incertitudes de quelques minutes peuvent apparaître.

DE HELDERSTE KOMETEN IN 2019

Hier beperken we ons tot de kometen die in 2019 magnitude 13 kunnen bereiken en in gunstige omstandigheden kunnen waargenomen worden.

Voor elke komeet geeft de tabel, om de 10 dagen, achtereenvolgens: de tijdstippen van opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang van de komeet te Ukkel, haar rechte klimming en declinatie (equinox 2000,0), haar afstand tot de aarde en tot de zon (in AE), haar elongatie (hoekafstand tot de zon), haar fasehoek (de hoek aarde-komeet-zon), haar totale magnitude (m_1). De laatste 2 kolommen geven de beste waarnemingsvoorwaarden (wanneer de zon minstens 15° onder de horizon staat): de hoogte van de komeet en het beste tijdstip voor de waarneming.

De efemeriden werden gehaald van de website van het Minor Planet Center. Deze houden rekening met de niet-gravitationele krachten van de komeet. De lokale omstandigheden voor Ukkel werden bepaald aan de hand van baanelementen, eveneens gepubliceerd door het Minor Planet Center, echter *zonder* rekening te houden met de niet-gravitationele krachten. Aldus kunnen er onzekerheden van een paar minuten voorkomen.

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Onder- gang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						H	T		
				Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Distance au Soleil — Afstand tot de zon	Elongation — Elongatie	Angle de phase — Fase- hoek			m_1	
	h m	h m	h m	h m	o /	UA-AE	UA-AE	o	o	o	h m	o	h m
38P/Stephan-Oterma													
Jan. - Janv.	7	--	--	--	+ 42 43	0,807	1,742	153 W	15	10,3	82	01 16	
	17	--	--	--	+ 45 15	0,858	1,796	154 W	14	10,8	84	00 34	
	27	--	--	--	+ 46 49	0,928	1,855	152 E	15	11,4	86	23 47	
Febr. - Févr.	6	--	--	--	+ 47 27	1,018	1,920	147 E	16	12,0	87	23 05	
	16	--	--	--	+ 47 17	1,125	1,989	141 E	18	12,7	86	22 25	
46P/Wirtanen													
Jan. - Janv.	7	--	--	--	+ 59 28	0,153	1,108	142 W	33	5,6	81	00 16	
	17	--	--	--	+ 58 43	0,212	1,155	141 W	33	6,6	81	00 39	
	27	--	--	--	+ 56 22	0,278	1,214	141 E	30	7,5	84	00 28	
Febr. - Févr.	6	--	--	--	+ 53 27	0,351	1,282	142 E	28	8,3	87	23 57	
	16	--	--	--	+ 50 13	0,433	1,356	142 E	27	9,2	89	23 24	
	26	--	--	--	+ 46 50	0,526	1,435	140 E	26	10,0	86	22 50	
Maart - Mars	8	--	--	--	+ 43 26	0,632	1,517	137 E	27	10,7	82	22 17	
	18	--	--	--	+ 40 05	0,750	1,601	133 E	27	11,4	79	21 44	
	28	10 36	07 55	07 55	+ 36 52	0,882	1,686	127 E	28	12,1	76	21 13	
April - Avri	7	10 57	06 34	06 34	+ 33 48	1,025	1,772	122 E	29	12,8	73	20 44	

Date — Datum (2018) 2019 (2020)	Lever — Opkomst h m	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan h m	Coucher — Onder- gang h m	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD							H	T	
				Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Distance au Soleil — Afstand tot de zon	Elongation — Elongatie	Angle de phase — Fase- hoek	<i>m</i> ₁			
				h m	° /	UA-AE	UA-AE	°	°	°			
123P/West-Hartley													
Jan. - Janv.	17	18 36	03 35	12 31	11 37,4	+ 28 57	1,371	2,132	129 W	21	12,9	68	03 35
	27	17 51	02 59	12 02	11 40,4	+ 29 50	1,302	2,128	137 W	19	12,8	69	02 59
Febr. - Févr.	6	17 02	02 19	11 31	11 39,8	+ 30 45	1,248	2,127	144 W	16	12,7	70	02 19
	16	16 11	01 35	10 55	11 35,8	+ 31 31	1,214	2,129	150 W	13	12,6	71	01 35
	26	15 20	00 49	10 13	11 29,0	+ 31 56	1,200	2,133	154 W	12	12,6	71	00 49
Maart - Mars	8	14 34	23 57	09 25	11 20,7	+ 31 51	1,207	2,141	153 E	12	12,7	71	23 57
	18	13 54	23 09	08 30	11 12,5	+ 31 10	1,237	2,151	149 E	14	12,8	70	23 09
	28	13 21	22 24	07 31	11 05,8	+ 29 55	1,287	2,164	142 E	16	12,9	69	22 24
289P/Blanpain													
Aug. - Août	15	21 04	02 01	06 54	23 51,1	− 13 43	0,959	1,892	147 W	17	12,7	25	02 01
	25	20 31	01 19	06 04	23 48,9	− 15 17	0,829	1,801	156 W	13	12,1	24	01 19
Sept. - Sept.	4	19 57	00 34	05 07	23 42,7	− 17 17	0,717	1,709	164 W	10	11,6	22	00 34
	14	19 20	23 39	04 04	23 32,2	− 19 34	0,625	1,616	164 E	10	11,1	20	23 39
	24	18 40	22 45	02 56	23 17,8	− 21 50	0,553	1,524	156 E	16	10,5	17	22 45
Okt. - Oct.	4	17 57	21 49	01 48	23 01,3	− 23 43	0,498	1,432	144 E	24	10,0	15	21 49
	14	17 09	20 54	00 45	22 45,1	− 24 49	0,456	1,342	131 E	34	9,6	14	20 54

Nov. - Nov.	24	16 17	20 02	23 47	22 32,1	− 24 57	0,421	1,256	119 E	44	9,1	14	20 02
	3	15 24	19 15	23 07	22 24,1	− 24 04	0,389	1,174	108 E	53	8,6	15	19 15
	13	14 29	18 34	22 39	22 21,8	− 22 11	0,353	1,101	99 E	63	8,2	17	18 34
	23	13 35	17 58	22 22	22 24,8	− 19 15	0,312	1,040	91 E	72	7,6	20	17 58
Dec. - Déc.	3	12 38	17 27	22 16	22 32,3	− 14 58	0,265	0,994	84 E	81	7,1	25	17 27
	13	11 36	16 59	22 23	22 43,7	− 8 32	0,212	0,966	79 E	89	6,5	31	17 18
	23	10 19	16 36	22 57	22 59,9	+ 2 07	0,157	0,959	77 E	94	5,8	41	17 22
C/2017 T2 (PANSTARRS)													
Sept. - Sept.	4	21 59	06 12	14 23	5 22,0	+ 23 06	3,445	3,411	80 W	17	13,0	47	03 22
	14	21 15	05 40	14 00	5 28,5	+ 24 33	3,199	3,316	88 W	18	12,7	55	03 41
	24	20 29	05 06	13 39	5 34,0	+ 26 13	2,953	3,220	96 W	18	12,4	62	03 59
Okt. - Oct.	4	19 37	04 30	13 19	5 37,9	+ 28 07	2,711	3,124	105 W	18	12,1	67	04 16
	14	18 39	03 53	13 02	5 39,8	+ 30 21	2,479	3,029	114 W	18	11,8	70	03 53
	24	17 30	03 13	12 51	5 39,0	+ 32 58	2,260	2,933	124 W	16	11,4	72	03 13
Nov. - Nov.	3	16 00	02 29	12 53	5 34,8	+ 36 00	2,060	2,838	134 W	15	11,1	75	02 29
	13	--	01 41	--	5 26,2	+ 39 28	1,885	2,744	144 W	12	10,8	79	01 41
	23	--	00 48	--	5 12,1	+ 43 14	1,740	2,650	152 W	10	10,4	82	00 48
Dec. - Déc.	3	--	23 42	--	4 51,7	+ 47 04	1,631	2,557	155 W	10	10,1	87	23 42
	13	--	22 36	--	4 25,1	+ 50 35	1,560	2,466	151 E	11	9,9	90	22 36
	23	--	21 25	--	3 54,2	+ 53 24	1,525	2,375	142 E	15	9,7	87	21 25

Source — Bron

Le site web — De website:
<http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html>

160

COMETES

2019

2019

KOMETEN

161

ESSAIMS DE MÉTÉORES

Le tableau de la page 164 donne les principaux essaims qui peuvent être observés à nos latitudes. Ils sont classés par ordre d'apparition au cours de l'année. Pour chaque essaim, le tableau donne la période de visibilité normale, la date du maximum d'activité, la position (ascension droite et déclinaison pour l'équinoxe J2000) du radiant (le point d'où semblent provenir les météores) au moment du maximum d'activité. Pour les essaims qui possèdent une plus longue période de visibilité, la position du radiant est susceptible de se déplacer dans le ciel durant la période de visibilité.

La colonne suivante donne le taux horaire zénithal, qui est le nombre moyen de météores visibles par heure dans l'hypothèse que le radiant se trouve au zénith et que la magnitude limite atteint 6,5 au zénith. Pour obtenir la fréquence effective, il faut diviser le taux zénithal par une quantité qui dépend de la hauteur du radiant et de la magnitude limite. Pour une magnitude limite de 6,5, cette quantité est égale à 1 au zénith puis augmente lentement quand la hauteur passe de 90° à 65° (1,1). L'augmentation s'accélère pour dépasser 2 à une hauteur inférieure à 30°. La correction due à la magnitude limite dépend de l'essaim. Lors d'un ciel dégradé, la correction est plus petite pour un essaim comportant beaucoup de météores brillants que pour un essaim comportant beaucoup de météores sombres.

La colonne suivante donne l'intervalle de temps pendant lequel le radiant est au-dessus de l'horizon en Belgique et le Soleil à plus de 12° sous l'horizon pour la nuit la plus proche du maximum d'activité.

Les deux dernières colonnes donnent des informations sur la Lune à la date du maximum d'activité: l'intervalle de temps pendant lequel la Lune est au-dessus de l'horizon quand le radiant est observable, à nouveau pour la nuit la plus proche du maximum d'activité, ainsi que la fraction illuminée de la Lune à 0^h UT pour cette nuit. Si la Lune n'est pas présente au moment où le radiant est observable, aucune indication n'est donnée.

Source

– International Meteor Organization, <http://www.imo.net/>

METEOORZWERMEN

De tabel op bladzijde 165 geeft de belangrijkste zwermen die op onze breedten kunnen waargenomen worden. Zij zijn gerangschikt in volgorde van hun verschijning in de loop van het jaar. Voor iedere zwerm geeft de tabel de normale zichtbaarheidsperiode, de datum van de maximale activiteit, de positie (rechte klimming en declinatie voor equinox J2000) van de radiant (het punt van waaruit de meteoren schijnen te komen) op het ogenblik van de maximale activiteit. Voor zwermen die een langere zichtbaarheidsperiode hebben, kan de positie van de radiant zich in de loop van de zichtbaarheidsperiode aan de hemel verplaatsen.

De volgende kolom geeft de uurfrequentie in het zenit, dit is het gemiddeld aantal waarneembare meteoren per uur in de veronderstelling dat de radiant zich in het zenit bevindt en de limietmagnitude in het zenit 6,5 bedraagt. Om de werkelijke frequentie te bekomen, moet men de zenitfrequentie delen door een grootte die afhankelijk is van de hoogte van de radiant en van de limietmagnitude. Bij een limietmagnitude van 6,5 is deze grootte 1 in het zenit, wordt langzaam groter naarmate de hoogte afneemt van 90° tot 65°(1,1). Daarna gaat de toename sneller om groter dan 2 te worden voor een hoogte kleiner dan 30°. De correctie voor de limietmagnitude is afhankelijk van de zwerm. Bij een slechtere hemel is voor een zwerm die veel heldere meteoren bevat de correctie kleiner dan voor een zwerm met veel zwakke meteoren.

De volgende kolom geeft het tijdsinterval waarin de radiant boven de horizon is in België en de zon meer dan 12° onder de horizon voor de nacht het dichtst bij de maximale activiteit.

De laatste twee kolommen geven informatie over de maan op de dag van het maximum: het tijdsinterval waarin de maan boven de horizon is wanneer de radiant zichtbaar is, weerom voor de nacht het dichtst bij de maximale activiteit, en het verlichte gedeelte van de maan voor 0^h UT van die nacht. Indien de maan niet zichtbaar is wanneer de radiant boven de horizon is, wordt geen tijdsinterval gegeven.

Bron

– International Meteor Organization, <http://www.imo.net/>

Essaim	Période de visibilité normale	Au maximum d'activité							
		Date Jour (Heure UT)	Radiant (2000)			Taux horaire au zénith	Radiant observable à Uccle (UT)	Lune	
			α	δ				Heure (UT)	Fraction illum.
h	m	o							
Quadrantides	déc. 28 – janv. 12	janv. 04 (02 ^h)	15 20	+ 49		110	17 ^h – 06 ^h	--	0,04
Lyrides	avril 14 – avril 30	avril 23 (00 ^h)	18 04	+ 34		18	20 ^h – 03 ^h	23 ^h – 03 ^h	0,85
η-Aquarides	avril 19 – mai 28	mai 06 (14 ^h)	22 32	– 01		50	01 ^h – 03 ^h	--	0,05
Pisces Austrinides	juill. 15 – août 10	juill. 28	22 44	– 30		5	23 ^h – 02 ^h	01 ^h – 02 ^h	0,21
δ-Aquarides S	juill. 12 – août 23	juill. 30	22 40	– 16		25	21 ^h – 03 ^h	02 ^h – 03 ^h	0,06
α-Capricornides	juill. 03 – août 15	juill. 30	20 28	– 10		5	21 ^h – 03 ^h	02 ^h – 03 ^h	0,06
Perséides	juill. 17 – août 24	août 13 (07 ^h)	00 16	+ 58		110	21 ^h – 03 ^h	21 ^h – 02 ^h	0,94
Aurigides	août 28 – sept. 05	sept. 01 (14 ^h)	06 04	+ 39		6	20 ^h – 04 ^h	--	0,10
ε-Perséides de septembre	sept. 05 – sept. 21	sept. 09 (23 ^h)	03 12	+ 40		5	19 ^h – 04 ^h	19 ^h – 01 ^h	0,85
Camélopardalides d'octobre	oct. 05 – oct. 06	oct. 06 (10 ^h)	10 56	+ 79		5	18 ^h – 05 ^h	18 ^h – 21 ^h	0,53
Draconides	oct. 06 – oct. 10	oct. 09 (06 ^h)	17 28	+ 54		10	18 ^h – 05 ^h	18 ^h – 01 ^h	0,80
Taurides S	sept. 10 – nov. 20	sept. 10	02 08	+ 09		5	18 ^h – 05 ^h	18 ^h – 02 ^h	0,87
Orionides	oct. 02 – nov. 07	oct. 22	06 20	+ 16		20	21 ^h – 05 ^h	22 ^h – 05 ^h	0,45
Taurides N	oct. 20 – déc. 10	nov. 13	03 52	+ 22		5	17 ^h – 06 ^h	17 ^h – 06 ^h	1,00
Léonides	nov. 06 – nov. 30	nov. 18 (05 ^h)	10 08	+ 22		15	22 ^h – 06 ^h	22 ^h – 06 ^h	0,70
Géminides	déc. 04 – déc. 17	déc. 14 (19 ^h)	07 28	+ 33		140	17 ^h – 06 ^h	18 ^h – 06 ^h	0,96
Leonis minorides de décembre	déc. 05 – févr. 04	déc. 20	10 44	+ 30		5	20 ^h – 06 ^h	01 ^h – 06 ^h	0,41
Ursides	déc. 17 – déc. 26	déc. 23 (03 ^h)	14 28	+ 76		10	17 ^h – 06 ^h	05 ^h – 06 ^h	0,12

En gras: les plus importants essaims.

