

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

CLXXXVII^e ANNÉE

2020

IMPRIMERIE Fedopress

MMXIX



JAARBOEK

VAN DE

KONINKLIJKE
STERRENWACHT

VAN BELGIË

Ringlaan 3, B-1180 Brussel

CLXXXVII^{ste} JAARGANG

2020

IMPRIMERIE Fedopress

MMXIX

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.

Deux chapitres ont été adaptés cette année. D'une part, il n'était plus possible de fournir des listes complètes de toutes les comètes: les listes sont ainsi limitées aux nouvelles comètes et à celles qui passent au périhélie en 2020 et une plus grande attention a été accordée aux éphémérides des comètes relativement brillantes. D'autre part, les critères de sélection d'une occultation par la Lune ont été revus et adaptés à des techniques d'observation plus modernes.

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 2020:

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

Le Temps universel coordonné (UTC) est déduit du Temps atomique

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.

Twee hoofdstukken werden dit jaar aangepast. Enerzijds was het niet meer mogelijk om volledige lijsten van alle kometen te geven, en werden daarom de lijsten beperkt tot de nieuwe kometen en die die in 2020 door het perihelium gaan, en werd meer aandacht geschonken aan efemeriden van relatief heldere kometen. Anderzijds werden de criteria voor het al of niet opnemen van een bedekking door de maan herzien en aangepast aan meer moderne waarneemtechnieken.

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 2020 het volgende verband gebruikt:

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

De Gecoördineerde Universele Tijd (UTC) is afgeleid van de Internatio-

international (TAI) de sorte qu'il ne s'écarter pas de plus de 0,9 s du Temps universel (UT), déduit des observations de la rotation de la Terre (voir les *Annuaire*s 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.

En Belgique, l'*heure légale*, telle qu'elle est définie par la loi du 11 juin 2018, est d'application depuis le 20 septembre 2018 et correspond au Temps universel coordonné (UTC) auquel on ajoute soixante minutes lors des périodes où s'applique l'heure d'hiver et cent vingt minutes lors des périodes où s'applique l'heure d'été.

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 à l'heure légale, a été publié dans l'*Annuaire* 1992. Des compléments ont été repris dans les *Annuaire*s 1995 à 2019. Nous publions les données pour 2020 à la page 22.

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 2019.

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.

nale 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.

In België is de *wettelijke tijd*, bepaald volgens de wet van 11 juni 2018 en van toepassing sedert 20 september 2018, de Gecoördineerde Universele Tijd (UTC) vermeerderd met zestig minuten tijdens een periode van wintertijd en met honderdtwintig minuten tijdens een periode van zomertijd.

Om tijdstippen te bekomen die overeenkomen met deze die de openbare klokken aanwijzen, moet men dus 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 2019. De gegevens voor 2020 staan op blz. 23.

Wij herinneren 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 2019.

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 UCCLE

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 du 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 2020 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 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 geoïde (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 geoïdevorm, 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 2020 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	4 027 881,37 m
Y	306 998,76 m
Z	4 919 499,03 m
Latitude — Breedte	+ 50° 47' 53'',0331
Longitude — Lengte	+ 4° 21' 30'',8406
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>.

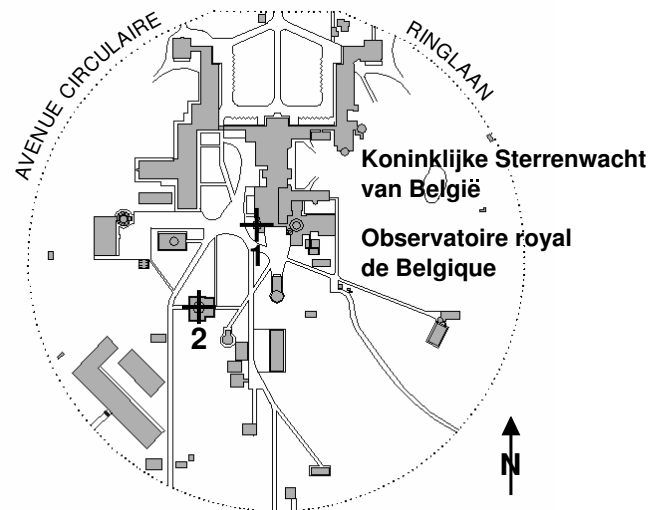
Zie punt 1 op de plattegrond op blz. 11.

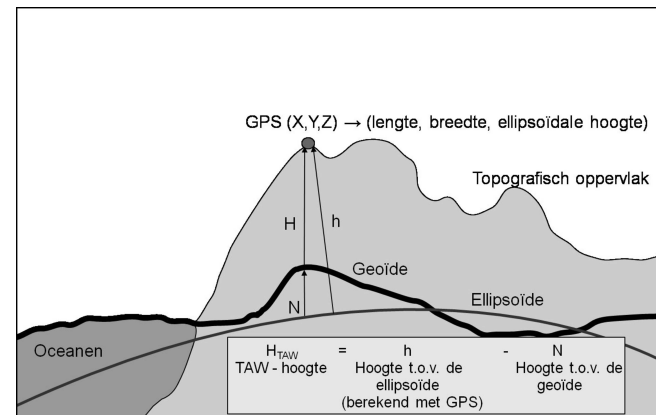
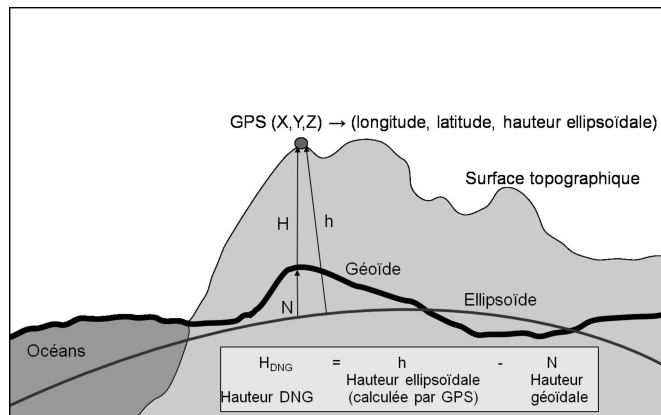
Télescope Schmidt (sommets de la coupole)
Schmidt-telescoop (top van de koepel)

X	4 027 931,16 m
Y	306 956,67 m
Z	4 919 459,95 m
Latitude — Breedte	+ 50° 47' 51'',0690
Longitude — Lengte	+ 4° 21' 28'',5050
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	$k = 1,720\,209\,895 \times 10^{-2}$
$1 - d(\text{TT}) / d(\text{TCG})$	$L_G = 6,969\,290\,134 \times 10^{-10}$
$1 - d(\text{TDB}) / d(\text{TCB})$	$L_B = 1,550\,519\,768 \times 10^{-8}$
TDB – TCB à T_0	$\text{TDB}_0 = -6,55 \times 10^{-5} \text{ s}$
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	$k = 1,720\,209\,895 \times 10^{-2}$
$1 - d(\text{TT}) / d(\text{TCG})$	$L_G = 6,969\,290\,134 \times 10^{-10}$
$1 - d(\text{TDB}) / d(\text{TCB})$	$L_B = 1,550\,519\,768 \times 10^{-8}$
TDB – TCB bij T_0	$\text{TDB}_0 = -6,55 \times 10^{-5} \text{ s}$
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	$d\epsilon/dt = -46,836\,769''/\text{cy}$
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/CBE.html>
- http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html
- *The Astronomical Almanac*
(http://asa.usno.navy.mil/static/files/2018/Astronomical_Constants_2018.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	$d\epsilon/dt = -46,836\,769''/\text{cy}$
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/CBE.html>
- http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA_cbe.html
- *The Astronomical Almanac*
(http://asa.usno.navy.mil/static/files/2018/Astronomical_Constants_2018.txt)

CHRONOLOGIE – CALENDRIERS

CALENDRIER GRÉGORIEN

GÉNÉRALITÉS

L'année 2020 du calendrier grégorien est une année bissextile et compte 366 jours. Elle correspond à:

- l'année 6733 de la période julienne;
- la quatrième année de la 699^e olympiade;
- l'an 2773 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:

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

on a les relations:

$$\begin{aligned} A &= 4N + n - 780, \\ A &= R - 753. \end{aligned}$$

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 2020 van de gregoriaanse kalender is een schrikkeljaar. Het telt 366 dagen en stemt overeen met:

- het jaar 6733 van de Juliaanse periode;
- het vierde jaar van de 699ste olympiade;
- het jaar 2773 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:

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

dan heeft men de betrekkingen:

$$\begin{aligned} A &= 4N + n - 780, \\ A &= R - 753. \end{aligned}$$

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*s 1995 à 1997, un second dans les *Annuaire*s 1998 à 2001, et un troisième dans les *Annuaire*s 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 +
		h		h	
Heure d'hiver	27 octobre 2019	1	29 mars 2020	1	1
Heure d'été	29 mars 2020	1	25 octobre 2020	1	2
Heure d'hiver	25 octobre 2020	1	28 mars 2021	1	1

DONNÉES NUMÉRIQUES DU CALENDRIER POUR 2020

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 2020 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. 242).

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	27 oktober 2019	1	29 maart 2020	1	1
Zomertijd	29 maart 2020	1	25 oktober 2020	1	2
Wintertijd	25 oktober 2020	1	28 maart 2021	1	1

NUMERIEKE KALENDERGEGEVENS VOOR 2020

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 2020, 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. 242).

Date 2020 — Datum 2020	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	1	0,0000	0,0003	2 458 849,5
Januari 11	11	0,0274	0,0277	2 458 859,5
21	21	0,0548	0,0551	2 458 869,5
31	31	0,0821	0,0825	2 458 879,5
Février 10	41	0,1095	0,1099	2 458 889,5
Februari 20	51	0,1369	0,1372	2 458 899,5
Mars 1	61	0,1643	0,1646	2 458 909,5
Maart 11	71	0,1917	0,1920	2 458 919,5
21	81	0,2190	0,2194	2 458 929,5
31	91	0,2464	0,2467	2 458 939,5
Avril 10	101	0,2738	0,2741	2 458 949,5
April 20	111	0,3012	0,3015	2 458 959,5
30	121	0,3285	0,3289	2 458 969,5
Mai 10	131	0,3559	0,3563	2 458 979,5
Mei 20	141	0,3833	0,3836	2 458 989,5
30	151	0,4107	0,4110	2 458 999,5
Juin 9	161	0,4381	0,4384	2 459 009,5
Juni 19	171	0,4654	0,4658	2 459 019,5
29	181	0,4928	0,4932	2 459 029,5

JOURS FÉRIÉS EN 2020

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

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

Date 2020 — Datum 2020	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 9	191	0,5202	0,5205	2 459 039,5
Juli 19	201	0,5476	0,5479	2 459 049,5
29	211	0,5750	0,5753	2 459 059,5
Août 8	221	0,6023	0,6027	2 459 069,5
Augustus 18	231	0,6297	0,6301	2 459 079,5
28	241	0,6571	0,6574	2 459 089,5
Septembre 7	251	0,6845	0,6848	2 459 099,5
September 17	261	0,7119	0,7122	2 459 109,5
27	271	0,7392	0,7396	2 459 119,5
Octobre 7	281	0,7666	0,7670	2 459 129,5
Oktober 17	291	0,7940	0,7943	2 459 139,5
27	301	0,8214	0,8217	2 459 149,5
Novembre 6	311	0,8488	0,8491	2 459 159,5
November 16	321	0,8761	0,8765	2 459 169,5
26	331	0,9035	0,9038	2 459 179,5
Décembre 6	341	0,9309	0,9312	2 459 189,5
December 16	351	0,9583	0,9586	2 459 199,5
26	361	0,9856	0,9860	2 459 209,5
31	366	0,9993	0,9997	2 459 214,5

FEESTDAGEN IN 2020

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

De wettelijke feestdagen zijn aangeduid door *.

BASES DU COMPUT POUR L'ANNÉE 2020

Nombre d'or	7
Epacte	V
Cycle solaire	13
Indiction romaine	13
Lettres dominicales	ED
Lettre du martyrologe	e

CALENDRIER JULIEN

Dans le calendrier julien, entré en vigueur en l'an 45 avant Jésus-Christ, les lettres dominicales pour l'année 2020 sont FE.

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 2020

Gulden getal	7
Epacta	V
Zonnecirkel	13
Romeinse Indictie	13
Zondagsletters	ED
Martelaarsboekletter	e

JULIAANSE KALENDER

Voor het jaar 2020 van de Juliaanse kalender, die in voege trad in het jaar 45 vóór Christus, zijn de zondagsletters FE.

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 eeuwjaren als schrikkeljaren te beschouwen, waarvan het getal een veelvoud is van 400. Daarom zijn de eeuwjaren 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° 02',4
Obliquité moyenne de l'écliptique, le 1 ^{er} janvier 2020	... ..	23° 26' 12'',04
Obliquité vraie de l'écliptique, le 1 ^{er} janvier 2020	... ..	23° 26' 10'',33
le 1 ^{er} juillet 2020	... ..	23° 26' 11'',61
le 31 décembre 2020	... ..	23° 26' 12'',78
Valeur de la précession générale, le 1 ^{er} janvier 2020 (par siècle julien)	... ..	5029'',2383
Longitude moyenne du périhélie au 1 ^{er} janvier 2020 à 0 ^h (Temps universel; rapporté à l'équinoxe moyen de la date)	... ..	283° 16' 52'',4
Moyen mouvement du périhélie (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° 02',4
Middelbare helling van de ecliptica op 1 januari 2020	... ..	23° 26' 12'',04
Ware helling van de ecliptica, op 1 januari 2020	... ..	23° 26' 10'',33
op 1 juli 2020	... ..	23° 26' 11'',61
op 31 december 2020	... ..	23° 26' 12'',78
Waarde van de algemene precessie op 1 januari 2020 (per Juliaanse eeuw)	... ..	5029'',2383
Middelbare lengte van het perigeum op 1 januari 2020 te 0 ^h (Wereldtijd; voor de middelbare equinox van de dag)	... ..	283° 16' 52'',4
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 2020

Printemps	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 mars	à 3 ^h 50 ^m
Été	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 juin	à 21 ^h 44 ^m
Automne	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	22 sept.	à 13 ^h 31 ^m
Hiver	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	21 déc.	à 10 ^h 02 ^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 202). 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 2020

Lente	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 maart	om 3 ^h 50 ^m
Zomer	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20 juni	om 21 ^h 44 ^m
Herfst	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	22 sept.	om 13 ^h 31 ^m
Winter	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	21 dec.	om 10 ^h 02 ^m

MAANDELIJKE 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. 203). 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 Wereldtijd voor de ware equinox van de dag.

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_0 et L_0 . 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 2020, 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.

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_0 en lengte L_0 , zijn de coördinaten van het snijpunt met de zonnesfeer, 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 zonneschijf 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 2020 de data van het begin van de synodische zonnnewentelingen, volgens het stelsel van Carrington. Hiervoor werd aangenomen dat:

- de duur van een zonnnewenteling 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 zonnnewenteling op 9 november 1853.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Dur 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		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	M	W	7 45	11 45 53,1	15 47	39	— 3 05,1
2	J	D	7 45	11 46 21,4	15 48	39	— 3 33,6
3	V	V	7 45	11 46 49,4	15 49	39	— 4 01,7
4	S	Z	7 44	11 47 16,9	15 50	39	— 4 29,4
5	D	Z	7 44	11 47 44,1	15 52	39	— 4 56,7
6	L	M	7 44	11 48 10,7	15 53	39	— 5 23,6
7	M	D	7 44	11 48 36,9	15 54	39	— 5 50,1
8	M	W	7 43	11 49 02,7	15 55	39	— 6 16,0
9	J	D	7 43	11 49 27,9	15 57	38	— 6 41,5
10	V	V	7 42	11 49 52,5	15 58	38	— 7 06,4
11	S	Z	7 42	11 50 16,6	15 59	38	— 7 30,7
12	D	Z	7 41	11 50 40,1	16 01	38	— 7 54,5
13	L	M	7 40	11 51 03,0	16 02	38	— 8 17,7
14	M	D	7 40	11 51 25,3	16 04	38	— 8 40,3
15	M	W	7 39	11 51 47,0	16 05	38	— 9 02,3
16	J	D	7 38	11 52 08,0	16 07	38	— 9 23,7
17	V	V	7 37	11 52 28,4	16 08	38	— 9 44,4
18	S	Z	7 36	11 52 48,1	16 10	37	— 10 04,4
19	D	Z	7 35	11 53 07,1	16 11	37	— 10 23,7
20	L	M	7 34	11 53 25,4	16 13	37	— 10 42,4
21	M	D	7 33	11 53 42,9	16 14	37	— 11 00,3
22	M	W	7 32	11 53 59,8	16 16	37	— 11 17,5
23	J	D	7 31	11 54 15,8	16 18	37	— 11 33,9
24	V	V	7 30	11 54 31,1	16 19	37	— 11 49,6
25	S	Z	7 29	11 54 45,6	16 21	37	— 12 04,5
26	D	Z	7 28	11 54 59,3	16 23	36	— 12 18,6
27	L	M	7 26	11 55 12,2	16 25	36	— 12 31,9
28	M	D	7 25	11 55 24,3	16 26	36	— 12 44,3
29	M	W	7 24	11 55 35,6	16 28	36	— 12 56,0
30	J	D	7 22	11 55 46,0	16 30	36	— 13 06,9
31	V	V	7 21	11 55 55,6	16 32	36	— 13 16,9

Les jours croissent du 31 décembre 2019
au 31 janvier 2020, de 1h 02m.

Van 31 december 2019 tot 31 januari
2020 lengten de dagen met 1h 02m.

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	18 43 33,3	— 23 03 32	6 40 29,2	+ 2,3	— 2,9	70,8
2	18 47 58,3	— 22 58 42	6 44 25,8	+ 1,8	— 3,1	57,7
3	18 52 23,0	— 22 53 25	6 48 22,3	+ 1,4	— 3,2	44,5
4	18 56 47,3	— 22 47 41	6 52 18,9	+ 0,9	— 3,3	31,3
5	19 01 11,2	— 22 41 29	6 56 15,5	+ 0,4	— 3,4	18,2
6	19 05 34,6	— 22 34 51	7 00 12,0	— 0,1	— 3,5	5,0
7	19 09 57,6	— 22 27 46	7 04 08,6	— 0,6	— 3,6	351,8
8	19 14 20,1	— 22 20 14	7 08 05,1	— 1,1	— 3,7	338,7
9	19 18 42,1	— 22 12 15	7 12 01,7	— 1,5	— 3,9	325,5
10	19 23 03,6	— 22 03 51	7 15 58,2	— 2,0	— 4,0	312,3
11	19 27 24,5	— 21 55 01	7 19 54,8	— 2,5	— 4,1	299,2
12	19 31 44,9	— 21 45 45	7 23 51,3	— 3,0	— 4,2	286,0
13	19 36 04,7	— 21 36 04	7 27 47,9	— 3,5	— 4,3	272,8
14	19 40 23,8	— 21 25 58	7 31 44,5	— 3,9	— 4,4	259,6
15	19 44 42,4	— 21 15 27	7 35 41,0	— 4,4	— 4,5	246,5
16	19 49 00,3	— 21 04 31	7 39 37,6	— 4,9	— 4,6	233,3
17	19 53 17,5	— 20 53 11	7 43 34,1	— 5,3	— 4,7	220,1
18	19 57 34,1	— 20 41 28	7 47 30,7	— 5,8	— 4,8	207,0
19	20 01 50,0	— 20 29 20	7 51 27,2	— 6,3	— 4,9	193,8
20	20 06 05,2	— 20 16 50	7 55 23,8	— 6,7	— 5,0	180,6
21	20 10 19,6	— 20 03 56	7 59 20,3	— 7,2	— 5,1	167,5
22	20 14 33,4	— 19 50 40	8 03 16,9	— 7,6	— 5,2	154,3
23	20 18 46,4	— 19 37 01	8 07 13,5	— 8,1	— 5,2	141,1
24	20 22 58,6	— 19 23 01	8 11 10,0	— 8,5	— 5,3	128,0
25	20 27 10,1	— 19 08 39	8 15 06,6	— 9,0	— 5,4	114,8
26	20 31 20,7	— 18 53 57	8 19 03,1	— 9,4	— 5,5	101,6
27	20 35 30,6	— 18 38 53	8 22 59,7	— 9,8	— 5,6	88,5
28	20 39 39,6	— 18 23 29	8 26 56,2	— 10,3	— 5,7	75,3
29	20 43 47,8	— 18 07 45	8 30 52,8	— 10,7	— 5,7	62,1
30	20 47 55,2	— 17 51 42	8 34 49,3	— 11,1	— 5,8	49,0
31	20 52 01,8	— 17 35 19	8 38 45,9	— 11,5	— 5,9	35,8

Le Soleil entre dans le signe du Verseau
le 20 janvier à 14^h 55^m.
Terre au périhélie: 5 janvier à 8^h.

De zon treedt in het teken Waterman op
20 januari om 14^h 55^m.
Aarde in het perihelium: 5 januari om 8^h.

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		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	S	Z	7 19	11 56 04,3	16 33	36	— 13 26,0
2	D	Z	7 18	11 56 12,3	16 35	36	— 13 34,4
3	L	M	7 16	11 56 19,4	16 37	35	— 13 41,9
4	M	D	7 15	11 56 25,6	16 39	35	— 13 48,6
5	M	W	7 13	11 56 31,1	16 40	35	— 13 54,4
6	J	D	7 12	11 56 35,7	16 42	35	— 13 59,4
7	V	V	7 10	11 56 39,5	16 44	35	— 14 03,6
8	S	Z	7 08	11 56 42,4	16 46	35	— 14 07,0
9	D	Z	7 07	11 56 44,6	16 47	35	— 14 09,6
10	L	M	7 05	11 56 46,0	16 49	35	— 14 11,4
11	M	D	7 03	11 56 46,7	16 51	34	— 14 12,4
12	M	W	7 01	11 56 46,5	16 53	34	— 14 12,6
13	J	D	7 00	11 56 45,7	16 55	34	— 14 12,1
14	V	V	6 58	11 56 44,1	16 56	34	— 14 10,9
15	S	Z	6 56	11 56 41,8	16 58	34	— 14 09,0
16	D	Z	6 54	11 56 38,8	17 00	34	— 14 06,3
17	L	M	6 52	11 56 35,0	17 02	34	— 14 02,9
18	M	D	6 50	11 56 30,7	17 03	34	— 13 58,9
19	M	W	6 48	11 56 25,6	17 05	34	— 13 54,1
20	J	D	6 46	11 56 19,9	17 07	34	— 13 48,7
21	V	V	6 44	11 56 13,5	17 09	34	— 13 42,7
22	S	Z	6 43	11 56 06,5	17 11	33	— 13 36,0
23	D	Z	6 41	11 55 58,8	17 12	33	— 13 28,6
24	L	M	6 38	11 55 50,5	17 14	33	— 13 20,7
25	M	D	6 36	11 55 41,7	17 16	33	— 13 12,1
26	M	W	6 34	11 55 32,2	17 18	33	— 13 02,9
27	J	D	6 32	11 55 22,2	17 19	33	— 12 53,2
28	V	V	6 30	11 55 11,6	17 21	33	— 12 42,9
29	S	Z	6 28	11 55 00,5	17 23	33	— 12 32,0

Les jours croissent du 31 janvier au 29 février, de 1h 38m.

Van 31 januari tot 29 februari lengen de dagen met 1h 38m.

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 _O	L _O
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	20 56 07,5	— 17 18 38	8 42 42,5	— 11,9	— 6,0	22,6
2	21 00 12,4	— 17 01 38	8 46 39,0	— 12,3	— 6,0	9,5
3	21 04 16,5	— 16 44 20	8 50 35,6	— 12,7	— 6,1	356,3
4	21 08 19,7	— 16 26 45	8 54 32,1	— 13,1	— 6,2	343,1
5	21 12 22,1	— 16 08 53	8 58 28,7	— 13,5	— 6,3	330,0
6	21 16 23,7	— 15 50 44	9 02 25,2	— 13,9	— 6,3	316,8
7	21 20 24,4	— 15 32 19	9 06 21,8	— 14,3	— 6,4	303,7
8	21 24 24,4	— 15 13 38	9 10 18,3	— 14,7	— 6,4	290,5
9	21 28 23,5	— 14 54 42	9 14 14,9	— 15,1	— 6,5	277,3
10	21 32 21,9	— 14 35 31	9 18 11,5	— 15,4	— 6,6	264,1
11	21 36 19,4	— 14 16 05	9 22 08,0	— 15,8	— 6,6	251,0
12	21 40 16,2	— 13 56 24	9 26 04,6	— 16,1	— 6,7	237,8
13	21 44 12,3	— 13 36 30	9 30 01,1	— 16,5	— 6,7	224,6
14	21 48 07,6	— 13 16 23	9 33 57,7	— 16,8	— 6,8	211,5
15	21 52 02,2	— 12 56 02	9 37 54,2	— 17,2	— 6,8	198,3
16	21 55 56,1	— 12 35 29	9 41 50,8	— 17,5	— 6,8	185,1
17	21 59 49,3	— 12 14 43	9 45 47,3	— 17,9	— 6,9	172,0
18	22 03 41,8	— 11 53 46	9 49 43,9	— 18,2	— 6,9	158,8
19	22 07 33,6	— 11 32 37	9 53 40,5	— 18,5	— 7,0	145,6
20	22 11 24,8	— 11 11 17	9 57 37,0	— 18,8	— 7,0	132,5
21	22 15 15,3	— 10 49 47	10 01 33,6	— 19,1	— 7,0	119,3
22	22 19 05,1	— 10 28 07	10 05 30,1	— 19,4	— 7,1	106,1
23	22 22 54,3	— 10 06 16	10 09 26,7	— 19,7	— 7,1	93,0
24	22 26 42,9	— 9 44 17	10 13 23,2	— 20,0	— 7,1	79,8
25	22 30 30,9	— 9 22 08	10 17 19,8	— 20,3	— 7,1	66,6
26	22 34 18,3	— 8 59 52	10 21 16,3	— 20,6	— 7,2	53,5
27	22 38 05,1	— 8 37 27	10 25 12,9	— 20,8	— 7,2	40,3
28	22 41 51,3	— 8 14 54	10 29 09,4	— 21,1	— 7,2	27,1
29	22 45 37,0	— 7 52 14	10 33 06,0	— 21,4	— 7,2	13,9

Le Soleil entre dans le signe des Poissons le 19 février à 4^h 57^m.

De zon treedt in het teken Vissen op 19 februari om 4^h 57^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		
		h m	h m s	h m		m s
1	D	Z	6 26	11 54 48,8	17 24	33 — 12 20,6
2	L	M	6 24	11 54 36,6	17 26	33 — 12 08,7
3	M	D	6 22	11 54 24,0	17 28	33 — 11 56,3
4	M	W	6 20	11 54 10,8	17 30	33 — 11 43,4
5	J	D	6 18	11 53 57,2	17 31	33 — 11 30,0
6	V	V	6 15	11 53 43,2	17 33	33 — 11 16,2
7	S	Z	6 13	11 53 28,8	17 35	33 — 11 01,9
8	D	Z	6 11	11 53 13,9	17 36	33 — 10 47,3
9	L	M	6 09	11 52 58,7	17 38	33 — 10 32,3
10	M	D	6 07	11 52 43,2	17 40	33 — 10 16,9
11	M	W	6 05	11 52 27,4	17 41	33 — 10 01,2
12	J	D	6 02	11 52 11,2	17 43	33 — 9 45,2
13	V	V	6 00	11 51 54,8	17 45	33 — 9 28,9
14	S	Z	5 58	11 51 38,2	17 46	33 — 9 12,4
15	D	Z	5 56	11 51 21,3	17 48	33 — 8 55,6
16	L	M	5 53	11 51 04,2	17 50	33 — 8 38,6
17	M	D	5 51	11 50 47,0	17 51	33 — 8 21,5
18	M	W	5 49	11 50 29,6	17 53	33 — 8 04,1
19	J	D	5 47	11 50 12,0	17 55	33 — 7 46,6
20	V	V	5 45	11 49 54,3	17 56	33 — 7 29,0
21	S	Z	5 42	11 49 36,6	17 58	33 — 7 11,3
22	D	Z	5 40	11 49 18,7	18 00	33 — 6 53,5
23	L	M	5 38	11 49 00,8	18 01	33 — 6 35,5
24	M	D	5 36	11 48 42,8	18 03	33 — 6 17,6
25	M	W	5 33	11 48 24,7	18 04	33 — 5 59,6
26	J	D	5 31	11 48 06,7	18 06	33 — 5 41,5
27	V	V	5 29	11 47 48,6	18 08	33 — 5 23,5
28	S	Z	5 27	11 47 30,6	18 09	33 — 5 05,4
29	D	Z	5 24	11 47 12,6	18 11	33 — 4 47,4
30	L	M	5 22	11 46 54,7	18 13	33 — 4 29,4
31	M	D	5 20	11 46 36,8	18 14	33 — 4 11,5

Les jours croissent du 29 février au 31 mars, de 2h 00m.

Van 29 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 49 22,2	— 7 29 28	10 37 02,6	— 21,6	— 7,2	0,8
2	22 53 06,8	— 7 06 35	10 40 59,1	— 21,9	— 7,2	347,6
3	22 56 50,9	— 6 43 36	10 44 55,7	— 22,1	— 7,2	334,4
4	23 00 34,6	— 6 20 31	10 48 52,2	— 22,3	— 7,2	321,2
5	23 04 17,8	— 5 57 21	10 52 48,8	— 22,6	— 7,3	308,1
6	23 08 00,5	— 5 34 07	10 56 45,3	— 22,8	— 7,3	294,9
7	23 11 42,8	— 5 10 48	11 00 41,9	— 23,0	— 7,3	281,7
8	23 15 24,7	— 4 47 25	11 04 38,4	— 23,2	— 7,2	268,5
9	23 19 06,3	— 4 23 59	11 08 35,0	— 23,4	— 7,2	255,4
10	23 22 47,4	— 4 00 29	11 12 31,6	— 23,6	— 7,2	242,2
11	23 26 28,3	— 3 36 56	11 16 28,1	— 23,8	— 7,2	229,0
12	23 30 08,8	— 3 13 21	11 20 24,7	— 24,0	— 7,2	215,8
13	23 33 49,1	— 2 49 43	11 24 21,2	— 24,1	— 7,2	202,7
14	23 37 29,1	— 2 26 04	11 28 17,8	— 24,3	— 7,2	189,5
15	23 41 08,9	— 2 02 23	11 32 14,3	— 24,5	— 7,2	176,3
16	23 44 48,5	— 1 38 41	11 36 10,9	— 24,6	— 7,1	163,1
17	23 48 27,9	— 1 14 58	11 40 07,4	— 24,8	— 7,1	149,9
18	23 52 07,1	— 0 51 14	11 44 04,0	— 24,9	— 7,1	136,8
19	23 55 46,2	— 0 27 30	11 48 00,6	— 25,1	— 7,1	123,6
20	23 59 25,1	— 0 03 47	11 51 57,1	— 25,2	— 7,0	110,4
21	0 03 03,9	+ 0 19 56	11 55 53,7	— 25,3	— 7,0	97,2
22	0 06 42,6	+ 0 43 37	11 59 50,2	— 25,4	— 7,0	84,0
23	0 10 21,3	+ 1 07 18	12 03 46,8	— 25,5	— 6,9	70,8
24	0 13 59,9	+ 1 30 56	12 07 43,3	— 25,6	— 6,9	57,6
25	0 17 38,4	+ 1 54 33	12 11 39,9	— 25,7	— 6,9	44,5
26	0 21 16,9	+ 2 18 06	12 15 36,4	— 25,8	— 6,8	31,3
27	0 24 55,4	+ 2 41 37	12 19 33,0	— 25,9	— 6,8	18,1
28	0 28 33,9	+ 3 05 05	12 23 29,6	— 25,9	— 6,7	4,9
29	0 32 12,4	+ 3 28 29	12 27 26,1	— 26,0	— 6,7	351,7
30	0 35 51,0	+ 3 51 49	12 31 22,7	— 26,1	— 6,6	338,5
31	0 39 29,6	+ 4 15 04	12 35 19,2	— 26,1	— 6,6	325,3

Le Soleil entre dans le signe du Bélier le 20 mars à 3^h 50^m.

De zon treedt in het teken Ram op 20 maart om 3^h 50^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	5 18	11 46 19,0	18 16	33	— 3 53,6
2	J	D	5 16	11 46 01,3	18 17	34	— 3 35,9
3	V	V	5 13	11 45 43,7	18 19	34	— 3 18,2
4	S	Z	5 11	11 45 26,3	18 21	34	— 3 00,7
5	D	Z	5 09	11 45 09,0	18 22	34	— 2 43,4
6	L	M	5 07	11 44 51,9	18 24	34	— 2 26,2
7	M	D	5 05	11 44 35,1	18 26	34	— 2 09,2
8	M	W	5 02	11 44 18,4	18 27	34	— 1 52,5
9	J	D	5 00	11 44 02,0	18 29	34	— 1 35,9
10	V	V	4 58	11 43 45,9	18 30	34	— 1 19,7
11	S	Z	4 56	11 43 30,1	18 32	34	— 1 03,7
12	D	Z	4 54	11 43 14,6	18 34	35	— 0 48,0
13	L	M	4 52	11 42 59,4	18 35	35	— 0 32,7
14	M	D	4 50	11 42 44,6	18 37	35	— 0 17,7
15	M	W	4 48	11 42 30,1	18 39	35	— 0 03,1
16	J	D	4 45	11 42 16,0	18 40	35	+ 0 11,2
17	V	V	4 43	11 42 02,3	18 42	35	+ 0 25,1
18	S	Z	4 41	11 41 49,1	18 43	35	+ 0 38,6
19	D	Z	4 39	11 41 36,2	18 45	35	+ 0 51,6
20	L	M	4 37	11 41 23,8	18 47	36	+ 1 04,3
21	M	D	4 35	11 41 11,8	18 48	36	+ 1 16,5
22	M	W	4 33	11 41 00,2	18 50	36	+ 1 28,3
23	J	D	4 31	11 40 49,1	18 51	36	+ 1 39,6
24	V	V	4 29	11 40 38,5	18 53	36	+ 1 50,4
25	S	Z	4 27	11 40 28,4	18 55	36	+ 2 00,8
26	D	Z	4 25	11 40 18,7	18 56	37	+ 2 10,7
27	L	M	4 23	11 40 09,6	18 58	37	+ 2 20,1
28	M	D	4 22	11 40 00,9	19 00	37	+ 2 29,0
29	M	W	4 20	11 39 52,7	19 01	37	+ 2 37,4
30	J	D	4 18	11 39 45,1	19 03	37	+ 2 45,3

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

Van 31 maart tot 30 april lengen de da-
gen 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 _O	L _O
	h m s	° / //	h m s	°	°	°
1	0 43 08,3	+ 4 38 15	12 39 15,8	— 26,2	— 6,5	312,1
2	0 46 47,1	+ 5 01 21	12 43 12,3	— 26,2	— 6,5	298,9
3	0 50 26,1	+ 5 24 21	12 47 08,9	— 26,2	— 6,4	285,7
4	0 54 05,1	+ 5 47 16	12 51 05,4	— 26,2	— 6,4	272,6
5	0 57 44,3	+ 6 10 04	12 55 02,0	— 26,3	— 6,3	259,4
6	1 01 23,7	+ 6 32 45	12 58 58,6	— 26,3	— 6,2	246,2
7	1 05 03,2	+ 6 55 20	13 02 55,1	— 26,3	— 6,2	233,0
8	1 08 43,0	+ 7 17 48	13 06 51,7	— 26,3	— 6,1	219,8
9	1 12 23,1	+ 7 40 08	13 10 48,2	— 26,2	— 6,0	206,6
10	1 16 03,3	+ 8 02 21	13 14 44,8	— 26,2	— 6,0	193,4
11	1 19 43,9	+ 8 24 25	13 18 41,3	— 26,2	— 5,9	180,2
12	1 23 24,8	+ 8 46 21	13 22 37,9	— 26,2	— 5,8	167,0
13	1 27 06,0	+ 9 08 09	13 26 34,4	— 26,1	— 5,7	153,8
14	1 30 47,6	+ 9 29 47	13 30 31,0	— 26,1	— 5,7	140,6
15	1 34 29,5	+ 9 51 16	13 34 27,6	— 26,0	— 5,6	127,4
16	1 38 11,8	+ 10 12 36	13 38 24,1	— 25,9	— 5,5	114,2
17	1 41 54,5	+ 10 33 45	13 42 20,7	— 25,9	— 5,4	100,9
18	1 45 37,5	+ 10 54 44	13 46 17,2	— 25,8	— 5,3	87,7
19	1 49 21,0	+ 11 15 32	13 50 13,8	— 25,7	— 5,3	74,5
20	1 53 04,9	+ 11 36 10	13 54 10,3	— 25,6	— 5,2	61,3
21	1 56 49,3	+ 11 56 35	13 58 06,9	— 25,5	— 5,1	48,1
22	2 00 34,1	+ 12 16 49	14 02 03,4	— 25,4	— 5,0	34,9
23	2 04 19,3	+ 12 36 51	14 06 00,0	— 25,3	— 4,9	21,7
24	2 08 05,0	+ 12 56 41	14 09 56,5	— 25,1	— 4,8	8,5
25	2 11 51,2	+ 13 16 18	14 13 53,1	— 25,0	— 4,7	355,3
26	2 15 37,8	+ 13 35 41	14 17 49,7	— 24,9	— 4,6	342,1
27	2 19 25,0	+ 13 54 52	14 21 46,2	— 24,7	— 4,5	328,9
28	2 23 12,6	+ 14 13 48	14 25 42,8	— 24,6	— 4,4	315,6
29	2 27 00,8	+ 14 32 30	14 29 39,3	— 24,4	— 4,3	302,4
30	2 30 49,4	+ 14 50 58	14 33 35,9	— 24,2	— 4,2	289,2

Le Soleil entre dans le signe du Taureau
le 19 avril à 14^h 45^m.

De zon treedt in het teken Stier op 19 april
om 14^h 45^m.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Dur 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		
		h m	h m s	h m	m	m s
1	V	V	4 16	11 39 37,9	19 04	38 + 2 52,7
2	S	Z	4 14	11 39 31,3	19 06	38 + 2 59,6
3	D	Z	4 12	11 39 25,2	19 07	38 + 3 06,0
4	L	M	4 11	11 39 19,6	19 09	38 + 3 11,8
5	M	D	4 09	11 39 14,6	19 11	38 + 3 17,1
6	M	W	4 07	11 39 10,2	19 12	39 + 3 21,8
7	J	D	4 06	11 39 06,3	19 14	39 + 3 26,0
8	V	V	4 04	11 39 02,9	19 15	39 + 3 29,6
9	S	Z	4 02	11 39 00,2	19 17	39 + 3 32,6
10	D	Z	4 01	11 38 58,0	19 18	39 + 3 35,1
11	L	M	3 59	11 38 56,4	19 20	40 + 3 37,0
12	M	D	3 58	11 38 55,4	19 21	40 + 3 38,3
13	M	W	3 56	11 38 55,0	19 23	40 + 3 39,0
14	J	D	3 55	11 38 55,1	19 24	40 + 3 39,1
15	V	V	3 53	11 38 55,9	19 26	41 + 3 38,6
16	S	Z	3 52	11 38 57,2	19 27	41 + 3 37,6
17	D	Z	3 50	11 38 59,1	19 29	41 + 3 35,9
18	L	M	3 49	11 39 01,6	19 30	41 + 3 33,7
19	M	D	3 48	11 39 04,7	19 31	42 + 3 30,9
20	M	W	3 46	11 39 08,2	19 33	42 + 3 27,6
21	J	D	3 45	11 39 12,4	19 34	42 + 3 23,7
22	V	V	3 44	11 39 17,1	19 35	42 + 3 19,3
23	S	Z	3 43	11 39 22,2	19 37	42 + 3 14,4
24	D	Z	3 42	11 39 27,9	19 38	43 + 3 08,9
25	L	M	3 41	11 39 34,1	19 39	43 + 3 03,0
26	M	D	3 40	11 39 40,8	19 40	43 + 2 56,6
27	M	W	3 39	11 39 47,9	19 42	43 + 2 49,7
28	J	D	3 38	11 39 55,5	19 43	43 + 2 42,3
29	V	V	3 37	11 40 03,4	19 44	44 + 2 34,5
30	S	Z	3 36	11 40 11,8	19 45	44 + 2 26,3
31	D	Z	3 35	11 40 20,6	19 46	44 + 2 17,7

Les jours croissent du 30 avril au 31 mai,
de 1h 39m.