Zwerm	Normale zichtbaarheidsperiode	Bij maximumactiviteit							
		Datum Dag (Uur UT)	Radiant (2000)			Uur-frequentie in het zenit	Radiant waarneembaar te Ukkel (UT)	Maan	
			α	δ				Uur (UT)	Verlicht deel
h	m	o							
Quadrantiden	dec. 28 – jan. 12	jan. 04 (02 ^h)	15 20	+ 49		110	17 ^h – 06 ^h	--	0,04
Lyriden	april 14 – april 30	april 23 (00 ^h)	18 04	+ 34		18	20 ^h – 03 ^h	23 ^h – 03 ^h	0,85
η-Aquariiden	april 19 – mei 28	mei 06 (14 ^h)	22 32	– 01		50	01 ^h – 03 ^h	--	0,05
Pisces Austriniden	juli 15 – aug. 10	juli 28	22 44	– 30		5	23 ^h – 02 ^h	01 ^h – 02 ^h	0,21
δ-Aquariiden S	juli 12 – aug. 23	juli 30	22 40	– 16		25	21 ^h – 03 ^h	02 ^h – 03 ^h	0,06
α-Capricorniden	juli 03 – aug. 15	juli 30	20 28	– 10		5	21 ^h – 03 ^h	02 ^h – 03 ^h	0,06
Perseïden	juli 17 – aug. 24	aug. 13 (07 ^h)	00 16	+ 58		110	21 ^h – 03 ^h	21 ^h – 02 ^h	0,94
Aurigiden	aug. 28 – sept. 05	sept. 01 (14 ^h)	06 04	+ 39		6	20 ^h – 04 ^h	--	0,10
September-ε-Perseïden	sept. 05 – sept. 21	sept. 09 (23 ^h)	03 12	+ 40		5	19 ^h – 04 ^h	19 ^h – 01 ^h	0,85
Oktober-Camelopardaliden	okt. 05 – okt. 06	okt. 06 (10 ^h)	10 56	+ 79		5	18 ^h – 05 ^h	18 ^h – 21 ^h	0,53
Draconiden	okt. 06 – okt. 10	okt. 09 (06 ^h)	17 28	+ 54		10	18 ^h – 05 ^h	18 ^h – 01 ^h	0,80
Tauriden S	sept. 10 – nov. 20	okt. 10	02 08	+ 09		5	18 ^h – 05 ^h	18 ^h – 02 ^h	0,87
Orioniden	okt. 02 – nov. 07	okt. 22	06 20	+ 16		20	21 ^h – 05 ^h	22 ^h – 05 ^h	0,45
Tauriden N	okt. 20 – dec. 10	nov. 13	03 52	+ 22		5	17 ^h – 06 ^h	17 ^h – 06 ^h	1,00
Leoniden	nov. 06 – nov. 30	nov. 18 (05 ^h)	10 08	+ 22		15	22 ^h – 06 ^h	22 ^h – 06 ^h	0,70
Geminiden	dec. 04 – dec. 17	dec. 14 (19 ^h)	07 28	+ 33		140	17 ^h – 06 ^h	18 ^h – 06 ^h	0,96
December-Leonis Minoriden	dec. 05 – febr. 04	dec. 20	10 44	+ 30		5	20 ^h – 06 ^h	01 ^h – 06 ^h	0,41
Ursiden	dec. 17 – dec. 26	dec. 23 (03 ^h)	14 28	+ 76		10	17 ^h – 06 ^h	05 ^h – 06 ^h	0,12

In vetjes: de belangrijkste zwermen.

PHÉNOMÈNES OBSERVABLES

Parmi les phénomènes observables en 2019, nous décrivons ci-après: les éclipses de Soleil et de Lune, le passage de Mercure devant le disque solaire, les occultations d'étoiles et de planètes par la Lune visibles à Uccle, ainsi que les phénomènes des satellites de Jupiter visibles à Uccle. En 2019, il n'y a pas de passages de Vénus devant le disque solaire ni de phénomènes mutuels des satellites de Jupiter visibles à Uccle.

ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE EN 2019

Il y aura en 2019 cinq éclipses: trois de Soleil, et deux de Lune:

- | | |
|---------------------|---|
| 5–6 janvier 2019: | éclipse partielle de Soleil,
– <i>invisible en Belgique.</i> |
| 21 janvier 2019: | éclipse totale de Lune,
– <i>en partie visible en Belgique.</i> |
| 2 juillet 2019: | éclipse totale de Soleil,
– <i>invisible en Belgique.</i> |
| 16–17 juillet 2019: | éclipse partielle de Lune,
– <i>en partie visible en Belgique.</i> |
| 26 décembre 2019: | éclipse annulaire de Soleil,
– <i>invisible en Belgique.</i> |
-

ZICHTBARE VERSCHIJNSELEN

Onder de in 2019 zichtbare verschijnselen worden hierna beschreven: de zons- en maansverduisteringen, de overgang van Mercurius over de zonneschijf, de bedekkingen van sterren en planeten door de maan en de verschijnselen van de satellieten van Jupiter die zichtbaar zijn te Ukkel. In 2019 zijn er geen overgangen van Venus over de zonneschijf, noch onderlinge verschijnselen van de satellieten van Jupiter zichtbaar te Ukkel.

ZONS- EN MAANSVERDUISTERINGEN IN 2019

Er zullen in 2019 vijf verduisteringen plaatsgrijpen: drie zonsverduisteringen, en twee maansverduisteringen:

- | | |
|-------------------|---|
| 5–6 januari 2019: | gedeeltelijke zonsverduistering,
– <i>onzichtbaar in België.</i> |
| 21 januari 2019: | totale maansverduistering,
– <i>gedeeltelijk zichtbaar in België.</i> |
| 2 juli 2019: | totale zonsverduistering,
– <i>onzichtbaar in België.</i> |
| 16–17 juli 2019: | gedeeltelijke maansverduistering,
– <i>gedeeltelijk zichtbaar in België.</i> |
| 26 december 2019: | ringvormige zonsverduistering,
– <i>onzichtbaar in België.</i> |
-

I.— 5–6 janvier 2019,
éclipse partielle de Soleil,
invisible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude
	h	m	°	'	°
5 janvier 2019					
Commencement de l'éclipse	23 34,1	119 04 E	41 36 N
6 janvier 2019					
Maximum de l'éclipse	1 41,4	153 35 E	67 19 N
Fin de l'éclipse	3 48,8	168 19 W	43 13 N

Grandeur maximale de l'éclipse: 0,715, le diamètre du disque solaire étant pris pour unité.

La carte à la page 177 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 176.

II.— 21 janvier 2019,
éclipse totale de Lune,
en partie visible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude	Angle de position	Hauteur à Uccle
	h	m	°	'	°	°	°
Entrée dans la pénombre	...	2 35,0	37 34 W	20 32 N	110	+45	
Entrée dans l'ombre	...	3 33,5	51 35 W	20 28 N	118	+36	
Commencement de la totalité	...	4 40,8	67 41 W	20 23 N	147	+26	
Maximum de l'éclipse	...	5 12,3	75 14 W	20 20 N	187	+21	
Fin de la totalité	...	5 43,8	82 47 W	20 18 N	226	+16	
Sortie de l'ombre	...	6 51,0	98 53 W	20 12 N	256	+ 7	
Coucher de la Lune à Uccle	...	7 39,3	110 27 W	20 08 N	262	0	
Sortie de la pénombre	...	7 49,5	112 54 W	20 07 N	263	--	

I.— 5–6 januari 2019,
gedeelteijke zonsverduistering,
onzichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte
	h	m	°	'	°
5 januari 2019					
Begin van de verduistering	23 34,1	119 04 E	41 36 N
6 januari 2019					
Maximum van de verduistering	1 41,4	153 35 E	67 19 N
Einde van de verduistering	3 48,8	168 19 W	43 13 N

Maximale grootte van de verduistering: 0,715, als de middellijn van de zonneschijf als eenheid genomen wordt.

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 177. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 176.

II.— 21 januari 2019,
totale maansverduistering,
gedeelteijk zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte	Positie-hoek	Hoogte te Ukkel
	h	m	°	'	°	°	°
Intrede in de bijschaduw	2 35,0	37 34 W	20 32 N	110	+45
Intrede in de kernschaduw	3 33,5	51 35 W	20 28 N	118	+36
Begin van de totaliteit	4 40,8	67 41 W	20 23 N	147	+26
Maximum van de verduistering	5 12,3	75 14 W	20 20 N	187	+21
Einde van de totaliteit	5 43,8	82 47 W	20 18 N	226	+16
Uittrede uit de kernschaduw	6 51,0	98 53 W	20 12 N	256	+ 7
Maansondergang te Ukkel	7 39,3	110 27 W	20 08 N	262	0
Uittrede uit de bijschaduw	7 49,5	112 54 W	20 07 N	263	--

La longitude et la latitude se rapportent au point de la Terre où la Lune se trouve à cet instant au zénith. L'angle de position est défini à partir de la ligne imaginaire qui relie le centre du disque lunaire au centre de l'ombre de la Terre. Il est mesuré au centre du disque lunaire, à partir du Nord, dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. Au début et à la fin des phases de pénombre et d'ombre, c'est l'angle de position du point de contact. La hauteur et les instants de lever et coucher de la Lune sont calculés pour son centre, sans tenir compte de la réfraction.

Grandeur de l'éclipse: 1,201, le diamètre du disque lunaire étant pris pour unité.

La carte à la page 178 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 174.

**III.— 2 juillet 2019,
éclipse totale de Soleil,
invisible en Belgique**

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude
	h	m	°	'	°
Commencement de l'éclipse	16	55,2	152	13 W	23 58 S
Commencement de l'éclipse totale	18	01,1	160	06 W	37 10 S
Commencement de l'éclipse centrale	18	02,3	160	25 W	37 40 S
Eclipse centrale à midi apparent local	19	21,7	109	24 W	17 25 S
Maximum de l'éclipse	19	26,0	108	01 W	17 23 S
Fin de l'éclipse centrale	20	43,6	57	42 W	35 48 S
Fin de l'éclipse totale	20	44,8	58	02 W	35 18 S
Fin de l'éclipse	21	50,6	66	13 W	22 02 S

La carte à la page 179 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 176.

La durée de la phase de totalité le long de la ligne de centralité atteindra un maximum de 4m 38s en un point situé par 109° de longitude Ouest et 17° de latitude Sud.

De lengte en de breedte hebben betrekking op het punt op aarde waar de maan zich op dat ogenblik in het zenit bevindt. De positiehoek is die van de denkbeeldige lijn die het midden van de maanschijf met het midden van de aardschaduw verbindt, en wordt gemeten in het midden van de maanschijf, in tegenwijzerzin vanaf het noorden. Bij het begin en het einde van de bij- en kernschaduwfaze is dit de positiehoek van het contactpunt. De hoogte van de maan en de tijdstippen van maansopkomst en -ondergang worden bepaald door haar middelpunt zonder rekening te houden met refractie.

Grootte van de verduistering: 1,201, als de middellijn van de maanschijf als eenheid genomen wordt.

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 178. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 175.

**III.— 2 juli 2019,
totale zonsverduistering,
onzichtbaar in België**

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte
	h	m	°	'	°
Begin van de verduistering	16	55,2	152	13 W	23 58 S
Begin van de totale verduistering	18	01,1	160	06 W	37 10 S
Begin van de centrale verduistering	18	02,3	160	25 W	37 40 S
Centrale verduistering op plaatselijke schijnbare middag	19	21,7	109	24 W	17 25 S
Maximum van de verduistering	19	26,0	108	01 W	17 23 S
Einde van de centrale verduistering	20	43,6	57	42 W	35 48 S
Einde van de totale verduistering	20	44,8	58	02 W	35 18 S
Einde van de verduistering	21	50,6	66	13 W	22 02 S

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 179. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 176.

De duur van de totaliteitsfaze langs de centraliteitslijn zal een maximum bereiken van 4m 38s in een punt gelegen op 109° westerlengte en 17° zuiderbreedte.

IV.— 16–17 juillet 2019,
éclipse partielle de Lune,
en partie visible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude	Angle de position	Hauteur à Uccle
	h	m	o	'			
16 juillet 2019							
Entrée dans la pénombre	18 42,1	79 38	E	22 00	S	62	--
Lever de la Lune à Uccle	19 51,2	62 56	E	21 57	S	49	0
Entrée dans l'ombre	20 01,3	60 29	E	21 57	S	46	+ 1
Maximum de l'éclipse	21 30,7	38 54	E	21 53	S	356	+10
Sortie de l'ombre	23 00,1	17 19	E	21 49	S	306	+16
Lune au méridien à Uccle	23 53,7	4 21	E	21 46	S	293	+17
17 juillet 2019							
Sortie de la pénombre	0 19,4	1 51	W	21 45	S	290	+16

La longitude et la latitude se rapportent au point de la Terre où la Lune se trouve à cet instant au zénith. L'angle de position est défini à partir de la ligne imaginaire qui relie le centre du disque lunaire au centre de l'ombre de la Terre. Il est mesuré au centre du disque lunaire, à partir du Nord, dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. Au début et à la fin des phases de pénombre et d'ombre, c'est l'angle de position du point de contact. La hauteur et les instants de lever et coucher de la Lune sont calculés pour son centre, sans tenir compte de la réfraction.

Grandeur de l'éclipse: 0,658, le diamètre du disque lunaire étant pris pour unité.

La carte à la page 180 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 174.

IV.— 16–17 juli 2019,
gedeeltelijke maansverduistering,
gedeeltelijk zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte	Positiehoek	Hoogte te Ukkel
	h	m	o	'			
16 juli 2019							
Intrede in de bijschaduw	18 42,1	79 38	E	22 00	S	62	--
Maansopkomst te Ukkel	19 51,2	62 56	E	21 57	S	49	0
Intrede in de kernschaduw	20 01,3	60 29	E	21 57	S	46	+ 1
Maximum van de verduistering	21 30,7	38 54	E	21 53	S	356	+10
Uittrede uit de kernschaduw	23 00,1	17 19	E	21 49	S	306	+16
Maan in de meridiaan te Ukkel	23 53,7	4 21	E	21 46	S	293	+17
17 juli 2019							
Uittrede uit de bijschaduw	0 19,4	1 51	W	21 45	S	290	+16

De lengte en de breedte hebben betrekking op het punt op aarde waar de maan zich op dat ogenblik in het zenit bevindt. De positiehoek is die van de denkbeeldige lijn die het midden van de maanschijf met het midden van de aardschaduw verbindt, en wordt gemeten in het midden van de maanschijf, in tegenwijzerzin vanaf het noorden. Bij het begin en het einde van de bij- en kernschaduwfase is dit de positiehoek van het contactpunt. De hoogte van de maan en de tijdstippen van maansopkomst en -ondergang worden bepaald door haar middelpunt zonder rekening te houden met refractie.

Grootte van de verduistering: 0,658, als de middellijn van de maanschijf als eenheid genomen wordt.

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 180. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 175.

V.— 26 décembre 2019,
éclipse annulaire de Soleil,
invisible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude
	h	m	°	'	°
Commencement de l'éclipse	2	29,8	60	18 E	17 52 N
Commencement de l'éclipse annulaire	3	34,5	48	10 E	25 49 N
Commencement de l'éclipse centrale	3	36,0	48	13 E	25 59 N
Maximum de l'éclipse	5	12,7	100	57 E	1 11 N
Eclipse centrale à midi apparent local	5	14,5	101	26 E	1 07 N
Fin de l'éclipse centrale	6	59,4	156	43 E	18 54 N
Fin de l'éclipse annulaire	7	01,0	156	44 E	18 43 N
Fin de l'éclipse	8	05,7	144	16 E	10 42 N

Grandeur maximale de l'éclipse: 0,971, le diamètre du disque solaire étant pris pour unité.

La carte à la page 181 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 176.

Explications

Les codes utilisés sur les cartes pour indiquer la visibilité des éclipses de Lune sont: l'entrée dans la pénombre est visible dans les régions 1 à 6, l'entrée dans l'ombre dans les régions 2 à 7, le début de la totalité dans les régions 3 à 8. Les sorties de la totalité, de l'ombre et de la pénombre sont respectivement observables dans les régions 4 à 9, 5 à 10, et 6 à 11. Dans la région 6, on peut observer l'éclipse entière, dans les régions 5 à 7 les phases ombrées sont observables; dans les régions 4 à 8 la totalité est entièrement visible.

V.— 26 december 2019,
ringvormige zonsverduistering,
onzichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte
	h	m	°	'	°
Begin van de verduistering	2	29,8	60	18 E	17 52 N
Begin van de ringvormige verduistering	3	34,5	48	10 E	25 49 N
Begin van de centrale verduistering	3	36,0	48	13 E	25 59 N
Maximum van de verduistering	5	12,7	100	57 E	1 11 N
Centrale verduistering op plaatselijke schijnbare middag	5	14,5	101	26 E	1 07 N
Einde van de centrale verduistering	6	59,4	156	43 E	18 54 N
Einde van de ringvormige verduistering	7	01,0	156	44 E	18 43 N
Einde van de verduistering	8	05,7	144	16 E	10 42 N

Maximale grootte van de verduistering: 0,971, als de middellijn van de zonneschijf als eenheid genomen wordt.