Van 30 april tot 31 mei lengen de da-
gen met 1h 39m.

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 34 38,6	+ 15 09 11	14 37 32,4	− 24,0	− 4,1	276,0
2	2 38 28,3	+ 15 27 09	14 41 29,0	− 23,9	− 4,0	262,8
3	2 42 18,5	+ 15 44 51	14 45 25,5	− 23,7	− 3,9	249,6
4	2 46 09,2	+ 16 02 17	14 49 22,1	− 23,5	− 3,8	236,3
5	2 50 00,5	+ 16 19 28	14 53 18,7	− 23,3	− 3,7	223,1
6	2 53 52,3	+ 16 36 22	14 57 15,2	− 23,1	− 3,6	209,9
7	2 57 44,7	+ 16 52 59	15 01 11,8	− 22,8	− 3,5	196,7
8	3 01 37,6	+ 17 09 20	15 05 08,3	− 22,6	− 3,4	183,5
9	3 05 31,1	+ 17 25 23	15 09 04,9	− 22,4	− 3,3	170,2
10	3 09 25,2	+ 17 41 09	15 13 01,4	− 22,1	− 3,2	157,0
11	3 13 19,9	+ 17 56 37	15 16 58,0	− 21,9	− 3,1	143,8
12	3 17 15,2	+ 18 11 47	15 20 54,5	− 21,6	− 3,0	130,6
13	3 21 11,0	+ 18 26 39	15 24 51,1	− 21,4	− 2,9	117,3
14	3 25 07,5	+ 18 41 12	15 28 47,7	− 21,1	− 2,8	104,1
15	3 29 04,5	+ 18 55 27	15 32 44,2	− 20,8	− 2,6	90,9
16	3 33 02,1	+ 19 09 22	15 36 40,8	− 20,6	− 2,5	77,7
17	3 37 00,3	+ 19 22 58	15 40 37,3	− 20,3	− 2,4	64,4
18	3 40 59,0	+ 19 36 14	15 44 33,9	− 20,0	− 2,3	51,2
19	3 44 58,4	+ 19 49 11	15 48 30,4	− 19,7	− 2,2	38,0
20	3 48 58,2	+ 20 01 47	15 52 27,0	− 19,4	− 2,1	24,8
21	3 52 58,7	+ 20 14 02	15 56 23,5	− 19,1	− 1,9	11,5
22	3 56 59,6	+ 20 25 57	16 00 20,1	− 18,8	− 1,8	358,3
23	4 01 01,1	+ 20 37 31	16 04 16,7	− 18,4	− 1,7	345,1
24	4 05 03,1	+ 20 48 43	16 08 13,2	− 18,1	− 1,6	331,8
25	4 09 05,7	+ 20 59 34	16 12 09,8	− 17,8	− 1,5	318,6
26	4 13 08,6	+ 21 10 04	16 16 06,3	− 17,4	− 1,4	305,4
27	4 17 12,1	+ 21 20 11	16 20 02,9	− 17,1	− 1,2	292,2
28	4 21 16,0	+ 21 29 56	16 23 59,4	− 16,7	− 1,1	278,9
29	4 25 20,4	+ 21 39 19	16 27 56,0	− 16,4	− 1,0	265,7
30	4 29 25,1	+ 21 48 19	16 31 52,5	− 16,0	− 0,9	252,5
31	4 33 30,3	+ 21 56 57	16 35 49,1	− 15,6	− 0,8	239,2

Le Soleil entre dans le signe des Gé-
meaux le 20 mai à 13^h 49^m.

De zon treedt in het teken Tweelingen op
20 mei om 13^h 49^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Dur 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		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	L	M	3 34	11 40 29,8	19 47	44	+ 2 08,7
2	M	D	3 34	11 40 39,4	19 48	44	+ 1 59,4
3	M	W	3 33	11 40 49,2	19 49	45	+ 1 49,7
4	J	D	3 32	11 40 59,5	19 50	45	+ 1 39,6
5	V	V	3 32	11 41 10,0	19 51	45	+ 1 29,2
6	S	Z	3 31	11 41 20,9	19 52	45	+ 1 18,5
7	D	Z	3 31	11 41 32,1	19 53	45	+ 1 07,5
8	L	M	3 30	11 41 43,5	19 54	45	+ 0 56,2
9	M	D	3 30	11 41 55,2	19 54	46	+ 0 44,6
10	M	W	3 30	11 42 07,1	19 55	46	+ 0 32,8
11	J	D	3 29	11 42 19,3	19 56	46	+ 0 20,7
12	V	V	3 29	11 42 31,7	19 56	46	+ 0 08,4
13	S	Z	3 29	11 42 44,2	19 57	46	— 0 04,0
14	D	Z	3 29	11 42 57,0	19 57	46	— 0 16,7
15	L	M	3 29	11 43 09,8	19 58	46	— 0 29,5
16	M	D	3 29	11 43 22,8	19 58	46	— 0 42,4
17	M	W	3 29	11 43 35,8	19 59	46	— 0 55,4
18	J	D	3 29	11 43 49,0	19 59	46	— 1 08,5
19	V	V	3 29	11 44 02,1	19 59	46	— 1 21,6
20	S	Z	3 29	11 44 15,3	20 00	46	— 1 34,8
21	D	Z	3 29	11 44 28,4	20 00	46	— 1 47,9
22	L	M	3 29	11 44 41,5	20 00	46	— 2 01,1
23	M	D	3 30	11 44 54,5	20 00	46	— 2 14,1
24	M	W	3 30	11 45 07,5	20 00	46	— 2 27,1
25	J	D	3 30	11 45 20,3	20 00	46	— 2 40,0
26	V	V	3 31	11 45 32,9	20 00	46	— 2 52,7
27	S	Z	3 31	11 45 45,3	20 00	46	— 3 05,2
28	D	Z	3 32	11 45 57,6	20 00	46	— 3 17,5
29	L	M	3 32	11 46 09,6	20 00	46	— 3 29,7
30	M	D	3 33	11 46 21,3	19 59	46	— 3 41,6

Les jours croissent du 31 mai au 20 juin, de 0h 24m; ils décroissent du 20 au 30 juin, de 0h 05m.

Van 31 mei tot 20 juni lengten de dagen met 0h 24m; van 20 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 _O	L _O
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	4 37 35,8	+ 22 05 11	16 39 45,7	— 15,3	— 0,6	226,0
2	4 41 41,7	+ 22 13 02	16 43 42,2	— 14,9	— 0,5	212,8
3	4 45 48,0	+ 22 20 30	16 47 38,8	— 14,5	— 0,4	199,5
4	4 49 54,6	+ 22 27 34	16 51 35,3	— 14,1	— 0,3	186,3
5	4 54 01,6	+ 22 34 15	16 55 31,9	— 13,7	— 0,2	173,1
6	4 58 08,9	+ 22 40 31	16 59 28,4	— 13,3	— 0,0	159,8
7	5 02 16,4	+ 22 46 25	17 03 25,0	— 12,9	+ 0,1	146,6
8	5 06 24,3	+ 22 51 54	17 07 21,5	— 12,5	+ 0,2	133,3
9	5 10 32,4	+ 22 56 59	17 11 18,1	— 12,1	+ 0,3	120,1
10	5 14 40,8	+ 23 01 40	17 15 14,7	— 11,7	+ 0,4	106,9
11	5 18 49,4	+ 23 05 56	17 19 11,2	— 11,3	+ 0,6	93,6
12	5 22 58,3	+ 23 09 49	17 23 07,8	— 10,9	+ 0,7	80,4
13	5 27 07,3	+ 23 13 17	17 27 04,3	— 10,5	+ 0,8	67,2
14	5 31 16,5	+ 23 16 20	17 31 00,9	— 10,0	+ 0,9	53,9
15	5 35 25,8	+ 23 18 59	17 34 57,4	— 9,6	+ 1,0	40,7
16	5 39 35,3	+ 23 21 13	17 38 54,0	— 9,2	+ 1,2	27,5
17	5 43 44,9	+ 23 23 02	17 42 50,5	— 8,8	+ 1,3	14,2
18	5 47 54,5	+ 23 24 26	17 46 47,1	— 8,3	+ 1,4	1,0
19	5 52 04,2	+ 23 25 26	17 50 43,6	— 7,9	+ 1,5	347,7
20	5 56 13,9	+ 23 26 01	17 54 40,2	— 7,4	+ 1,6	334,5
21	6 00 23,6	+ 23 26 11	17 58 36,8	— 7,0	+ 1,8	321,3
22	6 04 33,3	+ 23 25 57	18 02 33,3	— 6,6	+ 1,9	308,0
23	6 08 43,0	+ 23 25 17	18 06 29,9	— 6,1	+ 2,0	294,8
24	6 12 52,5	+ 23 24 13	18 10 26,4	— 5,7	+ 2,1	281,6
25	6 17 01,9	+ 23 22 44	18 14 23,0	— 5,2	+ 2,2	268,3
26	6 21 11,2	+ 23 20 51	18 18 19,5	— 4,8	+ 2,3	255,1
27	6 25 20,3	+ 23 18 32	18 22 16,1	— 4,3	+ 2,4	241,9
28	6 29 29,2	+ 23 15 49	18 26 12,6	— 3,9	+ 2,6	228,6
29	6 33 37,8	+ 23 12 42	18 30 09,2	— 3,4	+ 2,7	215,4
30	6 37 46,3	+ 23 09 10	18 34 05,8	— 3,0	+ 2,8	202,1

Le Soleil entre dans le signe du Cancer le 20 juin à 21^h 44^m.

De zon treedt in het teken Kreeft op 20 juni om 21^h 44^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		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	M	W	3 34	11 46 32,8	19 59	46	— 3 53,2
2	J	D	3 34	11 46 44,0	19 59	45	— 4 04,5
3	V	V	3 35	11 46 54,9	19 58	45	— 4 15,5
4	S	Z	3 36	11 47 05,5	19 58	45	— 4 26,3
5	D	Z	3 37	11 47 15,7	19 57	45	— 4 36,7
6	L	M	3 38	11 47 25,6	19 57	45	— 4 46,7
7	M	D	3 39	11 47 35,1	19 56	45	— 4 56,4
8	M	W	3 39	11 47 44,2	19 55	45	— 5 05,7
9	J	D	3 40	11 47 52,9	19 55	44	— 5 14,6
10	V	V	3 41	11 48 01,2	19 54	44	— 5 23,1
11	S	Z	3 42	11 48 09,1	19 53	44	— 5 31,2
12	D	Z	3 43	11 48 16,6	19 52	44	— 5 38,9
13	L	M	3 45	11 48 23,6	19 52	44	— 5 46,1
14	M	D	3 46	11 48 30,1	19 51	43	— 5 52,9
15	M	W	3 47	11 48 36,1	19 50	43	— 5 59,2
16	J	D	3 48	11 48 41,7	19 49	43	— 6 05,0
17	V	V	3 49	11 48 46,7	19 48	43	— 6 10,3
18	S	Z	3 50	11 48 51,2	19 46	43	— 6 15,0
19	D	Z	3 52	11 48 55,2	19 45	42	— 6 19,3
20	L	M	3 53	11 48 58,6	19 44	42	— 6 23,0
21	M	D	3 54	11 49 01,5	19 43	42	— 6 26,1
22	M	W	3 56	11 49 03,8	19 42	42	— 6 28,7
23	J	D	3 57	11 49 05,5	19 40	41	— 6 30,7
24	V	V	3 58	11 49 06,6	19 39	41	— 6 32,1
25	S	Z	4 00	11 49 07,1	19 38	41	— 6 32,9
26	D	Z	4 01	11 49 07,0	19 36	41	— 6 33,0
27	L	M	4 02	11 49 06,2	19 35	41	— 6 32,6
28	M	D	4 04	11 49 04,8	19 33	40	— 6 31,5
29	M	W	4 05	11 49 02,8	19 32	40	— 6 29,8
30	J	D	4 07	11 49 00,2	19 30	40	— 6 27,5
31	V	V	4 08	11 48 57,0	19 29	40	— 6 24,6

Les jours décroissent du 30 juin au 31 juillet, de 1h 17m.

Van 30 juni tot 31 juli korten de dagen met 1h 17m.

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 41 54,4	+ 23 05 14	18 38 02,3	— 2,5	+ 2,9	188,9
2	6 46 02,3	+ 23 00 53	18 41 58,9	— 2,1	+ 3,0	175,7
3	6 50 09,9	+ 22 56 09	18 45 55,4	— 1,6	+ 3,1	162,4
4	6 54 17,2	+ 22 51 00	18 49 52,0	— 1,1	+ 3,2	149,2
5	6 58 24,2	+ 22 45 28	18 53 48,5	— 0,7	+ 3,3	136,0
6	7 02 30,8	+ 22 39 32	18 57 45,1	— 0,2	+ 3,4	122,7
7	7 06 37,0	+ 22 33 13	19 01 41,6	+ 0,2	+ 3,5	109,5
8	7 10 42,9	+ 22 26 30	19 05 38,2	+ 0,7	+ 3,6	96,3
9	7 14 48,4	+ 22 19 24	19 09 34,8	+ 1,1	+ 3,8	83,0
10	7 18 53,5	+ 22 11 55	19 13 31,3	+ 1,6	+ 3,9	69,8
11	7 22 58,1	+ 22 04 03	19 17 27,9	+ 2,0	+ 4,0	56,5
12	7 27 02,3	+ 21 55 48	19 21 24,4	+ 2,5	+ 4,1	43,3
13	7 31 06,1	+ 21 47 11	19 25 21,0	+ 2,9	+ 4,2	30,1
14	7 35 09,4	+ 21 38 11	19 29 17,5	+ 3,4	+ 4,3	16,8
15	7 39 12,2	+ 21 28 49	19 33 14,1	+ 3,8	+ 4,4	3,6
16	7 43 14,6	+ 21 19 05	19 37 10,6	+ 4,2	+ 4,4	350,4
17	7 47 16,5	+ 21 09 00	19 41 07,2	+ 4,7	+ 4,5	337,2
18	7 51 17,8	+ 20 58 33	19 45 03,8	+ 5,1	+ 4,6	323,9
19	7 55 18,6	+ 20 47 44	19 49 00,3	+ 5,6	+ 4,7	310,7
20	7 59 18,9	+ 20 36 35	19 52 56,9	+ 6,0	+ 4,8	297,5
21	8 03 18,6	+ 20 25 04	19 56 53,4	+ 6,4	+ 4,9	284,2
22	8 07 17,7	+ 20 13 14	20 00 50,0	+ 6,8	+ 5,0	271,0
23	8 11 16,2	+ 20 01 03	20 04 46,5	+ 7,3	+ 5,1	257,8
24	8 15 14,2	+ 19 48 32	20 08 43,1	+ 7,7	+ 5,2	244,5
25	8 19 11,5	+ 19 35 41	20 12 39,6	+ 8,1	+ 5,3	231,3
26	8 23 08,3	+ 19 22 30	20 16 36,2	+ 8,5	+ 5,3	218,1
27	8 27 04,4	+ 19 09 01	20 20 32,8	+ 8,9	+ 5,4	204,9
28	8 30 59,9	+ 18 55 12	20 24 29,3	+ 9,4	+ 5,5	191,6
29	8 34 54,7	+ 18 41 05	20 28 25,9	+ 9,8	+ 5,6	178,4
30	8 38 49,0	+ 18 26 40	20 32 22,4	+ 10,2	+ 5,7	165,2
31	8 42 42,6	+ 18 11 56	20 36 19,0	+ 10,6	+ 5,7	151,9

Le Soleil entre dans le signe du Lion le
22 juillet à 8^h 37^m.
Terre à l'aphélie: 4 juillet à 12^h.

De zon treedt in het teken Leeuw op 22 juli
om 8^h 37^m.
Aarde in het aphelium: 4 juli om 12^h.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Dur 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		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	S	Z	4 10	11 48 53,1	19 27	39	— 6 21,0
2	D	Z	4 11	11 48 48,6	19 26	39	— 6 16,8
3	L	M	4 12	11 48 43,5	19 24	39	— 6 12,0
4	M	D	4 14	11 48 37,8	19 22	39	— 6 06,6
5	M	W	4 15	11 48 31,5	19 21	39	— 6 00,6
6	J	D	4 17	11 48 24,6	19 19	38	— 5 54,0
7	V	V	4 18	11 48 17,1	19 17	38	— 5 46,8
8	S	Z	4 20	11 48 09,1	19 15	38	— 5 39,1
9	D	Z	4 21	11 48 00,5	19 14	38	— 5 30,7
10	L	M	4 23	11 47 51,3	19 12	38	— 5 21,9
11	M	D	4 24	11 47 41,6	19 10	37	— 5 12,4
12	M	W	4 26	11 47 31,3	19 08	37	— 5 02,4
13	J	D	4 28	11 47 20,5	19 06	37	— 4 51,9
14	V	V	4 29	11 47 09,2	19 04	37	— 4 40,8
15	S	Z	4 31	11 46 57,4	19 02	37	— 4 29,2
16	D	Z	4 32	11 46 45,0	19 00	37	— 4 17,1
17	L	M	4 34	11 46 32,2	18 58	36	— 4 04,5
18	M	D	4 35	11 46 18,8	18 56	36	— 3 51,4
19	M	W	4 37	11 46 05,0	18 54	36	— 3 37,8
20	J	D	4 38	11 45 50,7	18 52	36	— 3 23,7
21	V	V	4 40	11 45 35,9	18 50	36	— 3 09,1
22	S	Z	4 41	11 45 20,6	18 48	36	— 2 54,1
23	D	Z	4 43	11 45 04,9	18 46	35	— 2 38,6
24	L	M	4 44	11 44 48,7	18 44	35	— 2 22,6
25	M	D	4 46	11 44 32,1	18 42	35	— 2 06,2
26	M	W	4 48	11 44 15,1	18 40	35	— 1 49,4
27	J	D	4 49	11 43 57,7	18 38	35	— 1 32,2
28	V	V	4 51	11 43 39,9	18 36	35	— 1 14,5
29	S	Z	4 52	11 43 21,7	18 33	35	— 0 56,5
30	D	Z	4 54	11 43 03,2	18 31	34	— 0 38,2
31	L	M	4 55	11 42 44,3	18 29	34	— 0 19,5

Les jours décroissent du 31 juillet au 31 août, de 1h 58m.

Van 31 juli tot 31 augustus korten de dagen met 1h 58m.

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 _O	L _O
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	8 46 35,6	+ 17 56 55	20 40 15,5	+ 11,0	+ 5,8	138,7
2	8 50 27,9	+ 17 41 36	20 44 12,1	+ 11,4	+ 5,9	125,5
3	8 54 19,7	+ 17 26 00	20 48 08,6	+ 11,7	+ 5,9	112,3
4	8 58 10,9	+ 17 10 07	20 52 05,2	+ 12,1	+ 6,0	99,0
5	9 02 01,4	+ 16 53 57	20 56 01,8	+ 12,5	+ 6,1	85,8
6	9 05 51,4	+ 16 37 31	20 59 58,3	+ 12,9	+ 6,1	72,6
7	9 09 40,7	+ 16 20 49	21 03 54,9	+ 13,3	+ 6,2	59,4
8	9 13 29,5	+ 16 03 52	21 07 51,4	+ 13,6	+ 6,3	46,1
9	9 17 17,7	+ 15 46 38	21 11 48,0	+ 14,0	+ 6,3	32,9
10	9 21 05,4	+ 15 29 10	21 15 44,5	+ 14,4	+ 6,4	19,7
11	9 24 52,5	+ 15 11 27	21 19 41,1	+ 14,7	+ 6,4	6,5
12	9 28 39,0	+ 14 53 29	21 23 37,6	+ 15,1	+ 6,5	353,3
13	9 32 25,1	+ 14 35 16	21 27 34,2	+ 15,4	+ 6,6	340,0
14	9 36 10,6	+ 14 16 50	21 31 30,8	+ 15,8	+ 6,6	326,8
15	9 39 55,5	+ 13 58 10	21 35 27,3	+ 16,1	+ 6,7	313,6
16	9 43 40,0	+ 13 39 16	21 39 23,9	+ 16,5	+ 6,7	300,4
17	9 47 23,9	+ 13 20 10	21 43 20,4	+ 16,8	+ 6,7	287,2
18	9 51 07,4	+ 13 00 51	21 47 17,0	+ 17,1	+ 6,8	274,0
19	9 54 50,3	+ 12 41 19	21 51 13,5	+ 17,4	+ 6,8	260,7
20	9 58 32,8	+ 12 21 35	21 55 10,1	+ 17,7	+ 6,9	247,5
21	10 02 14,8	+ 12 01 40	21 59 06,6	+ 18,1	+ 6,9	234,3
22	10 05 56,3	+ 11 41 33	22 03 03,2	+ 18,4	+ 6,9	221,1
23	10 09 37,3	+ 11 21 15	22 06 59,7	+ 18,7	+ 7,0	207,9
24	10 13 17,9	+ 11 00 47	22 10 56,3	+ 19,0	+ 7,0	194,7
25	10 16 58,1	+ 10 40 08	22 14 52,9	+ 19,3	+ 7,0	181,5
26	10 20 37,8	+ 10 19 19	22 18 49,4	+ 19,5	+ 7,1	168,2
27	10 24 17,1	+ 9 58 20	22 22 46,0	+ 19,8	+ 7,1	155,0
28	10 27 56,1	+ 9 37 12	22 26 42,5	+ 20,1	+ 7,1	141,8
29	10 31 34,6	+ 9 15 55	22 30 39,1	+ 20,4	+ 7,1	128,6
30	10 35 12,8	+ 8 54 29	22 34 35,6	+ 20,6	+ 7,2	115,4
31	10 38 50,7	+ 8 32 54	22 38 32,2	+ 20,9	+ 7,2	102,2

Le Soleil entre dans le signe de la Vierge le 22 août à 15^h 45^m.

De zon treedt in het teken Maagd op 22 augustus om 15^h 45^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Dur 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		
			h m	h m s	h m	m	m s
1	M	D	4 57	11 42 25,2	18 27	34	— 0 00,5
2	M	W	4 58	11 42 05,7	18 25	34	+ 0 18,8
3	J	D	5 00	11 41 46,0	18 23	34	+ 0 38,4
4	V	V	5 01	11 41 26,1	18 20	34	+ 0 58,2
5	S	Z	5 03	11 41 05,9	18 18	34	+ 1 18,3
6	D	Z	5 05	11 40 45,5	18 16	34	+ 1 38,6
7	L	M	5 06	11 40 24,9	18 14	34	+ 1 59,1
8	M	D	5 08	11 40 04,2	18 11	34	+ 2 19,8
9	M	W	5 09	11 39 43,3	18 09	33	+ 2 40,6
10	J	D	5 11	11 39 22,3	18 07	33	+ 3 01,5
11	V	V	5 12	11 39 01,2	18 05	33	+ 3 22,6
12	S	Z	5 14	11 38 40,0	18 03	33	+ 3 43,7
13	D	Z	5 15	11 38 18,8	18 00	33	+ 4 05,0
14	L	M	5 17	11 37 57,5	17 58	33	+ 4 26,3
15	M	D	5 18	11 37 36,1	17 56	33	+ 4 47,6
16	M	W	5 20	11 37 14,8	17 54	33	+ 5 08,9
17	J	D	5 22	11 36 53,4	17 51	33	+ 5 30,3
18	V	V	5 23	11 36 32,1	17 49	33	+ 5 51,6
19	S	Z	5 25	11 36 10,8	17 47	33	+ 6 13,0
20	D	Z	5 26	11 35 49,5	17 44	33	+ 6 34,3
21	L	M	5 28	11 35 28,3	17 42	33	+ 6 55,5
22	M	D	5 29	11 35 07,2	17 40	33	+ 7 16,6
23	M	W	5 31	11 34 46,2	17 38	33	+ 7 37,7
24	J	D	5 32	11 34 25,3	17 35	33	+ 7 58,7
25	V	V	5 34	11 34 04,6	17 33	33	+ 8 19,5
26	S	Z	5 36	11 33 44,0	17 31	33	+ 8 40,2
27	D	Z	5 37	11 33 23,6	17 29	33	+ 9 00,7
28	L	M	5 39	11 33 03,4	17 26	33	+ 9 21,0
29	M	D	5 40	11 32 43,4	17 24	33	+ 9 41,0
30	M	W	5 42	11 32 23,7	17 22	33	+ 10 00,9

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 _O	L _O
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	10 42 28,2	+ 8 11 12	22 42 28,7	+ 21,1	+ 7,2	89,0
2	10 46 05,5	+ 7 49 21	22 46 25,3	+ 21,4	+ 7,2	75,8
3	10 49 42,5	+ 7 27 23	22 50 21,9	+ 21,6	+ 7,2	62,6
4	10 53 19,2	+ 7 05 18	22 54 18,4	+ 21,9	+ 7,2	49,3
5	10 56 55,6	+ 6 43 06	22 58 15,0	+ 22,1	+ 7,2	36,1
6	11 00 31,9	+ 6 20 48	23 02 11,5	+ 22,3	+ 7,2	22,9
7	11 04 07,9	+ 5 58 23	23 06 08,1	+ 22,6	+ 7,3	9,7
8	11 07 43,8	+ 5 35 52	23 10 04,6	+ 22,8	+ 7,3	356,5
9	11 11 19,6	+ 5 13 15	23 14 01,2	+ 23,0	+ 7,3	343,3
10	11 14 55,2	+ 4 50 33	23 17 57,7	+ 23,2	+ 7,2	330,1
11	11 18 30,7	+ 4 27 46	23 21 54,3	+ 23,4	+ 7,2	316,9
12	11 22 06,1	+ 4 04 54	23 25 50,9	+ 23,6	+ 7,2	303,7
13	11 25 41,4	+ 3 41 58	23 29 47,4	+ 23,7	+ 7,2	290,5
14	11 29 16,7	+ 3 18 57	23 33 44,0	+ 23,9	+ 7,2	277,3
15	11 32 51,9	+ 2 55 53	23 37 40,5	+ 24,1	+ 7,2	264,1
16	11 36 27,1	+ 2 32 45	23 41 37,1	+ 24,3	+ 7,2	250,9
17	11 40 02,3	+ 2 09 35	23 45 33,6	+ 24,4	+ 7,2	237,7
18	11 43 37,5	+ 1 46 22	23 49 30,2	+ 24,6	+ 7,2	224,5
19	11 47 12,7	+ 1 23 06	23 53 26,7	+ 24,7	+ 7,1	211,3
20	11 50 48,0	+ 0 59 48	23 57 23,3	+ 24,9	+ 7,1	198,1
21	11 54 23,3	+ 0 36 29	0 01 19,9	+ 25,0	+ 7,1	184,9
22	11 57 58,7	+ 0 13 09	0 05 16,4	+ 25,1	+ 7,1	171,7
23	12 01 34,2	— 0 10 13	0 09 13,0	+ 25,2	+ 7,0	158,5
24	12 05 09,8	— 0 33 35	0 13 09,5	+ 25,4	+ 7,0	145,3
25	12 08 45,5	— 0 56 57	0 17 06,1	+ 25,5	+ 7,0	132,1
26	12 12 21,4	— 1 20 19	0 21 02,6	+ 25,6	+ 6,9	118,9
27	12 15 57,5	— 1 43 40	0 24 59,2	+ 25,7	+ 6,9	105,7
28	12 19 33,7	— 2 07 00	0 28 55,7	+ 25,8	+ 6,8	92,5
29	12 23 10,2	— 2 30 20	0 32 52,3	+ 25,8	+ 6,8	79,3
30	12 26 46,9	— 2 53 37	0 36 48,9	+ 25,9	+ 6,8	66,1

Le Soleil entre dans le signe de la Balance le 22 septembre à 13^h 31^m.

De zon treedt in het teken Weegschaal op 22 september om 13^h 31^m.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Dur 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	J	D	5 43	11 32 04,3	17 20	33	+ 10 20,5
2	V	V	5 45	11 31 45,2	17 18	33	+ 10 39,7
3	S	Z	5 47	11 31 26,4	17 15	33	+ 10 58,7
4	D	Z	5 48	11 31 07,9	17 13	33	+ 11 17,3
5	L	M	5 50	11 30 49,8	17 11	33	+ 11 35,6
6	M	D	5 51	11 30 32,1	17 09	33	+ 11 53,5
7	M	W	5 53	11 30 14,9	17 07	33	+ 12 11,0
8	J	D	5 55	11 29 58,0	17 04	33	+ 12 28,0
9	V	V	5 56	11 29 41,6	17 02	33	+ 12 44,6
10	S	Z	5 58	11 29 25,7	17 00	33	+ 13 00,8
11	D	Z	6 00	11 29 10,3	16 58	33	+ 13 16,4
12	L	M	6 01	11 28 55,4	16 56	33	+ 13 31,6
13	M	D	6 03	11 28 41,1	16 54	33	+ 13 46,2
14	M	W	6 04	11 28 27,3	16 52	33	+ 14 00,3
15	J	D	6 06	11 28 14,0	16 50	33	+ 14 13,8
16	V	V	6 08	11 28 01,4	16 47	33	+ 14 26,7
17	S	Z	6 09	11 27 49,3	16 45	33	+ 14 39,1
18	D	Z	6 11	11 27 37,8	16 43	33	+ 14 50,8
19	L	M	6 13	11 27 26,9	16 41	33	+ 15 02,0
20	M	D	6 14	11 27 16,7	16 39	34	+ 15 12,5
21	M	W	6 16	11 27 07,1	16 37	34	+ 15 22,5
22	J	D	6 18	11 26 58,2	16 35	34	+ 15 31,7
23	V	V	6 20	11 26 49,9	16 33	34	+ 15 40,3
24	S	Z	6 21	11 26 42,3	16 31	34	+ 15 48,2
25	D	Z	6 23	11 26 35,4	16 30	34	+ 15 55,5
26	L	M	6 25	11 26 29,2	16 28	34	+ 16 02,0
27	M	D	6 26	11 26 23,7	16 26	34	+ 16 07,8
28	M	W	6 28	11 26 19,0	16 24	34	+ 16 12,9
29	J	D	6 30	11 26 15,0	16 22	34	+ 16 17,2
30	V	V	6 31	11 26 11,8	16 20	34	+ 16 20,8
31	S	Z	6 33	11 26 09,4	16 18	35	+ 16 23,6

Les jours décroissent du 30 septembre au 31 octobre, de 1h 51m.

Van 30 september tot 31 oktober korten de dagen met 1h 51m.

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 _O	L _O
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	12 30 23,9	— 3 16 53	0 40 45,4	+ 26,0	+ 6,7	52,9
2	12 34 01,1	— 3 40 07	0 44 42,0	+ 26,0	+ 6,7	39,7
3	12 37 38,7	— 4 03 18	0 48 38,5	+ 26,1	+ 6,6	26,5
4	12 41 16,7	— 4 26 26	0 52 35,1	+ 26,1	+ 6,6	13,3
5	12 44 54,9	— 4 49 32	0 56 31,6	+ 26,2	+ 6,5	0,1
6	12 48 33,6	— 5 12 33	1 00 28,2	+ 26,2	+ 6,4	346,9
7	12 52 12,7	— 5 35 31	1 04 24,7	+ 26,2	+ 6,4	333,7
8	12 55 52,2	— 5 58 25	1 08 21,3	+ 26,3	+ 6,3	320,5
9	12 59 32,1	— 6 21 14	1 12 17,9	+ 26,3	+ 6,3	307,4
10	13 03 12,5	— 6 43 58	1 16 14,4	+ 26,3	+ 6,2	294,2
11	13 06 53,5	— 7 06 37	1 20 11,0	+ 26,3	+ 6,1	281,0
12	13 10 34,9	— 7 29 10	1 24 07,5	+ 26,2	+ 6,1	267,8
13	13 14 16,8	— 7 51 37	1 28 04,1	+ 26,2	+ 6,0	254,6
14	13 17 59,3	— 8 13 58	1 32 00,6	+ 26,2	+ 5,9	241,4
15	13 21 42,3	— 8 36 12	1 35 57,2	+ 26,2	+ 5,9	228,2
16	13 25 25,9	— 8 58 18	1 39 53,7	+ 26,1	+ 5,8	215,0
17	13 29 10,1	— 9 20 17	1 43 50,3	+ 26,1	+ 5,7	201,8
18	13 32 54,9	— 9 42 08	1 47 46,8	+ 26,0	+ 5,6	188,6
19	13 36 40,3	— 10 03 51	1 51 43,4	+ 26,0	+ 5,5	175,4
20	13 40 26,3	— 10 25 25	1 55 40,0	+ 25,9	+ 5,5	162,3
21	13 44 12,9	— 10 46 49	1 59 36,5	+ 25,8	+ 5,4	149,1
22	13 48 00,2	— 11 08 04	2 03 33,1	+ 25,7	+ 5,3	135,9
23	13 51 48,2	— 11 29 09	2 07 29,6	+ 25,6	+ 5,2	122,7
24	13 55 36,8	— 11 50 03	2 11 26,2	+ 25,5	+ 5,1	109,5
25	13 59 26,2	— 12 10 46	2 15 22,7	+ 25,4	+ 5,0	96,3
26	14 03 16,2	— 12 31 18	2 19 19,3	+ 25,3	+ 4,9	83,1
27	14 07 06,9	— 12 51 38	2 23 15,8	+ 25,2	+ 4,8	69,9
28	14 10 58,4	— 13 11 46	2 27 12,4	+ 25,0	+ 4,8	56,7
29	14 14 50,6	— 13 31 42	2 31 09,0	+ 24,9	+ 4,7	43,6
30	14 18 43,6	— 13 51 25	2 35 05,5	+ 24,7	+ 4,6	30,4
31	14 22 37,3	— 14 10 54	2 39 02,1	+ 24,6	+ 4,5	17,2

Le Soleil entre dans le signe du Scorpion le 22 octobre à 23^h 00^m.

De zon treedt in het teken Schorpioen op 22 oktober om 23^h 00^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	D Z	6 35	11 26 07,8	16 17	35	+ 16 25,6
2	L M	6 37	11 26 07,0	16 15	35	+ 16 26,8
3	M D	6 38	11 26 07,0	16 13	35	+ 16 27,2
4	M W	6 40	11 26 07,8	16 12	35	+ 16 26,8
5	J D	6 42	11 26 09,5	16 10	35	+ 16 25,5
6	V V	6 43	11 26 12,0	16 08	35	+ 16 23,4
7	S Z	6 45	11 26 15,3	16 07	35	+ 16 20,4
8	D Z	6 47	11 26 19,6	16 05	35	+ 16 16,6
9	L M	6 49	11 26 24,7	16 04	36	+ 16 11,9
10	M D	6 50	11 26 30,6	16 02	36	+ 16 06,4
11	M W	6 52	11 26 37,5	16 01	36	+ 16 00,0
12	J D	6 54	11 26 45,2	15 59	36	+ 15 52,7
13	V V	6 55	11 26 53,7	15 58	36	+ 15 44,5
14	S Z	6 57	11 27 03,1	15 57	36	+ 15 35,5
15	D Z	6 59	11 27 13,4	15 55	36	+ 15 25,6
16	L M	7 00	11 27 24,5	15 54	36	+ 15 14,9
17	M D	7 02	11 27 36,5	15 53	37	+ 15 03,4
18	M W	7 04	11 27 49,2	15 51	37	+ 14 51,0
19	J D	7 05	11 28 02,8	15 50	37	+ 14 37,8
20	V V	7 07	11 28 17,2	15 49	37	+ 14 23,8
21	S Z	7 08	11 28 32,3	15 48	37	+ 14 09,1
22	D Z	7 10	11 28 48,3	15 47	37	+ 13 53,5
23	L M	7 12	11 29 05,0	15 46	37	+ 13 37,1
24	M D	7 13	11 29 22,5	15 45	37	+ 13 20,0
25	M W	7 15	11 29 40,7	15 44	38	+ 13 02,2
26	J D	7 16	11 29 59,6	15 43	38	+ 12 43,6
27	V V	7 18	11 30 19,2	15 43	38	+ 12 24,3
28	S Z	7 19	11 30 39,6	15 42	38	+ 12 04,3
29	D Z	7 20	11 31 00,6	15 41	38	+ 11 43,6
30	L M	7 22	11 31 22,3	15 41	38	+ 11 22,2

Les jours décroissent du 31 octobre au 30 novembre, de 1h 19m.

Van 31 oktober tot 30 november korten de dagen met 1h 19m.

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 _O	L _O
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	14 26 31,9	— 14 30 10	2 42 58,6	+ 24,4	+ 4,4	4,0
2	14 30 27,2	— 14 49 12	2 46 55,2	+ 24,2	+ 4,3	350,8
3	14 34 23,4	— 15 07 59	2 50 51,7	+ 24,1	+ 4,2	337,6
4	14 38 20,4	— 15 26 32	2 54 48,3	+ 23,9	+ 4,0	324,4
5	14 42 18,2	— 15 44 50	2 58 44,8	+ 23,7	+ 3,9	311,3
6	14 46 16,9	— 16 02 52	3 02 41,4	+ 23,5	+ 3,8	298,1
7	14 50 16,4	— 16 20 38	3 06 38,0	+ 23,3	+ 3,7	284,9
8	14 54 16,8	— 16 38 08	3 10 34,5	+ 23,0	+ 3,6	271,7
9	14 58 18,0	— 16 55 21	3 14 31,1	+ 22,8	+ 3,5	258,5
10	15 02 20,1	— 17 12 17	3 18 27,6	+ 22,6	+ 3,4	245,3
11	15 06 23,1	— 17 28 55	3 22 24,2	+ 22,3	+ 3,3	232,1
12	15 10 26,9	— 17 45 15	3 26 20,7	+ 22,1	+ 3,2	219,0
13	15 14 31,6	— 18 01 17	3 30 17,3	+ 21,8	+ 3,1	205,8
14	15 18 37,2	— 18 17 01	3 34 13,8	+ 21,6	+ 2,9	192,6
15	15 22 43,6	— 18 32 25	3 38 10,4	+ 21,3	+ 2,8	179,4
16	15 26 50,9	— 18 47 29	3 42 07,0	+ 21,0	+ 2,7	166,2
17	15 30 59,0	— 19 02 14	3 46 03,5	+ 20,7	+ 2,6	153,1
18	15 35 07,9	— 19 16 38	3 50 00,1	+ 20,4	+ 2,5	139,9
19	15 39 17,7	— 19 30 41	3 53 56,6	+ 20,1	+ 2,3	126,7
20	15 43 28,2	— 19 44 23	3 57 53,2	+ 19,8	+ 2,2	113,5
21	15 47 39,6	— 19 57 43	4 01 49,7	+ 19,5	+ 2,1	100,3
22	15 51 51,7	— 20 10 42	4 05 46,3	+ 19,2	+ 2,0	87,1
23	15 56 04,6	— 20 23 18	4 09 42,8	+ 18,8	+ 1,9	74,0
24	16 00 18,3	— 20 35 32	4 13 39,4	+ 18,5	+ 1,7	60,8
25	16 04 32,6	— 20 47 22	4 17 36,0	+ 18,1	+ 1,6	47,6
26	16 08 47,8	— 20 58 49	4 21 32,5	+ 17,8	+ 1,5	34,4
27	16 13 03,6	— 21 09 53	4 25 29,1	+ 17,4	+ 1,4	21,2
28	16 17 20,2	— 21 20 33	4 29 25,6	+ 17,1	+ 1,2	8,1
29	16 21 37,5	— 21 30 48	4 33 22,2	+ 16,7	+ 1,1	354,9
30	16 25 55,4	— 21 40 39	4 37 18,7	+ 16,3	+ 1,0	341,7

Le Soleil entre dans le signe du Sagittaire le 21 novembre à 20^h 40^m.