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 181. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 176.

Toelichtingen

De codes die op de kaarten gebruikt worden om de zichtbaarheid van maansverduisteringen aan te geven zijn de volgende: de intrede in de bij-schaduw is zichtbaar vanuit de gebieden 1 tot en met 6, de intrede in de kernschaduw in de gebieden 2 tot en met 7, het begin van de totaliteit in de gebieden 3 tot en met 8. De uittredes uit de totaliteit, de kernschaduw en de bij-schaduw zijn respectievelijk waarneembaar vanuit de gebieden 4 tot en met 9, 5 tot en met 10, en 6 tot en met 11. In gebied 6 is de volledige verduistering waarneembaar, in de gebieden 5 tot en met 7 zijn de kernschaduwfazen volledig waarneembaar, en in de gebieden 4 tot en met 8 is de totaliteit in zijn geheel waarneembaar.

Sur les cartes de visibilité d'éclipses de Soleil, les codes suivants sont utilisés:

- P Eclipse partielle de Soleil, visible.
- p Eclipse partielle de Soleil, en partie visible.
- R Eclipse annulaire, dont la phase annulaire est entièrement observable.
- r Eclipse annulaire, dont la phase annulaire est partiellement observable.
- T Eclipse totale, dont la phase de totalité est entièrement observable.
- t Eclipse totale, dont la phase de totalité est partiellement observable.

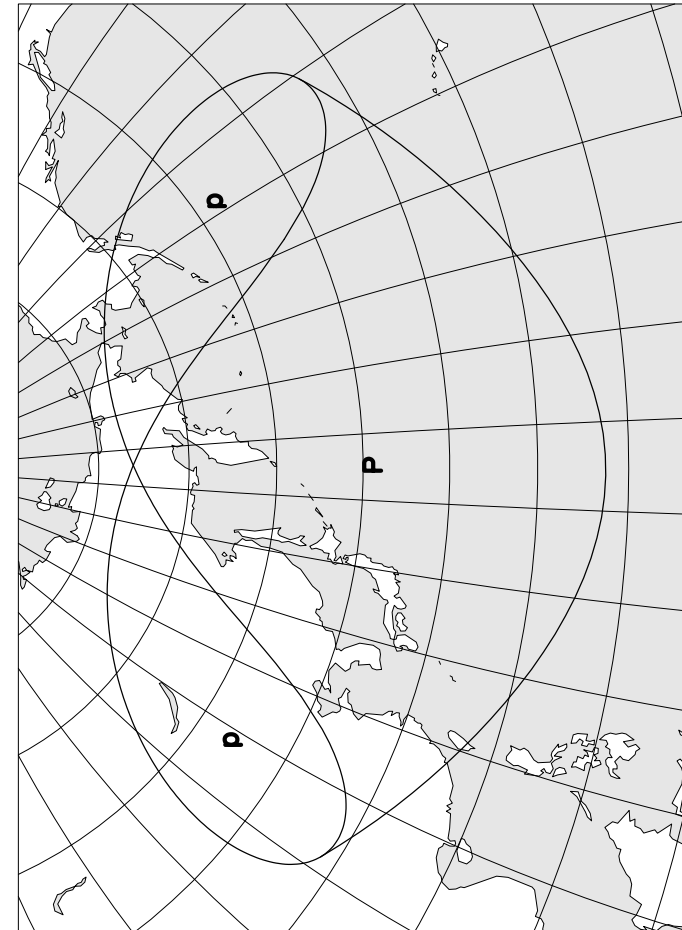
Les données de base ayant servi à la rédaction du chapitre sur les éclipses ont été empruntées aux résultats de l'intégration numérique DE405, aimablement mis à notre disposition par le Jet Propulsion Laboratory.

Op de kaarten met de zichtbaarheid van zonsverduisteringen worden de volgende codes gebruikt:

- P Gedeeltelijke zonsverduistering, zichtbaar.
- p Gedeeltelijke zonsverduistering, gedeeltelijk zichtbaar.
- R Ringvormige zonsverduistering, waarvan de ringvormige fase in zijn geheel waarneembaar is.
- r Ringvormige zonsverduistering, waarvan de ringvormige fase gedeeltelijk waarneembaar is.
- T Totale zonsverduistering, waarvan de totale fase in zijn geheel waarneembaar is.
- t Totale zonsverduistering, waarvan de totale fase gedeeltelijk waarneembaar is.

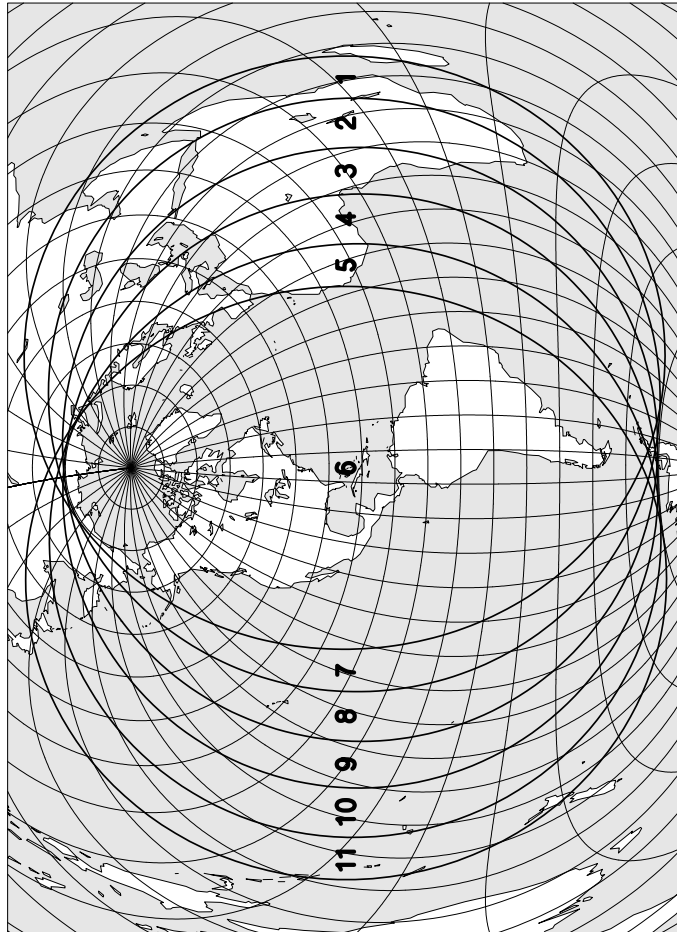
De basisgegevens voor dit hoofdstuk werden ontleend aan de resultaten van de numerieke integratie DE405, ons welwillend ter beschikking gesteld door het Jet Propulsion Laboratory.

Eclipse partielle de Soleil du 5–6 janvier 2019



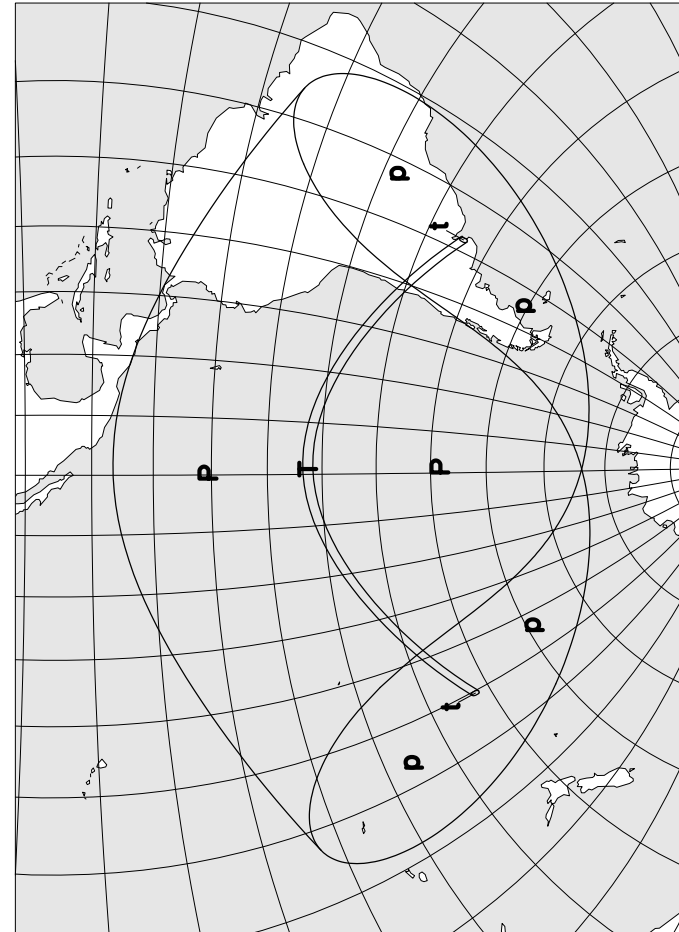
Gedeeltelijke zonsverduistering van 5–6 januari 2019

Eclipse totale de Lune du 21 janvier 2019



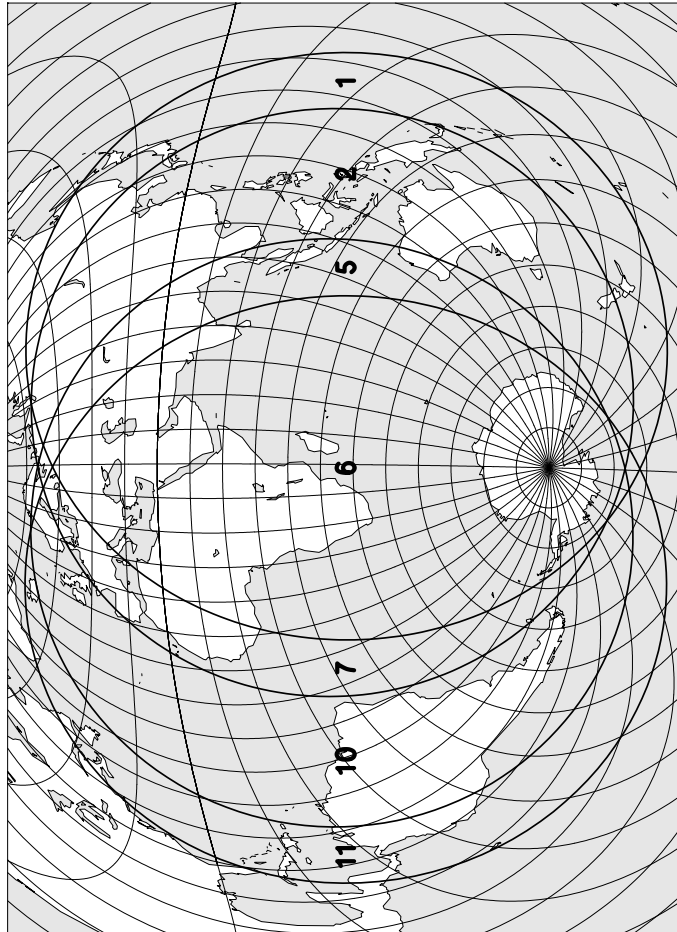
Totale maansverduistering van 21 januari 2019

Eclipse totale de Soleil du 2 juillet 2019



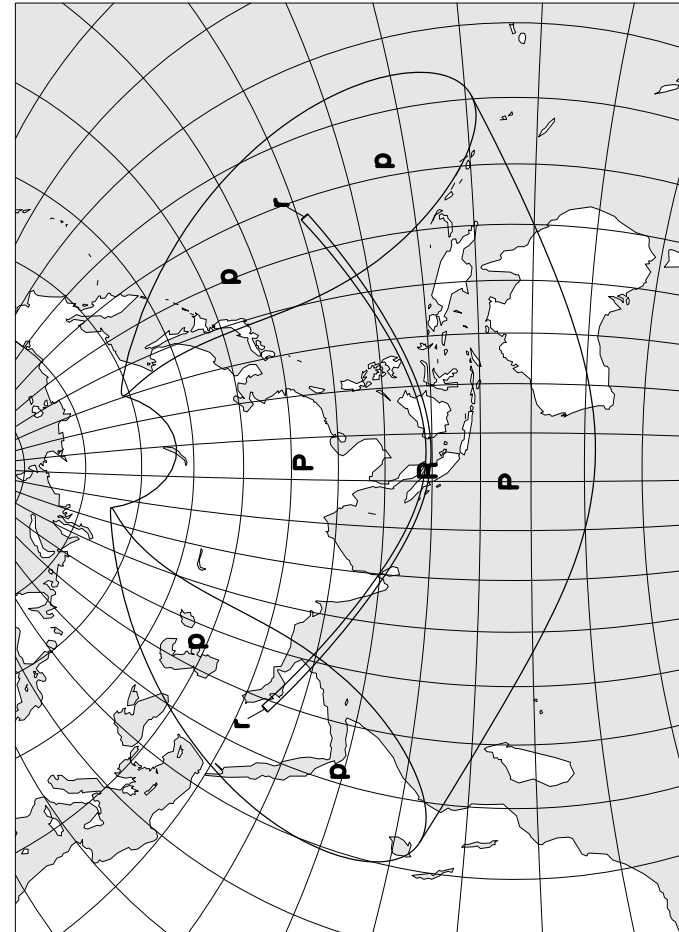
Totale zonsverduistering van 2 juli 2019

Eclipse partielle de Lune du 16–17 juillet 2019



Gedeeltelijke maansverduistering van 16–17 juli 2019

Eclipse annulaire de Soleil du 26 décembre 2019



Ringvormige zonsverduistering van 26 december 2019

11 novembre 2019,
PASSAGE DE MERCURE DEVANT LE DISQUE SOLAIRE,
en partie visible en Belgique

PHASES	Temps universel			Longitude par rapport à Greenwich		Latitude
	h	m	s	°	'	°
Commencement du passage partiel	12	34	44	83	50 E	19 04 S
Commencement du passage central	12	35	35	83	37 E	19 03 S
Commencement du passage complet	12	36	25	83	24 E	19 01 S
Fin du passage complet	18	03	14	175	50 W	27 10 N
Fin du passage central	18	04	05	176	03 W	27 08 N
Fin du passage partiel	18	04	56	176	16 W	27 07 N

La carte à la page 187 montre la région où le passage est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 186.

Phases à Uccle - Bruxelles (Observatoire)

PHASES	Temps universel			Angle de position par rapport au pôle au zénith		Hauteur à Uccle
	h	m	s	°	°	°
Premier contact (extérieur)	12	35	32	110	99	+20
Début du passage central	12	36	23	110	98	+20
Deuxième contact (intérieur)	12	37	13	110	98	+20
Distance angulaire minimale entre les centres des disques du Soleil et de Mercure	15	19	41	24	352	+ 5
Coucher	15	55	53	313	277	0

L'angle de position par rapport au pôle, resp. au zénith, est l'angle formé par la direction du centre du disque de la planète avec la direction du pôle, resp. du zénith. Ces deux angles sont mesurés au centre du disque solaire dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. Au commencement et à la fin du passage, ils correspondent aux angles de position des points de contact. La hauteur et les instants du lever et du coucher sont ceux de la planète, et sont calculés pour son centre, sans tenir compte de la réfraction.

La plus courte distance angulaire apparente entre les centres du Soleil

11 novembre 2019,
OVERGANG VAN MERCURIUS OVER DE ZONNESCHIJF,
gedeeltelijk zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd			Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte
	h	m	s	°	'	°
Begin van de gedeeltelijke overgang	12	34	44	83	50 E	19 04 S
Begin van de centrale overgang	12	35	35	83	37 E	19 03 S
Begin van de volledige overgang	12	36	25	83	24 E	19 01 S
Einde van de volledige overgang	18	03	14	175	50 W	27 10 N
Einde van de centrale overgang	18	04	05	176	03 W	27 08 N
Einde van de gedeeltelijke overgang	18	04	56	176	16 W	27 07 N

Het gebied waar de overgang waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 187. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 186.

Fazen te Ukkel - Brussel (Sterrenwacht)

FAZEN	Wereldtijd			Positiehoeck t. o. v. de pool t. o. v. het zenit		Hoogte te Ukkel
	h	m	s	°	°	°
Eerste contact (uitwendig)	12	35	32	110	99	+20
Begin van de centrale overgang	12	36	23	110	98	+20
Tweede contact (inwendig)	12	37	13	110	98	+20
Kortste hoekafstand tussen de middelpunten van de schijven van de zon en Mercurius	15	19	41	24	352	+ 5
Ondergang	15	55	53	313	277	0

De positiehoeck ten opzichte van de pool, resp. het zenit, is de hoek die de richting van het middelpunt van de schijf van de planeet insluit met de richting naar de pool, resp. het zenit. Beide hoeken worden in tegenwijzerzin gemeten in het middelpunt van de zonnenschijf. Bij het begin en het einde van de overgang zijn deze hoeken tevens de positiehoeken van het contactpunt. De hoogte en de tijdstippen van opkomst en ondergang hebben betrekking op de planeet en worden bepaald door haar middelpunt zonder rekening te houden met refractie.

De kortste schijnbare hoekafstand tussen de middelpunten van de zon

et de Mercure sera de 1' 12''.

Visibilité en Belgique

Le tableau ci-après donne les phases pour quelques localités belges représentatives.

LIEU —	Premier contact	Deuxième contact	Plus courte distance angulaire	Coucher de Mercure	Plus courte distance angulaire
	Temps universel —	Temps universel —	Temps universel —	Temps universel —	Temps universel —
	h m s	h m s	h m s	h m	' //
Bruxelles	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 56	1 12
Nivelles	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 57	1 12
Jodoigne	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 54	1 12
Tournai	12 35 32	12 37 13	15 19 41	16 00	1 12
Mons	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 59	1 12
Charleroi	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 57	1 12
Chimay	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 59	1 12
Philippeville	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 57	1 12
Namur	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 55	1 12
Dinant	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 55	1 12
Gedinne	12 35 31	12 37 13	15 19 40	15 56	1 12
Huy	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 53	1 12
Liège	12 35 31	12 37 13	15 19 41	15 52	1 12
Werbomont	12 35 31	12 37 12	15 19 40	15 52	1 12
Eupen	12 35 31	12 37 12	15 19 41	15 50	1 12
Sankt Vith	12 35 31	12 37 12	15 19 40	15 51	1 12
Marche-en-Famenne ...	12 35 31	12 37 13	15 19 41	15 54	1 12
Bastogne	12 35 31	12 37 12	15 19 40	15 53	1 12
Libramont	12 35 31	12 37 12	15 19 40	15 55	1 12
Bouillon	12 35 31	12 37 13	15 19 40	15 56	1 12
Virton	12 35 31	12 37 12	15 19 40	15 55	1 12
Arlon	12 35 31	12 37 12	15 19 40	15 54	1 12

en van Mercurius zal 1' 12'' bedragen.

Zichtbaarheid in België

De volgende tabel geeft de fazen voor enkele representatieve Belgische woonplaatsen.

PLAATS —	Eerste contact	Tweede contact	Kortste hoek-afstand	Mercurius- ondergang	Kortste hoek-afstand
	Wereldtijd —	Wereldtijd —	Wereldtijd —	Wereldtijd —	—
	h m s	h m s	h m s	h m	' //
Veurne	12 35 33	12 37 14	15 19 42	16 02	1 12
Oostende	12 35 33	12 37 14	15 19 42	16 00	1 12
Brugge	12 35 33	12 37 14	15 19 42	15 59	1 12
Poperinge	12 35 33	12 37 14	15 19 42	16 02	1 12
Kortrijk	12 35 32	12 37 14	15 19 41	16 00	1 12
Gent	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 58	1 12
Oudenaarde	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 59	1 12
Geraardsbergen	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 58	1 12
Aalst	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 57	1 12
Sint-Niklaas	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 56	1 12
Mechelen	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 55	1 12
Antwerpen	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 54	1 12
Essen	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 53	1 12
Turnhout	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 52	1 12
Geel	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 52	1 12
Neerpelt	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 50	1 12
Hasselt	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 52	1 12
Tongeren	12 35 31	12 37 13	15 19 41	15 52	1 12
Maaseik	12 35 31	12 37 13	15 19 41	15 49	1 12
Leuven	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 54	1 12
Diest	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 52	1 12
Brussel	12 35 32	12 37 13	15 19 41	15 56	1 12

Explications

Sur les cartes de visibilité des passages, les codes suivants sont utilisés:

- P Passage partiel, visible.
- p Passage partiel, en partie visible.
- R Passage complet, visible.
- r Passage complet, en partie visible.

Les données de base ayant servi à la rédaction de ce chapitre ont été empruntées aux résultats de l'intégration numérique DE405, aimablement mis à notre disposition par le Jet Propulsion Laboratory.

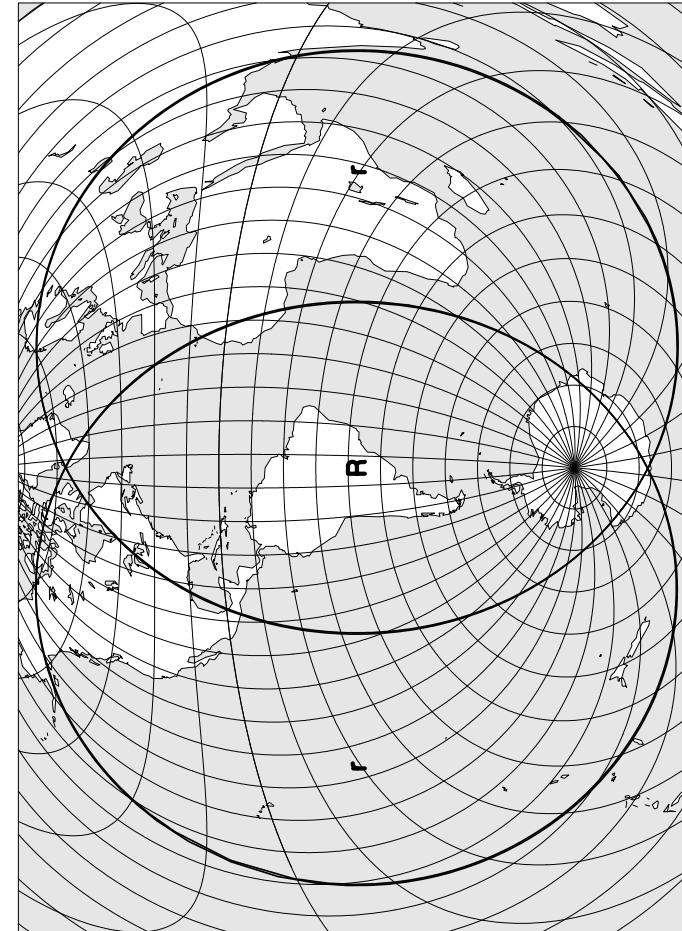
Toelichtingen

Op de kaarten met de zichtbaarheid van de overgangen worden de volgende codes gebruikt:

- P Gedeeltelijke overgang, zichtbaar.
- p Gedeeltelijke overgang, gedeeltelijk zichtbaar.
- R Volledige overgang, zichtbaar.
- r Volledige overgang, gedeeltelijk zichtbaar.

De basisgegevens voor dit hoofdstuk werden ontleend aan de resultaten van de numerieke integratie DE405, ons welwillend ter beschikking gesteld door het Jet Propulsion Laboratory.

Passage de Mercure devant le disque solaire du 11 novembre 2019



Overgang van Mercurius over de zonneschijf van 11 november 2019

OCCULTATIONS D'ÉTOILES ET DE PLANÈTES PAR LA LUNE

Le tableau des occultations d'étoiles et de planètes par la Lune visibles à Uccle en 2019 contient les éléments relatifs aux étoiles plus brillantes que la magnitude 7,5 et aux planètes plus brillantes que la magnitude 8,0 dont l'occultation peut être observée dans des circonstances favorables. C'est pourquoi ont été omises toutes les étoiles plus faibles que la magnitude 1,9 pour lesquelles l'élongation de la Lune est plus petite que 25° et qu'aucune étoile n'a été retenue lorsque l'élongation est inférieure à 15°. Au voisinage de la Pleine Lune (exception faite au cours des éclipses totales de Lune), ont été adoptées des magnitudes limites de 6,5, 5,5 et 3,0 pour des élongations supérieures respectivement à 140°, 155° et 165°. Une magnitude limite de 4,5 a été adoptée pour des disparitions au bord éclairé de la Lune. Quant aux réapparitions, des magnitudes limites de 6,5 et 3,5 ont été adoptées selon que le phénomène a lieu au bord sombre ou au bord éclairé de la Lune. Dans le cas où le phénomène survient en cours de journée ou pendant le crépuscule civil, il n'est mentionné que si l'éclat de l'étoile ou de la planète atteint la magnitude 1,5. Les phénomènes qui ont lieu à moins de 10° au-dessus de l'horizon ne sont pas repris.

Les six premières colonnes fournissent les données pour l'observation des occultations à Uccle, à savoir:

- la date du phénomène;
- le numéro de l'étoile occultée dans le GSC (Guide Star Catalog) ou dans le TYC (catalogue Tycho-2) et son nom. La liste des étoiles a été compilée à partir des catalogues Hipparcos, Tycho (ESA, 1997) et PPM (S. Röser et U. Bastian, 1991);
- la magnitude visuelle de l'étoile;
- la nature du phénomène:

- D Disparition (disappearance)
- R Réapparition (reappearance)
- 1 Premier contact (seulement pour les planètes)
- 2 Deuxième contact (seulement pour les planètes)
- 3 Troisième contact (seulement pour les planètes)
- 4 Quatrième ou dernier contact (seulement pour les planètes)
- d Le phénomène a lieu au bord sombre de la Lune (dark)
- b Le phénomène a lieu au bord éclairé de la Lune (bright)

BEDEKKINGEN VAN STERREN EN PLANETEN DOOR DE MAAN

De tabel met de bedekkingen van sterren en planeten door de maan zichtbaar te Ukkel in 2019 bevat de elementen van de sterren helderder dan magnitude 7,5 en van de planeten helderder dan magnitude 8,0 waarvan de bedekking onder gunstige omstandigheden kan waargenomen worden. Daarom worden bij een elongatie van de maan van minder dan 25° alle sterren zwakker dan magnitude 1,9 weggelaten, en wordt geen enkele ster meer beschouwd bij een elongatie van minder dan 15°. Rond het tijdstip van volle maan (behalve tijdens totale maansverduisteringen) werden limietmagnituden van 6,5, 5,5 en 3,0 aangenomen voor elongaties groter dan respectievelijk 140°, 155° en 165°. Voor verdwijningen aan de verlichte maanrand werd een limietmagnitude van 4,5 aangenomen; voor wederverschijningen werden limietmagnituden van 6,5 en 3,5 aangenomen naargelang het verschijnsel aan de donkere of aan de verlichte maanrand plaats heeft. Heeft een verschijnsel overdag of tijdens de burgerlijke schemering plaats, dan wordt die slechts vermeld indien de ster of planeet helderder is dan magnitude 1,5. Verschijnselen die lager dan 10 graden boven de horizon plaats hebben, worden niet vermeld.

De eerste zes kolommen duiden de gegevens aan voor de waarneming van de bedekkingen te Ukkel, namelijk:

- de datum van het verschijnsel;
- het nummer van de bedekte ster in de GSC (Guide Star Catalog) of TYC (Tycho-2 catalogus), en haar naam. De lijst van de sterren werd gecompileerd aan de hand van de Hipparcos, Tycho (ESA, 1997) en PPM (S. Röser en U. Bastian, 1991) catalogi;
- de visuele magnitude van de ster;
- de aard van het verschijnsel:

- D Verdwijning (disappearance)
- R Wederverschijning (reappearance)
- 1 Eerste contact (enkel voor planeten)
- 2 Tweede contact (enkel voor planeten)
- 3 Derde contact (enkel voor planeten)
- 4 Vierde of laatste contact (enkel voor planeten)
- d Het verschijnsel heeft plaats aan de donkere maanrand (dark)
- b Het verschijnsel heeft plaats aan de verlichte maanrand (bright)

- e Le phénomène a lieu pendant une éclipse totale de Lune (eclips)
- t Le phénomène a lieu pendant le crépuscule civil (twilight)
- j Le phénomène a lieu en cours de journée (jour)

- l'âge de la Lune, en jours, l'instant de la Nouvelle Lune étant choisi pour origine;
- l'instant du phénomène exprimé en Temps universel.

Les deux colonnes suivantes fournissent les coefficients a et b permettant de calculer les instants des phénomènes pour des lieux autres que Uccle. Le calcul se fait en appliquant la formule

$$T = T_0 + a\Delta L + b\Delta\varphi$$

où T est l'instant du phénomène au lieu considéré; T_0 l'instant du phénomène à Uccle; ΔL la différence de longitude (exprimée en degrés et comptée positivement vers l'est) et $\Delta\varphi$ la différence de latitude (exprimée en degrés et comptée positivement vers le nord) entre le lieu d'observation considéré et Uccle. Les coefficients a et b sont exprimés en minutes de temps par degré.

Lors de l'utilisation de ces formules, les instants ainsi obtenus pour des endroits situés à l'intérieur du territoire belge pourront présenter des erreurs maximales de 0,3 minute, mais généralement, ces erreurs ne seront pas plus grandes que 0,1 minute. Les valeurs de a et b sont omises lorsque les erreurs pourraient être supérieures à 0,3 minute, comme dans le cas d'occultations rasantes.

Les trois dernières colonnes fournissent encore quelques données pour le phénomène à Uccle:

- l'angle de position P de l'étoile au moment de sa disparition ou de sa réapparition au bord du disque lunaire, compté à partir du Nord dans le sens inverse des aiguilles d'une montre;
- l'angle appelé *cusp angle*. C'est l'angle mesuré le long du bord lunaire à partir de l'étoile (ou de la planète) jusqu'à la pointe la plus proche du croissant, où le terminateur rejoint le bord de la Lune. Par convention, cet angle est négatif (positif) lorsque l'occultation a lieu au bord éclairé (sombre) de la Lune. Cet angle est nul lorsque le phénomène a lieu au terminateur. Cet angle n'est pas indiqué lorsque le phénomène a lieu pendant une éclipse de Lune. La lettre N, S, E ou W indique la pointe du croissant qui a servi de référence. Voir la figure à la page 193;
- la hauteur h du phénomène au-dessus de l'horizon.

- e Het verschijnsel heeft plaats tijdens een totale maansverduistering (eclips)
- t Het verschijnsel heeft plaats tijdens de burgerlijke schemering (twilight)
- j Het verschijnsel heeft overdag plaats (jour)

- de ouderdom van de maan in dagen, met nieuwe maan als oorsprong;
- het tijdstip van het verschijnsel, uitgedrukt in Wereldtijd.

De volgende twee kolommen geven de coëfficiënten a en b voor de berekening van de tijdstippen der verschijnselen op andere waarnemingsplaatsen. Men gebruikt hierbij de volgende formule:

$$T = T_0 + a\Delta L + b\Delta\varphi$$

T zijnde het tijdstip van het verschijnsel voor de gegeven waarnemingsplaats, T_0 het tijdstip van het verschijnsel te Ukkel, ΔL het lengteverschil (in graden en positief naar het oosten) en $\Delta\varphi$ het breedteverschil (in graden en positief naar het noorden) tussen de waarnemingsplaats en Ukkel. De coëfficiënten a en b worden opgegeven in tijdsminuten per graad.

Bij gebruik van deze formules zullen de verkregen tijdstippen binnen het Belgische grondgebied fouten vertonen die tot 0,3 minuten kunnen oplopen, maar meestal niet groter zijn dan 0,1 minuut. Indien de fouten groter zouden worden dan 0,3 minuten, worden de waarden van a en b niet vermeld. Dit is namelijk het geval voor rakende bedekkingen.

De laatste drie kolommen geven nog enkele gegevens voor het verschijnsel te Ukkel:

- de positiehoek P van de ster op het ogenblik van haar verdwijning of wederverschijning aan de rand van de maanschijf; deze hoek wordt gemeten vanaf het noorden in tegenwijzerzin;
- de zogenaamde *cusp angle*, dit is de hoek gemeten langs de maanrand vanaf de ster (of de planeet) tot de dichtstbijzijnde hoorn van de maansikkel, het punt waar de terminator de maanrand raakt. Deze hoek is per conventie positief als het verschijnsel aan de donkere maanrand plaats heeft en negatief als het verschijnsel aan de verlichte maanrand plaats heeft. Is die hoek nul, dan heeft het verschijnsel plaats aan de terminator. Deze hoek wordt niet opgegeven indien het verschijnsel plaats heeft tijdens een maansverduistering. Een letter N, S, E of W geeft aan welke de dichtstbijzijnde hoorn is. Zie de figuur op blz. 193;
- de hoogte h van het verschijnsel boven de horizon.