De zon treedt in het teken Schutter op 21 november om 20^h 40^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	M	D	7 23	11 31 44,7	15 40	38	+ 11 00,2
2	M	W	7 25	11 32 07,7	15 39	38	+ 10 37,5
3	J	D	7 26	11 32 31,3	15 39	39	+ 10 14,2
4	V	V	7 27	11 32 55,5	15 38	39	+ 9 50,2
5	S	Z	7 28	11 33 20,3	15 38	39	+ 9 25,7
6	D	Z	7 30	11 33 45,7	15 38	39	+ 9 00,7
7	L	M	7 31	11 34 11,5	15 37	39	+ 8 35,0
8	M	D	7 32	11 34 37,9	15 37	39	+ 8 08,9
9	M	W	7 33	11 35 04,8	15 37	39	+ 7 42,3
10	J	D	7 34	11 35 32,1	15 37	39	+ 7 15,2
11	V	V	7 35	11 35 59,8	15 37	39	+ 6 47,7
12	S	Z	7 36	11 36 27,9	15 37	39	+ 6 19,8
13	D	Z	7 37	11 36 56,3	15 37	39	+ 5 51,5
14	L	M	7 38	11 37 25,1	15 37	39	+ 5 22,9
15	M	D	7 39	11 37 54,1	15 37	39	+ 4 54,1
16	M	W	7 39	11 38 23,3	15 37	39	+ 4 24,9
17	J	D	7 40	11 38 52,8	15 38	39	+ 3 55,6
18	V	V	7 41	11 39 22,4	15 38	39	+ 3 26,1
19	S	Z	7 41	11 39 52,1	15 38	39	+ 2 56,4
20	D	Z	7 42	11 40 21,9	15 39	39	+ 2 26,6
21	L	M	7 43	11 40 51,8	15 39	39	+ 1 56,8
22	M	D	7 43	11 41 21,7	15 40	39	+ 1 26,9
23	M	W	7 43	11 41 51,5	15 40	39	+ 0 57,1
24	J	D	7 44	11 42 21,3	15 41	39	+ 0 27,3
25	V	V	7 44	11 42 51,0	15 42	39	— 0 02,5
26	S	Z	7 44	11 43 20,6	15 42	39	— 0 32,1
27	D	Z	7 45	11 43 50,0	15 43	39	— 1 01,6
28	L	M	7 45	11 44 19,3	15 44	39	— 1 31,0
29	M	D	7 45	11 44 48,4	15 45	39	— 2 00,1
30	M	W	7 45	11 45 17,2	15 46	39	— 2 29,0
31	J	D	7 45	11 45 45,7	15 47	39	— 2 57,7

Les jours décroissent du 30 novembre au 21 décembre, de 0h 19m; ils croissent du 21 au 31 décembre, de 0h 05m.

Van 30 november tot 21 december korten de dagen met 0h 19m; van 21 tot 31 december lengen 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	16 30 14,0	— 21 50 05	4 41 15,3	+ 15,9	+ 0,9	328,5
2	16 34 33,3	— 21 59 06	4 45 11,8	+ 15,5	+ 0,7	315,3
3	16 38 53,2	— 22 07 42	4 49 08,4	+ 15,2	+ 0,6	302,2
4	16 43 13,6	— 22 15 52	4 53 05,0	+ 14,8	+ 0,5	289,0
5	16 47 34,7	— 22 23 37	4 57 01,5	+ 14,3	+ 0,3	275,8
6	16 51 56,3	— 22 30 55	5 00 58,1	+ 13,9	+ 0,2	262,6
7	16 56 18,5	— 22 37 47	5 04 54,6	+ 13,5	+ 0,1	249,5
8	17 00 41,2	— 22 44 13	5 08 51,2	+ 13,1	— 0,0	236,3
9	17 05 04,4	— 22 50 11	5 12 47,7	+ 12,7	— 0,2	223,1
10	17 09 28,0	— 22 55 43	5 16 44,3	+ 12,2	— 0,3	209,9
11	17 13 52,0	— 23 00 48	5 20 40,8	+ 11,8	— 0,4	196,7
12	17 18 16,5	— 23 05 25	5 24 37,4	+ 11,4	— 0,6	183,6
13	17 22 41,3	— 23 09 35	5 28 34,0	+ 10,9	— 0,7	170,4
14	17 27 06,5	— 23 13 18	5 32 30,5	+ 10,5	— 0,8	157,2
15	17 31 31,9	— 23 16 32	5 36 27,1	+ 10,0	— 0,9	144,0
16	17 35 57,7	— 23 19 19	5 40 23,6	+ 9,6	— 1,1	130,9
17	17 40 23,6	— 23 21 38	5 44 20,2	+ 9,1	— 1,2	117,7
18	17 44 49,7	— 23 23 28	5 48 16,7	+ 8,6	— 1,3	104,5
19	17 49 15,9	— 23 24 51	5 52 13,3	+ 8,2	— 1,4	91,3
20	17 53 42,2	— 23 25 45	5 56 09,8	+ 7,7	— 1,6	78,2
21	17 58 08,6	— 23 26 11	6 00 06,4	+ 7,2	— 1,7	65,0
22	18 02 35,0	— 23 26 09	6 04 02,9	+ 6,8	— 1,8	51,8
23	18 07 01,4	— 23 25 38	6 07 59,5	+ 6,3	— 1,9	38,7
24	18 11 27,8	— 23 24 39	6 11 56,1	+ 5,8	— 2,1	25,5
25	18 15 54,1	— 23 23 12	6 15 52,6	+ 5,3	— 2,2	12,3
26	18 20 20,3	— 23 21 17	6 19 49,2	+ 4,9	— 2,3	359,1
27	18 24 46,3	— 23 18 53	6 23 45,7	+ 4,4	— 2,4	346,0
28	18 29 12,2	— 23 16 02	6 27 42,3	+ 3,9	— 2,6	332,8
29	18 33 37,9	— 23 12 42	6 31 38,8	+ 3,4	— 2,7	319,6
30	18 38 03,4	— 23 08 55	6 35 35,4	+ 2,9	— 2,8	306,5
31	18 42 28,7	— 23 04 40	6 39 31,9	+ 2,4	— 2,9	293,3

Le Soleil entre dans le signe du Capricorne le 21 décembre à 10^h 02^m.

De zon treedt in het teken Steenbok op 21 december om 10^h 02^m.

DONNÉES DIVERSES
—
VERSCHEIDENE GEGEVENS

DATE — DATUM (2019) 2020 (2021)		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	"
Déc. - Dec.	23	270 50,8	16 15,59	0,983658	8,94
Janv. - Jan.	2	281 02,4	16 15,97	0,983273	8,94
	12	291 13,8	16 15,86	0,983380	8,94
	22	301 24,8	16 15,17	0,984084	8,94
Févr. - Febr.	1	311 35,0	16 14,06	0,985199	8,93
	11	321 43,1	16 12,53	0,986749	8,91
	21	331 49,2	16 10,53	0,988786	8,89
Mars - Maart	2	341 52,8	16 08,28	0,991079	8,87
	12	351 53,1	16 05,80	0,993628	8,85
	22	1 50,3	16 03,07	0,996443	8,83
Avril - April	1	11 44,4	16 00,34	0,999276	8,80
	11	21 34,6	15 57,61	1,002123	8,78
	21	31 21,8	15 54,89	1,004977	8,75
Mai - Mei	1	41 05,9	15 52,41	1,007594	8,73
	11	50 46,7	15 50,15	1,009994	8,71
	21	60 25,1	15 48,11	1,012170	8,69
	31	70 01,4	15 46,48	1,013904	8,67
Juin - Juni	10	79 35,6	15 45,22	1,015259	8,66
	20	89 08,8	15 44,31	1,016237	8,65
	30	98 41,2	15 43,92	1,016659	8,65
Juill. - Juli	10	108 13,0	15 43,94	1,016642	8,65
	20	117 45,4	15 44,34	1,016203	8,65
	30	127 18,7	15 45,27	1,015208	8,66
Août - Aug.	9	136 53,0	15 46,56	1,013824	8,67
	19	146 29,3	15 48,19	1,012086	8,69
	29	156 07,9	15 50,24	1,009901	8,71
Sept. - Sept.	8	165 48,8	15 52,52	1,007480	8,73
	18	175 33,0	15 54,99	1,004873	8,75

DATE — DATUM (2019) 2020 (2021)		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	"
Sept. - Sept.	28	185 20,3	15 57,71	1,002021	8,78
Oct. - Okt.	8	195 10,7	16 00,45	0,999164	8,80
	18	205 04,8	16 03,16	0,996352	8,83
	28	215 02,2	16 05,88	0,993548	8,85
Nov. - Nov.	7	225 02,6	16 08,36	0,990997	8,87
	17	235 06,2	16 10,58	0,988732	8,89
	27	245 12,4	16 12,57	0,986713	8,91
Déc. - Dec.	7	255 20,5	16 14,10	0,985165	8,93
	17	265 30,7	16 15,17	0,984080	8,94
	27	275 41,8	16 15,85	0,983395	8,94
Janv. - Jan.	6	285 53,1	16 15,95	0,983292	8,94

ROTATIONS SOLAIRES SYNODIQUES POUR 2020

—
SYNODISCHE ZONNEWENTELINGEN VOOR 2020

N° — Nr.	Début des rotations — Begin van de wentelingen	
2225	2019	Décembre – December 10,05
2226	2020	Janvier – Januari 6,38
2227		Février – Februari 2,72
2228		Mars – Maart 1,06
2229		Mars – Maart 28,37
2230		Avril – April 24,64
2231		Mai – Mei 21,87
2232		Juin – Juni 18,07
2233		Juillet – Juli 15,27
2234		Août – Augustus 11,49
2235		Septembre – September 7,74
2236		Octobre – Oktober 5,01
2237		Novembre – November 1,30
2238		Novembre – November 28,61
2239		Décembre – December 25,93
2240	2021	Janvier – Januari 22,27

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 2020 à 0 ^h UT	...	98°,2423
Moyen mouvement diurne tropique du noeud	...	−0°,0530
Révolution sidérale du noeud	...	6793,5 jours
Longitude moyenne du périégée le 1 ^{er} janvier 2020 à 0 ^h UT	...	177°,0998
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
Ontsnappingsnelheid	...	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 2020 te 0 ^h UT	...	98°,2423
Gemiddelde dagelijkse tropische beweging van de knoop	...	−0°,0530
Siderische omlooptijd van de knoop	...	6793,5 dagen
Middelbare lengte van het perigeum op 1 januari 2020 te 0 ^h UT	...	177°,0998
Gemiddelde dagelijkse tropische beweging van het perigeum	...	+0°,1114
Siderische omlooptijd van het perigeum	...	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 210).

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 omloopstijd	27,321 661 dagen = 27d 07h 43m 11s,5
Tropische omloopstijd	27,321 582 dagen = 27d 07h 43m 04s,7
Synodische omloopstijd	29,530 589 dagen = 29d 12h 44m 02s,9
Anomalistische omloopstijd	27,554 551 dagen = 27d 13h 18m 33s,2
Draconitische omloopstijd	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. 211).

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			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			d	o
			h m	h m	h m		
1	M	W	11 18	16 47	22 27	5,8	+ 23,8 l. op.
2	J	D	11 35	17 28	23 32	6,8	+ 12,9
3	V	V	11 52	18 09	—	7,8	+ 2,0
4	S	Z	12 10	18 51	0 38	8,8	— 9,0
5	D	Z	12 29	19 34	1 45	9,8	— 20,0
6	L	M	12 51	20 21	2 54	10,8	— 31,3
7	M	D	13 19	21 11	4 04	11,8	— 42,9
8	M	W	13 54	22 05	5 16	12,8	— 54,8
9	J	D	14 39	23 02	6 25	13,8	— 67,0
10	V	V	15 37	—	7 28	14,8	— 79,6 l. op.
11	S	Z	16 47	0 02	8 21	15,8	+ 87,5 c. on.
12	D	Z	18 05	1 01	9 05	16,8	+ 74,3
13	L	M	19 27	2 00	9 39	17,8	+ 60,9
14	M	D	20 49	2 55	10 07	18,8	+ 47,4
15	M	W	22 11	3 48	10 30	19,8	+ 33,9
16	J	D	23 31	4 39	10 52	20,8	+ 20,5
17	V	V	—	5 29	11 13	21,8	+ 7,2
18	S	Z	0 50	6 19	11 36	22,8	— 5,9
19	D	Z	2 08	7 09	12 01	23,8	— 18,7
20	L	M	3 24	8 01	12 30	24,8	— 31,3
21	M	D	4 38	8 55	13 07	25,8	— 43,7
22	M	W	5 44	9 49	13 51	26,8	— 55,8
23	J	D	6 42	10 43	14 45	27,8	— 67,8
24	V	V	7 30	11 36	15 46	28,8	— 79,5 c. on.
25	S	Z	8 07	12 27	16 52	0,1	+ 89,0 l. op.
26	D	Z	8 37	13 15	17 59	1,1	+ 77,6
27	L	M	9 02	14 00	19 07	2,1	+ 66,4
28	M	D	9 22	14 43	20 13	3,1	+ 55,3
29	M	W	9 40	15 24	21 19	4,1	+ 44,3
30	J	D	9 57	16 04	22 24	5,1	+ 33,4
31	V	V	10 14	16 45	23 29	6,1	+ 22,5 l. op.

P. Q. le 3 janv. à 4^h 45^m.
 P. L. le 10 janv. à 19^h 21^m.
 D. Q. le 17 janv. à 12^h 58^m.
 1201 N. L. le 24 janv. à 21^h 42^m.

E. K. op 3 jan. om 4^h 45^m.
 V. M. op 10 jan. om 19^h 21^m.
 L. K. op 17 jan. om 12^h 58^m.
 1201 N. M. op 24 jan. om 21^h 42^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 16 41	— 9 58,5	0,30	14 48	54 18
2	0 01 02	— 5 33,4	0,39	14 46	54 12
3	0 44 39	— 0 56,6	0,48	14 47	54 17
4	1 28 25	+ 3 44,0	0,58	14 51	54 32
5	2 13 14	+ 8 19,8	0,67	14 58	54 57
6	3 00 00	+ 12 41,2	0,76	15 08	55 32
7	3 49 32	+ 16 36,3	0,84	15 19	56 13
8	4 42 24	+ 19 50,5	0,91	15 32	56 59
9	5 38 45	+ 22 07,3	0,96	15 44	57 46
10	6 38 03	+ 23 10,5	0,99	15 56	58 30
11	7 39 08	+ 22 48,4	1,00	16 07	59 08
12	8 40 20	+ 20 57,7	0,98	16 14	59 35
13	9 40 12	+ 17 45,3	0,94	16 18	59 51
14	10 37 51	+ 13 26,5	0,87	16 20	59 55
15	11 33 09	+ 8 21,3	0,78	16 18	59 48
16	12 26 33	+ 2 50,9	0,67	16 13	59 33
17	13 18 50	— 2 44,7	0,56	16 08	59 11
18	14 10 51	— 8 07,4	0,45	16 01	58 46
19	15 03 26	— 13 00,7	0,34	15 53	58 18
20	15 57 09	— 17 09,6	0,24	15 45	57 50
21	16 52 11	— 20 20,7	0,15	15 38	57 21
22	17 48 15	— 22 23,8	0,09	15 30	56 52
23	18 44 37	— 23 12,7	0,04	15 22	56 22
24	19 40 15	— 22 47,0	0,01	15 14	55 54
25	20 34 11	— 21 12,0	0,00	15 06	55 26
26	21 25 48	— 18 37,5	0,01	14 59	55 00
27	22 14 52	— 15 15,6	0,04	14 53	54 38
28	23 01 36	— 11 18,5	0,09	14 48	54 20
29	23 46 31	— 6 57,7	0,15	14 45	54 09
30	0 30 17	— 2 23,1	0,22	14 44	54 05
31	1 13 42	+ 2 16,3	0,31	14 46	54 11

Apogée le 2 janv. à 2^h.
 Périgée le 13 janv. à 20^h.
 Apogée le 29 janv. à 21^h.

Apogeeum op 2 jan. om 2^h.
 Perigeum op 13 jan. om 20^h.
 Apogeeum op 29 jan. om 21^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			d	o
			h m	h m	h m		
1	S	Z	10 32	17 27	—	7,1	+ 11,6 l. op.
2	D	Z	10 52	18 12	0 36	8,1	+ 0,5
3	L	M	11 17	18 59	1 45	9,1	— 10,7
4	M	D	11 47	19 50	2 54	10,1	— 22,2
5	M	W	12 26	20 45	4 04	11,1	— 34,0
6	J	D	13 17	21 43	5 09	12,1	— 46,3
7	V	V	14 21	22 43	6 07	13,1	— 58,9
8	S	Z	15 37	23 43	6 56	14,1	— 72,1
9	D	Z	16 59	—	7 35	15,1	— 85,6 l. op.
10	L	M	18 25	0 41	8 06	16,1	+ 80,6 c. on.
11	M	D	19 50	1 37	8 32	17,1	+ 66,6
12	M	W	21 14	2 31	8 55	18,1	+ 52,6
13	J	D	22 36	3 23	9 17	19,1	+ 38,7
14	V	V	23 57	4 14	9 40	20,1	+ 25,2
15	S	Z	—	5 06	10 04	21,1	+ 12,0
16	D	Z	1 15	5 58	10 32	22,1	— 0,8
17	L	M	2 30	6 51	11 07	23,1	— 13,3
18	M	D	3 38	7 45	11 49	24,1	— 25,4
19	M	W	4 38	8 39	12 39	25,1	— 37,2
20	J	D	5 28	9 31	13 37	26,1	— 48,9
21	V	V	6 08	10 22	14 41	27,1	— 60,3
22	S	Z	6 40	11 10	15 48	28,1	— 71,6
23	D	Z	7 06	11 56	16 55	29,1	— 82,8 c. on.
24	L	M	7 27	12 39	18 02	0,4	+ 86,2 l. op.
25	M	D	7 46	13 21	19 08	1,4	+ 75,1
26	M	W	8 03	14 02	20 13	2,4	+ 64,2
27	J	D	8 19	14 42	21 18	3,4	+ 53,3
28	V	V	8 36	15 24	22 24	4,4	+ 42,4
29	S	Z	8 55	16 06	23 31	5,4	+ 31,5 l. op.

P. Q. le 2 févr. à 1^h 42^m.
 P. L. le 9 févr. à 7^h 33^m.
 D. Q. le 15 févr. à 22^h 17^m.
 1202 N. L. le 23 févr. à 15^h 32^m.

E. K. op 2 febr. om 1^h 42^m.
 V. M. op 9 febr. om 7^h 33^m.
 L. K. op 15 febr. om 22^h 17^m.
 1202 N. M. op 23 febr. om 15^h 32^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	1 57 36	+ 6 52,2	0,40	14 50	54 27
2	2 42 52	+ 11 15,9	0,49	14 57	54 53
3	3 30 22	+ 15 17,3	0,59	15 07	55 28
4	4 20 50	+ 18 44,5	0,69	15 19	56 13
5	5 14 45	+ 21 22,9	0,78	15 33	57 05
6	6 12 05	+ 22 56,7	0,86	15 48	58 00
7	7 12 11	+ 23 11,2	0,93	16 03	58 54
8	8 13 44	+ 21 57,1	0,98	16 16	59 43
9	9 15 09	+ 19 14,2	1,00	16 27	60 21
10	10 15 10	+ 15 12,8	0,99	16 33	60 44
11	11 13 06	+ 10 11,8	0,96	16 34	60 50
12	12 08 59	+ 4 34,7	0,90	16 32	60 39
13	13 03 22	— 1 14,4	0,81	16 25	60 14
14	13 56 58	— 6 53,3	0,71	16 15	59 39
15	14 50 32	— 12 02,7	0,60	16 04	58 58
16	15 44 41	— 16 26,6	0,49	15 52	58 15
17	16 39 38	— 19 52,0	0,38	15 41	57 32
18	17 35 18	— 22 09,6	0,28	15 30	56 52
19	18 31 07	— 23 14,0	0,20	15 20	56 16
20	19 26 18	— 23 04,8	0,12	15 11	55 44
21	20 20 02	— 21 46,1	0,07	15 04	55 16
22	21 11 42	— 19 26,2	0,03	14 57	54 52
23	22 01 03	— 16 15,8	0,01	14 52	54 32
24	22 48 11	— 12 26,4	0,00	14 47	54 16
25	23 33 29	— 8 09,6	0,02	14 44	54 05
26	0 17 29	— 3 36,0	0,05	14 43	53 59
27	1 00 54	+ 1 04,7	0,10	14 43	53 59
28	1 44 26	+ 5 43,2	0,16	14 45	54 07
29	2 28 53	+ 10 10,7	0,24	14 49	54 22

Périgée le 10 févr. à 20^h.
 Apogée le 26 févr. à 12^h.

Perigeum op 10 febr. om 20^h.
 Apogeeum op 26 febr. om 12^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			d	o
		h m	h m	h m		
1	D Z	9 17	16 52	—	6,4	+ 20,4 l. op.
2	L M	9 44	17 40	0 39	7,4	+ 9,3
3	M D	10 18	18 31	1 47	8,4	— 2,2
4	M W	11 02	19 27	2 53	9,4	— 13,9
5	J D	11 58	20 24	3 53	10,4	— 26,0
6	V V	13 07	21 23	4 45	11,4	— 38,7
7	S Z	14 26	22 22	5 27	12,4	— 51,8
8	D Z	15 50	23 19	6 02	13,4	— 65,4
9	L M	17 18	—	6 30	14,4	— 79,4 l. op.
10	M D	18 45	0 15	6 55	15,4	+ 86,3 c. on.
11	M W	20 11	1 09	7 18	16,4	+ 72,0
12	J D	21 36	2 03	7 40	17,4	+ 57,8
13	V V	22 59	2 56	8 04	18,4	+ 43,9
14	S Z	—	3 50	8 32	19,4	+ 30,5
15	D Z	0 18	4 45	9 05	20,4	+ 17,5
16	L M	1 31	5 40	9 45	21,4	+ 5,0
17	M D	2 35	6 35	10 34	22,4	— 7,1
18	M W	3 28	7 28	11 30	23,4	— 18,8
19	J D	4 11	8 19	12 33	24,4	— 30,3
20	V V	4 44	9 08	13 39	25,4	— 41,6
21	S Z	5 11	9 54	14 46	26,4	— 52,7
22	D Z	5 33	10 38	15 53	27,4	— 63,7
23	L M	5 52	11 20	16 59	28,4	— 74,7
24	M D	6 09	12 01	18 04	29,4	— 85,7 c. on.
25	M W	6 26	12 41	19 10	0,6	+ 83,4 l. op.
26	J D	6 42	13 22	20 16	1,6	+ 72,4
27	V V	7 00	14 04	21 23	2,6	+ 61,5
28	S Z	7 21	14 49	22 30	3,6	+ 50,5
29	D Z	7 45	15 35	23 38	4,6	+ 39,4
30	L M	8 16	16 25	—	5,6	+ 28,2
31	M D	8 55	17 17	0 44	6,6	+ 16,8 l. op.

P. Q. le 2 mars à 19^h 57^m.
 P. L. le 9 mars à 17^h 48^m.
 D. Q. le 16 mars à 9^h 34^m.
 1203 N. L. le 24 mars à 9^h 28^m.

E. K. op 2 maart om 19^h 57^m.
 V. M. op 9 maart om 17^h 48^m.
 L. K. op 16 maart om 9^h 34^m.
 1203 N. M. op 24 maart om 9^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	° ′		′ ″	′ ″
1	3 15 01	+ 14 17,7	0,32	14 56	54 47
2	4 03 32	+ 17 53,5	0,42	15 05	55 21
3	4 54 59	+ 20 46,0	0,52	15 16	56 03
4	5 49 37	+ 22 41,5	0,62	15 30	56 54
5	6 47 09	+ 23 26,4	0,72	15 46	57 51
6	7 46 47	+ 22 49,3	0,81	16 02	58 50
7	8 47 21	+ 20 44,9	0,89	16 17	59 46
8	9 47 36	+ 17 16,2	0,95	16 30	60 34
9	10 46 40	+ 12 35,7	0,99	16 39	61 08
10	11 44 15	+ 7 03,6	1,00	16 44	61 23
11	12 40 35	+ 1 04,4	0,97	16 42	61 19
12	13 36 12	— 4 55,7	0,92	16 36	60 55
13	14 31 43	— 10 32,3	0,85	16 25	60 16
14	15 27 38	— 15 24,6	0,75	16 12	59 27
15	16 24 09	— 19 16,2	0,65	15 57	58 33
16	17 21 05	— 21 56,3	0,54	15 42	57 39
17	18 17 52	— 23 19,5	0,44	15 29	56 48
18	19 13 44	— 23 26,0	0,34	15 16	56 04
19	20 07 54	— 22 20,9	0,25	15 06	55 26
20	20 59 51	— 20 12,6	0,17	14 58	54 55
21	21 49 23	— 17 11,9	0,10	14 51	54 31
22	22 36 40	— 13 29,8	0,05	14 46	54 14
23	23 22 04	— 9 17,4	0,02	14 43	54 02
24	0 06 10	— 4 45,0	0,00	14 42	53 56
25	0 49 36	— 0 02,6	0,01	14 42	53 55
26	1 33 03	+ 4 40,4	0,02	14 43	54 00
27	2 17 13	+ 9 14,4	0,06	14 46	54 10
28	3 02 47	+ 13 29,4	0,11	14 50	54 27
29	3 50 22	+ 17 14,9	0,18	14 56	54 50
30	4 40 27	+ 20 19,4	0,26	15 05	55 21
31	5 33 15	+ 22 30,7	0,35	15 15	55 59

Périgée le 10 mars à 6^h.
 Apogée le 24 mars à 15^h.

Perigeum op 10 maart om 6^h.
 Apogeum op 24 maart om 15^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			d	o
			h m	h m	h m		
1	M	W	9 44	18 12	1 45	7,6	+ 5,0 l. op.
2	J	D	10 46	19 09	2 38	8,6	— 7,0
3	V	V	11 58	20 06	3 23	9,6	— 19,5
4	S	Z	13 18	21 02	3 59	10,6	— 32,5
5	D	Z	14 43	21 57	4 29	11,6	— 46,0
6	L	M	16 09	22 52	4 54	12,6	— 59,9
7	M	D	17 36	23 46	5 17	13,6	— 74,1
8	M	W	19 03	—	5 39	14,6	— 88,5 l. op.
9	J	D	20 30	0 40	6 03	15,6	+ 77,2 c. on.
10	V	V	21 55	1 35	6 29	16,6	+ 63,2
11	S	Z	23 14	2 32	7 00	17,6	+ 49,5
12	D	Z	—	3 29	7 38	18,6	+ 36,4
13	L	M	0 25	4 26	8 24	19,6	+ 23,7
14	M	D	1 25	5 22	9 20	20,6	+ 11,5
15	M	W	2 12	6 15	10 22	21,6	— 0,3
16	J	D	2 49	7 05	11 28	22,6	— 11,8
17	V	V	3 17	7 52	12 36	23,6	— 23,0
18	S	Z	3 40	8 37	13 43	24,6	— 34,1
19	D	Z	4 00	9 19	14 50	25,6	— 45,1
20	L	M	4 17	10 00	15 55	26,6	— 56,1
21	M	D	4 33	10 41	17 01	27,6	— 67,0
22	M	W	4 49	11 21	18 07	28,6	— 77,9
23	J	D	5 06	12 03	19 14	29,6	— 88,9 c. on.
24	V	V	5 26	12 47	20 22	0,9	+ 80,0 l. op.
25	S	Z	5 49	13 33	21 30	1,9	+ 68,9
26	D	Z	6 17	14 22	22 37	2,9	+ 57,6
27	L	M	6 52	15 13	23 40	3,9	+ 46,2
28	M	D	7 38	16 07	—	4,9	+ 34,6
29	M	W	8 35	17 02	0 36	5,9	+ 22,8
30	J	D	9 42	17 57	1 22	6,9	+ 10,7 l. op.

1204	P. Q.	le 1 avril à 10 ^h 21 ^m .	1204	E. K.	op 1 april om 10 ^h 21 ^m .
	P. L.	le 8 avril à 2 ^h 35 ^m .		V. M.	op 8 april om 2 ^h 35 ^m .
	D. Q.	le 14 avril à 22 ^h 56 ^m .		L. K.	op 14 april om 22 ^h 56 ^m .
	N. L.	le 23 avril à 2 ^h 26 ^m .		N. M.	op 23 april om 2 ^h 26 ^m .
	P. Q.	le 30 avril à 20 ^h 38 ^m .		E. K.	op 30 april om 20 ^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	° ′		′ ″	′ ″
1	6 28 37	+ 23 36,7	0,45	15 28	56 44
2	7 25 59	+ 23 27,2	0,56	15 42	57 36
3	8 24 26	+ 21 56,1	0,67	15 57	58 31
4	9 23 01	+ 19 03,0	0,77	16 12	59 26
5	10 21 00	+ 14 54,9	0,86	16 25	60 16
6	11 18 04	+ 9 45,5	0,93	16 36	60 56
7	12 14 22	+ 3 54,8	0,98	16 43	61 20
8	13 10 23	— 2 13,4	1,00	16 44	61 26
9	14 06 42	— 8 12,9	0,99	16 40	61 11
10	15 03 50	— 13 38,2	0,95	16 31	60 37
11	16 01 58	— 18 07,2	0,88	16 18	59 50
12	17 00 52	— 21 23,3	0,80	16 03	58 54
13	17 59 47	— 23 17,3	0,70	15 47	57 55
14	18 57 44	— 23 47,8	0,60	15 32	56 59
15	19 53 42	— 23 00,3	0,50	15 18	56 08
16	20 47 03	— 21 04,8	0,40	15 06	55 25
17	21 37 34	— 18 13,2	0,30	14 57	54 50
18	22 25 26	— 14 37,9	0,22	14 50	54 25
19	23 11 09	— 10 30,0	0,15	14 45	54 08
20	23 55 20	— 5 59,8	0,09	14 42	53 59
21	0 38 44	— 1 16,8	0,04	14 42	53 57
22	1 22 04	+ 3 29,7	0,01	14 43	54 01
23	2 06 03	+ 8 10,4	0,00	14 46	54 11
24	2 51 23	+ 12 35,0	0,01	14 50	54 25
25	3 38 40	+ 16 32,4	0,03	14 55	54 45
26	4 28 19	+ 19 50,7	0,08	15 01	55 08
27	5 20 31	+ 22 17,4	0,14	15 09	55 37
28	6 15 03	+ 23 40,8	0,22	15 18	56 10
29	7 11 19	+ 23 51,3	0,31	15 29	56 48
30	8 08 26	+ 22 43,6	0,41	15 40	57 30

Périgée	le 7 avril à 18 ^h .	Perigeum	op 7 april om 18 ^h .
Apogée	le 20 avril à 19 ^h .	Apogeum	op 20 april om 19 ^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			d	o
			h m	h m	h m		
1	V	V	10 57	18 52	2 00	7,9	— 1,8 l. op.
2	S	Z	12 17	19 45	2 31	8,9	— 14,7
3	D	Z	13 40	20 38	2 56	9,9	— 28,0
4	L	M	15 05	21 30	3 19	10,9	— 41,7
5	M	D	16 30	22 23	3 40	11,9	— 55,6
6	M	W	17 56	23 18	4 02	12,9	— 69,7
7	J	D	19 23	—	4 26	13,9	— 83,8 l. op.
8	V	V	20 47	0 14	4 54	14,9	+ 82,3 c. on.
9	S	Z	22 05	1 12	5 28	15,9	+ 68,7
10	D	Z	23 13	2 10	6 11	16,9	+ 55,5
11	L	M	—	3 09	7 04	17,9	+ 42,7
12	M	D	0 07	4 05	8 06	18,9	+ 30,4
13	M	W	0 49	4 58	9 13	19,9	+ 18,5
14	J	D	1 21	5 48	10 22	20,9	+ 6,9
15	V	V	1 46	6 34	11 31	21,9	— 4,4
16	S	Z	2 07	7 17	12 38	22,9	— 15,6
17	D	Z	2 24	7 59	13 44	23,9	— 26,6
18	L	M	2 41	8 39	14 50	24,9	— 37,5
19	M	D	2 57	9 20	15 56	25,9	— 48,5
20	M	W	3 13	10 01	17 03	26,9	— 59,4
21	J	D	3 31	10 44	18 11	27,9	— 70,5
22	V	V	3 53	11 30	19 20	28,9	— 81,7 c. on.
23	S	Z	4 19	12 18	20 29	0,3	+ 86,9 l. op.
24	D	Z	4 52	13 09	21 34	1,3	+ 75,4
25	L	M	5 35	14 03	22 33	2,3	+ 63,7
26	M	D	6 28	14 58	23 23	3,3	+ 51,9
27	M	W	7 33	15 53	—	4,3	+ 39,8
28	J	D	8 45	16 48	0 03	5,3	+ 27,4
29	V	V	10 03	17 40	0 35	6,3	+ 14,7
30	S	Z	11 23	18 32	1 02	7,3	+ 1,8
31	D	Z	12 44	19 22	1 24	8,3	— 11,4 l. op.

1205 P. L. le 7 mai à 10^h 45^m.
 D. Q. le 14 mai à 14^h 3^m.
 N. L. le 22 mai à 17^h 39^m.
 P. Q. le 30 mai à 3^h 30^m.

1205 V. M. op 7 mei om 10^h 45^m.
 L. K. op 14 mei om 14^h 3^m.
 N. M. op 22 mei om 17^h 39^m.
 E. K. op 30 mei om 3^h 30^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	9 05 30	+ 20 17,3	0,52	15 52	58 15
2	10 01 51	+ 16 37,9	0,63	16 05	59 01
3	10 57 16	+ 11 56,1	0,73	16 17	59 45
4	11 51 57	+ 6 27,1	0,83	16 27	60 22
5	12 46 27	+ 0 29,8	0,91	16 34	60 47
6	13 41 30	— 5 33,4	0,97	16 37	60 58
7	14 37 46	— 11 18,1	1,00	16 35	60 51
8	15 35 43	— 16 19,6	0,99	16 28	60 27
9	16 35 15	— 20 15,8	0,97	16 18	59 48
10	17 35 43	— 22 50,7	0,91	16 04	58 59
11	18 35 53	— 23 57,2	0,84	15 49	58 04
12	19 34 25	— 23 37,5	0,75	15 34	57 08
13	20 30 12	— 22 01,4	0,66	15 20	56 16
14	21 22 46	— 19 22,4	0,56	15 08	55 31
15	22 12 08	— 15 54,9	0,46	14 58	54 55
16	22 58 49	— 11 51,8	0,36	14 51	54 28
17	23 43 32	— 7 24,3	0,28	14 46	54 12
18	0 27 04	— 2 42,1	0,20	14 44	54 04
19	1 10 16	+ 2 06,0	0,13	14 44	54 06
20	1 53 58	+ 6 51,2	0,07	14 47	54 15
21	2 38 57	+ 11 23,8	0,03	14 51	54 30
22	3 25 53	+ 15 33,1	0,01	14 56	54 50
23	4 15 17	+ 19 06,5	0,00	15 03	55 14
24	5 07 23	+ 21 50,9	0,02	15 10	55 41
25	6 01 59	+ 23 33,2	0,05	15 18	56 10
26	6 58 23	+ 24 02,9	0,11	15 27	56 41
27	7 55 35	+ 23 13,9	0,18	15 35	57 12
28	8 52 31	+ 21 06,2	0,27	15 44	57 45
29	9 48 23	+ 17 46,0	0,37	15 53	58 18
30	10 42 53	+ 13 24,0	0,48	16 02	58 50
31	11 36 12	+ 8 14,3	0,60	16 10	59 20

Périgée le 6 mai à 3^h.
 Apogée le 18 mai à 8^h.

Perigeum op 6 mei om 3^h.
 Apogeeum op 18 mei 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			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			d	o
			h m	h m	h m		
1	L	M	14 06	20 13	1 45	9,3	— 24,8 l. op.
2	M	D	15 29	21 05	2 05	10,3	— 38,4
3	M	W	16 54	21 58	2 27	11,3	— 52,1
4	J	D	18 18	22 55	2 52	12,3	— 65,8
5	V	V	19 39	23 53	3 22	13,3	— 79,3 l. op.
6	S	Z	20 53	—	4 00	14,3	+ 87,3 c. on.
7	D	Z	21 55	0 52	4 49	15,3	+ 74,3
8	L	M	22 44	1 50	5 47	16,3	+ 61,6
9	M	D	23 21	2 46	6 54	17,3	+ 49,3
10	M	W	23 49	3 39	8 04	18,3	+ 37,3
11	J	D	—	4 27	9 14	19,3	+ 25,7
12	V	V	0 12	5 13	10 23	20,3	+ 14,3
13	S	Z	0 31	5 55	11 31	21,3	+ 3,1
14	D	Z	0 47	6 36	12 37	22,3	— 7,9
15	L	M	1 03	7 17	13 43	23,3	— 18,9
16	M	D	1 19	7 57	14 49	24,3	— 29,8
17	M	W	1 37	8 40	15 57	25,3	— 40,9
18	J	D	1 57	9 24	17 06	26,3	— 52,0
19	V	V	2 21	10 12	18 16	27,3	— 63,4
20	S	Z	2 51	11 02	19 23	28,3	— 74,9
21	D	Z	3 31	11 56	20 26	29,3	— 86,7 c. on.
22	L	M	4 21	12 52	21 20	0,7	+ 81,3 l. op.
23	M	D	5 23	13 48	22 04	1,7	+ 69,0
24	M	W	6 34	14 44	22 39	2,7	+ 56,5
25	J	D	7 52	15 37	23 07	3,7	+ 43,7
26	V	V	9 11	16 29	23 30	4,7	+ 30,8
27	S	Z	10 32	17 20	23 51	5,7	+ 17,7
28	D	Z	11 52	18 09	—	6,7	+ 4,4
29	L	M	13 13	18 59	0 11	7,7	— 8,9
30	M	D	14 34	19 50	0 32	8,7	— 22,2 l. op.

1206 P. L. le 5 juin à 19^h 12^m.
 D. Q. le 13 juin à 6^h 24^m.
 N. L. le 21 juin à 6^h 41^m.
 P. Q. le 28 juin à 8^h 16^m.

1206 V. M. op 5 juni om 19^h 12^m.
 L. K. op 13 juni om 6^h 24^m.
 N. M. op 21 juni om 6^h 41^m.
 E. K. op 28 juni om 8^h 16^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	12 28 57	+ 2 33,3	0,71	16 17	59 45
2	13 21 56	— 3 20,3	0,81	16 22	60 03
3	14 16 02	— 9 06,2	0,89	16 24	60 11
4	15 11 57	— 14 22,1	0,95	16 23	60 06
5	16 10 02	— 18 45,8	0,99	16 18	59 49
6	17 09 59	— 21 57,4	1,00	16 10	59 19
7	18 10 48	— 23 43,5	0,98	15 59	58 39
8	19 11 01	— 23 59,9	0,94	15 46	57 52
9	20 09 06	— 22 52,0	0,88	15 33	57 03
10	21 04 03	— 20 32,4	0,80	15 20	56 16
11	21 55 34	— 17 16,8	0,71	15 08	55 34
12	22 43 53	— 13 20,3	0,62	14 59	54 59
13	23 29 41	— 8 56,2	0,53	14 52	54 33
14	0 13 47	— 4 15,4	0,43	14 47	54 17
15	0 57 04	+ 0 33,0	0,34	14 46	54 12
16	1 40 29	+ 5 20,6	0,25	14 47	54 16
17	2 24 53	+ 9 58,5	0,17	14 51	54 30
18	3 11 06	+ 14 16,9	0,11	14 57	54 51
19	3 59 49	+ 18 04,1	0,05	15 04	55 18
20	4 51 25	+ 21 06,8	0,02	15 12	55 49
21	5 45 55	+ 23 10,7	0,00	15 21	56 22
22	6 42 44	+ 24 03,1	0,01	15 30	56 55
23	7 40 47	+ 23 35,4	0,03	15 39	57 26
24	8 38 48	+ 21 45,7	0,08	15 47	57 55
25	9 35 40	+ 18 39,7	0,16	15 54	58 21
26	10 30 48	+ 14 29,0	0,24	16 00	58 42
27	11 24 14	+ 9 29,2	0,35	16 05	59 00
28	12 16 29	+ 3 57,4	0,46	16 08	59 13
29	13 08 20	— 1 48,6	0,58	16 11	59 22
30	14 00 43	— 7 30,4	0,69	16 12	59 26

Périgée le 3 juin à 4^h.
 Apogée le 15 juin à 1^h.
 Périgée le 30 juin à 2^h.

Perigeum op 3 juni om 4^h.
 Apogeeum op 15 juni om 1^h.
 Perigeum op 30 juni 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	Termineur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			d	o
			h m	h m	h m		
1	M	W	15 56	20 44	0 54	9,7	— 35,6 l. op.
2	J	D	17 17	21 40	1 21	10,7	— 48,8
3	V	V	18 33	22 37	1 55	11,7	— 61,9
4	S	Z	19 40	23 36	2 38	12,7	— 74,8
5	D	Z	20 35	—	3 31	13,7	— 87,5 l. op.
6	L	M	21 17	0 33	4 35	14,7	+ 80,1 c. on.
7	M	D	21 49	1 27	5 44	15,7	+ 67,9
8	M	W	22 14	2 18	6 55	16,7	+ 56,0
9	J	D	22 35	3 06	8 06	17,7	+ 44,4
10	V	V	22 53	3 50	9 15	18,7	+ 33,0
11	S	Z	23 09	4 32	10 22	19,7	+ 21,8
12	D	Z	23 25	5 12	11 28	20,7	+ 10,8
13	L	M	23 41	5 53	12 34	21,7	— 0,2
14	M	D	24 00	6 34	13 41	22,7	— 11,1
15	M	W	—	7 17	14 49	23,7	— 22,1
16	J	D	0 22	8 03	15 59	24,7	— 33,3
17	V	V	0 49	8 52	17 07	25,7	— 44,7
18	S	Z	1 25	9 45	18 13	26,7	— 56,4
19	D	Z	2 10	10 40	19 11	27,7	— 68,4
20	L	M	3 08	11 38	20 00	28,7	— 80,7 c. on.
21	M	D	4 18	12 35	20 39	0,3	+ 86,6 l. op.
22	M	W	5 35	13 31	21 10	1,3	+ 73,6
23	J	D	6 57	14 24	21 35	2,3	+ 60,4
24	V	V	8 19	15 16	21 57	3,3	+ 47,0
25	S	Z	9 40	16 07	22 17	4,3	+ 33,5
26	D	Z	11 02	16 57	22 37	5,3	+ 20,1
27	L	M	12 23	17 47	22 59	6,3	+ 6,7
28	M	D	13 44	18 39	23 24	7,3	— 6,5
29	M	W	15 04	19 33	23 54	8,3	— 19,6
30	J	D	16 20	20 29	—	9,3	— 32,4
31	V	V	17 29	21 26	0 33	10,3	— 45,1 l. op.

1207 P. L. le 5 juill. à 4^h 44^m.
 D. Q. le 12 juill. à 23^h 29^m.
 N. L. le 20 juill. à 17^h 33^m.
 P. Q. le 27 juill. à 12^h 33^m.

1207 V. M. op 5 juli om 4^h 44^m.
 L. K. op 12 juli om 23^h 29^m.
 N. M. op 20 juli om 17^h 33^m.
 E. K. op 27 juli om 12^h 33^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	14 54 31	— 12 48,8	0,79	16 11	59 23
2	15 50 22	— 17 24,2	0,87	16 08	59 13
3	16 48 21	— 20 57,8	0,94	16 03	58 55
4	17 47 59	— 23 14,0	0,98	15 56	58 30
5	18 48 02	— 24 03,7	1,00	15 47	57 57
6	19 46 59	— 23 27,0	0,99	15 37	57 20
7	20 43 30	— 21 32,4	0,96	15 26	56 40
8	21 36 49	— 18 34,0	0,91	15 16	56 01
9	22 26 51	— 14 47,7	0,85	15 06	55 24
10	23 14 00	— 10 28,6	0,77	14 58	54 54
11	23 59 00	— 5 49,5	0,68	14 51	54 32
12	0 42 42	— 1 00,8	0,59	14 48	54 18
13	1 26 01	+ 3 48,4	0,50	14 47	54 15
14	2 09 52	+ 8 29,7	0,40	14 49	54 22
15	2 55 08	+ 12 54,3	0,31	14 54	54 39
16	3 42 39	+ 16 51,9	0,23	15 01	55 06
17	4 33 00	+ 20 10,4	0,15	15 10	55 39
18	5 26 29	+ 22 35,8	0,08	15 20	56 18
19	6 22 51	+ 23 54,0	0,04	15 32	56 59
20	7 21 15	+ 23 53,3	0,01	15 43	57 40
21	8 20 23	+ 22 27,8	0,00	15 53	58 18
22	9 18 52	+ 19 39,8	0,02	16 01	58 49
23	10 15 47	+ 15 39,9	0,07	16 08	59 12
24	11 10 47	+ 10 44,4	0,14	16 12	59 26
25	12 04 07	+ 5 12,6	0,22	16 13	59 31
26	12 56 28	— 0 35,5	0,33	16 13	59 29
27	13 48 43	— 6 20,5	0,44	16 10	59 21
28	14 41 45	— 11 43,4	0,55	16 07	59 07
29	15 36 17	— 16 26,4	0,67	16 02	58 50
30	16 32 39	— 20 12,3	0,77	15 56	58 29
31	17 30 41	— 22 46,7	0,85	15 49	58 04

Apogée le 12 juill. à 19^h.
 Périgée le 25 juill. à 5^h.

Apogeum op 12 juli om 19^h.
 Perigeum op 25 juli om 5^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	S	Z	18 27	22 23	1 22	11,3	— 57,6 l. op.
2	D	Z	19 13	23 18	2 20	12,3	— 69,9
3	L	M	19 49	—	3 27	13,3	— 82,0 l. op.
4	M	D	20 16	0 10	4 38	14,3	+ 86,1 c. on.
5	M	W	20 39	0 58	5 49	15,3	+ 74,4
6	J	D	20 57	1 44	6 59	16,3	+ 62,9
7	V	V	21 14	2 27	8 08	17,3	+ 51,6
8	S	Z	21 30	3 08	9 15	18,3	+ 40,5
9	D	Z	21 46	3 49	10 21	19,3	+ 29,5
10	L	M	22 03	4 29	11 27	20,3	+ 18,6
11	M	D	22 23	5 11	12 34	21,3	+ 7,7
12	M	W	22 48	5 56	13 42	22,3	— 3,3
13	J	D	23 19	6 43	14 50	23,3	— 14,4
14	V	V	23 59	7 33	15 57	24,3	— 25,8
15	S	Z	—	8 27	16 58	25,3	— 37,5
16	D	Z	0 51	9 23	17 51	26,3	— 49,6
17	L	M	1 56	10 20	18 34	27,3	— 62,1
18	M	D	3 11	11 18	19 09	28,3	— 75,1
19	M	W	4 33	12 14	19 36	29,3	— 88,4 c. on.
20	J	D	5 57	13 08	20 00	0,9	+ 77,9 l. op.
21	V	V	7 22	14 00	20 21	1,9	+ 64,0
22	S	Z	8 46	14 51	20 42	2,9	+ 50,2
23	D	Z	10 09	15 43	21 03	3,9	+ 36,4
24	L	M	11 32	16 35	21 27	4,9	+ 22,8
25	M	D	12 54	17 29	21 56	5,9	+ 9,5
26	M	W	14 11	18 25	22 32	6,9	— 3,4
27	J	D	15 22	19 21	23 17	7,9	— 16,1
28	V	V	16 23	20 17	—	8,9	— 28,5
29	S	Z	17 12	21 12	0 12	9,9	— 40,7
30	D	Z	17 50	22 04	1 16	10,9	— 52,6
31	L	M	18 19	22 53	2 25	11,9	— 64,4 l. op.

1208 P. L. le 3 août à 15^h 59^m.
 D. Q. le 11 août à 16^h 45^m.
 N. L. le 19 août à 2^h 42^m.
 P. Q. le 25 août à 17^h 58^m.

1208 V. M. op 3 aug. om 15^h 59^m.
 L. K. op 11 aug. om 16^h 45^m.
 N. M. op 19 aug. om 2^h 42^m.
 E. K. op 25 aug. om 17^h 58^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 29 32	— 23 59,8	0,92	15 42	57 37
2	19 28 00	— 23 48,6	0,97	15 34	57 07
3	20 24 44	— 22 17,9	0,99	15 25	56 36
4	21 18 49	— 19 38,9	1,00	15 17	56 04
5	22 09 53	— 16 06,0	0,98	15 08	55 33
6	22 58 04	— 11 54,5	0,94	15 00	55 04
7	23 43 55	— 7 18,2	0,89	14 54	54 40
8	0 28 09	— 2 29,3	0,82	14 49	54 23
9	1 11 35	+ 2 22,2	0,75	14 46	54 13
10	1 55 07	+ 7 07,3	0,66	14 46	54 12
11	2 39 35	+ 11 37,3	0,57	14 49	54 21
12	3 25 48	+ 15 42,9	0,47	14 54	54 41
13	4 14 31	+ 19 13,5	0,38	15 02	55 10
14	5 06 13	+ 21 56,9	0,28	15 12	55 48
15	6 00 58	+ 23 39,4	0,20	15 25	56 33
16	6 58 19	+ 24 08,3	0,12	15 38	57 23
17	7 57 17	+ 23 14,0	0,06	15 52	58 13
18	8 56 33	+ 20 53,9	0,02	16 04	58 59
19	9 54 58	+ 17 13,7	0,00	16 15	59 37
20	10 51 51	+ 12 27,3	0,01	16 22	60 04
21	11 47 06	+ 6 54,4	0,05	16 26	60 18
22	12 41 09	+ 0 57,3	0,12	16 26	60 17
23	13 34 42	— 5 01,2	0,20	16 22	60 04
24	14 28 35	— 10 39,4	0,30	16 16	59 41
25	15 23 27	— 15 37,7	0,42	16 08	59 12
26	16 19 43	— 19 38,8	0,53	15 59	58 38
27	17 17 16	— 22 29,0	0,64	15 49	58 03
28	18 15 31	— 23 59,2	0,74	15 40	57 28
29	19 13 25	— 24 06,4	0,83	15 30	56 55
30	20 09 51	— 22 54,3	0,90	15 22	56 23
31	21 03 56	— 20 32,2	0,95	15 14	55 53

Apogée le 9 août à 14^h.
 Périgée le 21 août à 11^h.

Apogeu op 9 aug. om 14^h.
 Perigeum op 21 aug. 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	M	D	18 43	23 39	3 36	12,9	— 76,0 l. op.
2	M	W	19 02	—	4 46	13,9	— 87,4 l. op.
3	J	D	19 19	0 23	5 55	14,9	+ 81,3 c. on.
4	V	V	19 35	1 05	7 02	15,9	+ 70,1
5	S	Z	19 51	1 45	8 09	16,9	+ 59,1
6	D	Z	20 07	2 26	9 15	17,9	+ 48,2
7	L	M	20 26	3 07	10 21	18,9	+ 37,3
8	M	D	20 48	3 50	11 29	19,9	+ 26,5
9	M	W	21 16	4 35	12 36	20,9	+ 15,6
10	J	D	21 51	5 24	13 43	21,9	+ 4,5
11	V	V	22 37	6 15	14 45	22,9	— 6,8
12	S	Z	23 35	7 09	15 41	23,9	— 18,4
13	D	Z	—	8 05	16 27	24,9	— 30,5
14	L	M	0 44	9 01	17 05	25,9	— 43,0
15	M	D	2 03	9 58	17 35	26,9	— 56,1
16	M	W	3 27	10 53	18 01	27,9	— 69,6
17	J	D	4 53	11 47	18 23	28,9	— 83,5 c. on.
18	V	V	6 19	12 40	18 44	0,5	+ 82,3 l. op.
19	S	Z	7 46	13 33	19 05	1,5	+ 68,1
20	D	Z	9 12	14 27	19 28	2,5	+ 53,9
21	L	M	10 38	15 22	19 56	3,5	+ 40,1
22	M	D	12 00	16 18	20 30	4,5	+ 26,6
23	M	W	13 15	17 16	21 12	5,5	+ 13,5
24	J	D	14 20	18 13	22 05	6,5	+ 0,9
25	V	V	15 13	19 08	23 07	7,5	— 11,4
26	S	Z	15 53	20 01	—	8,5	— 23,4
27	D	Z	16 25	20 51	0 15	9,5	— 35,2
28	L	M	16 49	21 37	1 25	10,5	— 46,7
29	M	D	17 09	22 21	2 35	11,5	— 58,0
30	M	W	17 26	23 03	3 44	12,5	— 69,3 l. op.

1209 P. L. le 2 sept. à 5^h 22^m.
 D. Q. le 10 sept. à 9^h 26^m.
 N. L. le 17 sept. à 11^h 0^m.
 P. Q. le 24 sept. à 1^h 55^m.

1209

V. M. op 2 sept. om 5^h 22^m.
 L. K. op 10 sept. om 9^h 26^m.
 N. L. op 17 sept. om 11^h 0^m.
 E. K. op 24 sept. om 1^h 55^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 55 14	— 17 12,9	0,98	15 06	55 26
2	22 43 49	— 13 10,6	1,00	14 59	55 01
3	23 30 04	— 8 39,0	0,99	14 53	54 39
4	0 14 38	— 3 50,6	0,97	14 49	54 22
5	0 58 14	+ 1 03,4	0,93	14 45	54 10
6	1 41 38	+ 5 53,2	0,87	14 44	54 04
7	2 25 37	+ 10 29,6	0,80	14 44	54 06
8	3 10 57	+ 14 43,3	0,72	14 47	54 16
9	3 58 19	+ 18 24,4	0,63	14 53	54 36
10	4 48 14	+ 21 22,1	0,54	15 01	55 06
11	5 40 57	+ 23 24,4	0,44	15 11	55 45
12	6 36 18	+ 24 19,4	0,34	15 24	56 33
13	7 33 39	+ 23 56,9	0,25	15 39	57 26
14	8 32 00	+ 22 10,8	0,16	15 54	58 23
15	9 30 18	+ 19 02,0	0,09	16 09	59 18
16	10 27 47	+ 14 38,6	0,03	16 22	60 05
17	11 24 09	+ 9 16,2	0,01	16 32	60 41
18	12 19 36	+ 3 16,0	0,01	16 37	61 01
19	13 14 40	— 2 57,7	0,04	16 38	61 02
20	14 10 03	— 8 59,5	0,10	16 33	60 46
21	15 06 22	— 14 25,2	0,18	16 25	60 15
22	16 03 56	— 18 53,7	0,27	16 14	59 34
23	17 02 38	— 22 08,8	0,38	16 01	58 48
24	18 01 48	— 24 00,4	0,49	15 48	58 00
25	19 00 24	— 24 25,9	0,60	15 36	57 14
26	19 57 18	— 23 29,5	0,70	15 24	56 31
27	20 51 41	— 21 21,0	0,79	15 14	55 54
28	21 43 11	— 18 13,2	0,86	15 05	55 22
29	22 31 54	— 14 19,7	0,92	14 58	54 56
30	23 18 14	— 9 53,8	0,97	14 52	54 34

Apogée le 6 sept. à 6^h.
 Périgée le 18 sept. à 14^h.

Apogeeum op 6 sept. om 6^h.
 Perigeum op 18 sept. om 14^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	J	D	17 42	23 44	4 52	13,5	— 80,4 l. op.
2	V	V	17 57	—	5 59	14,5	+ 88,6 c. on.
3	S	Z	18 13	0 24	7 05	15,5	+ 77,7
4	D	Z	18 31	1 05	8 12	16,5	+ 66,9
5	L	M	18 51	1 47	9 19	17,5	+ 56,1
6	M	D	19 16	2 32	10 26	18,5	+ 45,3
7	M	W	19 47	3 18	11 33	19,5	+ 34,4
8	J	D	20 28	4 08	12 36	20,5	+ 23,3
9	V	V	21 20	5 00	13 33	21,5	+ 12,1
10	S	Z	22 23	5 53	14 22	22,5	+ 0,5
11	D	Z	23 36	6 48	15 02	23,5	— 11,4
12	L	M	—	7 43	15 34	24,5	— 23,8
13	M	D	0 55	8 37	16 01	25,5	— 36,8
14	M	W	2 19	9 30	16 24	26,5	— 50,2
15	J	D	3 45	10 23	16 44	27,5	— 64,2
16	V	V	5 12	11 16	17 05	28,5	— 78,4 c. on.
17	S	Z	6 40	12 11	17 27	0,2	+ 87,3 l. op.
18	D	Z	8 09	13 07	17 53	1,2	+ 72,9
19	L	M	9 37	14 05	18 25	2,2	+ 58,9
20	M	D	10 59	15 04	19 04	3,2	+ 45,1
21	M	W	12 11	16 04	19 55	4,2	+ 31,9
22	J	D	13 10	17 02	20 56	5,2	+ 19,1
23	V	V	13 56	17 57	22 03	6,2	+ 6,7
24	S	Z	14 30	18 48	23 14	7,2	— 5,3
25	D	Z	14 56	19 36	—	8,2	— 17,0
26	L	M	15 17	20 20	0 25	9,2	— 28,4
27	M	D	15 34	21 03	1 35	10,2	— 39,6
28	M	W	15 50	21 43	2 42	11,2	— 50,7
29	J	D	16 05	22 24	3 49	12,2	— 61,7
30	V	V	16 20	23 04	4 56	13,2	— 72,6
31	S	Z	16 37	23 46	6 02	14,2	— 83,4 l. op.

1210	P. L.	le 1 oct. à 21 ^h 5 ^m .	1210	V. M.	op 1 okt. om 21 ^h 5 ^m .
	D. Q.	le 10 oct. à 0 ^h 39 ^m .		L. K.	op 10 okt. om 0 ^h 39 ^m .
	N. L.	le 16 oct. à 19 ^h 31 ^m .		N. M.	op 16 okt. om 19 ^h 31 ^m .
	P. Q.	le 23 oct. à 13 ^h 23 ^m .		E. K.	op 23 okt. om 13 ^h 23 ^m .
	P. L.	le 31 oct. à 14 ^h 49 ^m .		V. M.	op 31 okt. om 14 ^h 49 ^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	0 02 50	— 5 07,7	0,99	14 48	54 18
2	0 46 24	— 0 12,3	1,00	14 44	54 06
3	1 29 42	+ 4 42,1	0,99	14 43	53 59
4	2 13 26	+ 9 25,7	0,96	14 42	53 58
5	2 58 18	+ 13 48,6	0,91	14 44	54 03
6	3 44 56	+ 17 40,8	0,85	14 47	54 15
7	4 33 46	+ 20 51,7	0,78	14 52	54 34
8	5 25 03	+ 23 10,3	0,70	15 00	55 02
9	6 18 39	+ 24 25,8	0,60	15 10	55 38
10	7 14 06	+ 24 29,0	0,50	15 22	56 23
11	8 10 38	+ 23 13,8	0,40	15 36	57 15
12	9 07 24	+ 20 38,8	0,30	15 51	58 11
13	10 03 45	+ 16 48,2	0,20	16 07	59 09
14	10 59 23	+ 11 52,2	0,12	16 22	60 03
15	11 54 30	+ 6 06,6	0,05	16 34	60 47
16	12 49 35	— 0 07,7	0,01	16 42	61 16
17	13 45 19	— 6 26,1	0,00	16 44	61 26
18	14 42 23	— 12 21,4	0,02	16 42	61 16
19	15 41 11	— 17 27,5	0,07	16 34	60 47
20	16 41 36	— 21 21,6	0,14	16 22	60 03
21	17 42 51	— 23 48,4	0,24	16 07	59 10
22	18 43 39	— 24 42,1	0,34	15 52	58 14
23	19 42 37	— 24 06,6	0,44	15 37	57 19
24	20 38 39	— 22 12,7	0,55	15 23	56 28
25	21 31 19	— 19 15,2	0,65	15 11	55 44
26	22 20 45	— 15 29,2	0,74	15 01	55 08
27	23 07 26	— 11 08,6	0,82	14 54	54 40
28	23 52 08	— 6 25,4	0,88	14 48	54 20
29	0 35 38	— 1 30,3	0,94	14 44	54 06
30	1 18 43	+ 3 26,8	0,98	14 43	53 59
31	2 02 11	+ 8 16,3	1,00	14 42	53 57

Apogée le 3 oct. à 17 ^h .	Apogeeum op 3 okt. om 17 ^h .
Périgée le 17 oct. à 0 ^h .	Perigeum op 17 okt. om 0 ^h .
Apogée le 30 oct. à 19 ^h .	Apogeeum op 30 okt. om 19 ^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			d	o
		h m	h m	h m		
1	D Z	16 56	—	7 10	15,2	+ 85,8 c. on.
2	L M	17 19	0 30	8 18	16,2	+ 75,0
3	M D	17 48	1 16	9 25	17,2	+ 64,1
4	M W	18 25	2 04	10 30	18,2	+ 53,1
5	J D	19 12	2 55	11 29	19,2	+ 42,0
6	V V	20 10	3 48	12 21	20,2	+ 30,7
7	S Z	21 18	4 41	13 03	21,2	+ 19,2
8	D Z	22 33	5 34	13 36	22,2	+ 7,2
9	L M	23 53	6 27	14 03	23,2	— 5,1
10	M D	—	7 18	14 26	24,2	— 17,8
11	M W	1 15	8 09	14 47	25,2	— 31,0
12	J D	2 38	9 01	15 06	26,2	— 44,7
13	V V	4 04	9 53	15 27	27,2	— 58,6
14	S Z	5 32	10 48	15 50	28,2	— 72,8
15	D Z	7 02	11 45	16 18	29,2	— 87,0 c. on.
16	L M	8 29	12 45	16 54	0,8	+ 78,9 l. op.
17	M D	9 50	13 47	17 40	1,8	+ 65,1
18	M W	10 59	14 48	18 38	2,8	+ 51,6
19	J D	11 52	15 47	19 46	3,8	+ 38,6
20	V V	12 31	16 41	20 58	4,8	+ 26,1
21	S Z	13 01	17 32	22 11	5,8	+ 13,9
22	D Z	13 23	18 18	23 23	6,8	+ 2,2
23	L M	13 42	19 01	—	7,8	— 9,2
24	M D	13 58	19 42	0 32	8,8	— 20,4
25	M W	14 13	20 23	1 39	9,8	— 31,4
26	J D	14 28	21 03	2 45	10,8	— 42,3
27	V V	14 44	21 44	3 52	11,8	— 53,1
28	S Z	15 02	22 27	4 59	12,8	— 63,9
29	D Z	15 23	23 12	6 07	13,8	— 74,8
30	L M	15 50	—	7 16	14,8	— 85,7 l. op.

1211 D. Q. le 8 nov. à 13^h 46^m.
N. L. le 15 nov. à 5^h 7^m.
P. Q. le 22 nov. à 4^h 45^m.
P. L. le 30 nov. à 9^h 30^m.

1211 L. K. op 8 nov. om 13^h 46^m.
N. M. op 15 nov. om 5^h 7^m.
E. K. op 22 nov. om 4^h 45^m.
V. M. op 30 nov. om 9^h 30^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	2 46 45	+ 12 48,3	1,00	14 43	54 01
2	3 33 01	+ 16 52,4	0,98	14 46	54 10
3	4 21 25	+ 20 17,2	0,95	14 49	54 24
4	5 12 08	+ 22 51,5	0,90	14 55	54 43
5	6 05 01	+ 24 24,6	0,83	15 02	55 09
6	6 59 33	+ 24 47,6	0,75	15 10	55 41
7	7 54 54	+ 23 55,2	0,66	15 21	56 19
8	8 50 17	+ 21 46,4	0,56	15 33	57 03
9	9 45 04	+ 18 24,9	0,45	15 46	57 53
10	10 39 01	+ 13 58,7	0,35	16 00	58 45
11	11 32 22	+ 8 39,7	0,24	16 14	59 36
12	12 25 39	+ 2 43,5	0,15	16 27	60 21
13	13 19 43	— 3 30,4	0,07	16 36	60 56
14	14 15 23	— 9 38,3	0,02	16 41	61 14
15	15 13 22	— 15 13,7	0,00	16 41	61 14
16	16 13 53	— 19 49,6	0,01	16 36	60 54
17	17 16 22	— 23 03,1	0,05	16 26	60 17
18	18 19 29	— 24 40,2	0,11	16 12	59 28
19	19 21 23	— 24 38,8	0,19	15 57	58 31
20	20 20 27	— 23 08,4	0,28	15 41	57 33
21	21 15 44	— 20 25,1	0,38	15 26	56 38
22	22 07 10	— 16 46,9	0,48	15 13	55 49
23	22 55 11	— 12 30,5	0,58	15 02	55 09
24	23 40 38	— 7 49,3	0,67	14 53	54 39
25	0 24 24	— 2 54,8	0,76	14 48	54 17
26	1 07 26	+ 2 03,6	0,83	14 44	54 05
27	1 50 37	+ 6 56,9	0,90	14 43	54 01
28	2 34 45	+ 11 35,9	0,95	14 44	54 05
29	3 20 35	+ 15 50,4	0,98	14 47	54 14
30	4 08 38	+ 19 29,2	1,00	14 50	54 28

Périgée le 14 nov. à 12^h.
Apogée le 27 nov. à 0^h.

Perigeum op 14 nov. om 12^h.
Apogeeum op 27 nov. 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			Age — Ouder- dom	Termineur — Terminator
			Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			d	o
			h m	h m	h m		
1	M	D	16 24	0 01	8 22	15,8	+ 83,3 c. on.
2	M	W	17 08	0 51	9 25	16,8	+ 72,2
3	J	D	18 03	1 44	10 19	17,8	+ 60,8
4	V	V	19 09	2 37	11 04	18,8	+ 49,3
5	S	Z	20 21	3 30	11 40	19,8	+ 37,5
6	D	Z	21 38	4 22	12 08	20,8	+ 25,5
7	L	M	22 56	5 13	12 32	21,8	+ 13,2
8	M	D	—	6 03	12 52	22,8	+ 0,5
9	M	W	0 16	6 52	13 11	23,8	— 12,5
10	J	D	1 38	7 41	13 30	24,8	— 25,8
11	V	V	3 02	8 33	13 50	25,8	— 39,4
12	S	Z	4 28	9 27	14 15	26,8	— 53,1
13	D	Z	5 55	10 25	14 45	27,8	— 66,9
14	L	M	7 20	11 25	15 25	28,8	— 80,7 c. on.
15	M	D	8 36	12 28	16 18	0,3	+ 85,6 l. op.
16	M	W	9 38	13 29	17 22	1,3	+ 72,3
17	J	D	10 25	14 27	18 35	2,3	+ 59,2
18	V	V	11 00	15 21	19 50	3,3	+ 46,5
19	S	Z	11 27	16 11	21 05	4,3	+ 34,3
20	D	Z	11 47	16 56	22 16	5,3	+ 22,4
21	L	M	12 04	17 39	23 25	6,3	+ 10,9
22	M	D	12 20	18 20	—	7,3	— 0,3
23	M	W	12 35	19 00	0 33	8,3	— 11,3
24	J	D	12 50	19 41	1 39	9,3	— 22,2
25	V	V	13 07	20 23	2 46	10,3	— 33,0
26	S	Z	13 27	21 07	3 54	11,3	— 43,8
27	D	Z	13 51	21 54	5 02	12,3	— 54,7
28	L	M	14 23	22 45	6 10	13,3	— 65,7
29	M	D	15 04	23 37	7 15	14,3	— 76,9
30	M	W	15 56	—	8 13	15,3	— 88,3 l. op.
31	J	D	16 59	0 32	9 02	16,3	+ 80,1 c. on.

1212 D. Q. le 8 dec. à 0^h 37^m.
N. L. le 14 dec. à 16^h 17^m.
P. Q. le 21 dec. à 23^h 41^m.
P. L. le 30 dec. à 3^h 28^m.

1212 L. K. op 8 dec. om 0^h 37^m.
N. M. op 14 dec. om 16^h 17^m.
P. K. op 21 dec. om 23^h 41^m.
V. M. op 30 dec. om 3^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	° ′		′ ″	′ ″
1	4 59 09	+ 22 20,1	1,00	14 55	54 47
2	5 52 01	+ 24 11,3	0,98	15 01	55 09
3	6 46 38	+ 24 52,9	0,94	15 08	55 34
4	7 42 07	+ 24 18,8	0,88	15 16	56 02
5	8 37 26	+ 22 28,4	0,80	15 25	56 34
6	9 31 48	+ 19 25,8	0,71	15 34	57 09
7	10 24 54	+ 15 20,0	0,61	15 45	57 47
8	11 16 52	+ 10 22,5	0,50	15 55	58 26
9	12 08 16	+ 4 47,2	0,39	16 06	59 05
10	12 59 58	— 1 10,2	0,28	16 16	59 42
11	13 52 57	— 7 11,0	0,18	16 24	60 12
12	14 48 10	— 12 53,6	0,10	16 29	60 31
13	15 46 17	— 17 53,4	0,04	16 31	60 37
14	16 47 21	— 21 45,4	0,01	16 28	60 26
15	17 50 30	— 24 08,9	0,00	16 21	60 00
16	18 54 00	— 24 52,6	0,02	16 10	59 21
17	19 55 48	— 23 58,5	0,07	15 57	58 33
18	20 54 14	— 21 39,5	0,14	15 43	57 40
19	21 48 36	— 18 14,8	0,22	15 28	56 47
20	22 39 01	— 14 03,9	0,31	15 15	55 58
21	23 26 10	— 9 23,9	0,40	15 04	55 17
22	0 10 59	— 4 28,2	0,50	14 55	54 45
23	0 54 28	+ 0 32,6	0,60	14 49	54 22
24	1 37 36	+ 5 29,3	0,69	14 46	54 11
25	2 21 20	+ 10 13,6	0,77	14 45	54 09
26	3 06 30	+ 14 36,3	0,84	14 47	54 16
27	3 53 49	+ 18 27,0	0,91	14 51	54 31
28	4 43 43	+ 21 34,2	0,96	14 57	54 52
29	5 36 19	+ 23 45,0	0,99	15 04	55 17
30	6 31 08	+ 24 47,8	1,00	15 12	55 45
31	7 27 18	+ 24 34,2	0,99	15 20	56 15

Périgée le 12 dec. à 21^h.
Apogée le 24 dec. à 17^h.

Perigeum op 12 dec. om 21^h.
Apogeeum op 24 dec. om 17^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	
Mercure	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	0,003 352 81
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.
- 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.
- R* invariable du système solaire.
- v* Vitesse de libération en km/s.
- n* Nombre de satellites numérotés au 31 mars 2019.

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	5,4291	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	72	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	14	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.
- 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.
- R* Ontsnappingssnelheid in km/s.
- n* Aantal genummerde satellieten op 31 maart 2019.

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 2019: 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 2019 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:
 - *The Astronomical Almanac 2019*, 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		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
LXI	697,6	(R)	22 757 000		2		24	2003
LXII Valetudo	533,3		18 980 000		1		24	2017
LXIII	723,1	(R)	23 303 000		2		24	2017
LXIV	606,3	(R)	20 694 000		2		23	2017
LXV	252,1		11 525 000		3		23	2017
LXVI	719,5	(R)	23 232 000		2		24	2017
LXVII	683,0	(R)	22 455 000		2		24	2017
LXVIII	602,6	(R)	20 627 000		2		24	2017
LXIX	719,6	(R)	23 232 700		1		24	2017
LXX	639,2	(R)	21 487 000		3		23	2017

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode		Demi-grand axe — Halve grote baanas		Taille — Afmeting		Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d		km		km			
LXXI	252,0		11 483 000		3		23	2018
LXXII	686,6	(R)	22 462 000		2		24	2011
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
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

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode	Demi-grand axe — Halve grote baanas	Taille — Afmeting	Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	km	km		
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
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

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode	Demi-grand axe — Halve grote baanas	Taille — Afmeting	Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	km	km		
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
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
XIV Hippocamp	0,950	105 300	18	27	2013

PHÉNOMÈNES PLANÉTAIRES GÉOCENTRIQUES EN 2020

Mercure

Conjonct. supér.	Elongation max. Est	Station- naire	Conjonct. infér.	Station- naire	Elongation max. Ouest	Conjonct. supér.
10 janv.	10 févr. (18°)	16 févr.	26 févr.	9 mars	24 mars (28°)	4 mai
4 mai	4 juin (24°)	17 juin	1 juill.	12 juill.	22 juill. (20°)	17 août
17 août	1 oct. (26°)	14 oct.	25 oct.	3 nov.	10 nov. (19°)	20 déc.

Vénus

Conjonct. supér.	Elongation max. Est	Station- naire	Conjonct. infér.	Station- naire	Elongation max. Ouest	Conjonct. supér.
--	24 mars (46°)	13 mai	3 juin	24 juin	13 août (46°)	--

Planètes supérieures

Planète	Conjonction	Stationnaire	Opposition	Stationnaire	Conjonction
Mars ...	--	9 sept.	13 oct.	15 nov.	--
Jupiter ...	--	14 mai	14 juill.	12 sept.	--
Saturne ...	13 janv.	11 mai	20 juill.	29 sept.	--
Uranus ...	--	--	--	11 janv.	26 avril
Neptune ...	26 avril	15 août	31 oct.	--	--
	8 mars	23 juin	11 sept.	29 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 2020

Mercurius

Boven- conjunc.	Max. oost. Elongatie	Stationair	Beneden- conjunc.	Stationair	Max. west. Elongatie	Boven- conjunc.
10 jan.	10 febr. (18°)	16 febr.	26 febr.	9 maart	24 maart (28°)	4 mei
4 mei	4 juni (24°)	17 juni	1 juli	12 juli	22 juli (20°)	17 aug.
17 aug.	1 okt. (26°)	14 okt.	25 okt.	3 nov.	10 nov. (19°)	20 dec.

Venus

Boven- conjunc.	Max. oost. Elongatie	Stationair	Beneden- conjunc.	Stationair	Max. west. Elongatie	Boven- conjunc.
--	24 maart (46°)	13 mei	3 juni	24 juni	13 aug. (46°)	--

Buitenplaneten

Planeet	Conjunctie	Stationair	Oppositie	Stationair	Conjunctie
Mars ...	--	9 sept.	13 okt.	15 nov.	--
Jupiter ...	--	14 mei	14 juli	12 sept.	--
Saturnus ...	13 jan.	11 mei	20 juli	29 sept.	--
Uranus ...	--	--	--	11 jan.	26 april
Neptunus ...	26 april	15 aug.	31 okt.	--	--
	8 maart	23 juni	11 sept.	29 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.

20 mars : Mars 0° 42' au sud de Jupiter.
 31 mars : Mars 0° 54' au sud de Saturne.
 22 mai : Mercure 0° 53' au sud de Vénus.
 21 déc. : Jupiter 0° 06' au sud de Saturne.

Conjonctions des planètes les plus brillantes avec la Lune

2020	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
Janvier	25	28	20	23	24
Février	23	27	18	19	20
Mars	21	28	18	18	18
Avril	21	26	16	14	15
Mai	24	24	15	12	12
Juin	22	19	12	8	9
Juillet	19	17	11	5	6
Août	19	15	9	1 et 29	2 et 29
Septembre	18	14	6	25	25
Octobre	17	13	3 et 29	22	23
Novembre	13	12	25	19	19
Décembre	14	12	23	17	17

PHÉNOMÈNES PLANÉTAIRES HÉLIOCENTRIQUES EN 2020

Planète	Périhélie	Aphélie	Noeud ascendant	Noeud descendant
Mercur	12 févr. 10 mai 6 août 2 nov.	27 mars 23 juin 19 sept. 16 déc.	7 févr. 5 mai 1 août 28 oct.	16 mars 12 juin 8 sept. 5 déc.
Vénus	20 mars 30 oct.	10 juill. --	15 févr. 26 sept.	5 juin --
Terre	5 janv.	4 juill.	--	--
Mars	3 août --	--	-- 2 déc.	1 févr. --
Jupiter	--	--	--	26 févr.
Saturne	--	--	--	13 févr.

Uranus et Neptune: néant.

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

20 maart: Mars 0° 42' ten zuiden van Jupiter.
 31 maart: Mars 0° 54' ten zuiden van Saturnus.
 22 mei : Mercurius 0° 53' ten zuiden van Venus.
 21 dec. : Jupiter 0° 06' ten zuiden van Saturnus.

Conjuncties van de helderste planeten met de maan

2020	Mercurius	Venus	Mars	Jupiter	Saturnus
Januari	25	28	20	23	24
Februari	23	27	18	19	20
Maart	21	28	18	18	18
April	21	26	16	14	15
Mei	24	24	15	12	12
Juni	22	19	12	8	9
Juli	19	17	11	5	6
Augustus	19	15	9	1 en 29	2 en 29
September	18	14	6	25	25
Oktober	17	13	3 en 29	22	23
November	13	12	25	19	19
December	14	12	23	17	17

HELIOCENTRISCHE PLANETAIRE VERSCHIJNSELEN IN 2020

Planeet	Perihelium	Aphelium	Klimmende knoop	Dalende knoop
Mercurius	12 febr. 10 mei 6 aug. 2 nov.	27 maart 23 juni 19 sept. 16 dec.	7 febr. 5 mei 1 aug. 28 okt.	16 maart 12 juni 8 sept. 5 dec.
Venus	20 maart 30 okt.	10 juli --	15 febr. 26 sept.	5 juni --
Aarde	5 jan.	4 juli	--	--
Mars	3 aug. --	--	-- 2 dec.	1 febr. --
Jupiter	--	--	--	26 febr.
Saturnus	--	--	--	13 febr.