Exemple: Calculer l'instant de la disparition de l'étoile +20°1986 le 16 mars 2019 à Robechies.

On a pour Robechies: $L = + 4^{\circ},3$ $\varphi = + 50^{\circ},1$
 On a pour Uccle: $L_0 = + 4^{\circ},4$ $\varphi_0 = + 50^{\circ},8$

$\Delta L = - 0^{\circ},1$ $\Delta\varphi = - 0^{\circ},7$
 $a = + 1,5$ $b = + 0,3$

Instant du phénomène à Uccle: $T_0 = 23^h 43^m,7$
 $a\Delta L = - 0^m,2$
 $b\Delta\varphi = - 0^m,2$

Instant du phénomène à Robechies: $T = 23^h 43^m,3$

Voorbeeld: Bereken het tijdstip van verdwijning van de ster -13°4107 op 11 juli 2019 te Essen.

Men heeft voor Essen: $L = + 4^{\circ},5$ $\varphi = + 51^{\circ},5$
 Men heeft voor Ukkel: $L_0 = + 4^{\circ},4$ $\varphi_0 = + 50^{\circ},8$

$\Delta L = + 0^{\circ},1$ $\Delta\varphi = + 0^{\circ},7$
 $a = + 2,3$ $b = + 0,4$

Tijdstip van het verschijnsel te Ukkel: $T_0 = 20^h 44^m,5$
 $a\Delta L = + 0^m,2$
 $b\Delta\varphi = + 0^m,3$

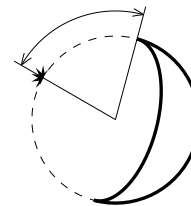
Tijdstip van het verschijnsel te Essen: $T = 20^h 45^m,0$

Cusp angle



Phénomène au bord éclairé de la Lune:
 "cusp angle" négatif.

Verschijnsel aan de verlichte maanrand:
 negatieve cusp angle.



Phénomène au bord sombre de la Lune:
 "cusp angle" positif.

Verschijnsel aan de donkere maanrand:
 positieve cusp angle.

Date — Datum 2019	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age — Ouder- dom d	UT		a m/°	b m/°	P °	Cusp angle °	b °
	N° GSC/ TYC nr.	Nom — Naam				h	m					
Janv.	10	5816-00131	74 Aqr	5,8	Dd	4,7	17 50,2	+ 0,8	- 0,1	50	+ 69 N	19
Jan.	12	4668-00492	-04°40	7,3	Dd	6,7	17 15,0	+ 1,6	+ 0,2	72	+ 87 S	35
	12	4668-00082	64 B. Cet	6,9	Dd	6,8	21 10,6	+ 0,6	- 2,0	98	+ 61 S	12
	13	0020-00595	+ 01°241	7,3	Dd	7,9	22 15,6	+ 0,4	- 0,8	64	+ 85 N	13
	13	0020-00197	+ 01°242	7,5	Dd	7,9	22 19,0	+ 0,5	- 2,4	107	+ 52 S	12
	14	0036-01321	311 B. Psc	6,8	Dd	8,7	19 21,8	+ 1,4	+ 0,3	63	+ 83 N	43
	15	0643-00937	87 μ Cet	4,3	Dd	9,6	16 49,1	—	—	4	+ 23 N	43
	16	0663-01231	+ 13°579	6,7	Dd	10,7	17 24,3	—	—	115	+ 49 S	44
	17	1270-01295	+ 16°625	6,7	Dd	11,7	17 11,3	—	—	122	+ 45 S	38
	19	1320-02118	54 χ ¹ Ori	4,4	Dd	13,0	2 33,7	+ 0,3	- 1,6	100	+ 74 S	27
	23	0836-01522	34 Leo	6,4	Rd	17,1	4 33,8	+ 1,2	- 0,8	256	+ 60 S	39
	30	6207-01170	7 χ Oph	4,2	Db	24,1	4 47,7	+ 0,9	+ 0,8	110	- 81 S	12
	30	6207-01170	7 χ Oph	4,2	Rd	24,2	6 03,1	+ 1,3	+ 0,4	290	+ 80 N	18
Févr.	11	0632-01303	+ 08°386	7,0	Dd	6,9	17 34,5	—	—	9	+ 26 N	47
Febr.	13	1264-01008	63 Tau	5,6	Dd	9,1	23 21,9	—	—	148	+ 21 S	24
	13	1269-00806	+ 16°591	7,0	Dd	9,1	23 34,9	+ 0,4	- 1,2	77	+ 87 N	22
	14	1269-00350	+ 16°602	6,9	Dd	9,2	0 42,1	- 0,1	- 1,8	107	+ 63 S	12
	14	1304-01144	352 B. Tau	6,7	Dd	10,1	22 58,0	+ 0,9	- 0,9	76	+ 82 N	38
	15	1326-00454	+ 20°1302	6,8	Dd	10,9	18 01,0	+ 0,9	+ 2,0	55	+ 56 N	50
	15	1327-01782	+ 21°1203	7,3	Dd	11,1	23 17,7	—	—	33	+ 33 N	45
	16	1340-02544	15 Gem	6,5	Dd	11,2	1 56,3	+ 0,1	- 1,6	99	+ 81 S	21
	24	5555-00319	652 B. Vir	6,5	Rd	19,1	0 04,9	+ 0,6	+ 0,9	289	+ 87 N	14
Mars	9	0031-00683	+ 02°227	7,4	Dd	3,1	18 32,4	+ 0,5	- 0,9	68	+ 81 N	18
Maart	10	0631-01486	+ 07°362	6,8	Dd	4,1	18 23,0	+ 0,8	+ 0,2	44	+ 58 N	29

194

OCCULTATIONS

2019

	15	1321-00233	+ 20°1229	6,9	Dd	8,3	0 12,3	- 0,2	- 1,9	114	+ 66 S	17
	15	1343-01262	+ 21°1426	6,5	Dd	9,2	19 55,8	+ 1,4	- 1,6	120	+ 65 S	59
	15	1356-00814	+ 21°1437	7,4	Dd	9,2	21 43,7	—	—	179	+ 6 S	47
	16	1384-00550	+ 20°1986	7,0	Dd	10,3	23 43,7	+ 1,5	+ 0,3	46	+ 34 N	38
	17	1397-01917	+ 18°2090	6,6	Dd	11,2	19 47,4	+ 1,5	+ 0,9	82	+ 65 N	54
	17	1397-00943	176 B. Cnc	6,3	Dd	11,2	20 16,4	+ 1,4	- 0,2	107	+ 90 N	56
	18	1401-00384	78 Cnc	7,2	Dd	11,4	1 15,9	+ 0,6	- 1,4	92	+ 74 N	32
	19	0836-01522	34 Leo	6,4	Dd	12,4	2 16,6	+ 0,3	- 1,9	124	+ 80 S	28
	26	6225-00405	131 B. (Sco)	5,5	Dd	19,5	3 27,3	—	—	189	+ 2 S	19
	26	6225-00405	131 B. (Sco)	5,5	Rd	19,5	3 38,7	—	—	205	+ 19 S	19
Avril	9	1271-01542	302 B. Tau	6,0	Dd	4,5	21 34,2	+ 0,4	+ 0,1	36	+ 40 N	12
April	10	1311-03045	Y Tau	6,9	Dd	5,6	22 42,1	+ 0,1	- 0,8	61	+ 61 N	12
	13	1395-02222	94 B. Cnc	6,7	Dd	8,4	19 25,3	+ 1,4	- 1,0	112	+ 83 S	58
	13	1395-02024	+ 19°2069	6,8	Dd	8,5	20 52,6	+ 1,8	+ 0,6	55	+ 40 N	51
	13	1396-01336	+ 19°2095	6,8	Dd	8,6	23 19,8	+ 0,5	- 1,5	95	+ 79 N	30
	14	1410-00784	8 Leo	5,7	Dd	9,4	19 11,8	+ 1,7	+ 1,2	71	+ 51 N	55
	16	0849-01444	53 / Leo	5,3	Dd	10,7	2 39,4	+ 0,0	- 1,6	110	+ 85 N	11
	22	6205-01556	88 B. Sco	6,3	Rd	16,7	1 33,6	+ 1,7	+ 0,3	264	+ 78 S	20
Mai	8	1340-01614	14 Gem	6,5	Dd	3,9	20 41,8	+ 0,5	- 0,6	53	+ 49 N	20
Mei	9	1359-01014	149 B. Gem	6,5	Dd	4,9	21 15,1	+ 0,8	- 0,2	44	+ 35 N	24
	9	1359-02673	63 Gem	5,2	Dd	4,9	21 32,6	+ 0,4	- 0,9	61	+ 52 N	21
	10	1387-00746	+ 20°2079	7,3	Dd	5,9	20 18,9	+ 1,6	+ 0,2	48	+ 35 N	40
	13	0841-00115	+ 12°2217	7,3	Dd	8,1	0 44,3	- 0,3	- 2,3	162	+ 40 S	10
Juin	7	1404-01801	80 Cnc	6,9	Dd	4,5	21 17,0	+ 0,5	- 0,8	55	+ 39 N	19
Juni	12	4973-00088	-05°3758	7,2	Dd	9,5	22 16,5	+ 2,3	+ 0,2	50	+ 26 N	26
	12	4973-01497	186 G. Vir	7,0	Dd	9,6	23 50,7	+ 0,6	- 2,0	144	+ 60 S	15
	13	4973-01498	88 Vir	6,6	Dd	9,6	0 24,3	+ 0,5	- 2,2	153	+ 51 S	10
	26	4674-01183	20 Cet	4,8	Rd	22,7	2 30,3	+ 0,3	+ 2,6	197	+ 40 S	19
Juill.	11	5593-00205	-13°4107	7,5	Dd	9,1	20 44,5	+ 2,3	+ 0,4	53	+ 35 N	24
Juli	11	5593-00475	-13°4111	6,8	Dd	9,1	20 56,4	+ 1,6	- 0,7	89	+ 72 N	23

2019

BEDEKINGEN

195

Date — Datum 2019	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age — Ouder- dom d	UT		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>	Cusp angle	<i>b</i>
	N° GSC/ TYC nr.	Nom — Naam				h	m	m/°	m/°	°	°	°
								°	°	°	°	°
Juill.	12	6205-01510	7,0	Dd	10,1	21 38,4	+ 1,3	— 1,1	131	+ 62 S	19	
Juli	12	6205-01555	6,4	Dd	10,1	22 41,8	+ 1,3	— 1,5	124	+ 69 S	15	
Août	11	6858-01735	7,3	Dd	10,8	22 36,7	+ 1,3	— 0,2	54	+ 58 N	13	
Aug.	24	1268-01267	3,8	Db	23,0	2 45,8	+ 0,9	+ 1,6	79	— 89 N	40	
	24	1268-01267	3,8	Rd	23,0	3 56,1	+ 1,0	+ 1,8	239	+ 69 S	49	
	24	1269-01244	4,8	Rd	23,0	4 07,0	—	—	184	+ 14 S	50	
	27	1359-02672	3,5	Db	26,0	3 59,9	—	—	29	— 22 N	29	
Sept.	11	6354-01492	4,8	Dd	11,6	0 12,7	+ 1,0	— 0,8	71	+ 89 S	11	
Sept.	18	0632-01400	6,1	Rd	18,7	4 27,1	—	—	290	+ 56 N	42	
	21	1288-01591	6,4	Rd	21,6	0 50,6	+ 0,8	+ 1,4	274	+ 81 N	35	
	23	1356-01547	6,9	Dd	23,7	4 36,9	—	—	5	+ 1 N	54	
Oct.	9	5810-00937	7,0	Dd	11,1	21 13,7	+ 1,5	+ 0,3	67	+ 87 S	24	
Okt.	17	1270-00424	6,5	Rd	19,2	22 08,7	— 0,2	+ 2,7	206	+ 31 S	29	
	19	1310-02697	3,0	Db	20,3	0 29,7	—	—	130	— 49 S	44	
	19	1310-02697	3,0	Rd	20,3	1 12,3	—	—	203	+ 24 S	50	
	22	1398-03161	5,3	Rd	23,3	1 32,9	+ 0,5	+ 1,1	284	+ 90 S	28	
	22	1398-00027	6,4	Rd	23,4	5 14,1	—	—	242	+ 47 S	56	
Nov.	1	6857-00628	6,8	Dd	4,6	17 30,3	—	—	150	+ 27 S	11	
Nov.	1	6858-01412	5,5	Dd	4,6	17 40,2	+ 1,6	— 1,6	125	+ 52 S	10	
	7	5829-01041	7,2	Dd	10,6	17 42,9	+ 1,2	+ 1,6	72	+ 81 S	22	
	7	5829-00826	6,9	Dd	10,7	19 23,0	—	—	107	+ 45 S	30	
	7	5830-00151	7,2	Dd	10,8	21 43,9	+ 0,9	+ 0,7	36	+ 64 N	28	
	8	4668-00492	7,3	Dd	11,7	20 50,8	+ 0,8	+ 1,7	23	+ 53 N	36	

196

OCCULTATIONS

2019

	9	4668-00082	6,9	Dd	11,9	0 42,2	+ 0,7	— 0,8	67	+ 83 S	19
	15	1326-01732	5,9	Rd	18,7	20 05,7	+ 0,1	+ 1,1	290	+ 73 N	16
	15	1877-01716	3,3	Db	18,8	21 46,5	—	—	23	— 20 N	31
	15	1877-01716	3,3	Rd	18,8	22 21,0	—	—	317	+ 46 N	36
	16	1878-01429	2,9	Db	18,9	1 37,8	+ 1,6	+ 0,2	95	— 89 S	60
	16	1878-01429	2,9	Rd	19,0	2 55,5	+ 1,6	+ 0,3	257	+ 74 S	61
Déc.	2	6367-01153	7,5	Dd	6,1	17 51,2	+ 0,8	+ 0,7	29	+ 47 N	20
Déc.	2	6367-01126	7,4	Dd	6,1	18 37,5	—	—	140	+ 22 S	17
	3	5818-01307	7,5	Dd	7,2	20 31,5	+ 1,2	— 1,4	89	+ 69 S	14
	5	4669-00996	4,6	Dd	9,1	18 08,7	+ 1,1	+ 1,5	36	+ 61 N	33
	5	4670-01076	5,8	Dd	9,3	21 43,8	+ 1,5	— 1,9	100	+ 55 S	24
	8	0631-01486	6,8	Dd	12,1	17 09,3	+ 0,4	+ 2,1	45	+ 70 N	27
	9	0632-01400	6,1	Dd	12,4	0 40,9	+ 0,8	— 0,3	56	+ 81 N	30
	9	0654-01755	6,1	Dd	13,2	19 59,3	+ 1,2	+ 1,4	69	+ 87 S	47
	15	1388-01791	5,3	Rd	18,6	4 18,6	+ 1,3	— 1,0	272	+ 81 S	52
	30	6378-00594	7,1	Dd	4,5	18 02,7	—	—	113	+ 50 S	15

2019

BEDEKINGEN

197

PHÉNOMÈNES DES SATELLITES DE JUPITER EN 2019

Sont tenus pour observables à Uccle, et insérés en cette liste, les phénomènes qui ont lieu alors que le Soleil et Jupiter sont situés respectivement au moins 5 degrés sous et 9 degrés au-dessus de l'horizon.

Les prédictions des phénomènes sont basés sur la théorie L1 de Valery Lainey (IMCCE). Les moments indiqués sont géocentriques et sont valables pour les milieux géométriques des phénomènes, ce qui revient à dire que le Soleil, la Terre et les satellites sont considérés comme des points.