Uranus en Neptunus: geen.

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

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		Portion éclairée des disques — Verlicht gedeelte van de schijven		Date — Datum (2019) 2020 (2021)		Portion éclairée des disques — Verlicht gedeelte van de schijven	
		VENUS	MARS			VENUS	MARS
Déc. - Dec.	23	0,843	0,962	Juillet	10	0,268	0,847
Janvier	2	0,819	0,955	Juli	20	0,348	0,853
Januari	12	0,793	0,948		30	0,417	0,862
	22	0,765	0,940	Août	9	0,478	0,874
Février	1	0,735	0,933	Augustus	19	0,532	0,891
Februari	11	0,701	0,925		29	0,581	0,912
	21	0,664	0,917	Septembre	8	0,626	0,936
Mars	2	0,623	0,908	September	18	0,667	0,961
Maart	12	0,578	0,900		28	0,705	0,984
	22	0,528	0,892	Octobre	8	0,740	0,997
Avril	1	0,471	0,884	Oktober	18	0,773	0,999
April	11	0,407	0,877		28	0,803	0,988
	21	0,334	0,869	Novembre	7	0,830	0,970
Mai	1	0,249	0,863	November	17	0,855	0,950
Mei	11	0,156	0,857		27	0,878	0,931
	21	0,064	0,852				
	31	0,005	0,848	Décembre	7	0,899	0,915
Juin	10	0,014	0,845	December	17	0,917	0,902
Juni	20	0,084	0,844		27	0,933	0,894
	30	0,177	0,844	Janv. - Jan.	6	0,947	0,888

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 2020 la face nord des anneaux de Saturne sera visible.

2020 (2021)	p	a'	b'	a''	b''
—	—	—	—	—	—
1 Janvier – Januari	+6,61	34,3	+13,7	23,0	+ 9,2
1 Février – Februari	+6,69	34,3	+13,2	23,1	+ 8,9
1 Mars – Maart	+6,73	35,1	+12,9	23,6	+ 8,7
1 Avril – April	+6,75	36,6	+13,0	24,6	+ 8,8
1 Mai – Mei	+6,76	38,4	+13,5	25,8	+ 9,1
1 Juin – Juni	+6,76	40,3	+14,2	27,1	+ 9,6
1 Juillet – Juli	+6,76	41,6	+15,1	28,0	+10,1
1 Août – Augustus	+6,74	41,8	+15,6	28,1	+10,5
1 Septembre – September	+6,72	40,8	+15,7	27,4	+10,5
1 Octobre – Oktober	+6,71	39,0	+15,1	26,2	+10,2
1 Novembre – November	+6,72	37,0	+14,2	24,9	+ 9,6
1 Décembre – December	+6,75	35,5	+13,2	23,9	+ 8,9
1 Janvier – Januari	+6,77	34,6	+12,3	23,3	+ 8,3

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 2020 zal de noordzijde van de ring van Saturnus zichtbaar zijn.

VISIBILITÉ DES PLANÈTES
—
ZICHTBAARHEID VAN DE PLANETEN

Planète Planeet	Mercurius	Vénus Venus	Mars	Jupiter	Saturne Saturnus	Uranus	Neptune Neptunus
Mois Maand 2020							
Janvier Januari							
Février Februari							
Mars Maart							
Avril April							
Mai Mei							
Juin Juni							
Juillet Juli							
Août Augustus							
Septembre September							
Octobre October							
Novembre November							
Décembre December							

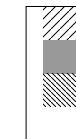
Les conditions de visibilité des différentes planètes (éventuellement à l'aide d'un télescope), peuvent être déduites du graphique de la page précédente.

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 210). 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	Psc	Poissons
Ari	Bélier	Leo	Lion	Sco	Scorpion
Cap	Capricorne	Lib	Balance	Sgr	Sagittaire
Cet	Baleine	Oph	Ophiuchus	Tau	Taureau
Cnc	Cancer	Ori	Orion	Vir	Vierge

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. 211). 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	Psc	Vissen
Ari	Ram	Leo	Leeuw	Sco	Schorpioen
Cap	Steenbok	Lib	Weegschaal	Sgr	Boogschutter
Cet	Walvis	Oph	Slangendrager	Tau	Stier
Cnc	Kreeft	Ori	Orion	Vir	Maagd

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 (2019) 2020 (2021)	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	°	″
Mercure – Mercurius											
Déc. - Dec.	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
	7	7 51	11 41	15 32	19 01,3	— 24 26	Sgr	1,438	3 W	4,7	— 1,1
	12	8 01	11 57	15 54	19 36,7	— 23 35	Sgr	1,425	2 E	4,7	— 1,2
	17	8 07	12 13	16 20	20 12,3	— 22 07	Cap	1,397	5 E	4,8	— 1,2
	22	8 09	12 28	16 49	20 47,5	— 20 00	Cap	1,351	8 E	5,0	— 1,1
	27	8 07	12 43	17 21	21 22,0	— 17 16	Cap	1,284	11 E	5,2	— 1,1
Févr. - Febr.	1	8 01	12 56	17 52	21 54,6	— 13 59	Cap	1,192	14 E	5,6	— 1,0
	6	7 51	13 04	18 19	22 23,3	— 10 26	Aqr	1,074	17 E	6,3	— 0,9
	11	7 35	13 04	18 35	22 44,4	— 7 05	Aqr	0,937	18 E	7,2	— 0,5
	16	7 12	12 52	18 32	22 53,2	— 4 45	Aqr	0,801	16 E	8,4	+ 0,5
	21	6 43	12 24	18 05	22 47,0	— 4 11	Aqr	0,694	10 E	9,7	+ 2,5
	26	6 13	11 47	17 20	22 29,3	— 5 29	Aqr	0,637	4 W	10,6	+ 4,7
Mars - Maart	2	5 46	11 09	16 31	22 10,8	— 7 45	Aqr	0,634	11 W	10,6	+ 3,0
	7	5 27	10 40	15 53	22 00,4	— 9 49	Aqr	0,672	18 W	10,0	+ 1,6
	12	5 14	10 22	15 29	22 00,7	— 11 03	Aqr	0,732	24 W	9,2	+ 0,9
	17	5 05	10 12	15 18	22 09,9	— 11 22	Aqr	0,802	26 W	8,4	+ 0,5
	22	4 59	10 08	15 18	22 25,6	— 10 52	Aqr	0,875	28 W	7,7	+ 0,3

108

PLANÈTES — MERCURE

2020

Avril - April	27	4 53	10 09	15 26	22 45,8	— 9 38	Aqr	0,948	28 W	7,1	+ 0,2
	1	4 47	10 13	15 40	23 09,2	— 7 47	Aqr	1,019	27 W	6,6	+ 0,1
	6	4 41	10 19	15 59	23 35,0	— 5 22	Aqr	1,087	25 W	6,2	— 0,0
	11	4 35	10 28	16 22	0 02,8	— 2 26	Psc	1,152	22 W	5,8	— 0,2
	16	4 29	10 38	16 49	0 32,8	+ 0 56	Cet	1,211	19 W	5,6	— 0,4
	21	4 23	10 51	17 21	1 05,0	+ 4 42	Psc	1,264	15 W	5,3	— 0,7
	26	4 17	11 06	17 58	1 39,9	+ 8 46	Psc	1,304	10 W	5,2	— 1,1
Mai - Mei	1	4 13	11 25	18 39	2 17,9	+ 12 58	Ari	1,326	5 W	5,1	— 1,7
	6	4 12	11 47	19 24	2 59,0	+ 17 04	Ari	1,321	1 E	5,1	— 2,2
	11	4 14	12 10	20 10	3 42,3	+ 20 39	Tau	1,281	7 E	5,3	— 1,6
	16	4 19	12 34	20 50	4 25,5	+ 23 21	Tau	1,209	13 E	5,6	— 1,1
	21	4 29	12 54	21 21	5 06,3	+ 25 00	Tau	1,115	18 E	6,0	— 0,7
	26	4 40	13 10	21 41	5 42,4	+ 25 38	Tau	1,012	21 E	6,6	— 0,3
	31	4 52	13 20	21 48	6 12,9	+ 25 27	Gem	0,910	23 E	7,4	+ 0,2
Juin - Juni	5	5 02	13 24	21 44	6 36,8	+ 24 40	Gem	0,814	24 E	8,3	+ 0,6
	10	5 07	13 20	21 31	6 53,4	+ 23 29	Gem	0,729	23 E	9,2	+ 1,1
	15	5 06	13 08	21 09	7 02,2	+ 22 07	Gem	0,657	20 E	10,2	+ 1,7
	20	4 55	12 48	20 40	7 02,7	+ 20 45	Gem	0,602	16 E	11,2	+ 2,6
	25	4 35	12 21	20 05	6 55,8	+ 19 35	Gem	0,569	10 E	11,8	+ 3,8
	30	4 09	11 49	19 29	6 43,9	+ 18 46	Gem	0,560	5 E	12,0	+ 5,0
Juill. - Juli	5	3 39	11 18	18 56	6 31,7	+ 18 26	Gem	0,581	8 W	11,6	+ 4,2
	10	3 10	10 51	18 32	6 24,1	+ 18 40	Gem	0,631	13 W	10,7	+ 2,8
	15	2 47	10 33	18 19	6 24,5	+ 19 20	Gem	0,707	18 W	9,5	+ 1,6
	20	2 32	10 24	18 16	6 34,6	+ 20 15	Gem	0,807	20 W	8,3	+ 0,7
	25	2 27	10 25	18 23	6 54,5	+ 21 06	Gem	0,923	20 W	7,3	— 0,0
	30	2 34	10 35	18 36	7 23,6	+ 21 30	Gem	1,047	18 W	6,4	— 0,6
Août - Aug.	4	2 54	10 52	18 50	8 00,2	+ 21 04	Gem	1,166	14 W	5,8	— 1,1
	9	3 25	11 14	19 01	8 41,3	+ 19 36	Cnc	1,263	9 W	5,3	— 1,4
	14	4 03	11 36	19 07	9 23,0	+ 17 06	Cnc	1,327	4 W	5,1	— 1,8

2020

PLANETEN — MERCURIUS

109

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		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	o /	UA-AE	o	//				
Août - Aug.	19	4 41	11 56	19 08	10 02,8	+ 13 51	Leo	1,360	2 E	4,9	— 1,8
	24	5 18	12 13	19 05	10 39,5	+ 10 11	Leo	1,367	6 E	4,9	— 1,3
	29	5 52	12 26	18 59	11 13,1	+ 6 20	Leo	1,354	11 E	5,0	— 0,8
Sept. - Sept.	3	6 22	12 37	18 51	11 44,1	+ 2 29	Vir	1,327	14 E	5,1	— 0,5
	8	6 50	12 46	18 41	12 12,9	— 1 17	Vir	1,290	18 E	5,2	— 0,3
	13	7 15	12 53	18 31	12 39,9	— 4 53	Vir	1,242	20 E	5,4	— 0,2
	18	7 37	12 59	18 19	13 05,3	— 8 15	Vir	1,186	23 E	5,7	— 0,1
	23	7 57	13 03	18 08	13 29,2	— 11 20	Vir	1,122	24 E	6,0	— 0,0
	28	8 13	13 05	17 55	13 51,0	— 14 02	Vir	1,049	26 E	6,4	+ 0,0
Oct. - Okt.	3	8 25	13 04	17 42	14 10,1	— 16 16	Vir	0,968	26 E	6,9	+ 0,1
	8	8 28	12 58	17 28	14 24,8	— 17 51	Lib	0,882	25 E	7,6	+ 0,2
	13	8 18	12 45	17 11	14 32,3	— 18 31	Lib	0,794	22 E	8,5	+ 0,6
	18	7 50	12 21	16 52	14 29,0	— 17 48	Lib	0,716	16 E	9,4	+ 1,5
	23	6 59	11 44	16 31	14 13,1	— 15 18	Vir	0,671	6 E	10,0	+ 3,7
	28	5 59	11 04	16 10	13 51,7	— 11 38	Vir	0,686	5 W	9,8	+ 4,0
Nov. - Nov.	2	5 14	10 33	15 52	13 39,1	— 8 52	Vir	0,769	14 W	8,7	+ 1,1
	7	4 56	10 18	15 39	13 42,7	— 8 22	Vir	0,894	18 W	7,5	— 0,2
	12	5 01	10 16	15 30	13 59,3	— 9 44	Vir	1,027	19 W	6,5	— 0,6
	17	5 18	10 21	15 22	14 23,4	— 12 06	Lib	1,146	18 W	5,9	— 0,7
	22	5 41	10 29	15 16	14 51,4	— 14 46	Lib	1,243	15 W	5,4	— 0,7
	27	6 06	10 40	15 12	15 21,4	— 17 24	Lib	1,319	13 W	5,1	— 0,7

110

PLANÈTES — MERCURE

2020

Déc. - Dec.	2	6 32	10 51	15 10	15 52,8	— 19 47	Lib	1,376	10 W	4,9	— 0,8
	7	6 57	11 04	15 10	16 25,2	— 21 48	Oph	1,415	7 W	4,8	— 0,8
	12	7 21	11 18	15 14	16 58,4	— 23 23	Oph	1,439	5 W	4,7	— 0,9
	17	7 43	11 32	15 21	17 32,5	— 24 28	Oph	1,449	2 W	4,6	— 1,1
	22	8 02	11 47	15 33	18 07,3	— 25 01	Sgr	1,444	2 E	4,7	— 1,1
	27	8 17	12 03	15 49	18 42,5	— 25 00	Sgr	1,424	4 E	4,7	— 1,0
Janv. - Jan.	1	8 28	12 19	16 10	19 18,0	— 24 21	Sgr	1,390	7 E	4,8	— 1,0
Vénus – Venus											
Déc. - Dec.	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
	7	9 35	14 18	19 02	21 38,8	— 15 55	Cap	1,244	36 E	13,4	— 4,0
	12	9 27	14 22	19 18	22 02,4	— 13 47	Aqr	1,214	37 E	13,7	— 4,0
	17	9 18	14 25	19 33	22 25,5	— 11 29	Aqr	1,184	38 E	14,1	— 4,0
	22	9 08	14 28	19 48	22 48,0	— 9 05	Aqr	1,153	39 E	14,5	— 4,1
	27	8 58	14 30	20 03	23 10,0	— 6 35	Aqr	1,122	39 E	14,9	— 4,1
Févr. - Febr.	1	8 47	14 32	20 18	23 31,7	— 4 01	Aqr	1,089	40 E	15,3	— 4,1
	6	8 36	14 33	20 32	23 53,0	— 1 24	Psc	1,056	41 E	15,8	— 4,1
	11	8 24	14 35	20 46	0 14,1	+ 1 13	Psc	1,023	42 E	16,3	— 4,1
	16	8 12	14 36	21 00	0 34,9	+ 3 49	Psc	0,988	43 E	16,9	— 4,2
	21	8 01	14 37	21 14	0 55,6	+ 6 24	Psc	0,953	43 E	17,5	— 4,2
	26	7 49	14 38	21 28	1 16,2	+ 8 55	Psc	0,918	44 E	18,2	— 4,2
Mars - Maart	2	7 37	14 38	21 42	1 36,7	+ 11 21	Psc	0,881	45 E	18,9	— 4,2
	7	7 25	14 39	21 55	1 57,2	+ 13 41	Ari	0,845	45 E	19,8	— 4,3
	12	7 13	14 40	22 08	2 17,6	+ 15 53	Ari	0,807	46 E	20,7	— 4,3
	17	7 02	14 40	22 20	2 37,9	+ 17 57	Ari	0,769	46 E	21,7	— 4,3
	22	6 51	14 41	22 32	2 58,0	+ 19 51	Ari	0,731	46 E	22,8	— 4,3
	27	6 40	14 41	22 43	3 17,9	+ 21 34	Ari	0,693	46 E	24,1	— 4,4
Avril - April	1	6 30	14 41	22 53	3 37,4	+ 23 06	Tau	0,654	46 E	25,5	— 4,4

2020

PLANETEN — MERCURIUS – VENUS

111

Date — Datum (2019) 2020 (2021)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							Magn.
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.		
				h m	h m	h m	h m	° ′		UA-AE	
Avril - April	6	6 19	14 40	23 01	3 56,3	+ 24 25	Tau	0,615	46 E	27,1	— 4,4
	11	6 10	14 38	23 07	4 14,4	+ 25 31	Tau	0,577	45 E	28,9	— 4,5
	16	6 00	14 35	23 11	4 31,2	+ 26 25	Tau	0,538	44 E	31,0	— 4,5
	21	5 50	14 30	23 11	4 46,6	+ 27 05	Tau	0,501	43 E	33,3	— 4,5
	26	5 40	14 24	23 08	5 00,0	+ 27 32	Tau	0,464	41 E	35,9	— 4,5
Mai - Mei	1	5 29	14 15	23 00	5 10,9	+ 27 47	Tau	0,429	38 E	38,9	— 4,5
	6	5 17	14 02	22 48	5 18,7	+ 27 48	Tau	0,396	35 E	42,1	— 4,5
	11	5 03	13 46	22 29	5 22,8	+ 27 36	Tau	0,366	31 E	45,6	— 4,4
	16	4 47	13 26	22 04	5 22,7	+ 27 08	Tau	0,339	26 E	49,3	— 4,4
	21	4 29	13 02	21 33	5 18,3	+ 26 24	Tau	0,317	20 E	52,7	— 4,3
	26	4 09	12 33	20 56	5 09,8	+ 25 22	Tau	0,300	14 E	55,6	— 4,1
	31	3 47	12 02	20 15	4 58,2	+ 24 02	Tau	0,291	6 E	57,4	— 3,9
Juin - Juni	5	3 25	11 29	19 32	4 45,3	+ 22 31	Tau	0,289	2 W	57,8	— 3,7
	10	3 04	10 58	18 51	4 33,3	+ 20 57	Tau	0,295	10 W	56,6	— 4,0
	15	2 44	10 29	18 14	4 23,9	+ 19 33	Tau	0,308	17 W	54,2	— 4,2
	20	2 25	10 04	17 42	4 18,1	+ 18 26	Tau	0,328	23 W	51,0	— 4,3
	25	2 08	9 43	17 17	4 16,3	+ 17 41	Tau	0,352	29 W	47,4	— 4,4
	30	1 53	9 26	16 58	4 18,4	+ 17 18	Tau	0,381	33 W	43,8	— 4,4
Juill. - Juli	5	1 39	9 12	16 44	4 23,8	+ 17 13	Tau	0,413	37 W	40,4	— 4,5
	10	1 27	9 01	16 35	4 32,3	+ 17 23	Tau	0,448	39 W	37,3	— 4,5
	15	1 16	8 52	16 28	4 43,4	+ 17 43	Tau	0,484	41 W	34,5	— 4,5

112

PLANÈTES — VÉNUS

2020

Août - Aug.	20	1 07	8 46	16 25	4 56,6	+ 18 09	Tau	0,521	43 W	32,0	— 4,4
	25	1 00	8 41	16 23	5 11,6	+ 18 38	Tau	0,559	44 W	29,9	— 4,4
	30	0 54	8 38	16 23	5 28,2	+ 19 06	Tau	0,598	45 W	27,9	— 4,4
	4	0 49	8 37	16 24	5 46,2	+ 19 32	Tau	0,637	45 W	26,2	— 4,4
	9	0 47	8 36	16 26	6 05,3	+ 19 51	Ori	0,676	46 W	24,7	— 4,3
	14	0 46	8 37	16 27	6 25,4	+ 20 04	Gem	0,715	46 W	23,3	— 4,3
	19	0 47	8 38	16 29	6 46,3	+ 20 06	Gem	0,754	46 W	22,1	— 4,3
	24	0 49	8 40	16 30	7 07,9	+ 19 59	Gem	0,793	45 W	21,0	— 4,2
	29	0 54	8 42	16 30	7 29,9	+ 19 40	Gem	0,832	45 W	20,1	— 4,2
Sept. - Sept.	3	1 00	8 45	16 29	7 52,4	+ 19 08	Gem	0,870	45 W	19,2	— 4,2
	8	1 07	8 48	16 28	8 15,1	+ 18 25	Cnc	0,907	44 W	18,4	— 4,2
	13	1 16	8 51	16 25	8 38,0	+ 17 28	Cnc	0,945	43 W	17,7	— 4,1
	18	1 26	8 54	16 22	9 00,9	+ 16 20	Cnc	0,981	43 W	17,0	— 4,1
	23	1 37	8 57	16 17	9 23,9	+ 14 59	Leo	1,017	42 W	16,4	— 4,1
	28	1 48	9 01	16 12	9 46,7	+ 13 28	Leo	1,052	41 W	15,9	— 4,1
Oct. - Okt.	3	2 01	9 04	16 06	10 09,5	+ 11 46	Leo	1,087	40 W	15,4	— 4,1
	8	2 13	9 07	15 59	10 32,2	+ 9 56	Leo	1,120	39 W	14,9	— 4,1
	13	2 26	9 09	15 51	10 54,7	+ 7 57	Leo	1,153	38 W	14,5	— 4,1
	18	2 40	9 12	15 43	11 17,2	+ 5 51	Leo	1,186	37 W	14,1	— 4,0
	23	2 53	9 15	15 35	11 39,7	+ 3 40	Vir	1,217	36 W	13,7	— 4,0
	28	3 07	9 18	15 27	12 02,1	+ 1 25	Vir	1,247	35 W	13,4	— 4,0
Nov. - Nov.	2	3 21	9 20	15 18	12 24,6	— 0 53	Vir	1,277	34 W	13,1	— 4,0
	7	3 36	9 23	15 10	12 47,1	— 3 12	Vir	1,306	33 W	12,8	— 4,0
	12	3 50	9 26	15 02	13 09,9	— 5 31	Vir	1,334	32 W	12,5	— 4,0
	17	4 05	9 30	14 53	13 32,9	— 7 48	Vir	1,361	31 W	12,3	— 4,0
	22	4 20	9 33	14 46	13 56,2	— 10 01	Vir	1,387	30 W	12,0	— 4,0
	27	4 35	9 37	14 39	14 19,9	— 12 09	Vir	1,412	29 W	11,8	— 4,0
Déc. - Dec.	2	4 50	9 42	14 32	14 44,0	— 14 10	Lib	1,436	27 W	11,6	— 4,0
	7	5 06	9 47	14 27	15 08,6	— 16 03	Lib	1,459	26 W	11,4	— 4,0

2020

PLANETEN — VÉNUS

113

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		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
Déc. - Dec.	12	5 21	9 52	14 23	15 33,6	— 17 46	Lib	1,481	25 W	11,3	— 4,0	
	17	5 36	9 58	14 20	15 59,2	— 19 17	Lib	1,502	24 W	11,1	— 3,9	
	22	5 50	10 04	14 18	16 25,2	— 20 35	Oph	1,522	23 W	11,0	— 3,9	
	27	6 03	10 11	14 19	16 51,7	— 21 39	Oph	1,542	22 W	10,8	— 3,9	
Janv. - Jan.	1	6 15	10 18	14 21	17 18,5	— 22 26	Oph	1,560	20 W	10,7	— 3,9	
Mars												
Déc. - Dec.	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
		7	4 24	8 40	12 55	16 01,7	— 20 21	Lib	2,141	44 W	4,4	+ 1,5
		12	4 23	8 34	12 45	16 15,8	— 21 02	Sco	2,104	45 W	4,5	+ 1,5
		17	4 21	8 29	12 36	16 30,1	— 21 38	Oph	2,066	47 W	4,5	+ 1,5
		22	4 19	8 24	12 28	16 44,6	— 22 10	Oph	2,027	49 W	4,6	+ 1,4
		27	4 17	8 18	12 20	16 59,2	— 22 38	Oph	1,988	51 W	4,7	+ 1,4
Févr. - Febr.	1	4 15	8 13	12 12	17 13,9	— 23 00	Oph	1,948	52 W	4,8	+ 1,4	
	6	4 12	8 09	12 05	17 28,7	— 23 18	Oph	1,908	54 W	4,9	+ 1,3	
	11	4 08	8 04	11 59	17 43,6	— 23 30	Oph	1,868	55 W	5,0	+ 1,3	
	16	4 04	7 59	11 54	17 58,6	— 23 38	Sgr	1,827	57 W	5,1	+ 1,2	
	21	4 00	7 54	11 49	18 13,6	— 23 40	Sgr	1,786	59 W	5,2	+ 1,2	
	26	3 55	7 50	11 44	18 28,6	— 23 37	Sgr	1,745	60 W	5,4	+ 1,2	

114

PLANÈTES — VÉNUS — MARS

2020

Mars - Maart	2	3 49	7 45	11 41	18 43,7	— 23 29	Sgr	1,704	62 W	5,5	+ 1,1
	7	3 43	7 40	11 38	18 58,7	— 23 16	Sgr	1,663	63 W	5,6	+ 1,1
	12	3 36	7 36	11 35	19 13,7	— 22 57	Sgr	1,622	65 W	5,8	+ 1,0
	17	3 29	7 31	11 33	19 28,7	— 22 34	Sgr	1,582	66 W	5,9	+ 1,0
	22	3 21	7 26	11 31	19 43,6	— 22 06	Sgr	1,541	68 W	6,1	+ 0,9
	27	3 13	7 21	11 30	19 58,4	— 21 33	Sgr	1,501	69 W	6,2	+ 0,8
Avril - April	1	3 04	7 16	11 29	20 13,0	— 20 55	Cap	1,461	71 W	6,4	+ 0,8
	6	2 54	7 11	11 28	20 27,6	— 20 13	Cap	1,421	72 W	6,6	+ 0,7
	11	2 44	7 06	11 27	20 42,0	— 19 28	Cap	1,382	74 W	6,8	+ 0,7
	16	2 34	7 00	11 27	20 56,3	— 18 38	Cap	1,343	75 W	7,0	+ 0,6
	21	2 23	6 55	11 26	21 10,4	— 17 45	Cap	1,304	77 W	7,2	+ 0,5
	26	2 12	6 49	11 26	21 24,4	— 16 49	Cap	1,266	78 W	7,4	+ 0,5
Mai - Mei	1	2 00	6 43	11 26	21 38,2	— 15 50	Cap	1,229	79 W	7,6	+ 0,4
	6	1 49	6 37	11 25	21 51,8	— 14 48	Cap	1,192	81 W	7,9	+ 0,4
	11	1 37	6 31	11 25	22 05,3	— 13 44	Aqr	1,156	82 W	8,1	+ 0,3
	16	1 24	6 24	11 24	22 18,6	— 12 38	Aqr	1,120	84 W	8,4	+ 0,2
	21	1 12	6 18	11 24	22 31,7	— 11 31	Aqr	1,085	85 W	8,6	+ 0,1
	26	0 59	6 11	11 23	22 44,6	— 10 22	Aqr	1,050	87 W	8,9	+ 0,1
	31	0 46	6 04	11 22	22 57,4	— 9 13	Aqr	1,016	88 W	9,2	— 0,0
Juin - Juni	5	0 33	5 57	11 20	23 09,9	— 8 04	Aqr	0,983	89 W	9,5	— 0,1
	10	0 20	5 49	11 19	23 22,2	— 6 54	Aqr	0,950	91 W	9,9	— 0,2
	15	0 07	5 42	11 17	23 34,3	— 5 45	Aqr	0,918	93 W	10,2	— 0,2
	20	23 51	5 34	11 15	23 46,2	— 4 36	Aqr	0,886	94 W	10,6	— 0,3
	25	23 37	5 26	11 12	23 57,9	— 3 29	Psc	0,855	96 W	11,0	— 0,4
	30	23 23	5 17	11 09	0 09,2	— 2 23	Psc	0,824	98 W	11,4	— 0,5
Juill. - Juli	5	23 09	5 09	11 06	0 20,3	— 1 20	Psc	0,794	99 W	11,8	— 0,6
	10	22 55	5 00	11 02	0 31,0	— 0 18	Cet	0,765	101 W	12,3	— 0,7
	15	22 41	4 50	10 57	0 41,4	+ 0 41	Cet	0,736	103 W	12,7	— 0,7
	20	22 27	4 41	10 52	0 51,3	+ 1 36	Cet	0,707	105 W	13,2	— 0,8

2020

PLANETEN — MARS

115

Date — Datum (2019) 2020 (2021)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							Magn.
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.		
				h m	h m	h m	h m	o /		UA-AE		o	//
Juill. - Juli	25	22 12	4 30	10 46	1 00,8	+ 2 29	Cet	0,680	108 W	13,8	— 0,9
	30	21 57	4 19	10 39	1 09,7	+ 3 17	Psc	0,653	110 W	14,4	— 1,0
Août - Aug.	4	21 42	4 08	10 31	1 18,0	+ 4 01	Psc	0,626	113 W	15,0	— 1,1
	9	21 27	3 56	10 22	1 25,6	+ 4 41	Psc	0,601	115 W	15,6	— 1,3
	14	21 11	3 43	10 12	1 32,4	+ 5 16	Psc	0,576	118 W	16,3	— 1,4
	19	20 55	3 29	10 01	1 38,3	+ 5 46	Psc	0,552	122 W	17,0	— 1,5
	24	20 38	3 14	9 48	1 43,1	+ 6 10	Psc	0,529	125 W	17,7	— 1,6
	29	20 20	2 58	9 33	1 46,9	+ 6 29	Psc	0,508	129 W	18,4	— 1,7
Sept. - Sept.	3	20 02	2 41	9 17	1 49,4	+ 6 43	Psc	0,488	133 W	19,2	— 1,9
	8	19 42	2 23	8 59	1 50,6	+ 6 50	Psc	0,470	138 W	20,0	— 2,0
	13	19 22	2 03	8 39	1 50,3	+ 6 51	Psc	0,453	142 W	20,7	— 2,1
	18	19 01	1 41	8 17	1 48,7	+ 6 47	Psc	0,439	148 W	21,3	— 2,2
	23	18 39	1 19	7 54	1 45,6	+ 6 38	Psc	0,428	153 W	21,9	— 2,3
	28	18 16	0 55	7 29	1 41,4	+ 6 24	Psc	0,420	159 W	22,3	— 2,4
Oct. - Okt.	3	17 53	0 30	7 02	1 36,1	+ 6 07	Psc	0,416	165 W	22,5	— 2,5
	8	17 28	0 04	6 35	1 30,0	+ 5 49	Psc	0,415	171 W	22,6	— 2,6
	13	17 04	23 33	6 08	1 23,7	+ 5 30	Psc	0,418	177 W	22,4	— 2,6
	18	16 39	23 07	5 40	1 17,3	+ 5 13	Psc	0,425	174 E	22,0	— 2,5
	23	16 15	22 42	5 14	1 11,4	+ 5 00	Psc	0,437	168 E	21,5	— 2,4
	28	15 51	22 17	4 48	1 06,3	+ 4 52	Psc	0,452	162 E	20,7	— 2,3
Nov. - Nov.	2	15 28	21 54	4 24	1 02,3	+ 4 49	Psc	0,471	156 E	19,9	— 2,1

116

PLANÈTES — MARS

2020

Déc. - Dec.	7	15 05	21 31	4 02	0 59,4	+ 4 53	Psc	0,493	151 E	19,0	— 1,9
	12	14 43	21 10	3 42	0 57,8	+ 5 04	Psc	0,519	145 E	18,1	— 1,8
	17	14 22	20 51	3 23	0 57,5	+ 5 21	Psc	0,548	140 E	17,1	— 1,6
	22	14 01	20 32	3 07	0 58,4	+ 5 44	Psc	0,579	136 E	16,2	— 1,4
	27	13 41	20 15	2 52	1 00,5	+ 6 13	Psc	0,613	131 E	15,3	— 1,3
	2	13 22	19 58	2 38	1 03,7	+ 6 46	Psc	0,649	127 E	14,4	— 1,1
Janv. - Jan.	7	13 03	19 43	2 26	1 07,8	+ 7 24	Psc	0,687	123 E	13,6	— 0,9
	12	12 45	19 29	2 15	1 12,9	+ 8 06	Psc	0,726	119 E	12,9	— 0,8
	17	12 27	19 15	2 05	1 18,7	+ 8 51	Psc	0,768	116 E	12,2	— 0,6
	22	12 10	19 02	1 56	1 25,3	+ 9 39	Psc	0,810	113 E	11,6	— 0,5
	27	11 53	18 49	1 47	1 32,5	+ 10 29	Psc	0,854	110 E	11,0	— 0,4
	1	11 37	18 38	1 40	1 40,3	+ 11 21	Psc	0,899	107 E	10,4	— 0,2
Jupiter											
Déc. - Dec.	23	7 59	11 56	15 53	18 20,0	— 23 15	Sgr	6,212	4 E	31,7	— 1,8
Janv. - Jan.	2	7 29	11 27	15 24	18 30,0	— 23 10	Sgr	6,207	4 W	31,7	— 1,8
	12	6 59	10 57	14 56	18 40,0	— 23 03	Sgr	6,181	12 W	31,9	— 1,8
	22	6 28	10 28	14 27	18 49,8	— 22 53	Sgr	6,134	20 W	32,1	— 1,9
Févr. - Febr.	1	5 57	9 58	13 59	18 59,4	— 22 42	Sgr	6,067	28 W	32,5	— 1,9
	11	5 26	9 28	13 30	19 08,5	— 22 29	Sgr	5,980	36 W	32,9	— 1,9
	21	4 54	8 57	13 01	19 17,3	— 22 14	Sgr	5,875	44 W	33,5	— 1,9
Mars - Maart	2	4 21	8 26	12 31	19 25,4	— 22 00	Sgr	5,754	52 W	34,2	— 2,0
	12	3 47	7 54	12 01	19 32,8	— 21 45	Sgr	5,620	60 W	35,0	— 2,0
	22	3 13	7 21	11 30	19 39,5	— 21 31	Sgr	5,475	69 W	36,0	— 2,1
Avril - April	1	2 38	6 48	10 57	19 45,3	— 21 18	Sgr	5,321	77 W	37,0	— 2,1
	11	2 02	6 13	10 24	19 50,0	— 21 07	Sgr	5,162	86 W	38,1	— 2,2
	21	1 26	5 37	9 49	19 53,7	— 20 59	Sgr	5,002	95 W	39,4	— 2,3
Mai - Mei	1	0 48	5 00	9 12	19 56,1	— 20 54	Sgr	4,844	104 W	40,6	— 2,3

2020

PLANETEN — MARS – JUPITER

117

Date — Datum (2019) 2020 (2021)	Lever — Opkomst	Passage au méridien	Coucher	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
		Doorgang door de meridiaan	Ondergang	Ascension droite	Déclinaison	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre	Elong.	Diam. app.	Magn.	
				Rechte klimming	Declinatie		Afstand tot de aarde		Schijnb. diam.		
		h m	h m	h m	h m	o /		UA-AE	o	//	
Mai - Mei	11	0 10	4 22	8 34	19 57,2	— 20 52	Sgr	4,693	114 W	42,0	— 2,4
	21	23 27	3 43	7 55	19 57,1	— 20 54	Sgr	4,551	123 W	43,3	— 2,5
	31	22 46	3 02	7 13	19 55,6	— 21 00	Sgr	4,425	133 W	44,5	— 2,6
Juin - Juni	10	22 05	2 20	6 30	19 52,9	— 21 09	Sgr	4,318	143 W	45,6	— 2,6
	20	21 23	1 37	5 46	19 49,0	— 21 21	Sgr	4,233	154 W	46,5	— 2,7
	30	20 41	0 53	5 00	19 44,3	— 21 34	Sgr	4,174	165 W	47,2	— 2,7
Juill. - Juli	10	19 58	0 08	4 14	19 39,1	— 21 48	Sgr	4,144	175 W	47,5	— 2,7
	20	19 14	23 19	3 28	19 33,6	— 22 02	Sgr	4,142	174 E	47,5	— 2,7
	30	18 31	22 34	2 42	19 28,4	— 22 15	Sgr	4,171	163 E	47,2	— 2,7
Août - Aug.	9	17 48	21 51	1 57	19 23,7	— 22 26	Sgr	4,227	152 E	46,6	— 2,7
	19	17 06	21 07	1 13	19 19,9	— 22 34	Sgr	4,309	142 E	45,7	— 2,6
	29	16 25	20 26	0 30	19 17,2	— 22 40	Sgr	4,413	132 E	44,6	— 2,6
Sept. - Sept.	8	15 45	19 45	23 45	19 15,9	— 22 43	Sgr	4,535	122 E	43,4	— 2,5
	18	15 06	19 06	23 06	19 15,9	— 22 43	Sgr	4,672	112 E	42,1	— 2,4
	28	14 27	18 28	22 29	19 17,2	— 22 41	Sgr	4,819	102 E	40,9	— 2,4
Oct. - Okt.	8	13 50	17 52	21 53	19 20,0	— 22 36	Sgr	4,971	93 E	39,6	— 2,3
	18	13 14	17 16	21 18	19 23,9	— 22 29	Sgr	5,125	84 E	38,4	— 2,2
	28	12 39	16 42	20 45	19 29,0	— 22 19	Sgr	5,276	75 E	37,3	— 2,2
Nov. - Nov.	7	12 04	16 09	20 13	19 35,1	— 22 06	Sgr	5,422	67 E	36,3	— 2,1

118

PLANÈTES — JUPITER

2020

Déc. - Dec.	17	11 30	15 36	19 43	19 42,0	— 21 50	Sgr	5,558	58 E	35,4	— 2,1
	27	10 57	15 05	19 13	19 49,7	— 21 31	Sgr	5,683	50 E	34,6	— 2,0
	7	10 23	14 34	18 45	19 58,0	— 21 09	Sgr	5,793	42 E	34,0	— 2,0
	17	9 50	14 03	18 17	20 06,8	— 20 44	Sgr	5,887	34 E	33,4	— 2,0
	27	9 17	13 33	17 49	20 16,0	— 20 16	Cap	5,963	26 E	33,0	— 2,0
Janv. - Jan.	6	8 44	13 03	17 23	20 25,5	— 19 45	Cap	6,020	18 E	32,7	— 1,9
Saturne – Saturnus											
Déc. - Dec.	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
	12	7 47	11 55	16 03	19 38,0	— 21 29	Sgr	11,016	1 E	15,0	+ 0,5
	22	7 11	11 21	15 30	19 43,0	— 21 18	Sgr	11,007	8 W	15,0	+ 0,5
Févr. - Febr.	1	6 35	10 46	14 57	19 47,9	— 21 06	Sgr	10,972	17 W	15,1	+ 0,6
	11	6 00	10 12	14 24	19 52,7	— 20 55	Sgr	10,911	26 W	15,2	+ 0,6
	21	5 24	9 37	13 50	19 57,3	— 20 43	Sgr	10,828	35 W	15,3	+ 0,6
Mars - Maart	2	4 47	9 02	13 16	20 01,5	— 20 32	Sgr	10,722	44 W	15,4	+ 0,7
	12	4 11	8 26	12 42	20 05,3	— 20 21	Sgr	10,598	53 W	15,6	+ 0,7
	22	3 34	7 50	12 07	20 08,7	— 20 12	Cap	10,457	62 W	15,8	+ 0,7
Avril - April	1	2 57	7 14	11 31	20 11,6	— 20 04	Cap	10,304	71 W	16,1	+ 0,7
	11	2 19	6 37	10 55	20 13,9	— 19 57	Cap	10,143	80 W	16,3	+ 0,6
	21	1 41	5 59	10 17	20 15,6	— 19 53	Cap	9,976	90 W	16,6	+ 0,6
Mai - Mei	1	1 02	5 21	9 39	20 16,6	— 19 51	Cap	9,810	99 W	16,9	+ 0,6
	11	0 23	4 42	9 00	20 17,0	— 19 50	Cap	9,648	109 W	17,1	+ 0,5
	21	23 40	4 02	8 20	20 16,7	— 19 52	Cap	9,496	119 W	17,4	+ 0,5
Juin - Juni	31	23 00	3 22	7 40	20 15,7	— 19 56	Cap	9,356	128 W	17,7	+ 0,4
	10	22 20	2 41	6 58	20 14,1	— 20 02	Cap	9,235	138 W	17,9	+ 0,4
	20	21 39	2 00	6 16	20 12,0	— 20 10	Cap	9,135	148 W	18,1	+ 0,3
	30	20 58	1 18	5 33	20 09,5	— 20 19	Cap	9,060	159 W	18,3	+ 0,2

2020

PLANETEN — JUPITER – SATURNUS

119

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		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	o /		UA-AE	o	//	
Juill. - Juli	10	20 17	0 36	4 50	20 06,6	— 20 29	Sgr	9,013	169 W	18,4	+ 0,2
	20	19 36	23 49	4 07	20 03,5	— 20 39	Sgr	8,995	179 W	18,4	+ 0,1
	30	18 54	23 07	3 23	20 00,5	— 20 48	Sgr	9,007	171 E	18,4	+ 0,1
Août - Aug.	9	18 13	22 24	2 40	19 57,5	— 20 57	Sgr	9,047	160 E	18,3	+ 0,2
	19	17 32	21 42	1 57	19 54,9	— 21 05	Sgr	9,116	150 E	18,2	+ 0,2
	29	16 51	21 01	1 15	19 52,7	— 21 12	Sgr	9,211	140 E	18,0	+ 0,3
Sept. - Sept.	8	16 11	20 20	0 34	19 51,0	— 21 17	Sgr	9,328	130 E	17,7	+ 0,4
	18	15 31	19 40	23 49	19 49,9	— 21 21	Sgr	9,464	120 E	17,5	+ 0,4
	28	14 51	19 00	23 09	19 49,4	— 21 22	Sgr	9,614	110 E	17,2	+ 0,5
Oct. - Okt.	8	14 12	18 21	22 30	19 49,7	— 21 22	Sgr	9,774	100 E	16,9	+ 0,5
	18	13 33	17 43	21 52	19 50,7	— 21 20	Sgr	9,939	91 E	16,6	+ 0,5
	28	12 55	17 05	21 15	19 52,3	— 21 16	Sgr	10,104	81 E	16,4	+ 0,6
Nov. - Nov.	7	12 18	16 28	20 38	19 54,6	— 21 11	Sgr	10,265	72 E	16,1	+ 0,6
	17	11 41	15 52	20 03	19 57,5	— 21 03	Sgr	10,418	62 E	15,9	+ 0,6
	27	11 04	15 16	19 28	20 00,9	— 20 54	Sgr	10,557	53 E	15,7	+ 0,6
Déc. - Dec.	7	10 27	14 40	18 53	20 04,7	— 20 43	Sgr	10,681	44 E	15,5	+ 0,6
	17	9 51	14 05	18 20	20 09,0	— 20 31	Cap	10,785	34 E	15,3	+ 0,6
	27	9 14	13 30	17 46	20 13,5	— 20 18	Cap	10,867	25 E	15,2	+ 0,6
Janv. - Jan.	6	8 38	12 56	17 13	20 18,2	— 20 03	Cap	10,926	16 E	15,1	+ 0,6

120

PLANÈTES — SATURNE – URANUS

2020

Uranus											
Déc. - Dec.	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
Févr. - Febr.	1	9 57	17 00	0 07	2 03,2	+ 12 00	Ari	19,940	81 E	3,5	+ 5,8
	21	8 40	15 44	22 48	2 05,2	+ 12 12	Ari	20,264	62 E	3,5	+ 5,8
Mars - Maart	12	7 22	14 28	21 34	2 08,3	+ 12 28	Ari	20,534	42 E	3,4	+ 5,9
Avril - April	1	6 06	13 13	20 21	2 12,1	+ 12 49	Ari	20,720	23 E	3,4	+ 5,9
	21	4 50	11 59	19 09	2 16,5	+ 13 11	Ari	20,806	5 E	3,4	+ 5,9
Mai - Mei	11	3 33	10 45	17 57	2 20,9	+ 13 34	Ari	20,784	13 W	3,4	+ 5,9
	31	2 17	9 30	16 44	2 25,1	+ 13 55	Ari	20,657	32 W	3,4	+ 5,9
Juin - Juni	20	1 00	8 15	15 31	2 28,8	+ 14 13	Ari	20,439	50 W	3,4	+ 5,9
Juill. - Juli	10	23 39	6 59	14 16	2 31,5	+ 14 26	Ari	20,152	68 W	3,5	+ 5,8
	30	22 22	5 43	13 00	2 33,2	+ 14 34	Ari	19,824	87 W	3,5	+ 5,8
Août - Aug.	19	21 03	4 24	11 41	2 33,7	+ 14 35	Ari	19,490	106 W	3,6	+ 5,7
Sept. - Sept.	8	19 44	3 05	10 22	2 32,8	+ 14 31	Ari	19,187	125 W	3,7	+ 5,7
	28	18 24	1 44	9 00	2 30,8	+ 14 21	Ari	18,952	145 W	3,7	+ 5,7
Oct. - Okt.	18	17 04	0 23	7 37	2 28,0	+ 14 07	Ari	18,814	166 W	3,7	+ 5,7
Nov. - Nov.	7	15 44	22 57	6 14	2 24,8	+ 13 52	Ari	18,795	173 E	3,7	+ 5,7
	27	14 23	21 35	4 51	2 21,8	+ 13 37	Ari	18,897	152 E	3,7	+ 5,7
Déc. - Dec.	17	13 04	20 14	3 29	2 19,5	+ 13 26	Ari	19,108	132 E	3,7	+ 5,7
Janv. - Jan.	6	11 44	18 55	2 09	2 18,3	+ 13 21	Ari	19,400	111 E	3,6	+ 5,7
Neptune – Neptunus											
Déc. - Dec.	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
Févr. - Febr.	1	8 39	14 12	19 45	23 14,0	— 6 02	Aqr	30,729	36 E	2,2	+ 7,9
	21	7 21	12 56	18 30	23 16,6	— 5 46	Aqr	30,881	16 E	2,2	+ 8,0

2020

PLANÈTES — URANUS – NEPTUNUS

121

Date — Datum (2019) 2020 (2021)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD							
		Rechte klimming	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	°	″				
Mars - Maart	12	6 04	11 40	17 16	23 19,4	— 5 28	Aqr	30,924	3 W	2,2	+ 8,0
Avril - April	1	4 47	10 24	16 01	23 22,2	— 5 11	Aqr	30,852	22 W	2,2	+ 8,0
	21	3 29	9 08	14 46	23 24,6	— 4 56	Aqr	30,677	41 W	2,2	+ 7,9
Mai - Mei	11	2 12	7 51	13 30	23 26,6	— 4 44	Aqr	30,418	60 W	2,2	+ 7,9
	31	0 54	6 34	12 14	23 27,9	— 4 37	Aqr	30,104	79 W	2,2	+ 7,9
Juin - Juni	20	23 31	5 16	10 56	23 28,5	— 4 34	Aqr	29,769	98 W	2,3	+ 7,9
Juill. - Juli	10	22 13	3 57	9 37	23 28,2	— 4 37	Aqr	29,450	117 W	2,3	+ 7,9
	30	20 54	2 37	8 16	23 27,2	— 4 44	Aqr	29,183	137 W	2,3	+ 7,8
Août - Aug.	19	19 34	1 17	6 55	23 25,7	— 4 55	Aqr	29,000	156 W	2,3	+ 7,8
Sept. - Sept.	8	18 15	23 52	5 34	23 23,7	— 5 07	Aqr	28,924	176 W	2,3	+ 7,8
	28	16 55	22 32	4 12	23 21,7	— 5 20	Aqr	28,965	164 E	2,3	+ 7,8
Oct. - Okt.	18	15 36	21 11	2 51	23 19,9	— 5 31	Aqr	29,121	144 E	2,3	+ 7,8
Nov. - Nov.	7	14 17	19 51	1 30	23 18,7	— 5 39	Aqr	29,373	123 E	2,3	+ 7,8
	27	12 58	18 32	0 11	23 18,2	— 5 41	Aqr	29,691	103 E	2,3	+ 7,9
Déc. - Dec.	17	11 39	17 14	22 49	23 18,5	— 5 39	Aqr	30,035	83 E	2,2	+ 7,9
Janv. - Jan.	6	10 21	15 56	21 32	23 19,7	— 5 31	Aqr	30,365	63 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 mars 2019, il y avait 523 824 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 19,8 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 *ijsdwer-gen* 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 ijsdwer-gen ontdekt zijn. Al deze objecten krijgen een volgnummer toegewezen van zodra hun baan nauwkeurig bekend is. Op datum van 31 maart 2019 waren er 523 824 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 19,8 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 216). 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 213), 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 216). 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 (5) Astraea à Haine-Saint-Paul le 11 février 2020.

Ascension droite de (5) Astraea	...	7 ^h 50 ^m
Temps sidéral de Greenwich à 0 ^h UT	...	9 ^h 22 ^m
Longitude Est de Haine-Saint-Paul	...	0 ^h 17 ^m
Intervalle de temps sidéral de 0 ^h UT jusqu'au passage au méridien	...	22 ^h 11 ^m
Passage au méridien de (5) Astraea à Haine-Saint-Paul (UT)	...	22 ^h 07 ^m
Déclinaison de (5) Astraea	...	+ 18° 39'
Latitude de Haine-Saint-Paul	...	+ 50° 27'
Intervalle semi-diurne correspondant (ST)	...	7 ^h 37 ^m
Intervalle semi-diurne correspondant (UT)	...	7 ^h 36 ^m
Lever de (5) Astraea à Haine-Saint-Paul (UT)	...	14 ^h 31 ^m
Coucher de (5) Astraea à Haine-Saint-Paul (UT)	...	5 ^h 43 ^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. 216). 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. 213), 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. 216) 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 (68) Leto te Sint-Margriete op 28 september 2020.

Rechte klimming van (68) Leto	...	0 ^h 42 ^m
Sterrentijd van Greenwich om 0 ^h UT	...	0 ^h 29 ^m
Oosterlengte van Sint-Margriete	...	0 ^h 14 ^m
Interval in sterrentijd van 0 ^h UT tot meridiaandoorgang	...	23 ^h 59 ^m
Meridiaandoorgang van (68) Leto te Sint-Margriete (UT)	...	23 ^h 55 ^m
Declinatie van (68) Leto	...	− 4° 57'
Breedte van Sint-Margriete	...	+ 51° 17'
Corresponderende halve dagboog (ST)	...	5 ^h 35 ^m
Corresponderende halve dagboog (UT)	...	5 ^h 34 ^m
Opkomst van (68) Leto te Sint-Margriete (UT)	...	18 ^h 21 ^m
Ondergang van (68) Leto te Sint-Margriete (UT)	...	5 ^h 29 ^m

Date — Datum		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum	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.	
(2019) 2020 (2021)		h m	° ′			(2019) 2020 (2021)			h m
(1) Ceres					Août 29	18 39,8	+ 13 51	9,9	
Juill. 20	23 15,4	— 19 25	8,2	Sept. 8	18 39,9	+ 11 50	10,0		
Juli 30	23 12,6	— 20 29	8,1	Sept. 18	18 42,0	+ 9 52	10,1		
Août 9	23 07,6	— 21 39	7,9	28	18 45,9	+ 8 00	10,2		
Aug. 19	23 00,8	— 22 49	7,7	Oct. 8	18 51,5	+ 6 17	10,3		
29	22 52,7	— 23 51	7,7	Oct. 18	18 58,6	+ 4 44	10,4		
Sept. 8	22 44,2	— 24 39	7,7	(3) Juno					
Sept. 18	22 36,2	— 25 10	7,9	Janv. 12	13 14,0	— 5 21	10,6		
28	22 29,5	— 25 20	8,1	Jan. 22	13 19,8	— 5 18	10,5		
Oct. 8	22 24,8	— 25 11	8,3	Févr. 1	13 23,6	— 4 59	10,4		
Okt. 18	22 22,4	— 24 44	8,5	Febr. 11	13 25,3	— 4 24	10,2		
28	22 22,4	— 24 02	8,6	21	13 24,7	— 3 33	10,1		
Nov. 7	22 24,6	— 23 08	8,8	Mars 2	13 21,7	— 2 28	9,9		
Nov. 17	22 28,9	— 22 04	8,9	Maart 12	13 16,7	— 1 10	9,8		
27	22 35,1	— 20 51	9,0	22	13 10,0	+ 0 15	9,7		
Déc. 7	22 42,8	— 19 32	9,1	Avril 1	13 02,3	+ 1 41	9,5		
(2) Pallas					April 11	12 54,4	+ 3 00	9,7	
Mars 22	19 14,6	+ 10 48	10,3	21	12 47,1	+ 4 07	9,9		
Avril 1	19 22,6	+ 12 16	10,3	Mai 1	12 41,1	+ 4 58	10,1		
April 11	19 29,1	+ 13 47	10,2	Mei 11	12 36,8	+ 5 31	10,3		
21	19 33,9	+ 15 20	10,1	21	12 34,5	+ 5 46	10,4		
Mai 1	19 36,9	+ 16 52	10,1	(4) Vesta					
Mei 11	19 38,0	+ 18 20	10,0	Déc. 23	2 47,1	+ 8 35	7,2		
21	19 37,1	+ 19 39	9,9	Janv. 2	2 45,7	+ 9 12	7,4		
31	19 34,1	+ 20 45	9,8	Jan. 12	2 47,1	+ 9 59	7,6		
Juin 10	19 29,2	+ 21 34	9,7	22	2 51,1	+ 10 56	7,8		
Juni 20	19 22,7	+ 22 00	9,7	Févr. 1	2 57,3	+ 11 58	7,9		
30	19 15,0	+ 22 01	9,6	Febr. 11	3 05,6	+ 13 05	8,1		
Juill. 10	19 06,8	+ 21 34	9,6	21	3 15,5	+ 14 14	8,2		
Juli 20	18 58,8	+ 20 40	9,6	Mars 2	3 27,0	+ 15 23	8,2		
30	18 51,6	+ 19 21	9,6	Maart 12	3 39,7	+ 16 31	8,3		
Août 9	18 45,8	+ 17 43	9,7	22	3 53,6	+ 17 37	8,4		
Aug. 19	18 41,8	+ 15 51	9,8	Avril 1	4 08,5	+ 18 39	8,4		

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
		Ascension droite	Déclinaison	Magn.			Ascension droite	Déclinaison	Magn.
		Rechte klimming (2000)	Declinatie (2000)				Rechte klimming (2000)	Declinatie (2000)	
		h m	° ′				h m	° ′	
April	11	4 24,2	+ 19 36	8,4	Mars	22	13 33,6	+ 9 25	10,0
Avril	21	4 40,6	+ 20 27	8,5	Avril	1	13 25,8	+ 10 54	9,9
Sept.	18	9 15,4	+ 17 40	8,4	April	11	13 17,3	+ 12 10	9,9
Sept.	28	9 32,3	+ 16 39	8,3		21	13 08,9	+ 13 07	10,1
Oct.	8	9 48,7	+ 15 36	8,3	Mai	1	13 01,4	+ 13 41	10,2
Okt.	18	10 04,6	+ 14 33	8,3	Mei	11	12 55,6	+ 13 51	10,4
	28	10 19,7	+ 13 32	8,2		21	12 51,7	+ 13 39	10,6
Nov.	7	10 34,2	+ 12 34	8,1		31	12 50,1	+ 13 08	10,7
Nov.	17	10 47,7	+ 11 41	8,0	(8) Flora				
	27	11 00,3	+ 10 56	7,9	Juill.	30	2 09,7	+ 5 48	10,0
Déc.	7	11 11,6	+ 10 20	7,8	Août	9	2 24,3	+ 6 24	9,8
Dec.	17	11 21,4	+ 9 56	7,6	Aug.	19	2 37,3	+ 6 45	9,6
	27	11 29,5	+ 9 48	7,4		29	2 48,1	+ 6 50	9,4
Janv.	6	11 35,5	+ 9 56	7,2	Sept.	8	2 56,3	+ 6 41	9,2
(5) Astraea					Sept.	18	3 01,4	+ 6 16	8,9
Déc.	23	8 27,6	+ 14 13	9,8		28	3 02,8	+ 5 39	8,7
Janv.	2	8 22,8	+ 14 46	9,5	Oct.	8	3 00,4	+ 4 53	8,4
Jan.	12	8 15,5	+ 15 35	9,2	Okt.	18	2 54,4	+ 4 05	8,2
	22	8 06,5	+ 16 34	8,9		28	2 45,8	+ 3 23	8,0
Févr.	1	7 57,6	+ 17 38	9,2	Nov.	7	2 36,1	+ 2 58	8,0
Febr.	11	7 50,2	+ 18 39	9,5	Nov.	17	2 27,0	+ 2 55	8,2
	21	7 45,5	+ 19 32	9,7		27	2 20,3	+ 3 18	8,5
Mars	2	7 44,3	+ 20 14	10,0	Déc.	7	2 16,8	+ 4 05	8,8
Maart	12	7 46,8	+ 20 42	10,2	Dec.	17	2 16,9	+ 5 13	9,0
	22	7 52,6	+ 20 58	10,4		27	2 20,6	+ 6 37	9,3
Avril	1	8 01,4	+ 21 01	10,6	Janv.	6	2 27,5	+ 8 12	9,5
April	11	8 12,7	+ 20 50	10,8	(9) Metis				
(6) Hebe					Déc.	23	1 41,1	+ 7 54	9,9
Févr.	1	13 41,8	+ 2 53	10,8	Janv.	2	1 46,8	+ 9 03	10,1
Febr.	11	13 44,8	+ 3 47	10,7	Jan.	12	1 55,1	+ 10 23	10,2
	21	13 45,5	+ 4 56	10,5		22	2 05,7	+ 11 50	10,4
Mars	2	13 43,8	+ 6 19	10,3	Févr.	1	2 18,4	+ 13 22	10,5
Maart	12	13 39,8	+ 7 50	10,2					

A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
Date — Datum		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	Date — Datum		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
(2019) 2020 (2021)		h m	° ′		(2019) 2020 (2021)		h m	° ′	
Febr.	11	2 32,7	+ 14 55	10,6	Déc.	7	6 11,1	+ 41 56	10,1
Févr.	21	2 48,6	+ 16 29	10,7	Dec.	17	5 58,6	+ 43 13	10,0
(10) Hygiea					27	5 45,0	+ 44 02	10,0	
					Janv.	6	5 32,4	+ 44 22	10,2
Déc.	23	3 43,6	+ 22 49	10,8	(14) Irene				
Janv.	2	3 38,9	+ 22 22	11,0					
Jan.	12	3 36,4	+ 22 01	11,2	Nov.	7	8 39,9	+ 21 36	11,0
Déc.	7	9 09,1	+ 14 58	11,0	Nov.	17	8 48,9	+ 21 45	10,8
Dec.	17	9 08,1	+ 14 50	10,8	27	8 55,8	+ 22 06	10,6	
27	9 05,0	+ 14 51	10,6		Déc.	7	9 00,1	+ 22 43	10,4
Janv.	6	8 59,7	+ 15 00	10,4	Dec.	17	9 01,5	+ 23 35	10,1
(11) Parthenope					27	8 59,8	+ 24 44	9,8	
					Janv.	6	8 54,9	+ 26 04	9,6
Août	19	2 22,8	+ 8 18	10,7	(15) Eunomia				
Aug.	29	2 27,6	+ 8 11	10,5					
Sept.	8	2 29,6	+ 7 50	10,3	Déc.	23	22 13,8	— 0 29	9,9
Sept.	18	2 28,6	+ 7 14	10,1	Janv.	2	22 30,7	+ 0 58	10,0
28	2 24,6	+ 6 27	9,9		Jan.	12	22 48,3	+ 2 34	10,0
Oct.	8	2 18,0	+ 5 32	9,7	Sept.	8	7 19,4	+ 26 54	10,2
Okt.	18	2 09,4	+ 4 36	9,4	Sept.	18	7 36,8	+ 26 01	10,1
28	2 00,1	+ 3 45	9,5		28	7 52,8	+ 25 03	10,1	
Nov.	7	1 51,4	+ 3 06	9,7	Oct.	8	8 07,3	+ 24 02	10,0
Nov.	17	1 44,3	+ 2 45	10,0	Okt.	18	8 20,0	+ 23 00	10,0
27	1 39,6	+ 2 44	10,3		28	8 30,7	+ 21 59	9,9	
Déc.	7	1 37,7	+ 3 01	10,5	Nov.	7	8 39,1	+ 21 00	9,8
Dec.	17	1 38,6	+ 3 36	10,7	Nov.	17	8 45,1	+ 20 06	9,6
27	1 42,2	+ 4 25	10,9		27	8 48,2	+ 19 17	9,5	
(13) Egeria					Déc.	7	8 48,2	+ 18 36	9,3
					Dec.	17	8 45,0	+ 18 03	9,2
Oct.	18	6 21,8	+ 33 40	11,1	27	8 38,7	+ 17 37	9,0	
Okt.	28	6 26,8	+ 35 11	11,0	Janv.	6	8 29,8	+ 17 18	8,8
Nov.	7	6 28,7	+ 36 50	10,7					
Nov.	17	6 26,7	+ 38 35	10,5					
27	6 20,8	+ 40 20	10,3						

A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)		Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)		Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
(2019) 2020 (2021)					(2019) 2020 (2021)				
	h	m	° ′			h	m	° ′	
(16) Psyche					(20) Massalia				
Sept.	18	5 13,6	+ 19 30	10,8	Juill.	30	22 51,5	— 6 18	10,4
Sept.	28	5 21,0	+ 19 25	10,7	Août	9	22 45,5	— 6 54	10,2
Oct.	8	5 26,1	+ 19 16	10,5	Aug.	19	22 37,6	— 7 41	9,9
Okt.	18	5 28,5	+ 19 05	10,3		29	22 28,6	— 8 36	9,6
	28	5 28,0	+ 18 52	10,2	Sept.	8	22 19,4	— 9 31	9,9
Nov.	7	5 24,7	+ 18 39	10,0	Sept.	18	22 11,2	— 10 21	10,1
Nov.	17	5 18,7	+ 18 25	9,8		28	22 04,9	— 11 00	10,3
	27	5 10,7	+ 18 12	9,6	Oct.	8	22 01,1	— 11 25	10,5
Déc.	7	5 01,5	+ 18 01	9,4	(23) Thalia				
Dec.	17	4 52,4	+ 17 53	9,6	Mars	22	14 47,1	— 5 02	10,6
	27	4 44,4	+ 17 50	9,8	Avril	1	14 41,3	— 4 43	10,4
Janv.	6	4 38,5	+ 17 53	10,1	April	11	14 33,1	— 4 25	10,2
(18) Melpomene						21	14 23,4	— 4 10	10,1
Nov.	17	9 16,3	+ 8 08	10,7	Mai	1	14 13,3	— 4 03	10,2
Nov.	27	9 23,2	+ 7 36	10,5	Mei	11	14 04,2	— 4 08	10,4
Déc.	7	9 27,5	+ 7 19	10,4		21	13 56,8	— 4 27	10,7
Dec.	17	9 28,8	+ 7 20	10,3	(27) Euterpe				
	27	9 27,0	+ 7 42	10,1	Janv.	12	12 04,2	+ 1 34	10,8
Janv.	6	9 22,0	+ 8 27	9,9	Jan.	22	12 08,8	+ 1 17	10,6
(19) Fortuna					Févr.	1	12 10,2	+ 1 21	10,4
Août	9	23 36,2	— 0 16	10,3	Febr.	11	12 08,3	+ 1 46	10,2
Aug.	19	23 32,4	— 0 39	10,0		21	12 03,2	+ 2 30	9,9
	29	23 26,2	— 1 21	9,7	Mars	2	11 55,6	+ 3 28	9,7
Sept.	8	23 18,2	— 2 17	9,3	Maart	12	11 46,3	+ 4 32	9,4
Sept.	18	23 09,7	— 3 19	9,4		22	11 36,8	+ 5 34	9,6
	28	23 02,1	— 4 19	9,7	Avril	1	11 28,4	+ 6 24	10,0
Oct.	8	22 56,5	— 5 07	10,0	April	11	11 22,1	+ 6 56	10,3
Okt.	18	22 53,6	— 5 38	10,3		21	11 18,6	+ 7 10	10,6
	28	22 54,0	— 5 49	10,5	Mai	1	11 17,9	+ 7 04	10,8
Nov.	7	22 57,5	— 5 41	10,7					

Date — Datum		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD		
(2019) 2020 (2021)		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	(2019) 2020 (2021)		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
		h m	° ′				h m	° ′	
(28) Bellona					(39) Lactitia				
Déc.	23	5 02,7	+ 8 59	10,5	Oct.	8	6 19,4	+ 11 21	10,9
Janv.	2	4 54,8	+ 9 28	10,7	Okt.	18	6 24,7	+ 10 40	10,8
Jan.	12	4 49,1	+ 10 12	10,9		28	6 27,6	+ 9 59	10,6
(29) Amphitrite					Nov.	7	6 27,8	+ 9 22	10,5
Déc.	23	0 48,4	+ 10 43	10,2	Nov.	17	6 25,2	+ 8 51	10,3
Janv.	2	0 56,2	+ 11 27	10,4		27	6 19,9	+ 8 29	10,1
Jan.	12	1 06,1	+ 12 23	10,5	Déc.	7	6 12,5	+ 8 19	9,9
	22	1 17,6	+ 13 27	10,6	Dec.	17	6 03,6	+ 8 22	9,8
Févr.	1	1 30,5	+ 14 38	10,7		27	5 54,4	+ 8 40	9,8
Nov.	17	10 25,6	+ 14 46	10,8	Janv.	6	5 45,8	+ 9 10	10,0
Nov.	27	10 35,8	+ 13 50	10,7	(40) Harmonia				
Déc.	7	10 44,3	+ 13 04	10,5	Mars	22	14 38,4	— 8 52	10,6
Dec.	17	10 50,7	+ 12 28	10,4	Avril	1	14 33,2	— 8 14	10,4
	27	10 54,7	+ 12 06	10,2	April	11	14 25,4	— 7 30	10,1
Janv.	6	10 56,1	+ 11 57	10,1		21	14 15,9	— 6 44	9,8
(30) Urania					Mai	1	14 05,9	— 6 02	9,9
Févr.	21	10 52,3	+ 5 18	10,9	Mei	11	13 56,7	— 5 32	10,2
Mars	2	10 42,5	+ 6 09	10,6		21	13 49,2	— 5 16	10,4
Maart	12	10 33,0	+ 7 00	11,0	(42) Isis				
(37) Fides					Mai	11	16 18,1	— 14 43	10,3
Déc.	23	9 35,6	+ 18 46	10,9	Mei	21	16 08,2	— 14 51	10,0
Janv.	2	9 33,3	+ 19 05	10,7		31	15 57,4	— 15 05	10,1
Jan.	12	9 27,8	+ 19 35	10,5	(51) Nemausa				
	22	9 19,7	+ 20 12	10,3	Nov.	7	4 36,7	+ 7 28	10,9
Févr.	1	9 09,9	+ 20 49	10,1	Nov.	17	4 28,3	+ 6 26	10,7
Febr.	11	9 00,0	+ 21 18	10,3		27	4 18,6	+ 5 36	10,6
	21	8 51,2	+ 21 37	10,6	Déc.	7	4 08,7	+ 5 03	10,7
Mars	2	8 44,6	+ 21 43	10,8	Dec.	17	4 00,0	+ 4 50	10,9
Maart	12	8 41,0	+ 21 36	11,1					

Date — Datum		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			Date — Datum	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	° ′		
(52) Europa					(69) Hesperia				
Nov.	7	6 56,5	+ 16 09	11,1	Déc.	23	6 36,8	+ 9 05	10,4
Nov.	17	6 56,5	+ 16 05	10,9	Janv.	2	6 28,2	+ 9 10	10,4
	27	6 53,8	+ 16 09	10,7	Jan.	12	6 19,9	+ 9 29	10,5
Déc.	7	6 48,7	+ 16 21	10,5		22	6 13,1	+ 10 01	10,7
Dec.	17	6 41,4	+ 16 40	10,2	Févr.	1	6 08,6	+ 10 42	10,9
	27	6 32,9	+ 17 07	10,0	(78) Diana				
Janv.	6	6 24,1	+ 17 38	10,1	Mars	12	11 40,8	— 4 13	10,6
(60) Echo					Maart	22	11 30,8	— 3 59	10,7
Déc.	17	9 18,3	+ 9 45	11,0	(79) Eurynome				
Dec.	27	9 19,0	+ 9 24	10,8	Oct.	18	5 39,7	+ 19 31	11,1
Janv.	6	9 16,3	+ 9 23	10,6	Okt.	28	5 43,6	+ 18 52	10,8
(67) Asia					Nov.	7	5 43,6	+ 18 10	10,6
Oct.	18	2 05,4	+ 11 19	10,9	Nov.	17	5 39,8	+ 17 26	10,4
Okt.	28	1 56,3	+ 9 56	10,9		27	5 32,7	+ 16 45	10,1
Nov.	7	1 47,9	+ 8 40	11,3	Déc.	7	5 23,4	+ 16 08	9,9
(68) Leto					Dec.	17	5 13,4	+ 15 40	10,0
Août	19	1 03,1	— 3 37	10,5		27	5 04,5	+ 15 24	10,3
Aug.	29	1 01,6	— 3 49	10,3	Janv.	6	4 58,2	+ 15 20	10,6
Sept.	8	0 57,1	— 4 10	10,0	(97) Klotho				
Sept.	18	0 50,2	— 4 35	9,7	Déc.	23	4 28,1	— 0 11	10,2
	28	0 41,6	— 4 57	9,5	Janv.	2	4 23,9	+ 0 58	10,4
Oct.	8	0 32,6	— 5 10	9,7	Jan.	12	4 22,9	+ 2 27	10,6
Okt.	18	0 24,4	— 5 09	9,9		22	4 25,2	+ 4 11	10,9
	28	0 18,1	— 4 51	10,2	(129) Antigone				
Nov.	7	0 14,4	— 4 15	10,5	Juill.	10	19 40,0	— 12 35	10,0
Nov.	17	0 13,5	— 3 24	10,8	Juli	20	19 31,9	— 13 56	10,0
						30	19 24,5	— 15 20	10,2

A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				
Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)			Magn.	Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)			Magn.
(2019) 2020 (2021)	Déclinaison — Declinatie (2000)		(2019) 2020 (2021)		Déclinaison — Declinatie (2000)				
	h	m	° ′			h	m	° ′	
(139) Juewa					Avril	21	14 02,3	+ 16 07	10,2
Janv.	12	9 14,2	+ 32 09	11,2	Mai	1	13 54,8	+ 16 49	10,3
Jan.	22	9 05,0	+ 32 40	11,0	Mei	11	13 48,2	+ 17 00	10,4
Févr.	1	8 54,0	+ 32 56	10,9		21	13 43,4	+ 16 41	10,6
Febr.	11	8 43,0	+ 32 50	11,0		31	13 40,6	+ 15 57	10,7
	21	8 33,6	+ 32 20	11,2	(356) Liguria				
(192) Nausikaa					Déc.	7	7 13,0	+ 36 45	11,1
Déc.	23	7 47,4	+ 31 22	10,3	Dec.	17	7 05,4	+ 37 18	10,9
Janv.	2	7 35,5	+ 31 41	10,1		27	6 55,1	+ 37 33	10,7
Jan.	12	7 22,7	+ 31 44	10,0	Janv.	6	6 44,0	+ 37 26	10,8
	22	7 10,6	+ 31 31	10,3	(471) Papagena				
Févr.	1	7 01,0	+ 31 04	10,6	Sept.	8	2 51,1	— 5 11	10,2
Febr.	11	6 54,7	+ 30 26	11,0	Sept.	18	2 52,5	— 5 45	10,0
	21	6 52,0	+ 29 44	11,3		28	2 50,8	— 6 21	9,8
(230) Athamantis					Oct.	8	2 46,1	— 6 52	9,7
Déc.	23	8 34,3	+ 6 25	10,9	Okt.	18	2 38,7	— 7 10	9,5
Janv.	2	8 27,4	+ 5 54	10,7		28	2 29,7	— 7 07	9,5
Jan.	12	8 18,3	+ 5 40	10,5	Nov.	7	2 20,3	— 6 38	9,5
	22	8 08,0	+ 5 45	10,4	Nov.	17	2 11,8	— 5 42	9,7
Févr.	1	7 57,9	+ 6 05	10,5		27	2 05,5	— 4 21	9,8
Febr.	11	7 49,1	+ 6 37	10,7	Déc.	7	2 01,8	— 2 41	10,0
	21	7 42,8	+ 7 15	10,9	Dec.	17	2 01,2	— 0 46	10,2
(354) Eleonora						27	2 03,5	+ 1 19	10,4
Févr.	11	14 15,8	+ 4 57	10,8	Janv.	6	2 08,5	+ 3 29	10,6
Febr.	21	14 21,1	+ 6 18	10,7	(511) Davida				
Mars	2	14 23,9	+ 7 55	10,5	Déc.	23	8 05,0	+ 20 49	10,1
Maart	12	14 24,0	+ 9 43	10,4	Janv.	2	7 58,3	+ 22 16	9,9
	22	14 21,4	+ 11 35	10,2	Jan.	12	7 50,0	+ 23 46	9,6
Avril	1	14 16,5	+ 13 23	10,1		22	7 41,2	+ 25 13	9,7
April	11	14 09,9	+ 14 57	10,1	Févr.	1	7 33,0	+ 26 30	10,0
					Febr.	11	7 26,6	+ 27 34	10,3
						21	7 22,8	+ 28 23	10,5

A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD					
Date — Datum		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	Date — Datum		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
(2019) 2020 (2021)					(2019) 2020 (2021)				
		h m	° ′				h m	° ′	
Mars 2	2	7 21,8	+ 28 57	10,7	(134340) Pluto				
Maart 12	12	7 23,8	+ 29 20	10,9	Mai 11	11	19 47,0	— 22 04	14,7
	22	7 28,4	+ 29 31	11,1	Mei 21	21	19 46,6	— 22 06	14,7
(516) Amherstia					31	31	19 46,0	— 22 08	14,7
Févr. 21	21	10 50,6	+ 3 26	11,0	Juin 10	10	19 45,3	— 22 11	14,7
Mars 2	2	10 39,5	+ 3 10	10,7	Juni 20	20	19 44,5	— 22 14	14,6
Maart 12	12	10 28,3	+ 2 58	11,0		30	19 43,5	— 22 18	14,6
(563) Suleika					Juill. 10	10	19 42,5	— 22 21	14,6
Déc. 23	23	6 09,4	+ 25 31	10,6	Juli 20	20	19 41,5	— 22 25	14,5
Janv. 2	2	5 59,1	+ 26 37	10,9		30	19 40,5	— 22 28	14,6
Jan. 12	12	5 50,4	+ 27 33	11,3	Août 9	9	19 39,6	— 22 31	14,6
(737) Arequipa					Aug. 19	19	19 38,7	— 22 34	14,7
Sept. 8	8	23 45,3	+ 4 18	10,9		29	19 38,0	— 22 36	14,7
Sept. 18	18	23 39,3	+ 1 58	10,7	Sept. 8	8	19 37,4	— 22 38	14,7
	28	23 33,5	— 0 23	10,9	Sept. 18	18	19 37,0	— 22 40	14,7
(44594) 1999 OX3						28	19 36,7	— 22 41	14,8
Sept. 18	18	1 30,9	+ 11 57	19,6	Oct. 8	8	19 36,7	— 22 42	14,8
Sept. 28	28	1 29,5	+ 11 49	19,6	Okt. 18	18	19 36,9	— 22 42	14,8
Oct. 8	8	1 28,0	+ 11 40	19,5		28	19 37,3	— 22 42	14,8
Okt. 18	18	1 26,4	+ 11 31	19,4	Nov. 7	7	19 37,9	— 22 41	14,8
	28	1 24,8	+ 11 21	19,5	Nov. 17	17	19 38,7	— 22 40	14,8
Nov. 7	7	1 23,4	+ 11 12	19,6	(136108) Haumea				
Nov. 17	17	1 22,0	+ 11 03	19,6	Déc. 23	23	14 21,7	+ 15 29	17,4
(47171) Lempo					Janv. 2	2	14 22,2	+ 15 32	17,4
Oct. 28	28	3 00,7	+ 9 57	19,6	Jan. 12	12	14 22,6	+ 15 36	17,4
Nov. 7	7	2 59,7	+ 9 53	19,6		22	14 22,9	+ 15 40	17,4
Nov. 17	17	2 58,6	+ 9 49	19,6	Févr. 1	1	14 23,0	+ 15 46	17,4
					Febr. 11	11	14 23,0	+ 15 52	17,4
						21	14 22,9	+ 15 58	17,4
					Mars 2	2	14 22,6	+ 16 04	17,3
					Maart 12	12	14 22,2	+ 16 11	17,3
						22	14 21,7	+ 16 17	17,3
					Avril 1	1	14 21,2	+ 16 22	17,3

A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			
Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
(2019) 2020 (2021)	h m	° ′		(2019) 2020 (2021)	h m	° ′	
April 11	14 20,5	+ 16 27	17,3	Sept. 28	1 45,7	— 1 38	18,8
Avril 21	14 19,9	+ 16 31	17,3	Oct. 8	1 45,3	— 1 40	18,7
Mai 1	14 19,2	+ 16 34	17,3	Okt. 18	1 44,9	— 1 42	18,7
Mei 11	14 18,5	+ 16 36	17,3	28	1 44,6	— 1 43	18,7
21	14 17,9	+ 16 37	17,3	Nov. 7	1 44,2	— 1 45	18,8
31	14 17,3	+ 16 37	17,3	Nov. 17	1 43,8	— 1 46	18,8
Juin 10	14 16,8	+ 16 35	17,3	27	1 43,5	— 1 47	18,8
Juni 20	14 16,4	+ 16 33	17,4	Déc. 7	1 43,2	— 1 47	18,8
30	14 16,1	+ 16 29	17,4	Dec. 17	1 43,0	— 1 47	18,8
Juill. 10	14 15,9	+ 16 24	17,4	27	1 42,9	— 1 46	18,8
Juli 20	14 15,8	+ 16 19	17,4	Janv. 6	1 42,8	— 1 45	18,8
30	14 15,8	+ 16 13	17,4	(136472) Makemake			
Août 9	14 16,0	+ 16 07	17,4	Déc. 23	13 10,6	+ 23 01	17,2
Aug. 19	14 16,3	+ 16 00	17,4	Janv. 2	13 10,9	+ 23 05	17,2
29	14 16,7	+ 15 53	17,4	Jan. 12	13 11,0	+ 23 10	17,2
Sept. 8	14 17,3	+ 15 46	17,4	22	13 11,0	+ 23 15	17,1
Nov. 7	14 21,9	+ 15 13	17,4	Févr. 1	13 10,9	+ 23 21	17,1
Nov. 17	14 22,7	+ 15 11	17,4	Febr. 11	13 10,6	+ 23 27	17,1
27	14 23,5	+ 15 10	17,4	21	13 10,3	+ 23 34	17,1
Déc. 7	14 24,3	+ 15 09	17,4	Mars 2	13 09,8	+ 23 40	17,1
Dec. 17	14 25,0	+ 15 10	17,4	Maart 12	13 09,2	+ 23 45	17,1
27	14 25,5	+ 15 12	17,4	22	13 08,6	+ 23 50	17,1
Janv. 6	14 26,0	+ 15 15	17,4	Avril 1	13 07,9	+ 23 54	17,1
(136199) Eris				April 11	13 07,2	+ 23 58	17,1
Déc. 23	1 42,4	— 2 02	18,8	21	13 06,6	+ 24 00	17,1
Janv. 2	1 42,3	— 2 01	18,8	Mai 1	13 05,9	+ 24 01	17,1
Jan. 12	1 42,2	— 2 00	18,8	Mei 11	13 05,3	+ 24 01	17,1
22	1 42,2	— 1 58	18,8	21	13 04,8	+ 23 59	17,1
Févr. 1	1 42,3	— 1 56	18,8	31	13 04,4	+ 23 57	17,1
Août 9	1 46,9	— 1 28	18,8	Juin 10	13 04,1	+ 23 53	17,2
Aug. 19	1 46,7	— 1 30	18,8	Juni 20	13 03,9	+ 23 49	17,2
29	1 46,5	— 1 32	18,8	30	13 03,8	+ 23 43	17,2
Sept. 8	1 46,3	— 1 34	18,8	Juill. 10	13 03,8	+ 23 37	17,2
Sept. 18	1 46,0	— 1 36	18,8	Juli 20	13 04,0	+ 23 31	17,2
				30	13 04,2	+ 23 24	17,2

A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD				A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h WERELDTIJD			
Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	Date — Datum	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
(2019) 2020 (2021)	h m	° ′		(2019) 2020 (2021)	h m	° ′	
Août 9	13 04,6	+ 23 16	17,2	Janv. 22	14 53,8	+ 42 46	19,4
Aug. 19	13 05,1	+ 23 09	17,2	Févr. 1	14 53,5	+ 43 38	19,4
Oct. 18	13 09,6	+ 22 33	17,2	Febr. 11	14 52,4	+ 44 32	19,3
Okt. 28	13 10,4	+ 22 30	17,2	21	14 50,5	+ 45 28	19,3
Nov. 7	13 11,2	+ 22 28	17,2	Mars 2	14 47,7	+ 46 23	19,3
Nov. 17	13 11,9	+ 22 27	17,2	Maart 12	14 44,0	+ 47 17	19,2
27	13 12,5	+ 22 27	17,2	22	14 39,5	+ 48 06	19,2
Déc. 7	13 13,1	+ 22 28	17,2	Avril 1	14 34,3	+ 48 50	19,2
Dec. 17	13 13,6	+ 22 31	17,2	April 11	14 28,4	+ 49 27	19,2
27	13 13,9	+ 22 34	17,2	21	14 22,2	+ 49 56	19,2
Janv. 6	13 14,1	+ 22 38	17,2	Mai 1	14 15,7	+ 50 16	19,2
(230965) 2004 XA192				Mei 11	14 09,3	+ 50 27	19,2
Déc. 23	7 50,0	+ 48 36	19,8	21	14 03,1	+ 50 29	19,2
Janv. 2	7 48,7	+ 48 39	19,8	31	13 57,3	+ 50 22	19,2
Jan. 12	7 47,2	+ 48 41	19,8	Juin 10	13 52,2	+ 50 08	19,2
22	7 45,7	+ 48 42	19,8	Juni 20	13 47,7	+ 49 47	19,2
Févr. 1	7 44,3	+ 48 41	19,8	30	13 44,1	+ 49 21	19,3
Febr. 11	7 43,0	+ 48 38	19,8	Juill. 10	13 41,4	+ 48 51	19,3
				Juli 20	13 39,4	+ 48 19	19,3
Déc. 17	7 59,4	+ 47 16	19,8	30	13 38,3	+ 47 46	19,2
Dec. 27	7 58,1	+ 47 20	19,8	20	13 39,4	+ 48 19	19,3
Janv. 6	7 56,7	+ 47 23	19,8	30	13 38,3	+ 47 46	19,2
(468861) 2013 LU28				Nov. 7	13 56,4	+ 44 45	19,1
Déc. 23	14 50,7	+ 40 41	19,5	Nov. 17	13 59,2	+ 44 58	19,1
Janv. 2	14 52,3	+ 41 17	19,5	27	14 01,8	+ 45 20	19,1
Jan. 12	14 53,3	+ 41 59	19,4	Déc. 7	14 04,0	+ 45 49	19,1
				Dec. 17	14 05,8	+ 46 25	19,0
				27	14 07,0	+ 47 09	19,0
				Janv. 6	14 07,5	+ 47 59	19,0

COMÈTES

Etant donné que le nombre de comètes numérotées augmente de plus en plus rapidement, il n'est plus possible à partir de l'*Annuaire 2020* de donner la liste complète des comètes numérotées. La liste des comètes numérotées jusqu'au 1 mars 2018 a été publiée dans l'*Annuaire 2019* à la page 141. A partir de 2020, nous nous limitons à la liste des nouvelles comètes numérotées, ainsi qu'aux comètes qui passent au périhélie au cours de l'année. Ainsi, de la place est libérée pour donner les éphémérides de davantage de comètes.