En pratique, les phénomènes ont une certaine durée. Pour les occultations et les passages, cette durée correspond au laps de temps entre le premier et le deuxième contact (respectivement entre le troisième et le quatrième contact). Elle est d'environ 3,5 minutes pour Io, 4 minutes pour Europe, 8 minutes pour Ganymède et 10 minutes pour Callisto. Pour les éclipses et les passages d'ombre, il faut de plus distinguer l'ombre et la pénombre. Durant une éclipse, le satellite commence à s'atténuer dès le moment où il pénètre dans la pénombre de Jupiter, pour disparaître complètement au moment où il est totalement dans le cône d'ombre de Jupiter. Un passage d'ombre suit un scénario analogue. Pour ces derniers cas, la durée des phénomènes est d'environ 4 minutes pour Io, 5 minutes pour Europe, 11 minutes pour Ganymède et 17 minutes pour Callisto. Dans le cas de Callisto, et dans une moindre mesure dans celui de Ganymède, ces durées peuvent s'allonger lorsque les phénomènes se produisent loin de l'équateur de Jupiter.

Pour les passages devant le disque de Jupiter, il faut de plus que le satellite soit devant la portion éclairée du disque de Jupiter. Dans le cas des passages d'ombre, il faut que l'ombre se trouve sur l'hémisphère de Jupiter qui est tourné vers la Terre.

En raison des conjonctions de Jupiter du 26 novembre 2018 et du 27 décembre 2019, il n'y a pas de phénomènes observables à Uccle avant le 13 janvier ni après le 22 octobre.

La figure à la page 200 représente les différents phénomènes d'un satellite de Jupiter observables de la Terre. Au centre du cliché est insérée une figure perspective montrant approximativement l'aspect que revêtent ces phénomènes vus de la Terre.

VERSCIJNSELEN VAN DE SATELLIETEN VAN JUPITER IN 2019

Worden beschouwd als waarneembaar te Ukkel, en worden als dusdanig in deze lijst opgenomen, de verschijnselen die plaats hebben wanneer de zon zich minstens 5 graden onder en Jupiter minstens 9 graden boven de horizon bevinden.

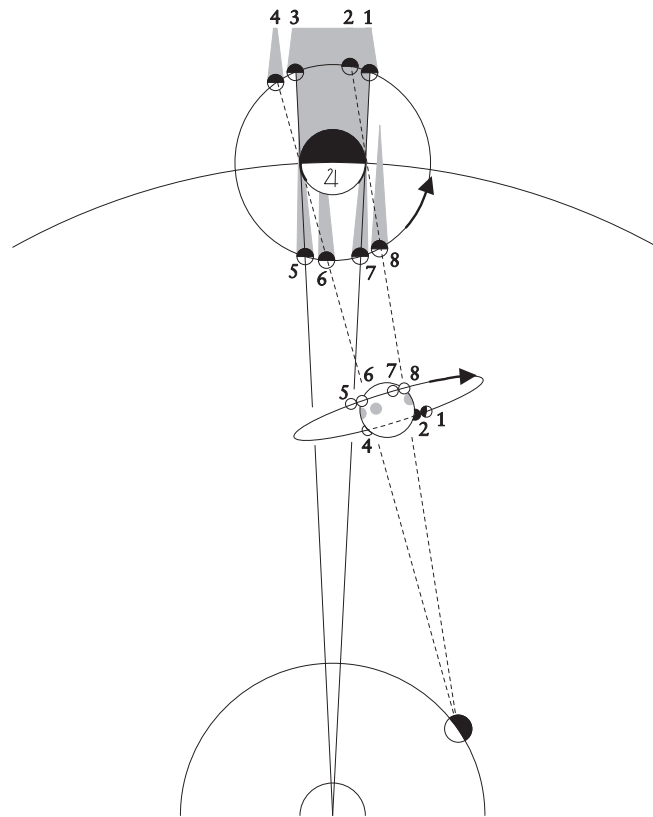
De berekening van de verschijnselen gebeurden aan de hand van de theorie L1 van Valery Lainey (IMCCE). De opgegeven tijdstippen zijn geocentrisch en gelden voor het geometrische midden van de verschijnselen, wat betekent dat de zon, de aarde en de satellieten als puntvormig beschouwd worden.

In de praktijk duren de verschijnselen een zekere tijd. Voor bedekkingen en overgangen is dat de duur tussen het eerste en het tweede (resp. derde en vierde) contact. Deze bedraagt ongeveer 3,5 minuut voor Io, 4 minuten voor Europa, 8 minuten voor Ganymedes en 10 minuten voor Callisto. Voor verduisteringen en schaduwovergangen is er bovendien nog de kernschaduw en de bijschaduw. Bij een verduistering begint de satelliet al te verzwakken op het ogenblik dat hij de bijschaduw van Jupiter raakt, en is pas volledig verdwenen als hij zich volledig in de kernschaduw van Jupiter bevindt. Bij een schaduwovergang is er een analoog scenario. De duur hiervan bedraagt ongeveer 4 minuten voor Io, 5 minuten voor Europa, 11 minuten voor Ganymedes en 17 minuten voor Callisto. Vooral voor Callisto, en in mindere mate voor Ganymedes, kunnen de verschijnselen langer duren dan hierboven aangegeven, als ze zich ver van de evenaar van Jupiter voordoen.

Voor overgangen voor de Jupiterschijf wordt bovendien geëist dat de satelliet zich voor het verlichte deel van de Jupiterschijf bevindt; voor schaduwovergangen wordt geëist dat de schaduw zich op de naar de aarde toegekeerde hemisfeer van Jupiter bevindt.

Wegens de conjuncties van Jupiter op 26 november 2018 en 27 december 2019 zijn er geen verschijnselen waarneembaar te Ukkel voor 13 januari, noch na 22 oktober.

De figuur op blz. 200 stelt de verschillende verschijnselen voor van een satelliet van Jupiter. Het perspectiefschema middenin toont bij benadering de stand van de satelliet waargenomen vanaf de aarde.



- | | |
|-------------|-------------|
| 1. — Ec. D. | 5. — Sh. I. |
| 2. — Oc. D. | 6. — Tr. I. |
| 3. — Ec. R. | 7. — Sh. E. |
| 4. — Oc. R. | 8. — Tr. E. |

Phénomènes

- Ec. Eclipse dans l'ombre de la planète.
 Oc. Occultation par le disque planétaire.
 Tr. Passage du satellite devant le disque planétaire.
 Sh. Passage de l'ombre du satellite sur la planète.
 D. Disparition.
 R. Réapparition.
 I. Immersion.
 E. Emersion.

Verschijnselen

- Ec. Verduistering in de schaduw van de planeet.
 Oc. Bedekking door de planeetschijf.
 Tr. Overgang van de satelliet over de planeetschijf.
 Sh. Overgang van de schaduw van de satelliet op de planeet.
 D. Verdwijning.
 R. Wederverschijning.
 I. Aanvang.
 E. Einde.

Date — Datum	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd	Date — Datum	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd
2019			h m	2019			h m
Janv. 13	II	Sh.I.	6 34	Febr. 17	I	Tr.E.	4 56
Jan. 16	III	Ec.D.	6 32,5	Févr. 21	III	Ec.R.	4 24,2
23	I	Sh.I.	6 58	23	II	Ec.R.	5 25,3
27	III	Tr.E.	6 11	23	II	Oc.D.	5 29
29	II	Ec.D.	5 58,4	24	I	Tr.I.	4 41
31	I	Ec.D.	6 09,8	24	I	Sh.E.	5 39
Févr. 1	I	Sh.E.	5 30	Mars 2	II	Ec.D.	5 37,9
Febr. 1	I	Tr.E.	6 31	Maart 3	I	Sh.I.	5 23
3	III	Sh.E.	6 13	4	II	Tr.E.	5 16
7	II	Tr.I.	5 38	11	I	Ec.D.	4 31,3
7	II	Sh.E.	5 52	11	III	Tr.I.	5 07
8	I	Sh.I.	5 13	11	II	Sh.E.	5 21
8	I	Tr.I.	6 18	11	II	Tr.I.	5 28
9	I	Oc.R.	5 47	12	I	Sh.E.	3 55
14	III	Oc.R.	5 06	12	I	Tr.E.	5 11
14	II	Sh.I.	6 05	18	III	Sh.I.	3 58
16	II	Oc.R.	5 13	19	I	Sh.I.	3 38

Date — Datum 2019	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2019	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Maart	19	I	Tr.I.	4 54	Mai	11	III	Oc.R.	2 54
Mars	20	I	Oc.R.	4 19	Mei	12	I	Ec.D.	3 00,3
	20	II	Oc.R.	5 09		13	I	Sh.I.	0 19
	27	II	Ec.D.	2 43,5		13	I	Tr.I.	0 58
	27	I	Ec.D.	2 45,3		13	I	Sh.E.	2 30
	28	I	Tr.E.	3 25		13	I	Tr.E.	3 10
	29	III	Oc.D.	3 05		14	I	Oc.R.	0 18
Avril	3	I	Ec.D.	4 38,2		14	II	Sh.I.	1 56
April	4	I	Tr.I.	3 05		14	II	Tr.I.	3 12
	4	I	Sh.E.	4 04		16	II	Oc.R.	0 34
	5	III	Ec.D.	2 02,4		18	III	Ec.D.	1 47,6
	5	II	Tr.I.	2 15		20	I	Sh.I.	2 13
	5	II	Sh.E.	2 17		20	I	Tr.I.	2 43
	5	I	Oc.R.	2 29		20	I	Ec.D.	23 22,1
	5	III	Ec.R.	4 13,6		21	I	Oc.R.	2 03
	5	II	Tr.E.	4 38		21	I	Sh.E.	22 53
	11	I	Sh.I.	3 47		21	I	Tr.E.	23 21
	12	II	Sh.I.	2 28		22	II	Ec.D.	23 30,9
	12	I	Oc.R.	4 18		23	II	Oc.R.	2 52
	13	I	Tr.E.	1 34		28	I	Ec.D.	1 15,8
	14	II	Oc.R.	1 55		28	I	Sh.I.	22 35
	16	III	Tr.E.	2 25		28	I	Tr.I.	22 54
	19	I	Ec.D.	2 52,4		28	III	Tr.E.	23 06
	20	I	Tr.I.	1 12		29	I	Sh.E.	0 47
	20	I	Sh.E.	2 20		29	I	Tr.E.	1 05
	20	I	Tr.E.	3 22		29	I	Oc.R.	22 13
	23	III	Sh.E.	1 59		30	II	Ec.D.	2 06,9
	23	III	Tr.I.	3 52		31	II	Sh.E.	22 47
	27	I	Sh.I.	2 03		31	II	Tr.E.	23 14
	27	I	Tr.I.	2 59	Juin	4	III	Sh.I.	23 35
	28	I	Oc.R.	2 20	Juin	5	III	Tr.I.	0 13
	28	II	Ec.D.	2 24,5		5	I	Sh.I.	0 29
	30	II	Tr.E.	1 00		5	I	Tr.I.	0 38
	30	III	Sh.I.	3 44		5	III	Sh.E.	1 54
Mai	5	I	Ec.D.	1 07,0		5	III	Tr.E.	2 23
Mei	6	I	Sh.E.	0 36		5	I	Sh.E.	2 41
	6	I	Tr.E.	1 24		5	I	Ec.D.	21 38,0
	7	II	Tr.I.	0 55		5	I	Oc.R.	23 56
	7	II	Sh.E.	1 47		7	II	Sh.I.	22 55
	7	II	Tr.E.	3 19		7	II	Tr.I.	23 04
	11	III	Ec.R.	0 06,8		8	II	Sh.E.	1 22
	11	III	Oc.D.	0 42		8	II	Tr.E.	1 28

Date — Datum 2019	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2019	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Juni	12	I	Oc.D.	23 29	Juill.	22	I	Tr.E.	20 40
Juin	13	I	Ec.R.	1 43,9	Juli	22	I	Sh.E.	21 34
	13	I	Sh.I.	20 52		25	II	Oc.D.	21 00
	13	I	Tr.E.	22 59		29	I	Tr.I.	20 17
	13	I	Sh.E.	23 04		29	I	Sh.I.	21 17
	15	II	Tr.I.	1 18		29	I	Tr.E.	22 28
	15	II	Sh.I.	1 30		30	I	Ec.R.	20 37,8
	16	II	Ec.R.	23 05,1	Août	3	II	Sh.E.	22 09
	20	I	Oc.D.	1 13	Aug.	4	III	Ec.D.	21 31,5
	20	I	Tr.I.	22 32		5	I	Tr.I.	22 07
	20	I	Sh.I.	22 47		7	I	Sh.E.	19 52
	21	I	Tr.E.	0 43		10	II	Tr.I.	19 57
	21	I	Sh.E.	0 59		11	III	Oc.D.	20 49
	21	I	Ec.R.	22 06,7		12	II	Ec.R.	19 54,9
	23	III	Ec.R.	0 02,0		13	I	Oc.D.	21 04
	23	II	Oc.D.	22 35		14	I	Sh.I.	19 36
	28	I	Tr.I.	0 16		14	I	Tr.E.	20 36
	28	I	Sh.I.	0 41		21	I	Tr.I.	20 17
	28	I	Oc.D.	21 23		22	III	Sh.I.	19 23
	29	I	Ec.R.	0 01,1		22	I	Ec.R.	20 52,5
	29	I	Tr.E.	20 54		26	II	Oc.D.	20 04
	29	I	Sh.E.	21 22		28	II	Sh.E.	19 20
	29	III	Oc.D.	23 49		29	I	Oc.D.	19 17
Juill.	2	II	Tr.E.	21 21		29	III	Tr.E.	20 39
Juli	2	II	Sh.E.	22 25		30	I	Sh.E.	20 06
	5	I	Oc.D.	23 08	Sept.	4	II	Tr.E.	19 19
	6	I	Sh.I.	21 04	Sept.	4	II	Sh.I.	19 26
	6	I	Tr.E.	22 39		6	I	Sh.I.	19 50
	6	I	Sh.E.	23 16		7	I	Ec.R.	19 12,2
	9	II	Tr.I.	21 13		9	III	Ec.R.	20 04,2
	9	II	Sh.I.	22 33		11	II	Tr.I.	19 28
	9	II	Tr.E.	23 39		13	II	Ec.R.	19 35,8
	10	III	Sh.E.	21 53		15	I	Sh.E.	18 25
	13	I	Tr.I.	22 14		16	III	Oc.R.	18 50
	13	I	Sh.I.	22 59		22	I	Sh.I.	18 08
	14	I	Ec.R.	22 19,2		22	I	Tr.E.	19 05
	16	II	Tr.I.	23 33		29	I	Tr.I.	18 51
	17	III	Tr.E.	22 27	Oct.	7	I	Oc.D.	17 59
	17	III	Sh.I.	23 27	Okt.	16	I	Ec.R.	17 47,5
	18	II	Ec.R.	22 48,6		22	II	Oc.D.	17 16
	21	I	Oc.D.	21 08		22	III	Ec.D.	17 26,0

TABLES

TABLES RELATIVES AUX LEVERS ET COUCHERS DES ASTRES

TABLE 1.— Levers et couchers du Soleil

La table 1 permet de calculer, pour les différents points du pays, les corrections à ajouter en fonction de la latitude et de la date, aux heures du lever du Soleil qui, dans les éphémérides, sont données pour Uccle. Les corrections des heures du coucher sont égales à celles du lever, mais changées de signe.

On doit également ajouter une correction égale à la différence de longitude, entre le lieu considéré ⁽¹⁾ et Uccle, prise en valeur absolue et affectée du signe + ou – suivant que le lieu considéré est à l'Ouest ou à l'Est d'Uccle.

Exemple: Calculer l'heure du coucher du Soleil à Havay, le 27 août 2019.

Heure du coucher à Uccle	18 ^h 39 ^m
Latitude de Havay	+ 50° 21',7
Correction de latitude (table 1)	– 1 ^m ,1
Longitude Est de Havay (<i>L</i>)	0 ^h 15 ^m ,9
Longitude Est d'Uccle (<i>L</i> ₀)	0 ^h 17 ^m ,4
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Valeur absolue de (<i>L</i> – <i>L</i> ₀)	1 ^m ,5
Correction de longitude	+ 1 ^m ,5
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Heure du coucher à Havay	18 ^h 39 ^m

⁽¹⁾ Les coordonnées géographiques des chefs-lieux de canton de justice de paix sont données dans l'*Annuaire 1992* (pp. 236 à 243).

TAFELS

TAFELS BETREFFENDE DE OPKOMSTEN EN ONDERGANGEN VAN DE HEMELLICHAMEN

TAFEL 1.— Opkomsten en ondergangen van de zon

De efemeriden van de zon leveren de tijdstippen van de opkomst en de ondergang te Ukkel. Met behulp van tafel 1 is het mogelijk voor andere plaatsen in ons land de correctie aan de tijdstippen van opkomst te bepalen in functie van de breedte en de datum. Het berekenen van de tijdstippen van de ondergang geschiedt op dezelfde wijze, maar de correcties moeten met het tegengesteld teken genomen worden.