NOUVELLES COMÈTES PERIODIQUES NUMEROTÉES

A la liste des comètes périodiques figurant dans l'*Annuaire 2019* sont venues s'ajouter 10 nouvelles comètes, de sorte qu'à la date du 1^{er} avril 2019 le nombre total de comètes numérotées s'élève à 375. Le tableau de la page 140 mentionne les données suivantes pour les nouvelles comètes numérotées:

- le numéro;
- le nom;
- la période orbitale en années;
- la distance périhélique en unités astronomiques;
- la distance aphélique en unités astronomiques;
- la première désignation de la comète, dans laquelle on retrouve également l'année de découverte;
- la date du prochain passage au périhélie.

La période orbitale, la distance périhélique et la distance aphélique sont déduites des éléments orbitaux instantanés et varient avec le temps. Elles sont données pour l'époque à laquelle le Minor Planet Center a publié ces éléments orbitaux. Celle-ci peut varier de comète à comète mais demeure pour les nouvelles comètes numérotées aux alentours de la date à laquelle la numérotation a été publiée, ce qui signifie 1 ou 2 ans avant la date de publication de cet Annuaire.

KOMETEN

Gezien het aantal genummerde kometen steeds sneller stijgt, wordt er vanaf het *Jaarboek 2020* geen volledige lijst genummerde kometen meer gegeven. De lijst genummerde kometen tot 1 maart 2018 wordt gegeven in het *Jaarboek 2019* op blz. 141. Vanaf 2020 beperken we ons tot de lijst nieuw genummerde kometen, evenals de kometen die in de loop van het jaar door het perihelium gaan. Zo wordt plaats vrijgemaakt om efemeriden te geven van meer kometen.

NIEUW-GENUMMERDE PERIODIEKE KOMETEN

Aan de lijst periodieke kometen zoals verschenen in het *Jaarboek 2019* zijn 10 kometen toegevoegd, zodat op datum van 1 april 2019 het totale aantal genummerde kometen 375 bedraagt. De tabel op blz. 140 geeft de volgende gegevens van de nieuw-genummerde kometen:

- het nummer;
- de naam;
- de baanperiode in jaren;
- de periheliumafstand in astronomische eenheden;
- de apheliumafstand in astronomische eenheden;
- de eerste aanduiding van de komeet, wat tevens het ontdekkingsjaar bevat;
- de datum van de eerstvolgende periheliumdoorgang.

De baanperiode, periheliumafstand en apheliumafstand zijn afgeleid uit de ogenblikkelijke baanelementen en variëren met de tijd. Ze zijn gegeven voor de epoche waarvoor het Minor Planet Center de baanelementen gepubliceerd heeft. Deze kan van komeet tot komeet variëren, maar ligt voor nieuw-genummerde kometen meestal rond het tijdstip waarop de nummering bekend gemaakt werd, wat betekent 1 of 2 jaar voor de geldigheid van dit *Jaarboek*.

Nouvelles comètes périodiques numérotées
Nieuw-genummerde periodieke kometen

Désignation — Aanduiding	Nom — Naam	Période orbitale — Omloop- tijd	Distance périhélique — Perihelium- afstand	Distance aphélique — Aphelium- afstand	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
			UA — AE	UA — AE		
366P	Spacewatch	6,55	2,278	4,72	2005 JN	2025, Janv. - Jan.
367P	Catalina	6,57	2,522	4,50	2011 CR ₄₂	2025, Janv. - Jan.
368P	NEAT	12,99	2,068	8,98	2005 R1	2031, Sept. - Sept.
369P	Hill	9,20	1,957	6,82	2010 A1	2027, Déc. - Dec.
370P	NEAT	16,36	2,485	10,41	2001 T3	2034, Oct. - Okt.
371P	LINEAR-Skiff	8,55	2,191	6,17	2001 R6	2027, Avril - April
372P	McNaught	9,54	3,815	5,18	2008 O2	2028, Mai - Mei
373P	Rimmer	7,43	2,313	5,30	2011 W2	2026, Sept. - Sept.
374P	Larson	11,11	2,677	7,28	2007 V1	2030, Févr. - Febr.
375P	Hill	13,12	1,895	9,23	2006 D1	2032, Janv. - Jan.

COMÈTES NUMEROTÉES
QUI PASSENT AU PERIHÉLIE EN 2020

Le tableau de la page 143 donne les informations suivantes sur les comètes numérotées qui passent au périhélie en 2020:

- le numéro;
- le nom;
- la période orbitale en années;
- la distance périhélique en unités astronomiques;
- la distance aphélique en unités astronomiques;
- la date du passage au périhélie en 2020;
- la date du prochain passage au périhélie après 2020.

La période orbitale, la distance périhélique et la distance aphélique sont déduites des éléments orbitaux instantanés et sont strictement valable pour le 27 avril 2019.

GENUMMERDE KOMETEN
DIE IN 2020 DOOR HET PERIHELUM GAAN

De tabel op blz. 143 geeft de volgende gegevens van de genummerde kometen die in 2020 door het perihelium gaan:

- het nummer;
- de naam;
- de baanperiode in jaren;
- de periheliumafstand in astronomische eenheden;
- de apheliumafstand in astronomische eenheden;
- de datum van de periheliumdoorgang in 2020;
- de datum van de eerstvolgende periheliumdoorgang na 2020.

De baanperiode, periheliumafstand en apheliumafstand zijn afgeleid uit de ogenblikkelijke baanelementen en zijn strikt genomen geldig voor 27 april 2019.

Comètes périodiques numérotées qui passent au périhélie en 2020
Genummerde periodieke kometen die in 2020 door het perihelium gaan

Désignation — Aanduiding	Nom — Naam	Période orbitale — Omloop- tijd	Distance périhélique — Perihelium- afstand	Distance aphélique — Aphelium- afstand	Date du passage au périhélie 2020 — Datum van de periheliumdoorgang 2020	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de volgende periheliumdoorgang
		yr	UA — AE	UA — AE		
101 P	Chernykh	13,95	2,345	9,25	13 Janv. - Jan.	2034, Janv. - Jan.
114 P	Wiseman-Skiff	6,68	1,579	5,51	14 Janv. - Jan.	2026, Sept. - Sept.
321 P	SOHO	3,77	0,046	4,80	17 Janv. - Jan.	2023, Oct. - Okt.
306 P	LINEAR	5,52	1,269	4,97	22 Janv. - Jan.	2025, Août - Aug.
112 P	Urata-Nijima	6,62	1,447	5,60	7 Févr. - Febr.	2026, Sept. - Sept.
203 P	Korlevic	10,10	3,200	6,14	5 Mars - Maart	2030, Avril - April
228 P	LINEAR	8,53	3,436	4,91	10 Mars - Maart	2028, Sept. - Sept.
210 P	Christensen	5,64	0,529	5,81	7 Avril - April	2025, Nov. - Nov.
313 P	Gibbs	5,63	2,420	3,91	15 Avril - April	2025, Déc. - Dec.
266 P	Christensen	6,64	2,335	4,73	19 Avril - April	2026, Déc. - Dec.
124 P	Mrkos	6,05	1,647	4,99	26 Avril - April	2026, Juin - Juni
354 P	LINEAR	3,46	2,002	2,58	27 Avril - April	2023, Oct. - Okt.
87 P	Bus	6,38	2,100	4,78	9 Mai - Mei	2029, Juin - Juni
58 P	Jackson-Neujmin	8,25	1,376	6,79	25 Mai - Mei	2028, Sept. - Sept.
36 P	Whipple	8,39	3,022	5,24	31 Mai - Mei	2028, Nov. - Nov.
84 P	Giclas	6,70	1,721	5,39	3 Juin - Juni	2027, Févr. - Febr.
258 P	PANSTARRS	9,24	3,481	5,33	19 Juin - Juni	2029, Août - Aug.

2 P	Encke	3,30	0,337	4,09	25 Juin - Juni	2023, Oct. - Okt.
249 P	LINEAR	4,59	0,497	5,03	29 Juin - Juni	2025, Févr. - Febr.
178 P	Hug-Bell	6,93	1,884	5,39	16 Juill. - Juli	2027, Juin - Juni
115 P	Maury	8,83	2,057	6,49	29 Juill. - Juli	2029, Mai - Mei
304 P	Ory	5,61	1,257	5,06	12 Août - Aug.	2026, Mars - Maart
298 P	Christensen	6,81	2,203	4,98	6 Sept. - Sept.	2027, Juin - Juni
257 P	Catalina	7,29	2,141	5,38	10 Sept. - Sept.	2028, Janv. - Jan.
278 P	McNaught	7,10	2,088	5,30	12 Sept. - Sept.	2027, Sept. - Sept.
296 P	Garradd	6,54	1,824	5,17	17 Sept. - Sept.	2027, Mars - Maart
312 P	NEAT	6,45	1,980	4,95	24 Sept. - Sept.	2027, Mars - Maart
317 P	WISE	5,11	1,274	4,66	26 Sept. - Sept.	2025, Oct. - Okt.
88 P	Howell	5,47	1,354	4,86	26 Sept. - Sept.	2026, Mars - Maart
254 P	McNaught	9,96	3,137	6,12	29 Sept. - Sept.	2030, Sept. - Sept.
331 P	Gibbs	5,21	2,883	3,13	29 Sept. - Sept.	2025, Déc. - Dec.
233 P	La Sagra	5,27	1,783	4,28	1 Oct. - Okt.	2026, Janv. - Jan.
218 P	LINEAR	5,45	1,170	5,02	3 Oct. - Okt.	2026, Mars - Maart
311 P	PANSTARRS	3,24	1,938	2,44	7 Oct. - Okt.	2024, Janv. - Jan.
184 P	Lovas	7,38	1,698	5,88	26 Oct. - Okt.	2028, Mars - Maart
91 P	Russell	7,68	2,605	5,18	9 Nov. - Nov.	2028, Oct. - Okt.
156 P	Russell-LINEAR	6,45	1,329	5,60	17 Nov. - Nov.	2027, Mai - Mei
11 P	Tempel-Swift-LINEAR	5,99	1,392	5,21	26 Nov. - Nov.	2026, Nov. - Nov.
162 P	Siding Spring	5,43	1,286	4,89	7 Déc. - Dec.	2026, Mai - Mei
220 P	McNaught	5,50	1,552	4,68	10 Déc. - Dec.	2026, Juin - Juni
141 P	Machholz	5,33	0,802	5,30	15 Déc. - Dec.	2026, Avril - April
293 P	Spacewatch	6,95	2,119	5,16	19 Déc. - Dec.	2027, Nov. - Nov.
277 P	LINEAR	7,57	1,908	5,80	30 Déc. - Dec.	2028, Juill. - Juli

COMÈTES LES PLUS BRILLANTES EN 2020

Nous nous sommes limités aux comètes qui atteindront la magnitude 16,2 en 2020 et qui seront observables dans de bonnes conditions.

Pour chaque comète, le tableau fournit successivement, à intervalle de dix jours:

- 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 en degrés);
- sa magnitude apparente totale m_1 ;
- la période de visibilité nocturne, c'est-à-dire lorsque le Soleil est au moins 12 degrés sous l'horizon et la comète est au moins 9 degrés au-dessus de l'horizon; ici n'a pas été prise en compte l'influence perturbatrice éventuelle de la Lune; il y a deux lignes de tabulation si la comète est visible en début de nuit et en fin de nuit, mais pas au milieu de la nuit;
- la hauteur maximale de la comète au-dessus de l'horizon à Uccle pendant sa période de visibilité, ainsi que l'heure à laquelle cette hauteur est atteinte; il s'agit environ de la meilleure heure pour l'observation.

Les éphémérides comme les magnitudes 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.

Les magnitudes des comètes sont très incertaines, de sorte que la magnitude a été arrondie à l'unité. On sait que les comètes présentent parfois des éruptions et de ce fait, peuvent être beaucoup plus brillantes que prévu.

Tous les moments indiqués dans ce tableau ont été arrondis à l'heure la plus proche, étant donné que les minutes ont ici peu d'intérêt.

Le tableau donne les éphémérides aussi bien des comètes numérotées que des comètes non numérotées lorsque les éphémérides étaient déjà connues au moment de la rédaction du manuscrit. Les comètes découvertes

DE HELDERSTE KOMETEN IN 2020

Hier beperken we ons tot de kometen die in 2020 magnitude 16,2 kunnen bereiken en in gunstige omstandigheden kunnen waargenomen worden.

Voor elke komeet geeft de tabel om de 10 dagen achtereenvolgens:

- 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 in graden);
- haar totale schijnbare magnitude m_1 ;
- de periode van zichtbaarheid over de nacht, dit is wanneer de zon minimaal 12 graden onder de horizon staat en de komeet minimaal 9 graden boven de horizon; hierbij werd geen rekening gehouden met de eventuele storende invloed van de maan; indien de komeet in het begin van de nacht en het einde van de nacht, maar niet in het midden van de nacht zichtbaar is, staan er twee tabulatielijnen;
- de maximale hoogte van de komeet boven de horizon te Uccle gedurende haar periode van zichtbaarheid, alsmede het uur waarop die hoogte bereikt wordt; dit is ongeveer het beste uur voor de waarneming.

De efemeriden, evenals de magnitudes 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 Uccle werden bepaald aan de hand van baanelementen, eveneens gepubliceerd door het Minor Planet Center, echter *zonder* rekening te houden met de niet-gravitationele krachten.

Magnitudes van kometen zijn heel onzeker, daarom wordt de magnitude tot op 1 eenheid afgerond. Het is geweten dat kometen soms uitbarstingen vertonen en daardoor veel helderder kunnen worden dan voorspeld.

Alle tijdstippen in deze tabel werden afgerond tot het meest nabije volle uur, gezien de minuten hier weinig zin hebben.

De tabel geeft efemeriden zowel van genummerde kometen, als van ongenummerde kometen waarvan de efemeriden al gekend waren bij het sa-

après la rédaction du manuscrit, et qui pourtant sont suffisamment brillantes, ne sont évidemment pas reprises dans ce tableau.

Les comètes dont le nom est précédé de "P/" sont de courte période, ce qui signifie que leur période de retour est inférieure à 200 ans. Les comètes dont le nom est précédé de "C/", sont de longue période ou sont non périodiques.

Les heures de lever, de coucher et de passage au méridien peuvent être calculées de la même manière que pour les astéroïdes, comme indiqué à la page 126.

Source

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

menstellen van het manuscript. Kometen die na het samenstellen van het manuscript ontdekt zijn, en toch voldoende helder worden, zijn uiteraard niet in deze tabel opgenomen.

De kometen waarvan de naam door "P/" wordt voorafgegaan, zijn kortperiodiek, wat betekent dat hun omlooperperiode kleiner is dan 200 jaar. De kometen waarvan de naam door "C/" wordt voorafgegaan, zijn langperiodiek of niet-periodiek.

Tijdstippen van opkomst, ondergang en meridiaandoorgang kunnen berekend worden op dezelfde manier als bij asteroïden, zoals aangegeven op blz. 127.

Bron

De website:
<http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html>

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁		
h	m	° ′	UA-AE	UA-AE	°				
29P/Schwassmann-Wachmann									
Déc.	23	0 26,7	+ 12 51	5,522	5,783	101	15	17 ^h – 00 ^h	+52 (18 ^h)
Janv.	2	0 29,1	+ 12 52	5,682	5,784	91	15	17 ^h – 23 ^h	+52 (17 ^h)
Jan.	12	0 32,5	+ 13 01	5,843	5,785	82	16	17 ^h – 23 ^h	+52 (17 ^h)
	22	0 36,9	+ 13 16	6,001	5,786	73	16	18 ^h – 22 ^h	+49 (18 ^h)
Févr.	1	0 42,0	+ 13 37	6,151	5,787	64	16	18 ^h – 22 ^h	+45 (18 ^h)
Febr.	11	0 47,8	+ 14 03	6,291	5,789	56	16	18 ^h – 21 ^h	+39 (18 ^h)
	21	0 54,2	+ 14 34	6,417	5,790	47	16	18 ^h – 21 ^h	+33 (18 ^h)
Mars	2	1 01,1	+ 15 09	6,528	5,791	39	16	19 ^h – 20 ^h	+25 (19 ^h)
Maart	12	1 08,4	+ 15 48	6,621	5,793	31	16	19 ^h – 20 ^h	+18 (19 ^h)
	22	1 16,0	+ 16 29	6,694	5,794	24	16	19 ^h – 19 ^h	+11 (19 ^h)
Juin	20	2 25,4	+ 23 14	6,441	5,808	48	16	01 ^h – 02 ^h	+12 (02 ^h)
Juni	30	2 31,7	+ 23 54	6,322	5,810	56	16	01 ^h – 02 ^h	+18 (02 ^h)
Juill.	10	2 37,5	+ 24 33	6,191	5,812	64	16	00 ^h – 02 ^h	+26 (02 ^h)
Juli	20	2 42,5	+ 25 09	6,051	5,813	72	16	23 ^h – 02 ^h	+35 (02 ^h)
	30	2 46,7	+ 25 42	5,902	5,815	80	16	23 ^h – 03 ^h	+44 (03 ^h)
Août	9	2 50,0	+ 26 12	5,750	5,817	89	15	22 ^h – 03 ^h	+53 (03 ^h)
Aug.	19	2 52,2	+ 26 39	5,598	5,819	98	15	22 ^h – 03 ^h	+61 (03 ^h)
	29	2 53,3	+ 27 01	5,449	5,821	107	15	21 ^h – 04 ^h	+66 (04 ^h)
Sept.	8	2 53,2	+ 27 18	5,308	5,823	116	15	20 ^h – 04 ^h	+67 (03 ^h)
Sept.	18	2 51,8	+ 27 29	5,179	5,825	126	15	20 ^h – 04 ^h	+67 (03 ^h)
	28	2 49,4	+ 27 34	5,066	5,827	136	15	19 ^h – 04 ^h	+67 (02 ^h)
Oct.	8	2 45,9	+ 27 33	4,975	5,829	146	15	18 ^h – 05 ^h	+67 (01 ^h)
Okt.	18	2 41,6	+ 27 24	4,908	5,831	156	15	18 ^h – 05 ^h	+67 (01 ^h)
	28	2 36,7	+ 27 08	4,869	5,833	165	15	18 ^h – 05 ^h	+66 (00 ^h)
Nov.	7	2 31,6	+ 26 47	4,860	5,835	169	15	17 ^h – 06 ^h	+66 (23 ^h)
Nov.	17	2 26,7	+ 26 21	4,882	5,837	164	15	17 ^h – 06 ^h	+66 (22 ^h)
	27	2 22,3	+ 25 53	4,933	5,839	155	15	17 ^h – 05 ^h	+65 (22 ^h)
Déc.	7	2 18,8	+ 25 25	5,013	5,842	144	15	17 ^h – 04 ^h	+65 (21 ^h)
Dec.	17	2 16,2	+ 24 58	5,118	5,844	134	15	17 ^h – 03 ^h	+64 (20 ^h)
	27	2 14,8	+ 24 34	5,243	5,846	124	15	17 ^h – 03 ^h	+64 (20 ^h)
Janv.	6	2 14,6	+ 24 15	5,385	5,848	114	15	17 ^h – 02 ^h	+63 (19 ^h)

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD							Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre	Dist. au Soleil	Elong.	m ₁			
				Afst. tot de aarde	Afst. tot de zon					
				h m	° ′			UA-AE		UA-AE
68P/Klemola										
Déc.	23	21 48,7	— 12 29	2,237	1,849	55	14	17 ^h — 19 ^h	+23 (17 ^h)	
Janv.	2	22 14,7	— 10 58	2,335	1,876	51	15	17 ^h — 19 ^h	+23 (17 ^h)	
Jan.	12	22 40,0	— 9 17	2,436	1,908	47	15	17 ^h — 19 ^h	+23 (17 ^h)	
	22	23 04,8	— 7 28	2,540	1,944	43	15	18 ^h — 19 ^h	+21 (18 ^h)	
Févr.	1	23 28,8	— 5 34	2,645	1,985	39	15	18 ^h — 19 ^h	+19 (18 ^h)	
Febr.	11	23 52,2	— 3 38	2,750	2,028	35	15	18 ^h — 19 ^h	+17 (18 ^h)	
	21	0 15,0	— 1 43	2,855	2,075	31	15	18 ^h — 19 ^h	+14 (18 ^h)	
Mars	2	0 37,2	+ 0 11	2,958	2,125	27	16	19 ^h — 19 ^h	+10 (19 ^h)	
76P/West-Kohoutek-Ikemura										
Déc.	23	10 26,3	+ 42 09	0,955	1,703	123	15	19 ^h — 06 ^h	+81 (04 ^h)	
Janv.	2	10 40,1	+ 47 03	0,951	1,738	128	15	17 ^h — 06 ^h	+86 (04 ^h)	
Jan.	12	10 49,1	+ 51 43	0,964	1,777	132	15	17 ^h — 06 ^h	+89 (03 ^h)	
	22	10 52,1	+ 55 47	0,996	1,819	134	16	18 ^h — 06 ^h	+85 (03 ^h)	
Févr.	1	10 48,9	+ 58 57	1,044	1,865	134	16	18 ^h — 06 ^h	+82 (02 ^h)	
87P/Bus										
Mars	2	13 00,4	— 6 30	1,270	2,159	145	16	22 ^h — 05 ^h	+33 (02 ^h)	
Maart	12	12 58,6	— 6 00	1,198	2,143	156	16	21 ^h — 05 ^h	+33 (01 ^h)	
	22	12 54,6	— 5 14	1,147	2,130	167	16	20 ^h — 04 ^h	+34 (01 ^h)	
Avril	1	12 49,2	— 4 19	1,120	2,119	178	16	19 ^h — 04 ^h	+35 (00 ^h)	
April	11	12 43,4	— 3 22	1,116	2,110	170	16	20 ^h — 04 ^h	+36 (23 ^h)	
	21	12 38,6	— 2 32	1,136	2,104	159	16	20 ^h — 03 ^h	+37 (22 ^h)	
Mai	1	12 35,6	— 1 58	1,177	2,101	148	16	20 ^h — 02 ^h	+37 (22 ^h)	
Mei	11	12 35,2	— 1 43	1,236	2,100	138	16	21 ^h — 02 ^h	+37 (21 ^h)	
	21	12 37,5	— 1 49	1,310	2,102	129	16	21 ^h — 01 ^h	+36 (21 ^h)	
	31	12 42,5	— 2 14	1,397	2,106	121	16	22 ^h — 01 ^h	+33 (22 ^h)	
Juin	10	12 50,0	— 2 57	1,494	2,113	113	16	22 ^h — 24 ^h	+27 (22 ^h)	
88P/Howell										
Avril	21	13 07,6	— 2 16	1,116	2,102	165	16	20 ^h — 03 ^h	+37 (23 ^h)	
Mai	1	12 56,7	— 1 37	1,087	2,035	153	16	20 ^h — 03 ^h	+38 (22 ^h)	
Mei	11	12 47,6	— 1 15	1,080	1,969	141	16	21 ^h — 02 ^h	+38 (21 ^h)	

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)	
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁			
h	m	°	'	UA-AE	UA-AE	°		°		
Juin	21	12 41,5	— 1 16	1,089	1,903	130	15	21 ^h — 01 ^h	+37 (21 ^h)	
	31	12 39,1	— 1 42	1,109	1,838	120	15	22 ^h — 01 ^h	+33 (22 ^h)	
	10	12 40,6	— 2 33	1,137	1,775	111	15	22 ^h — 24 ^h	+27 (22 ^h)	
	Juni	20	12 45,9	— 3 47	1,167	1,713	103	15	22 ^h — 23 ^h	+21 (22 ^h)
	30	12 54,8	— 5 22	1,198	1,654	96	15	22 ^h — 23 ^h	+15 (22 ^h)	
Juill.	10	13 07,1	— 7 15	1,226	1,597	90	14	22 ^h — 22 ^h	+11 (22 ^h)	
Nov.	7	19 12,4	— 26 19	1,604	1,428	62	14	17 ^h — 17 ^h	+10 (17 ^h)	
Nov.	17	19 50,2	— 24 54	1,682	1,466	60	15	17 ^h — 18 ^h	+12 (17 ^h)	
	27	20 26,2	— 22 59	1,770	1,510	59	15	17 ^h — 18 ^h	+14 (17 ^h)	
Déc.	7	21 00,0	— 20 42	1,869	1,560	57	15	17 ^h — 18 ^h	+16 (17 ^h)	
Dec.	17	21 31,5	— 18 09	1,977	1,613	54	16	17 ^h — 19 ^h	+18 (17 ^h)	
	27	22 00,9	— 15 27	2,094	1,670	52	16	17 ^h — 19 ^h	+20 (17 ^h)	
91P/Russell										
Mars	12	12 04,1	— 20 54	2,044	2,971	154	16	22 ^h — 03 ^h	+18 (00 ^h)	
Maart	22	11 57,6	— 20 14	1,988	2,945	160	16	21 ^h — 02 ^h	+19 (00 ^h)	
Avril	1	11 50,9	— 19 13	1,958	2,919	161	16	20 ^h — 02 ^h	+20 (23 ^h)	
April	11	11 45,0	— 17 58	1,954	2,895	155	16	20 ^h — 01 ^h	+21 (22 ^h)	
	21	11 40,5	— 16 37	1,975	2,870	147	16	20 ^h — 01 ^h	+23 (21 ^h)	
Mai	1	11 38,1	— 15 16	2,020	2,847	138	16	20 ^h — 00 ^h	+24 (21 ^h)	
Mei	11	11 37,9	— 14 02	2,083	2,824	129	16	21 ^h — 24 ^h	+24 (21 ^h)	
	21	11 40,0	— 13 01	2,161	2,803	120	16	21 ^h — 23 ^h	+22 (21 ^h)	
	31	11 44,4	— 12 13	2,252	2,782	111	16	22 ^h — 23 ^h	+18 (22 ^h)	
Juin	10	11 50,7	— 11 42	2,350	2,762	103	16	22 ^h — 22 ^h	+13 (22 ^h)	
101P/Chernykh										
Déc.	23	0 15,0	— 4 30	2,119	2,353	91	16	17 ^h — 22 ^h	+33 (18 ^h)	
Janv.	2	0 27,4	— 2 49	2,229	2,347	84	16	17 ^h — 22 ^h	+34 (17 ^h)	
102P/Shoemaker										
Oct.	18	20 06,0	— 28 34	1,923	2,208	93	15	18 ^h — 19 ^h	+11 (18 ^h)	
Okt.	28	20 17,4	— 25 51	2,014	2,182	86	15	18 ^h — 19 ^h	+13 (18 ^h)	
Nov.	7	20 30,5	— 23 09	2,107	2,159	79	15	17 ^h — 19 ^h	+16 (17 ^h)	
Nov.	17	20 44,8	— 20 27	2,199	2,138	73	15	17 ^h — 19 ^h	+18 (17 ^h)	
	27	21 00,3	— 17 43	2,291	2,119	68	15	17 ^h — 19 ^h	+21 (17 ^h)	

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD							Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁			
h	m	°	′	UA-AE	UA-AE	°				
Déc.	7	21 16,5	— 14 57	2,380	2,103	62	15	17 ^h – 19 ^h	+23 (17 ^h)	
Dec.	17	21 33,4	— 12 08	2,466	2,091	57	15	17 ^h – 19 ^h	+24 (17 ^h)	
	27	21 50,8	— 9 16	2,548	2,081	51	15	17 ^h – 19 ^h	+25 (17 ^h)	
Janv.	6	22 08,6	— 6 20	2,625	2,074	47	15	17 ^h – 19 ^h	+25 (17 ^h)	
114P/Wiseman-Skiff										
Déc.	23	2 31,6	+ 29 15	0,754	1,595	133	14	17 ^h – 04 ^h	+69 (20 ^h)	
Janv.	2	2 46,5	+ 25 36	0,795	1,584	126	14	17 ^h – 03 ^h	+65 (20 ^h)	
Jan.	12	3 04,4	+ 22 29	0,849	1,580	119	14	17 ^h – 02 ^h	+62 (19 ^h)	
	22	3 24,6	+ 19 56	0,915	1,581	113	14	18 ^h – 02 ^h	+59 (19 ^h)	
Févr.	1	3 46,4	+ 17 55	0,992	1,590	107	14	18 ^h – 01 ^h	+57 (19 ^h)	
Febr.	11	4 09,3	+ 16 19	1,077	1,605	102	15	18 ^h – 01 ^h	+56 (19 ^h)	
	21	4 33,0	+ 15 02	1,171	1,626	97	15	18 ^h – 00 ^h	+54 (18 ^h)	
Mars	2	4 57,0	+ 13 59	1,272	1,652	93	15	19 ^h – 00 ^h	+52 (19 ^h)	
Maart	12	5 21,3	+ 13 04	1,380	1,684	89	16	19 ^h – 24 ^h	+50 (19 ^h)	
	22	5 45,5	+ 12 13	1,494	1,721	85	16	19 ^h – 23 ^h	+46 (19 ^h)	
Avril	1	6 09,6	+ 11 22	1,613	1,762	81	16	19 ^h – 23 ^h	+42 (19 ^h)	
115P/Maury										
Mai	21	19 20,4	— 3 40	1,378	2,142	127	16	23 ^h – 02 ^h	+34 (02 ^h)	
Mei	31	19 24,3	— 2 29	1,287	2,120	134	16	22 ^h – 02 ^h	+36 (02 ^h)	
Juin	10	19 25,6	— 1 34	1,210	2,101	141	16	22 ^h – 02 ^h	+38 (02 ^h)	
Juni	20	19 24,6	— 0 59	1,149	2,085	149	16	22 ^h – 02 ^h	+38 (01 ^h)	
	30	19 21,6	— 0 52	1,106	2,073	155	16	22 ^h – 02 ^h	+38 (01 ^h)	
Juill.	10	19 17,5	— 1 14	1,082	2,064	159	15	22 ^h – 02 ^h	+38 (00 ^h)	
Juli	20	19 13,2	— 2 06	1,079	2,059	158	15	21 ^h – 02 ^h	+37 (23 ^h)	
	30	19 10,0	— 3 22	1,097	2,057	154	15	21 ^h – 03 ^h	+36 (22 ^h)	
Août	9	19 08,8	— 4 55	1,134	2,059	147	16	21 ^h – 02 ^h	+34 (22 ^h)	
Aug.	19	19 10,1	— 6 35	1,189	2,064	139	16	20 ^h – 01 ^h	+33 (21 ^h)	
	29	19 14,3	— 8 14	1,261	2,073	132	16	20 ^h – 01 ^h	+31 (20 ^h)	
Sept.	8	19 21,3	— 9 46	1,347	2,086	124	16	19 ^h – 24 ^h	+29 (20 ^h)	
Sept.	18	19 30,9	— 11 06	1,447	2,102	117	16	19 ^h – 23 ^h	+28 (19 ^h)	
124P/Mrkos										
Janv.	12	11 59,8	+ 44 04	1,214	1,916	121	16	19 ^h – 06 ^h	+83 (04 ^h)	
Jan.	22	12 00,8	+ 44 11	1,105	1,873	127	16	18 ^h – 06 ^h	+83 (04 ^h)	

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	<i>m</i> ₁		
h	m	° ′	UA-AE	UA-AE	°		°		
Févr.	1	11 55,6	+ 44 09	1,007	1,832	134	16	18 ^h – 06 ^h	+83 (03 ^h)
Febr.	11	11 43,5	+ 43 39	0,923	1,794	140	15	18 ^h – 06 ^h	+83 (02 ^h)
	21	11 24,9	+ 42 15	0,856	1,760	145	15	18 ^h – 06 ^h	+81 (01 ^h)
Mars	2	11 02,3	+ 39 34	0,810	1,730	148	15	19 ^h – 05 ^h	+79 (00 ^h)
Maart	12	10 39,6	+ 35 24	0,787	1,704	146	15	19 ^h – 05 ^h	+75 (23 ^h)
	22	10 20,6	+ 30 00	0,790	1,682	140	15	19 ^h – 04 ^h	+69 (22 ^h)
Avril	1	10 07,4	+ 23 55	0,817	1,666	133	15	19 ^h – 04 ^h	+63 (21 ^h)
April	11	10 00,6	+ 17 43	0,865	1,654	125	15	20 ^h – 03 ^h	+57 (20 ^h)
	21	9 59,3	+ 11 49	0,931	1,648	117	15	20 ^h – 02 ^h	+51 (20 ^h)
Mai	1	10 02,5	+ 6 22	1,010	1,648	109	15	20 ^h – 01 ^h	+43 (20 ^h)
Mei	11	10 09,4	+ 1 24	1,099	1,653	103	15	21 ^h – 24 ^h	+33 (21 ^h)
	21	10 19,2	– 3 08	1,195	1,663	98	16	21 ^h – 23 ^h	+23 (21 ^h)
	31	10 31,2	– 7 19	1,295	1,679	92	16	22 ^h – 22 ^h	+13 (22 ^h)
141P/Machholz									
Oct.	8	17 34,0	– 10 00	1,286	1,318	69	16	18 ^h – 20 ^h	+23 (18 ^h)
Okt.	18	17 52,8	– 10 20	1,251	1,212	64	15	18 ^h – 20 ^h	+23 (18 ^h)
	28	18 15,4	– 10 33	1,198	1,110	60	14	18 ^h – 19 ^h	+23 (18 ^h)
Nov.	7	18 41,9	– 10 36	1,129	1,014	57	12	17 ^h – 19 ^h	+23 (17 ^h)
Nov.	17	19 12,6	– 10 29	1,044	0,929	54	11	17 ^h – 19 ^h	+23 (17 ^h)
	27	19 48,2	– 10 11	0,945	0,862	53	10	17 ^h – 19 ^h	+24 (17 ^h)
Déc.	7	20 29,2	– 9 46	0,837	0,820	53	9	17 ^h – 19 ^h	+25 (17 ^h)
Dec.	17	21 17,3	– 9 18	0,729	0,808	54	8	17 ^h – 19 ^h	+26 (17 ^h)
	27	22 14,4	– 8 49	0,631	0,830	57	9	17 ^h – 20 ^h	+27 (17 ^h)
Janv.	6	23 22,7	– 8 05	0,557	0,880	63	9	17 ^h – 20 ^h	+29 (17 ^h)
155P/Shoemaker									
Déc.	23	11 01,5	+ 11 54	1,283	1,848	109	14	23 ^h – 06 ^h	+51 (05 ^h)
Janv.	2	11 13,9	+ 11 44	1,225	1,875	116	14	22 ^h – 06 ^h	+51 (04 ^h)
Jan.	12	11 22,9	+ 11 54	1,176	1,908	124	14	22 ^h – 06 ^h	+51 (04 ^h)
	22	11 28,4	+ 12 25	1,138	1,946	133	14	21 ^h – 06 ^h	+52 (03 ^h)
Févr.	1	11 30,3	+ 13 14	1,114	1,988	142	14	21 ^h – 06 ^h	+52 (03 ^h)
Febr.	11	11 28,8	+ 14 15	1,107	2,034	153	14	20 ^h – 06 ^h	+53 (02 ^h)
	21	11 24,7	+ 15 17	1,121	2,085	162	14	19 ^h – 06 ^h	+54 (01 ^h)
Mars	2	11 19,1	+ 16 11	1,158	2,139	169	14	19 ^h – 05 ^h	+55 (00 ^h)
Maart	12	11 13,2	+ 16 49	1,218	2,195	166	14	19 ^h – 05 ^h	+56 (00 ^h)