Men moet ook een correctie bijvoegen, die gelijk is aan de absolute waarde van het lengteverschil tussen de bedoelde plaats ⁽¹⁾ en Ukkel, met het teken + of – naarmate de bedoelde plaats zich ten westen of ten oosten van Ukkel bevindt.

Voorbeeld: Bereken het tijdstip van opkomst van de zon te Deurne (Diest) op 24 juni 2019.

Tijdstip van opkomst te Ukkel	3 ^h 30 ^m
Breedte van Deurne (Diest)	+ 51° 02',4
Breedtecorrectie (tafel 1)	– 1 ^m ,2
Oosterlengte van Deurne (Diest) (<i>L</i>)	0 ^h 20 ^m ,4
Oosterlengte van Ukkel (<i>L</i> ₀)	0 ^h 17 ^m ,4
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Absolute waarde van (<i>L</i> – <i>L</i> ₀)	3 ^m ,0
Lengtecorrectie	– 3 ^m ,0
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Tijdstip van opkomst te Deurne (Diest)	3 ^h 26 ^m

⁽¹⁾ De geografische coördinaten van de hoofdplaatsen van de Vrederegerechtskantons, vindt men in het *Jaarboek 1992* (blz. 236 tot 243).

TABLE 1.— Corrections pour les levers du Soleil ⁽²⁾

DATES — DATA	Latitude — Breedte				
	49° 30'	50° 00'	50° 30'	51° 00'	51° 30'
	m	m	m	m	m
Janvier 1	- 6	- 4	- 1	+ 1	+ 3
Januari 11	- 6	- 3	- 1	+ 1	+ 3
21	- 5	- 3	- 1	+ 1	+ 3
31	- 4	- 3	- 1	+ 1	+ 2
Février 10	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2
Februari 20	- 2	- 1	- 1	0	+ 1
Mars 2	- 1	- 1	0	0	+ 1
Maart 12	- 1	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0
Avril 1	+ 1	+ 1	0	0	- 1
April 11	+ 2	+ 1	0	0	- 1
21	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 2
Mai 1	+ 4	+ 2	+ 1	- 1	- 2
Mei 11	+ 5	+ 3	+ 1	- 1	- 3
21	+ 5	+ 3	+ 1	- 1	- 3
31	+ 6	+ 4	+ 1	- 1	- 3
Juin 10	+ 7	+ 4	+ 2	- 1	- 4
Juni 20	+ 7	+ 4	+ 2	- 1	- 4
30	+ 7	+ 4	+ 2	- 1	- 4

⁽²⁾ Pour les couchers du Soleil, les corrections sont égales et de signe contraire à celles indiquées dans ce tableau.

TAFEL 1.— Correcties voor de opkomsten van de zon ⁽²⁾

DATES — DATA	Latitude — Breedte				
	49° 30'	50° 00'	50° 30'	51° 00'	51° 30'
	m	m	m	m	m
Juillet 10	+ 6	+ 4	+ 1	- 1	- 4
Juli 20	+ 6	+ 3	+ 1	- 1	- 3
30	+ 5	+ 3	+ 1	- 1	- 3
Août 9	+ 4	+ 2	+ 1	- 1	- 2
Augustus 19	+ 3	+ 2	+ 1	- 1	- 2
29	+ 2	+ 1	+ 1	0	- 1
Septembre 8	+ 1	+ 1	0	0	- 1
September 18	+ 1	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0
Octobre 8	- 1	- 1	0	0	+ 1
Oktober 18	- 2	- 1	0	0	+ 1
28	- 3	- 2	- 1	0	+ 2
Novembre 7	- 4	- 2	- 1	+ 1	+ 2
November 17	- 5	- 3	- 1	+ 1	+ 3
27	- 5	- 3	- 1	+ 1	+ 3
Décembre 7	- 6	- 4	- 1	+ 1	+ 3
December 17	- 6	- 4	- 1	+ 1	+ 3
27	- 6	- 4	- 1	+ 1	+ 3

⁽²⁾ Bij de ondergangen van de zon moeten de voorgaande correcties met het te-gengesteld teken toegepast worden.

TABLE 2.— Azimut d'un astre au moment de son lever et de son coucher apparents

Déclinaison de l'astre — Declinatie van het hemel- lichaam	Latitude — Breedte							
	49°		50°		51°		52°	
	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang
°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	269,3	90,7	269,3	90,7	269,3	90,7	269,3	90,7
— 1	270,9	89,1	270,9	89,1	270,9	89,1	270,9	89,1
— 2	272,4	87,6	272,4	87,6	272,5	87,5	272,5	87,5
— 3	273,9	86,1	274,0	86,0	274,1	85,9	274,1	85,9
— 4	275,4	84,6	275,6	84,4	275,7	84,3	275,8	84,2
— 5	277,0	83,0	277,1	82,9	277,3	82,7	277,4	82,6
— 6	278,5	81,5	278,7	81,3	278,9	81,1	279,0	81,0
— 7	280,0	80,0	280,2	79,8	280,5	79,5	280,7	79,3
— 8	281,6	78,4	281,8	78,2	282,1	77,9	282,3	77,7
— 9	283,1	76,9	283,4	76,6	283,7	76,3	284,0	76,0
— 10	284,7	75,3	285,0	75,0	285,3	74,7	285,6	74,4
— 11	286,2	73,8	286,6	73,4	286,9	73,1	287,3	72,7
— 12	287,8	72,2	288,2	71,8	288,6	71,4	289,0	71,0
— 13	289,4	70,6	289,8	70,2	290,2	69,8	290,7	69,3
— 14	290,9	69,1	291,4	68,6	291,9	68,1	292,4	67,6
— 15	292,5	67,5	293,0	67,0	293,5	66,5	294,1	65,9
— 16	294,1	65,9	294,6	65,4	295,2	64,8	295,8	64,2
— 17	295,7	64,3	296,3	63,7	296,9	63,1	297,5	62,5
— 18	297,4	62,6	298,0	62,0	298,6	61,4	299,3	60,7
— 19	299,0	61,0	299,7	60,3	300,3	59,7	301,1	58,9
— 20	300,7	59,3	301,4	58,6	302,1	57,9	302,9	57,1
— 21	302,3	57,7	303,1	56,9	303,9	56,1	304,7	55,3
— 22	304,0	56,0	304,8	55,2	305,7	54,3	306,6	53,4
— 23	305,7	54,3	306,6	53,4	307,5	52,5	308,5	51,5
— 24	307,5	52,5	308,4	51,6	309,4	50,6	310,4	49,6
— 25	309,3	50,7	310,2	49,8	311,3	48,7	312,4	47,6
— 26	311,1	48,9	312,1	47,9	313,2	46,8	314,4	45,6
— 27	312,9	47,1	314,0	46,0	315,2	44,8	316,5	43,5
— 28	314,8	45,2	315,9	44,1	317,2	42,8	318,6	41,4
— 29	316,7	43,3	317,9	42,1	319,3	40,7	320,8	39,2
— 30	318,7	41,3	320,0	40,0	321,5	38,5	323,1	36,9

TAFEL 2.— Azimut van een hemellichaam op het tijdstip van zijn schijnbare opkomst en ondergang

Déclinaison de l'astre — Declinatie van het hemel- lichaam	Latitude — Breedte							
	49°		50°		51°		52°	
	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang	Lever — Opkomst	Coucher — Onder- gang
°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	269,3	90,7	269,3	90,7	269,3	90,7	269,3	90,7
+ 1	267,8	92,2	267,8	92,2	267,7	92,3	267,6	92,4
+ 2	266,3	93,7	266,2	93,8	266,1	93,9	266,0	94,0
+ 3	264,8	95,2	264,7	95,3	264,5	95,5	264,4	95,6
+ 4	263,2	96,8	263,1	96,9	262,9	97,1	262,8	97,2
+ 5	261,7	98,3	261,5	98,5	261,3	98,7	261,1	98,9
+ 6	260,2	99,8	260,0	100,0	259,7	100,3	259,5	100,5
+ 7	258,6	101,4	258,4	101,6	258,1	101,9	257,8	102,2
+ 8	257,1	102,9	256,8	103,2	256,5	103,5	256,2	103,8
+ 9	255,5	104,5	255,2	104,8	254,9	105,1	254,5	105,5
+ 10	254,0	106,0	253,6	106,4	253,3	106,7	252,9	107,1
+ 11	252,4	107,6	252,0	108,0	251,6	108,4	251,2	108,8
+ 12	250,8	109,2	250,4	109,6	250,0	110,0	249,5	110,5
+ 13	249,3	110,7	248,8	111,2	248,3	111,7	247,8	112,2
+ 14	247,7	112,3	247,2	112,8	246,6	113,4	246,1	113,9
+ 15	246,1	113,9	245,5	114,5	244,9	115,1	244,3	115,7
+ 16	244,4	115,6	243,9	116,1	243,2	116,8	242,6	117,4
+ 17	242,8	117,2	242,2	117,8	241,5	118,5	240,8	119,2
+ 18	241,2	118,8	240,5	119,5	239,8	120,2	239,0	121,0
+ 19	239,5	120,5	238,8	121,2	238,0	122,0	237,2	122,8
+ 20	237,8	122,2	237,1	122,9	236,2	123,8	235,4	124,6
+ 21	236,1	123,9	235,3	124,7	234,4	125,6	233,5	126,5
+ 22	234,4	125,6	233,5	126,5	232,6	127,4	231,6	128,4
+ 23	232,6	127,4	231,7	128,3	230,7	129,3	229,7	130,3
+ 24	230,8	129,2	229,9	130,1	228,8	131,2	227,7	132,3
+ 25	229,0	131,0	228,0	132,0	226,9	133,1	225,6	134,4
+ 26	227,2	132,8	226,1	133,9	224,9	135,1	223,6	136,4
+ 27	225,3	134,7	224,1	135,9	222,8	137,2	221,4	138,6
+ 28	223,4	136,6	222,1	137,9	220,7	139,3	219,2	140,8
+ 29	221,4	138,6	220,0	140,0	218,5	141,5	216,9	143,1
+ 30	219,3	140,7	217,8	142,2	216,2	143,8	214,4	145,6

TABLE 3.— Levers et couchers de la Lune et des planètes

La table 3 permet de trouver, pour les différents points du pays, les corrections à apporter, en fonction de la latitude ⁽⁴⁾ et de l'intervalle semi-diurne, aux heures du lever de la Lune et des planètes qui, dans les éphémérides, sont données pour Uccle.

Dans ce tableau, le signe + indique que la correction doit être ajoutée à l'heure du lever de l'astre à Uccle; le signe –, qu'elle doit en être retranchée.

Les corrections des heures du coucher sont égales à celles du lever, mais de signe contraire, c'est-à-dire que, si les premières doivent être *retranchées*, les secondes doivent être *ajoutées*, et réciproquement.

L'intervalle semi-diurne est la différence, en valeur absolue, entre le passage au méridien et le lever (ou le coucher). Suivant le cas, il est nécessaire d'utiliser, soit le lever de la veille, soit le coucher du lendemain.

On doit également ajouter une correction égale à la différence de longitude, entre le lieu considéré ⁽⁴⁾ et Uccle, prise en valeur absolue et affectée du signe + ou – suivant que le lieu considéré est à l'Ouest ou à l'Est d'Uccle.

Exemple: A quelle heure, Temps universel, la Lune se lève-t-elle à Saint-Hubert, le 23 mars 2019?

Heure du lever à Uccle	...	21 ^h 14 ^m	21 ^h 14 ^m
Heure du passage au méridien (à Uccle)	...	1 ^h 39 ^m	
Intervalle semi-diurne	...	4 ^h 25 ^m	
Latitude de St-Hubert	...	+ 50° 01',6	
Correction de latitude (table 3)	...		– 2 ^m ,9
Longitude Est de St-Hubert	...	0 ^h 21 ^m ,5	
Longitude Est d'Uccle	...	0 ^h 17 ^m ,4	
Différence en longitude (valeur absolue)	...	4 ^m ,1	
Correction de longitude	...		– 4 ^m ,1
Heure du lever à St-Hubert	...		21 ^h 07 ^m

⁽⁴⁾ Les coordonnées géographiques des chefs-lieux de canton de justice de paix sont données dans l'*Annuaire 1992* (pp. 236 à 243).

TAFEL 3.— Opkomsten en ondergangen van de maan en de planeten

De efemeriden van de maan en de planeten leveren de tijdstippen van de opkomst en de ondergang te Ukkel. Met behulp van tafel 3 is het mogelijk die tijden te bepalen voor een willekeurig punt van ons land, in functie van de breedte ⁽⁴⁾ en de halve dagboog.

Het teken + wijst aan dat de correctie bij de tijd van de opkomst geteld wordt; het teken – dat ze van die tijd moet afgetrokken worden. Het berekenen van de tijdstippen van de ondergang geschiedt op dezelfde wijze, met dien verstande dat de correcties, door tafel 3 geleverd, met het *tegengesteld teken* moeten genomen worden.

De halve dagboog is het verschil, in absolute waarde, tussen de meridiaandoorgang en de opkomst (of de ondergang). Naargelang het geval moet men ofwel de opkomst van de vorige avond, ofwel de ondergang van de volgende ochtend gebruiken.

Men moet ook een correctie bijvoegen, die gelijk is aan de absolute waarde van het lengteverschil tussen de bedoelde plaats ⁽⁴⁾ en Ukkel, met het teken + of – naarmate de bedoelde plaats zich ten westen of ten oosten van Ukkel bevindt.

Voorbeeld: Bereken de ondergang van de maan, in Wereldtijd, te Brugge op 20 januari 2019.

Tijdstip van ondergang te Ukkel	...	6 ^h 51 ^m	6 ^h 51 ^m
Meridiaandoorgang te Ukkel	...	23 ^h 40 ^m	
Halve dagboog	...	7 ^h 11 ^m	
Breedte van Brugge	...	+ 51° 12',5	
Breedtecorrectie (tafel 3)	...		+ 1 ^m ,4
Oosterlengte van Brugge	...	0 ^h 12 ^m ,9	
Oosterlengte van Ukkel	...	0 ^h 17 ^m ,4	
Lengteverschil (absolute waarde)	...	4 ^m ,5	
Lengtecorrectie	...		+ 4 ^m ,5
Tijdstip van ondergang te Brugge	...		6 ^h 57 ^m

⁽⁴⁾ De geografische coördinaten van de hoofdplaatsen van de Vrederegerechtskantons, vindt men in het *Jaarboek 1992* (blz. 236 tot 243).

TABLE 3.— Corrections pour les levers ⁽⁵⁾ de la Lune et des planètesTAFEL 3.— Correcties voor de opkomst ⁽⁵⁾ van de maan en de planeten

Intervalle Semi-diurne — Halve dagboog	Latitude — Breedte				
	49° 30'	50° 00'	50° 30'	51° 00'	51° 30'
h m	m	m	m	m	m
3 30	- 8	- 5	- 2	+ 1	+ 4
3 40	- 7	- 5	- 2	+ 1	+ 4
3 50	- 7	- 4	- 2	+ 1	+ 4
4 00	- 6	- 4	- 1	+ 1	+ 3
4 10	- 6	- 3	- 1	+ 1	+ 3
4 20	- 5	- 3	- 1	+ 1	+ 3
4 30	- 4	- 3	- 1	+ 1	+ 2
4 40	- 4	- 2	- 1	+ 1	+ 2
4 50	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2
5 00	- 3	- 2	- 1	0	+ 2
5 10	- 2	- 1	- 1	0	+ 1
5 20	- 2	- 1	0	0	+ 1
5 30	- 1	- 1	0	0	+ 1
5 40	- 1	- 1	0	0	+ 1
5 50	0	0	0	0	0
6 00	0	0	0	0	0
6 10	0	0	0	0	0
6 20	+ 1	+ 1	0	0	- 1
6 30	+ 1	+ 1	0	0	- 1
6 40	+ 2	+ 1	0	0	- 1
6 50	+ 2	+ 1	+ 1	0	- 1
7 00	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 2
7 10	+ 3	+ 2	+ 1	- 1	- 2
7 20	+ 4	+ 2	+ 1	- 1	- 2
7 30	+ 4	+ 3	+ 1	- 1	- 2
7 40	+ 5	+ 3	+ 1	- 1	- 3
7 50	+ 6	+ 3	+ 1	- 1	- 3
8 00	+ 6	+ 4	+ 1	- 1	- 3
8 10	+ 7	+ 4	+ 2	- 1	- 4
8 20	+ 7	+ 5	+ 2	- 1	- 4
8 30	+ 8	+ 5	+ 2	- 1	- 4
8 40	+ 9	+ 5	+ 2	- 1	- 5
8 50	+ 10	+ 6	+ 2	- 1	- 5
9 00	+ 11	+ 7	+ 2	- 2	- 6

⁽⁵⁾ Pour les couchers, les corrections sont égales et de signes contraires.

⁽⁵⁾ Voor de ondergang zijn de correcties dezelfde, maar met tegengesteld teken.

TABLE 4.— Intervalle semi-diurne

TAFEL 4.— Halve dagboog

Cette table sert à calculer l'heure du lever et du coucher vrais d'un astre en Belgique.

Met deze tafel kan men het tijdstip van de ware opkomst en de ware ondergang van een hemellichaam in België berekenen.

Déclinaison de l'astre — Declinatie van het hemellichaam	Latitude — Breedte			Déclinaison de l'astre — Declinatie van het hemellichaam	Latitude — Breedte		
	49°	50°	51°		49°	50°	51°
°	h m	h m	h m	°	h m	h m	h m
0	6 00	6 00	6 00	+ 18	7 28	7 31	7 35
+ 1	6 05	6 05	6 05	+ 19	7 33	7 37	7 41
+ 2	6 09	6 10	6 10	+ 20	7 39	7 43	7 47
+ 3	6 14	6 14	6 15	+ 21	7 45	7 49	7 53
+ 4	6 18	6 19	6 20	+ 22	7 51	7 55	8 00
+ 5	6 23	6 24	6 25	+ 23	7 57	8 02	8 06
+ 6	6 28	6 29	6 30	+ 24	8 03	8 08	8 13
+ 7	6 32	6 34	6 35	+ 25	8 10	8 15	8 21
+ 8	6 37	6 39	6 40	+ 26	8 17	8 22	8 28
+ 9	6 42	6 44	6 45	+ 27	8 24	8 30	8 36
+ 10	6 47	6 49	6 50	+ 28	8 31	8 37	8 44
+ 11	6 52	6 54	6 56	+ 29	8 38	8 45	8 53
+ 12	6 57	6 59	7 01	+ 30	8 46	8 54	9 02
+ 13	7 02	7 04	7 06	+ 31	8 55	9 03	9 12
+ 14	7 07	7 09	7 12	+ 32	9 04	9 13	9 22
+ 15	7 12	7 14	7 17	+ 33	9 13	9 23	9 33
+ 16	7 17	7 20	7 23	+ 34	9 24	9 34	9 46
+ 17	7 22	7 25	7 29	+ 35	9 35	9 46	9 59

L'intervalle semi-diurne correspondant à une déclinaison négative s'obtient en retranchant de 12h 00m l'intervalle donné pour la même déclinaison positive.

De halve dagboog van een hemellichaam met negatieve declinatie is gelijk aan 12h 00m min de halve dagboog van een hemellichaam met een gelijkwaardige positieve declinatie.

TABLES DE CONVERSION RELATIVES AU TEMPS
—
OMZETTINGSTAFELS BETREFFENDE DE TIJD

TABLE 5.— Conversion des intervalles de temps moyen en intervalles équivalents de temps sidéral

TAFEL 5.— Omzetting van intervallen middelbare tijd in gelijkwaardige intervallen sterrentijd

Heures — Uren		Minutes — Minuten				Secondes — Seconden			
Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd
h	h m s	m	m s	m	m s	s	s	s	s
1	1 00 09,86	1	1 00,16	31	31 05,09	1	1,00	31	31,08
2	2 00 19,71	2	2 00,33	32	32 05,26	2	2,01	32	32,09
3	3 00 29,57	3	3 00,49	33	33 05,42	3	3,01	33	33,09
4	4 00 39,43	4	4 00,66	34	34 05,59	4	4,01	34	34,09
5	5 00 49,28	5	5 00,82	35	35 05,75	5	5,01	35	35,10
6	6 00 59,14	6	6 00,99	36	36 05,91	6	6,02	36	36,10
7	7 01 09,00	7	7 01,15	37	37 06,08	7	7,02	37	37,10
8	8 01 18,85	8	8 01,31	38	38 06,24	8	8,02	38	38,10
9	9 01 28,71	9	9 01,48	39	39 06,41	9	9,02	39	39,11

Heures — Uren		Minutes — Minuten				Secondes — Seconden			
Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd
h	h m s	m	m s	m	m s	s	s	s	s
10	10 01 38,56	10	10 01,64	40	40 06,57	10	10,03	40	40,11
11	11 01 48,42	11	11 01,81	41	41 06,74	11	11,03	41	41,11
12	12 01 58,28	12	12 01,97	42	42 06,90	12	12,03	42	42,11
13	13 02 08,13	13	13 02,14	43	43 07,06	13	13,04	43	43,12
14	14 02 17,99	14	14 02,30	44	44 07,23	14	14,04	44	44,12
15	15 02 27,85	15	15 02,46	45	45 07,39	15	15,04	45	45,12
16	16 02 37,70	16	16 02,63	46	46 07,56	16	16,04	46	46,13
17	17 02 47,56	17	17 02,79	47	47 07,72	17	17,05	47	47,13
18	18 02 57,42	18	18 02,96	48	48 07,89	18	18,05	48	48,13
19	19 03 07,27	19	19 03,12	49	49 08,05	19	19,05	49	49,13
20	20 03 17,13	20	20 03,29	50	50 08,21	20	20,05	50	50,14
21	21 03 26,99	21	21 03,45	51	51 08,38	21	21,06	51	51,14
22	22 03 36,84	22	22 03,61	52	52 08,54	22	22,06	52	52,14
23	23 03 46,70	23	23 03,78	53	53 08,71	23	23,06	53	53,15
24	24 03 56,56	24	24 03,94	54	54 08,87	24	24,07	54	54,15
		25	25 04,11	55	55 09,04	25	25,07	55	55,15
		26	26 04,27	56	56 09,20	26	26,07	56	56,15
		27	27 04,44	57	57 09,36	27	27,07	57	57,16
		28	28 04,60	58	58 09,53	28	28,08	58	58,16
		29	29 04,76	59	59 09,69	29	29,08	59	59,16
		30	30 04,93	60	60 09,86	30	30,08	60	60,16

TABLE 6.— Conversion des intervalles de temps sidéral en intervalles équivalents de temps moyen

TAFEL 6.— Omzetting van intervallen sterrentijd in gelijkwaardige intervallen middelbare tijd

Heures — Uren		Minutes — Minuten				Secondes — Seconden			
Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd
h	h m s	m	m s	m	m s	s	s	s	s
1	0 59 50,17	1	0 59,84	31	30 54,92	1	1,00	31	30,92
2	1 59 40,34	2	1 59,67	32	31 54,76	2	1,99	32	31,91
3	2 59 30,51	3	2 59,51	33	32 54,59	3	2,99	33	32,91
4	3 59 20,68	4	3 59,34	34	33 54,43	4	3,99	34	33,91
5	4 59 10,85	5	4 59,18	35	34 54,27	5	4,99	35	34,90
6	5 59 01,02	6	5 59,02	36	35 54,10	6	5,98	36	35,90
7	6 58 51,19	7	6 58,85	37	36 53,94	7	6,98	37	36,00
8	7 58 41,36	8	7 58,69	38	37 53,77	8	7,98	38	37,90
9	8 58 31,53	9	8 58,53	39	38 53,61	9	8,98	39	38,89
10	9 58 21,70	10	9 58,36	40	39 53,45	10	9,97	40	39,89
11	10 58 11,87	11	10 58,20	41	40 53,28	11	10,97	41	40,89

Heures — Uren		Minutes — Minuten				Secondes — Seconden			
Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterrentijd	Temps moyen — Middelbare tijd
h	h m s	m	m s	m	m s	s	s	s	s
12	11 58 02,05	12	11 58,03	42	41 53,12	12	11,97	42	41,89
13	12 57 52,22	13	12 57,87	43	42 52,96	13	12,96	43	42,88
14	13 57 42,39	14	13 57,71	44	43 52,79	14	13,96	44	43,88
15	14 57 32,56	15	14 57,54	45	44 52,63	15	14,96	45	44,88
16	15 57 22,73	16	15 57,38	46	45 52,46	16	15,96	46	45,87
17	16 57 12,90	17	16 57,21	47	46 52,30	17	16,95	47	46,87
18	17 57 03,07	18	17 57,05	48	47 52,14	18	17,95	48	47,87
19	18 56 53,24	19	18 56,89	49	48 51,97	19	18,95	49	48,87
20	19 56 43,41	20	19 56,72	50	49 51,81	20	19,95	50	49,86
21	20 56 33,58	21	20 56,56	51	50 51,64	21	20,94	51	50,86
22	21 56 23,75	22	21 56,40	52	51 51,48	22	21,94	52	51,86
23	22 56 13,92	23	22 56,23	53	52 51,32	23	22,94	53	52,86
24	23 56 04,09	24	23 56,07	54	53 51,15	24	23,93	54	53,85
		25	24 55,90	55	54 50,99	25	24,93	55	54,85
		26	25 55,74	56	55 50,83	26	25,93	56	55,85
		27	26 55,58	57	56 50,66	27	26,93	57	56,84
		28	27 55,51	58	57 50,50	28	27,92	58	57,84
		29	28 55,25	59	58 50,33	29	28,92	59	58,84
		30	29 55,09	60	59 50,17	30	29,92	60	59,84

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS

Avant-propos	4
---------------------	---

COORDONNÉES TERRESTRES

(C. Bruyninx)

Observatoire royal de Belgique à Uccle	8
---	---

CONSTANTES ASTRONOMIQUES

(T. Pauwels)

Constantes astronomiques	14
---------------------------------	----

CHRONOLOGIE – CALENDRIERS

(T. Pauwels)

Calendrier grégorien	20
Généralités	20
Heure d'été	22
Données numériques du calendrier	22
Jours fériés	24
Bases du comput	26
Calendrier julien	26

LE SOLEIL

(T. Pauwels)

Généralités	28
Commencement des saisons astronomiques	30
Tableaux mensuels	30
Explications	30
Ephémérides	34
Données diverses	58
Rotations solaires synodiques	59

LA LUNE

INHOUD

VOORWOORD

Voorwoord	5
------------------	---

AARDVASTE COÖRDINATEN

(C. Bruyninx)

Koninklijke Sterrenwacht van België te Ukkel	9
---	---

ASTRONOMISCHE CONSTANTEN

(T. Pauwels)

Astronomische constanten	15
---------------------------------	----

TIJDREKENING – KALENDERS

(T. Pauwels)

Gregoriaanse kalender	21
Algemeenheden	21
Zomertijd	23
Numerieke kalendergegevens	23
Feestdagen	25
Gegevens voor de comput	27
Juliaanse kalender	27

DE ZON

(T. Pauwels)

Algemeenheden	29
Aanvang der astronomische jaargetijden	31
Maandelijkse tabellen	31
Toelichtingen	31
Efemeriden	34
Verscheidene gegevens	58
Synodische zonnewentelingen	59

DE MAAN

(F. Roosbeek)

Généralités	60
Tableaux mensuels	62
Explications	62
Ephémérides	66

LE SYSTÈME PLANÉTAIRE

(T. Pauwels)

Données numériques	90
Les satellites	92
Phénomènes planétaires géocentriques	98
Phénomènes planétaires héliocentriques	100
Phases de Vénus et de Mars	102
Apparences de l'anneau de Saturne	103
Visibilité des planètes	104
Ephémérides	106
Explications	106
Mercure	108
Vénus	111
Mars	114
Jupiter	117
Saturne	119
Uranus	121
Neptune	121

ASTÉROÏDES ET PLANÈTES NAINES

(T. Pauwels)

Explications	124
Ephémérides	128

COMÈTES

(T. Pauwels)

Comètes périodiques numérotées	138
Commentaires	138
Liste des comètes (tableau)	141
Conditions d'observation des comètes en 2019	155
Conditions d'observation (tableau)	155
Explications	156
Comètes les plus brillantes en 2019	158
Explications	158
Ephémérides	159

(F. Roosbeek)

Algemeenheden	61
Maandelijkse tabellen	63
Toelichtingen	63
Efemeriden	66

HET PLANETENSTELSEL

(T. Pauwels)

Numerieke gegevens	91
De satellieten	92
Geocentrische planetaire verschijnselen	99
Heliocentrische planetaire verschijnselen	101
Schijngestalten van Venus en Mars	102
Uitzicht van de ring van Saturnus	103
Zichtbaarheid van de planeten	104
Efemeriden	107
Toelichtingen	107
Mercurius	108
Venus	111
Mars	114
Jupiter	117
Saturnus	119
Uranus	121
Neptunus	121

ASTEROÏDEN EN DWERGPLANETEN

(T. Pauwels)

Toelichtingen	125
Efemeriden	128

KOMETEN

(T. Pauwels)

Genummerde periodieke kometen	139
Toelichtingen	139
Lijst van de kometen (tabel)	141
Waarnemingsomstandigheden van de kometen in 2019	155
Waarnemingsomstandigheden (tabel)	155
Toelichtingen	157
De helderste kometen in 2019	158
Toelichtingen	158
Efemeriden	159

ESSAIMS DE MÉTÉORES

(T. Pauwels)

Explications	162
Liste des essaims (tableau)	164

PHÉNOMÈNES OBSERVABLES

(T. Pauwels)

Éclipses de Soleil et de Lune	166
Description	168
Explications	174
Visibilité (cartes)	177
Passage de Mercure devant le disque solaire	182
Description	182
Explications	186
Visibilité (cartes)	187
Occultations d'étoiles et de planètes par la Lune	188
Explications	188
Liste des phénomènes (tableau)	194
Phénomènes des satellites de Jupiter	198
Explications	198
Liste des phénomènes (tableau)	201

TABLES

Tables relatives aux levers et couchers des astres

(T. Pauwels)

Table 1.— Levers et couchers du Soleil	204
Explications	204
Tableau	206
Table 2.— Azimut d'un astre au moment de son lever et de son coucher	208
Explications	208
Tableau	210

(F. Roosbeek)

METEORZWERMEN

(T. Pauwels)

Toelichtingen	163
Lijst van de zwermen (tabel)	165

ZICHTBARE VERSCHIJNSELEN

(T. Pauwels)

Zons- en maansverduisteringen	167
Beschrijving	169
Toelichtingen	175
Zichtbaarheid (kaarten)	177
Overgang van Mercurius over de zonnescijf	183
Beschrijving	183
Toelichtingen	186
Zichtbaarheid (kaarten)	187
Bedekkingen van sterren en planeten door de maan	189
Toelichtingen	189
Lijst van de verschijnselen (tabel)	194
Verschijnselen van de satellieten van Jupiter	199
Toelichtingen	199
Lijst van de verschijnselen (tabel)	201

TAFELS

Tafels betreffende de opkomsten en ondergangen van de hemellichamen

(T. Pauwels)

Tafel 1.— Opkomsten en ondergangen van de zon	205
Toelichtingen	205
Tabel	206
Tafel 2.— Azimut van een hemellichaam op het tijdstip van zijn opkomst en ondergang	209
Toelichtingen	209
Tabel	210

(F. Roosbeek)

Table 3.— Levers et couchers de la Lune et des planètes 212
 Explications 212
 Tableau 214
 Table 4.— Intervalle semi-diurne 215

Tables de conversion relatives au temps

Table 5.— Conversion des intervalles de temps moyen en intervalles équivalents
 de temps sidéral 216
 Table 6.— Conversion des intervalles de temps sidéral en intervalles équivalents
 de temps moyen 218

Tafel 3.— Opkomsten en ondergangen van de maan en de planeten 213
 Toelichtingen 213
 Tabel 214
 Tafel 4.— Halve dagboog 215

Omzettingstafels betreffende de tijd

Tafel 5.— Omzetting van intervallen middelbare tijd in gelijkwaardige interval-
 len sterrentijd 216
 Tafel 6.— Omzetting van intervallen sterrentijd in gelijkwaardige intervallen
 middelbare tijd 218