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite — Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁		
h	m	°	′	UA-AE	UA-AE	°		°	
22	11 08,4	+ 17 05	1,302	2,255	157	15	19 ^h – 04 ^h	+56 (23 ^h)	
Avril 1	11 05,3	+ 16 59	1,408	2,316	148	15	19 ^h – 04 ^h	+56 (22 ^h)	
April 11	11 04,5	+ 16 33	1,534	2,379	139	15	20 ^h – 04 ^h	+56 (21 ^h)	
21	11 05,8	+ 15 51	1,677	2,444	130	16	20 ^h – 03 ^h	+55 (21 ^h)	
Mai 1	11 09,3	+ 14 55	1,835	2,511	121	16	20 ^h – 02 ^h	+54 (20 ^h)	
156P/Russell-LINEAR									
Oct. 18	23 33,5	– 25 01	0,483	1,380	135	14	20 ^h – 23 ^h	+14 (21 ^h)	
Okt. 28	23 31,5	– 17 55	0,482	1,355	130	14	18 ^h – 24 ^h	+21 (21 ^h)	
Nov. 7	23 34,9	– 10 02	0,495	1,339	125	14	17 ^h – 00 ^h	+29 (20 ^h)	
Nov. 17	23 43,6	– 2 00	0,523	1,333	121	14	17 ^h – 00 ^h	+37 (20 ^h)	
27	23 56,9	+ 5 40	0,564	1,337	117	14	17 ^h – 01 ^h	+45 (19 ^h)	
Déc. 7	0 14,2	+ 12 40	0,618	1,352	113	14	17 ^h – 01 ^h	+52 (19 ^h)	
Dec. 17	0 34,9	+ 18 50	0,685	1,375	110	14	17 ^h – 01 ^h	+58 (19 ^h)	
27	0 58,5	+ 24 07	0,763	1,408	107	15	17 ^h – 01 ^h	+63 (18 ^h)	
Janv. 6	1 24,6	+ 28 33	0,851	1,449	104	15	17 ^h – 01 ^h	+68 (18 ^h)	
162P/Siding Spring									
Nov. 17	22 01,1	– 26 41	0,893	1,311	88	13	17 ^h – 19 ^h	+12 (18 ^h)	
Nov. 27	22 21,8	– 18 35	0,918	1,295	86	13	17 ^h – 21 ^h	+20 (18 ^h)	
Déc. 7	22 43,3	– 10 30	0,954	1,289	83	13	17 ^h – 21 ^h	+28 (17 ^h)	
Dec. 17	23 05,6	– 2 40	1,003	1,293	81	13	17 ^h – 22 ^h	+36 (17 ^h)	
27	23 28,6	+ 4 46	1,062	1,308	79	13	17 ^h – 22 ^h	+44 (17 ^h)	
Janv. 6	23 52,7	+ 11 40	1,133	1,332	78	14	17 ^h – 22 ^h	+50 (17 ^h)	
184P/Lovas									
Juill. 30	21 34,2	– 8 07	0,909	1,902	163	16	21 ^h – 03 ^h	+31 (01 ^h)	
Août 9	21 30,9	– 8 48	0,853	1,863	172	16	21 ^h – 03 ^h	+30 (00 ^h)	
Aug. 19	21 26,9	– 9 45	0,818	1,827	173	16	20 ^h – 03 ^h	+29 (23 ^h)	
29	21 23,3	– 10 51	0,803	1,794	163	16	20 ^h – 03 ^h	+28 (23 ^h)	
Sept. 8	21 21,6	– 11 56	0,807	1,767	153	16	19 ^h – 02 ^h	+27 (22 ^h)	
Sept. 18	21 23,0	– 12 51	0,829	1,743	144	16	19 ^h – 01 ^h	+26 (21 ^h)	
28	21 27,9	– 13 27	0,865	1,725	135	16	19 ^h – 00 ^h	+26 (21 ^h)	
Oct. 8	21 36,5	– 13 41	0,914	1,713	127	16	18 ^h – 24 ^h	+26 (20 ^h)	
Okt. 18	21 48,5	– 13 31	0,973	1,705	120	16	18 ^h – 23 ^h	+26 (20 ^h)	

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	<i>m</i> ₁		
h	m	°	'	UA-AE	UA-AE	°		°	
Nov.	28 7	22 03,4 22 20,6	— 12 57 — 12 00	1,042 1,119	1,703 1,707	114 108	16 16	18 ^h – 23 ^h 17 ^h – 23 ^h	+26 (19 ^h) +27 (19 ^h)
210P/Christensen									
Avril	21	3 56,4	+ 22 53	1,168	0,597	31	12	20 ^h – 21 ^h	+13 (20 ^h)
Mai	1	5 14,6	+ 28 12	1,095	0,714	39	12	20 ^h – 22 ^h	+20 (20 ^h)
Mei	11	6 36,7	+ 30 34	1,085	0,853	48	13	21 ^h – 23 ^h	+25 (21 ^h)
	21	7 53,5	+ 29 51	1,136	0,998	55	14	21 ^h – 23 ^h	+27 (21 ^h)
	31	8 58,0	+ 27 01	1,239	1,143	60	14	22 ^h – 23 ^h	+26 (22 ^h)
Juin	10	9 49,3	+ 23 18	1,379	1,284	63	15	22 ^h – 23 ^h	+22 (22 ^h)
Juni	20	10 30,0	+ 19 27	1,545	1,421	64	16	22 ^h – 23 ^h	+18 (22 ^h)
249P/LINEAR									
Avril	11	10 19,2	— 7 34	0,607	1,497	136	16	20 ^h – 01 ^h	+32 (21 ^h)
April	21	9 49,3	— 3 17	0,561	1,364	118	16	20 ^h – 00 ^h	+35 (20 ^h)
Mai	1	9 21,9	+ 1 22	0,529	1,226	101	15	20 ^h – 24 ^h	+34 (20 ^h)
Mei	11	8 56,7	+ 6 09	0,502	1,083	84	14	21 ^h – 23 ^h	+28 (21 ^h)
	21	8 30,3	+ 11 14	0,473	0,936	67	14	21 ^h – 22 ^h	+19 (21 ^h)
Juill.	20	5 13,8	+ 27 15	1,019	0,662	38	14	02 ^h – 02 ^h	+13 (02 ^h)
Juli	30	5 36,6	+ 26 29	1,171	0,803	42	15	02 ^h – 03 ^h	+18 (03 ^h)
Août	9	5 58,5	+ 25 39	1,288	0,951	47	16	01 ^h – 03 ^h	+23 (03 ^h)
257P/Catalina									
Mai	31	20 30,0	+ 9 37	1,675	2,281	114	16	22 ^h – 02 ^h	+43 (02 ^h)
Juin	10	20 34,1	+ 11 52	1,573	2,256	120	16	22 ^h – 02 ^h	+47 (02 ^h)
Juni	20	20 36,0	+ 13 53	1,482	2,234	126	16	22 ^h – 02 ^h	+52 (02 ^h)
	30	20 35,4	+ 15 34	1,404	2,214	132	16	22 ^h – 02 ^h	+55 (02 ^h)
Juill.	10	20 32,7	+ 16 47	1,341	2,196	137	16	22 ^h – 02 ^h	+56 (01 ^h)
Juli	20	20 28,4	+ 17 23	1,293	2,180	141	15	21 ^h – 02 ^h	+57 (00 ^h)
	30	20 23,1	+ 17 19	1,263	2,168	144	15	21 ^h – 03 ^h	+57 (00 ^h)
Août	9	20 18,0	+ 16 32	1,250	2,157	145	15	21 ^h – 03 ^h	+56 (23 ^h)
Aug.	19	20 14,1	+ 15 07	1,255	2,150	143	15	20 ^h – 03 ^h	+54 (22 ^h)
	29	20 12,3	+ 13 14	1,278	2,145	139	15	20 ^h – 03 ^h	+52 (21 ^h)
Sept.	8	20 13,2	+ 11 02	1,319	2,143	134	15	19 ^h – 03 ^h	+50 (21 ^h)
Sept.	18	20 17,0	+ 8 45	1,376	2,143	128	16	19 ^h – 02 ^h	+48 (20 ^h)

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)	
		Asc. droite — Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁			
h	m	°	′	UA-AE	UA-AE	°	°			
Oct.	28	20 23,6	+	6 31	1,448	2,147	121	16	19 ^h – 01 ^h	+46 (20 ^h)
	8	20 33,0	+	4 29	1,533	2,153	115	16	18 ^h – 00 ^h	+44 (19 ^h)
Okt.	18	20 44,6	+	2 45	1,630	2,162	108	16	18 ^h – 24 ^h	+42 (19 ^h)
	28	20 58,2	+	1 20	1,736	2,173	102	16	18 ^h – 23 ^h	+41 (18 ^h)
Nov.	7	21 13,3	+	0 16	1,851	2,187	96	16	17 ^h – 23 ^h	+39 (18 ^h)
289P/Blanpain										
Déc.	23	22 59,9	+	2 07	0,157	0,959	77	6	17 ^h – 22 ^h	+41 (17 ^h)
Janv.	2	23 29,1	+	22 25	0,110	0,975	82	5	17 ^h – 23 ^h	+60 (17 ^h)
Jan.	12	1 03,3	+	57 40	0,091	1,010	105	5	17 ^h – 06 ^h	+84 (17 ^h)
	22	6 52,8	+	68 41	0,118	1,063	130	6	18 ^h – 06 ^h	+72 (23 ^h)
Févr.	1	8 52,3	+	54 32	0,175	1,130	143	7	18 ^h – 06 ^h	+86 (00 ^h)
Febr.	11	9 20,8	+	45 04	0,248	1,207	149	8	18 ^h – 06 ^h	+84 (00 ^h)
	21	9 32,6	+	38 46	0,334	1,290	151	9	18 ^h – 06 ^h	+78 (23 ^h)
Mars	2	9 40,3	+	34 07	0,433	1,378	148	10	19 ^h – 05 ^h	+73 (23 ^h)
Maart	12	9 47,5	+	30 24	0,545	1,469	144	10	19 ^h – 05 ^h	+70 (22 ^h)
	22	9 55,2	+	27 16	0,671	1,561	138	11	19 ^h – 04 ^h	+66 (22 ^h)
Avril	1	10 03,7	+	24 31	0,811	1,654	132	12	19 ^h – 04 ^h	+64 (21 ^h)
April	11	10 13,2	+	22 03	0,964	1,747	125	12	20 ^h – 03 ^h	+61 (21 ^h)
	21	10 23,5	+	19 46	1,128	1,838	119	13	20 ^h – 03 ^h	+59 (20 ^h)
Mai	1	10 34,4	+	17 37	1,303	1,929	113	13	20 ^h – 02 ^h	+55 (20 ^h)
Mei	11	10 45,9	+	15 34	1,486	2,019	106	14	21 ^h – 01 ^h	+50 (21 ^h)
	21	10 57,7	+	13 36	1,677	2,107	100	14	21 ^h – 01 ^h	+42 (21 ^h)
	31	11 09,8	+	11 42	1,873	2,193	94	15	22 ^h – 00 ^h	+34 (22 ^h)
Juin	10	11 22,2	+	9 51	2,072	2,278	88	15	22 ^h – 24 ^h	+27 (22 ^h)
Juni	20	11 34,6	+	8 02	2,274	2,361	82	16	22 ^h – 23 ^h	+20 (22 ^h)
	30	11 47,2	+	6 16	2,476	2,442	76	16	22 ^h – 22 ^h	+15 (22 ^h)
Juill.	10	11 59,9	+	4 32	2,676	2,522	70	16	22 ^h – 22 ^h	+11 (22 ^h)
C/2017 K2 (PANSTARRS)										
Mars	22	18 19,0	+	49 03	9,546	9,552	87	16	19 ^h – 04 ^h	+75 (04 ^h)
Avril	1	18 19,1	+	49 50	9,424	9,481	90	16	19 ^h – 04 ^h	+78 (04 ^h)
April	11	18 18,0	+	50 37	9,304	9,410	93	16	20 ^h – 04 ^h	+80 (04 ^h)
	21	18 15,7	+	51 22	9,186	9,338	96	16	20 ^h – 03 ^h	+83 (03 ^h)
Mai	1	18 12,2	+	52 03	9,073	9,267	98	16	20 ^h – 03 ^h	+86 (03 ^h)
Mei	11	18 07,6	+	52 38	8,966	9,195	100	16	21 ^h – 02 ^h	+88 (02 ^h)

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	<i>m</i> ₁		
		Rechte klim. (2000)		UA-AE	UA-AE				°
		h m	° ′	UA-AE	UA-AE	°			°
Juin Juni	21	18 01,9	+ 53 04	8,866	9,123	102	16	21 ^h – 02 ^h	+88 (02 ^h)
	31	17 55,4	+ 53 21	8,775	9,050	103	16	22 ^h – 02 ^h	+87 (01 ^h)
	10	17 48,3	+ 53 26	8,691	8,978	103	16	22 ^h – 02 ^h	+87 (00 ^h)
	20	17 40,9	+ 53 18	8,618	8,905	103	16	22 ^h – 02 ^h	+88 (23 ^h)
	30	17 33,5	+ 52 57	8,554	8,832	103	16	22 ^h – 02 ^h	+88 (23 ^h)
Juill. Juli	10	17 26,5	+ 52 24	8,499	8,759	102	16	22 ^h – 02 ^h	+88 (22 ^h)
	20	17 20,1	+ 51 38	8,453	8,685	100	16	21 ^h – 02 ^h	+87 (21 ^h)
Août Aug.	30	17 14,6	+ 50 42	8,417	8,612	98	16	21 ^h – 03 ^h	+84 (21 ^h)
	9	17 10,3	+ 49 36	8,387	8,538	95	15	21 ^h – 03 ^h	+80 (21 ^h)
Sept. Sept.	19	17 07,1	+ 48 24	8,365	8,464	92	15	20 ^h – 03 ^h	+77 (20 ^h)
	29	17 05,1	+ 47 06	8,347	8,389	89	15	20 ^h – 04 ^h	+74 (20 ^h)
Oct. Okt.	8	17 04,3	+ 45 46	8,333	8,315	86	15	19 ^h – 04 ^h	+71 (19 ^h)
	18	17 04,6	+ 44 24	8,321	8,240	82	15	19 ^h – 03 ^h	+68 (19 ^h)
Nov.	28	17 06,1	+ 43 04	8,309	8,165	78	15	19 ^h – 02 ^h	+65 (19 ^h)
	8	17 08,5	+ 41 46	8,296	8,089	75	15	18 ^h – 01 ^h	+62 (18 ^h)
Dec.	18	17 11,7	+ 40 32	8,279	8,014	71	15	18 ^h – 00 ^h	+59 (18 ^h)
	28	17 15,8	+ 39 23	8,257	7,938	68	15	18 ^h – 23 ^h	+56 (18 ^h)
Janv.	7	17 20,5	+ 38 20	8,228	7,862	65	15	{ 17 ^h – 22 ^h 05 ^h – 06 ^h }	+52 (17 ^h)
	17	17 25,7	+ 37 26	8,190	7,786	63	15	{ 17 ^h – 22 ^h 05 ^h – 06 ^h }	+48 (17 ^h)
Déc.	27	17 31,3	+ 36 39	8,143	7,709	61	15	{ 17 ^h – 21 ^h 04 ^h – 06 ^h }	+44 (17 ^h)
	7	17 37,3	+ 36 01	8,085	7,632	60	15	{ 17 ^h – 20 ^h 04 ^h – 06 ^h }	+39 (17 ^h)
Dec.	17	17 43,4	+ 35 32	8,016	7,555	59	15	{ 17 ^h – 20 ^h 04 ^h – 06 ^h }	+33 (17 ^h)
	27	17 49,6	+ 35 13	7,935	7,477	59	15	{ 17 ^h – 19 ^h 03 ^h – 06 ^h }	+38 (06 ^h)
Janv.	6	17 55,8	+ 35 04	7,841	7,400	60	15	{ 17 ^h – 19 ^h 02 ^h – 06 ^h }	+43 (06 ^h)
C/2017 T2 (PANSTARRS)									
Déc.	23	3 54,2	+ 53 24	1,525	2,375	142	10	17 ^h – 06 ^h	+87 (22 ^h)
Janv.	2	3 22,3	+ 55 22	1,523	2,287	131	10	17 ^h – 06 ^h	+85 (20 ^h)
Jan.	12	2 53,8	+ 56 34	1,544	2,201	120	9	17 ^h – 06 ^h	+84 (19 ^h)
	22	2 31,4	+ 57 19	1,582	2,118	109	9	18 ^h – 06 ^h	+84 (18 ^h)

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)	
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁			
									h m	° ′	UA-AE	UA-AE	°	°
Févr.	1	2 16,2	+ 57 58	1,627	2,039	100	9	18 ^h – 06 ^h	+82 (18 ^h)	
Febr.	11	2 07,9	+ 58 48	1,672	1,963	92	9	18 ^h – 06 ^h	+74 (18 ^h)	
	21	2 05,9	+ 59 57	1,713	1,893	84	9	18 ^h – 06 ^h	+67 (18 ^h)	
Mars	2	2 09,8	+ 61 31	1,744	1,828	79	9	19 ^h – 05 ^h	+61 (19 ^h)	
Maart	12	2 19,5	+ 63 31	1,764	1,770	74	9	19 ^h – 05 ^h	+55 (19 ^h)	
	22	2 36,1	+ 65 58	1,772	1,720	71	9	19 ^h – 04 ^h	+52 (19 ^h)	
Avril	1	3 01,7	+ 68 47	1,768	1,679	68	8	19 ^h – 04 ^h	+49 (19 ^h)	
April	11	3 41,2	+ 71 49	1,753	1,647	67	8	20 ^h – 04 ^h	+49 (20 ^h)	
	21	4 43,2	+ 74 37	1,731	1,626	67	8	20 ^h – 03 ^h	+50 (20 ^h)	
Mai	1	6 16,9	+ 76 16	1,705	1,616	68	8	20 ^h – 03 ^h	+52 (20 ^h)	
Mei	11	8 09,6	+ 75 24	1,680	1,617	69	8	21 ^h – 02 ^h	+55 (21 ^h)	
	21	9 44,2	+ 71 33	1,663	1,630	70	8	21 ^h – 02 ^h	+58 (21 ^h)	
	31	10 48,6	+ 65 33	1,660	1,653	72	8	22 ^h – 02 ^h	+59 (22 ^h)	
Juin	10	11 32,2	+ 58 17	1,677	1,687	73	8	22 ^h – 02 ^h	+57 (22 ^h)	
Juni	20	12 03,7	+ 50 25	1,718	1,730	74	9	22 ^h – 02 ^h	+52 (22 ^h)	
	30	12 28,4	+ 42 26	1,787	1,782	73	9	22 ^h – 02 ^h	+47 (22 ^h)	
Juill.	10	12 49,1	+ 34 41	1,882	1,841	72	9	22 ^h – 01 ^h	+41 (22 ^h)	
Juli	20	13 07,2	+ 27 26	2,003	1,907	70	9	21 ^h – 00 ^h	+35 (21 ^h)	
	30	13 23,7	+ 20 49	2,144	1,978	67	10	21 ^h – 23 ^h	+30 (21 ^h)	
Août	9	13 39,2	+ 14 51	2,303	2,055	63	10	21 ^h – 22 ^h	+25 (21 ^h)	
Aug.	19	13 54,0	+ 9 32	2,474	2,135	59	10	20 ^h – 21 ^h	+21 (20 ^h)	
	29	14 08,4	+ 4 48	2,653	2,219	54	11	20 ^h – 21 ^h	+18 (20 ^h)	
Sept.	8	14 22,4	+ 0 36	2,835	2,305	49	11	19 ^h – 20 ^h	+14 (19 ^h)	
Sept.	18	14 36,3	– 3 08	3,017	2,394	44	11	19 ^h – 19 ^h	+11 (19 ^h)	
C/2018 N2 (ASASSN)										
Déc.	23	23 31,9	+ 39 24	2,842	3,151	99	13	17 ^h – 02 ^h	+79 (17 ^h)	
Janv.	2	23 29,6	+ 39 46	2,993	3,166	91	13	17 ^h – 01 ^h	+77 (17 ^h)	
Jan.	12	23 30,0	+ 40 21	3,142	3,182	83	14	17 ^h – 01 ^h	+71 (17 ^h)	
	22	23 32,5	+ 41 12	3,285	3,202	77	14	{ 18 ^h – 00 ^h 06 ^h – 06 ^h }	+64 (18 ^h)	
Févr.	1	23 36,9	+ 42 18	3,419	3,225	70	14	{ 18 ^h – 24 ^h 05 ^h – 06 ^h }	+57 (18 ^h)	
Febr.	11	23 42,7	+ 43 38	3,543	3,250	65	14	{ 18 ^h – 24 ^h 05 ^h – 06 ^h }	+50 (18 ^h)	
	21	23 49,7	+ 45 13	3,656	3,277	60	14	{ 18 ^h – 23 ^h 04 ^h – 06 ^h }	+43 (18 ^h)	

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD						Visible — Zichtbaar	H (T)
		Asc. droite Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m ₁		
									h m	° ′	UA-AE	UA-AE	°	°
Mars	2	23 57,8	+ 47 01	3,756	3,308	56	14	{ 19 ^h – 23 ^h 03 ^h – 05 ^h }	+38 (19 ^h)
Maart	12	0 06,8	+ 49 02	3,843	3,340	53	14	{ 19 ^h – 00 ^h 01 ^h – 05 ^h }	+33 (19 ^h)
	22	0 16,7	+ 51 15	3,917	3,375	51	14	19 ^h – 04 ^h	+29 (19 ^h)
Avril	1	0 27,4	+ 53 40	3,980	3,412	49	14	19 ^h – 04 ^h	+29 (04 ^h)
April	11	0 38,9	+ 56 15	4,032	3,452	49	14	20 ^h – 04 ^h	+31 (04 ^h)
	21	0 51,3	+ 59 01	4,074	3,493	49	14	20 ^h – 03 ^h	+33 (03 ^h)
Mai	1	1 04,7	+ 61 55	4,107	3,536	49	15	20 ^h – 03 ^h	+36 (03 ^h)
Mei	11	1 19,5	+ 64 57	4,134	3,581	51	15	21 ^h – 02 ^h	+38 (02 ^h)
	21	1 36,0	+ 68 05	4,156	3,628	52	15	21 ^h – 02 ^h	+40 (02 ^h)
	31	1 55,1	+ 71 19	4,174	3,676	54	15	22 ^h – 02 ^h	+42 (02 ^h)
Juin	10	2 18,2	+ 74 35	4,191	3,726	56	15	22 ^h – 02 ^h	+44 (02 ^h)
Juni	20	2 48,7	+ 77 51	4,206	3,777	59	15	22 ^h – 02 ^h	+46 (02 ^h)
	30	3 33,6	+ 81 00	4,223	3,830	61	15	22 ^h – 02 ^h	+48 (02 ^h)
Juill.	10	4 51,4	+ 83 45	4,242	3,884	63	15	22 ^h – 02 ^h	+48 (02 ^h)
Juli	20	7 16,1	+ 85 20	4,264	3,939	65	15	21 ^h – 02 ^h	+47 (02 ^h)
	30	10 05,4	+ 84 40	4,289	3,995	67	15	21 ^h – 03 ^h	+48 (21 ^h)
Août	9	11 46,6	+ 82 25	4,318	4,053	68	15	21 ^h – 03 ^h	+49 (21 ^h)
Aug.	19	12 42,0	+ 79 40	4,352	4,111	70	15	20 ^h – 03 ^h	+50 (20 ^h)
	29	13 17,7	+ 76 51	4,389	4,170	71	15	20 ^h – 04 ^h	+51 (20 ^h)
Sept.	8	13 44,2	+ 74 06	4,429	4,230	72	16	19 ^h – 04 ^h	+51 (19 ^h)
Sept.	18	14 05,8	+ 71 31	4,471	4,291	73	16	19 ^h – 04 ^h	+52 (19 ^h)
	28	14 24,4	+ 69 08	4,516	4,353	74	16	19 ^h – 04 ^h	+51 (19 ^h)
Oct.	8	14 41,2	+ 66 58	4,562	4,415	75	16	18 ^h – 05 ^h	+51 (18 ^h)
Okt.	18	14 56,6	+ 65 04	4,607	4,478	76	16	18 ^h – 05 ^h	+50 (18 ^h)
	28	15 11,0	+ 63 26	4,653	4,541	77	16	18 ^h – 05 ^h	+49 (18 ^h)
Nov.	7	15 24,4	+ 62 06	4,696	4,605	79	16	17 ^h – 06 ^h	+47 (17 ^h)
Nov.	17	15 37,1	+ 61 03	4,738	4,670	80	16	17 ^h – 06 ^h	+45 (17 ^h)
	27	15 49,0	+ 60 18	4,778	4,735	82	16	17 ^h – 06 ^h	+48 (06 ^h)
Déc.	7	16 00,0	+ 59 52	4,815	4,800	83	16	17 ^h – 06 ^h	+53 (06 ^h)
P/2009 Q4 (Boattini)									
Oct.	28	4 05,6	– 10 23	0,550	1,471	143	16	21 ^h – 05 ^h	+29 (01 ^h)
Nov.	7	4 12,4	– 12 12	0,494	1,423	145	16	21 ^h – 05 ^h	+27 (01 ^h)
Nov.	17	4 17,1	– 13 15	0,449	1,383	146	15	21 ^h – 04 ^h	+26 (00 ^h)
	27	4 20,7	– 13 05	0,415	1,350	146	15	20 ^h – 03 ^h	+26 (00 ^h)

Date — Datum (2019) 2020 (2021)		A 0 ^h , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 ^h , WERELDTIJD							Visible — Zichtbaar <i>H</i> (T)	
		Asc. droite — Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre	Dist. au Soleil	Elong.	<i>m</i> ₁			
				Afst. tot de aarde	Afst. tot de zon			°		
		h m	° ′	UA-AE	UA-AE	°			°	
Déc.	7	4 24,4	— 11 23	0,392	1,326	145	15	19 ^h — 03 ^h	+28 (23 ^h)	
Dec.	17	4 29,6	— 8 00	0,379	1,311	144	15	18 ^h — 03 ^h	+31 (22 ^h)	
	27	4 37,9	— 3 07	0,378	1,306	143	14	17 ^h — 03 ^h	+36 (22 ^h)	
Janv.	6	4 50,1	+ 2 46	0,390	1,311	141	15	17 ^h — 03 ^h	+42 (22 ^h)	
P/2010 H2 (Vales)										
Juill.	10	0 04,7	— 16 57	3,936	4,431	113	15	01 ^h — 02 ^h	+14 (02 ^h)	
Juli	20	0 05,0	— 17 29	3,817	4,440	122	15	01 ^h — 02 ^h	+18 (02 ^h)	
	30	0 03,7	— 18 08	3,713	4,448	131	15	00 ^h — 03 ^h	+20 (03 ^h)	
Août	9	0 01,1	— 18 52	3,626	4,457	141	15	24 ^h — 03 ^h	+20 (03 ^h)	
Aug.	19	23 57,0	— 19 38	3,562	4,465	150	15	23 ^h — 03 ^h	+20 (02 ^h)	
	29	23 51,8	— 20 23	3,523	4,473	158	15	22 ^h — 04 ^h	+19 (01 ^h)	
Sept.	8	23 45,8	— 21 03	3,511	4,480	162	15	22 ^h — 03 ^h	+18 (00 ^h)	
Sept.	18	23 39,4	— 21 35	3,529	4,488	160	15	21 ^h — 02 ^h	+18 (00 ^h)	
	28	23 33,2	— 21 56	3,575	4,495	154	15	20 ^h — 01 ^h	+17 (23 ^h)	
Oct.	8	23 27,4	— 22 05	3,648	4,502	145	15	20 ^h — 01 ^h	+17 (22 ^h)	
Okt.	18	23 22,7	— 22 01	3,746	4,508	135	15	19 ^h — 24 ^h	+17 (21 ^h)	
	28	23 19,2	— 21 45	3,864	4,514	126	16	18 ^h — 23 ^h	+17 (21 ^h)	
Nov.	7	23 17,2	— 21 17	3,999	4,521	116	16	17 ^h — 23 ^h	+18 (20 ^h)	
Nov.	17	23 16,7	— 20 40	4,146	4,526	106	16	17 ^h — 22 ^h	+19 (19 ^h)	
	27	23 17,6	— 19 54	4,301	4,532	97	16	17 ^h — 21 ^h	+19 (19 ^h)	
Déc.	7	23 19,9	— 19 02	4,459	4,537	88	16	17 ^h — 21 ^h	+20 (18 ^h)	
Dec.	17	23 23,5	— 18 04	4,617	4,542	79	16	17 ^h — 20 ^h	+21 (17 ^h)	
	27	23 28,2	— 17 02	4,771	4,547	71	16	17 ^h — 20 ^h	+22 (17 ^h)	
Janv.	6	23 33,9	— 15 56	4,917	4,551	63	16	17 ^h — 20 ^h	+22 (17 ^h)	

ESSAIMS DE MÉTÉORES

Le tableau de la page 162 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 163 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 maximale verlichte gedeelte van de maan tijdens dit tijdsinterval. Indien de maan niet zichtbaar is wanneer de radiant boven de horizon is, wordt geen tijdsinterval gegeven en geldt het maximale verlichte gedeelte voor 0^h UT.

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.
Quadrantides	déc. 28 – janv. 12	janv. 04 (09 ^h)	15 20	+ 49		110	17 ^h – 07 ^h	17 ^h – 01 ^h	0,56
Lyrides	avril 14 – avril 30	avril 22 (07 ^h)	18 04	+ 34		18	20 ^h – 03 ^h	– –	0,01
η -Aquadrides	avril 19 – mai 28	mai 05 (20 ^h)	22 32	– 01		50	01 ^h – 03 ^h	01 ^h – 03 ^h	0,97
Pisces Austrinides	juill. 15 – août 10	juill. 27	22 44	– 30		5	23 ^h – 03 ^h	– –	0,55
δ -Aquadrides S	juill. 12 – août 23	juill. 29	22 40	– 16		25	21 ^h – 03 ^h	21 ^h – 00 ^h	0,76
α -Capricornides	juill. 03 – août 15	juill. 29	20 28	– 10		5	21 ^h – 03 ^h	21 ^h – 00 ^h	0,76
Perséides	juill. 17 – août 24	août 12 (13 ^h)	03 12	+ 58		110	21 ^h – 03 ^h	23 ^h – 03 ^h	0,37
Aurigides	août 28 – sept. 05	août 31 (20 ^h)	06 04	+ 39		6	20 ^h – 04 ^h	20 ^h – 04 ^h	0,98
ϵ -Perséides de septembre	sept. 05 – sept. 21	sept. 09 (05 ^h)	03 12	+ 40		5	19 ^h – 04 ^h	21 ^h – 04 ^h	0,63
Camélopardalides d'octobre	oct. 05 – oct. 06	oct. 05 (16 ^h)	10 56	+ 79		5	18 ^h – 05 ^h	19 ^h – 05 ^h	0,83
Draconides	oct. 06 – oct. 10	oct. 08 (12 ^h)	17 28	+ 54		10	18 ^h – 05 ^h	21 ^h – 05 ^h	0,60
Taurides S	sept. 10 – nov. 20	oct. 10	02 08	+ 09		5	18 ^h – 05 ^h	22 ^h – 05 ^h	0,49
Orionides	oct. 02 – nov. 07	oct. 21	06 20	+ 16		20	21 ^h – 05 ^h	– –	0,23
Taurides N	oct. 20 – déc. 10	nov. 12	03 52	+ 22		5	17 ^h – 06 ^h	03 ^h – 06 ^h	0,13
Léonides	nov. 06 – nov. 30	nov. 17 (11 ^h)	10 08	+ 22		15	22 ^h – 06 ^h	– –	0,05
Géminides	déc. 04 – déc. 17	déc. 14 (01 ^h)	07 28	+ 33		140	17 ^h – 06 ^h	– –	0,01
Leonis minorides de décembre	déc. 05 – févr. 04	déc. 19	10 44	+ 30		5	20 ^h – 06 ^h	20 ^h – 21 ^h	0,29
Ursides	déc. 17 – déc. 26	déc. 22 (09 ^h)	14 28	+ 76		10	17 ^h – 06 ^h	17 ^h – 23 ^h	0,48

En gras: les plus importants essaims.

Zwerm	Normale zichtbaarheids- periode	Bij maximumactiviteit							
		Datum Dag (Uur UT)	Radiant (2000)			Uur- frequentie in het zenit	Radiant waarneem- baar te Ukkel (UT)	Maan	
			α	δ				Uur (UT)	Verlicht deel
Quadrantiden	dec. 28 – jan. 12	jan. 04 (09 ^h)	15 20	+ 49	110	17 ^h – 07 ^h	17 ^h – 01 ^h	0,56	
Lyriden	april 14 – april 30	april 22 (07 ^h)	18 04	+ 34	18	20 ^h – 03 ^h	– –	0,01	
η -Aquadriiden	april 19 – mei 28	mei 05 (20 ^h)	22 32	– 01	50	01 ^h – 03 ^h	01 ^h – 03 ^h	0,97	
Pisces Austriniden	juli 15 – aug. 10	juli 27	22 44	– 30	5	23 ^h – 03 ^h	– –	0,55	
δ -Aquadriiden S	juli 12 – aug. 23	juli 29	22 40	– 16	25	21 ^h – 03 ^h	21 ^h – 00 ^h	0,76	
α -Capricorniden	juli 03 – aug. 15	juli 29	20 28	– 10	5	21 ^h – 03 ^h	21 ^h – 00 ^h	0,76	
Perseïden	juli 17 – aug. 24	aug. 12 (13 ^h)	03 12	+ 58	110	21 ^h – 03 ^h	23 ^h – 03 ^h	0,37	
Aurigiden	aug. 28 – sept. 05	aug. 31 (20 ^h)	06 04	+ 39	6	20 ^h – 04 ^h	20 ^h – 04 ^h	0,98	
September- ϵ -Perseïden	sept. 05 – sept. 21	sept. 09 (05 ^h)	03 12	+ 40	5	19 ^h – 04 ^h	21 ^h – 04 ^h	0,63	
Oktober-Camelopardaliden	okt. 05 – okt. 06	okt. 05 (16 ^h)	10 56	+ 79	5	18 ^h – 05 ^h	19 ^h – 05 ^h	0,85	
Draconiden	okt. 06 – okt. 10	okt. 08 (12 ^h)	17 28	+ 54	10	18 ^h – 05 ^h	21 ^h – 05 ^h	0,60	
Tauriden S	sept. 10 – nov. 20	okt. 10	02 08	+ 09	5	18 ^h – 05 ^h	22 ^h – 05 ^h	0,49	
Orioniden	okt. 02 – nov. 07	okt. 21	06 20	+ 16	20	21 ^h – 05 ^h	– –	0,23	
Tauriden N	okt. 20 – dec. 10	nov. 12	03 52	+ 22	5	17 ^h – 06 ^h	03 ^h – 06 ^h	0,13	
Leoniden	nov. 06 – nov. 30	nov. 17 (11 ^h)	10 08	+ 22	15	22 ^h – 06 ^h	– –	0,05	
Geminiden	dec. 04 – dec. 17	dec. 14 (01 ^h)	07 28	+ 33	140	17 ^h – 06 ^h	– –	0,01	
December-Leonis Minoriden	dec. 05 – febr. 04	dec. 19	10 44	+ 30	5	20 ^h – 06 ^h	20 ^h – 21 ^h	0,29	
Ursiden	dec. 17 – dec. 26	dec. 22 (09 ^h)	14 28	+ 76	10	17 ^h – 06 ^h	17 ^h – 23 ^h	0,48	

In vetjes: de belangrijkste zwermen.

PHÉNOMÈNES OBSERVABLES

Parmi les phénomènes observables en 2020, nous décrivons ci-après: les éclipses de Soleil et de Lune, 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 2020, il n'y a pas de passages de planètes devant le disque solaire, ni de phénomènes mutuels des satellites de Jupiter visibles à Uccle.

ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE EN 2020

Il y aura en 2020 six éclipses: deux de Soleil, et quatre de Lune:

10 janvier 2020:	éclipse de Lune par la pénombre, – <i>visible en Belgique.</i>
5 juin 2020:	éclipse de Lune par la pénombre, – <i>en partie visible en Belgique.</i>
21 juin 2020:	éclipse annulaire de Soleil, – <i>invisible en Belgique.</i>
5 juillet 2020:	éclipse de Lune par la pénombre, – <i>en partie visible en Belgique.</i>
30 novembre 2020:	éclipse de Lune par la pénombre, – <i>invisible en Belgique.</i>
14 décembre 2020:	éclipse totale de Soleil, – <i>invisible en Belgique.</i>

ZICHTBARE VERSCHIJNSELEN

Onder de in 2020 zichtbare verschijnselen worden hierna beschreven: de zons- en maansverduisteringen, de bedekkingen van sterren en planeten door de maan en de verschijnselen van de satellieten van Jupiter die zichtbaar zijn te Ukkel. In 2020 zijn er geen overgangen van planeten over de zonneschijf, noch onderlinge verschijnselen van de satellieten van Jupiter zichtbaar te Ukkel.

ZONS- EN MAANSVERDUISTERINGEN IN 2020

Er zullen in 2020 zes verduisteringen plaatsgrijpen: twee zonsverduisteringen, en vier maansverduisteringen:

10 januari 2020:	maansverduistering door de bijschaduw, – <i>zichtbaar in België.</i>
5 juni 2020:	maansverduistering door de bijschaduw, – <i>gedeeltelijk zichtbaar in België.</i>
21 juni 2020:	ringvormige zonsverduistering, – <i>onzichtbaar in België.</i>
5 juli 2020:	maansverduistering door de bijschaduw, – <i>gedeeltelijk zichtbaar in België.</i>
30 november 2020:	maansverduistering door de bijschaduw, – <i>onzichtbaar in België.</i>
14 december 2020:	totale zonsverduistering, – <i>onzichtbaar in België.</i>

I.— 10 janvier 2020,
éclipse de Lune par la pénombre,
visible en Belgique

PHASES	Temps universel	Longitude par rapport à Greenwich	Latitude	Angle de position	Hauteur à Uccle
—	h m	° /	° /	°	°
Entrée dans la pénombre ...	17 05,7	104 15 E	23 04 N	136	+11
Maximum de l'éclipse ...	19 10,1	74 23 E	23 00 N	183	+29
Sortie de la pénombre ...	21 14,4	44 33 E	22 56 N	230	+48

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: 0,921, le diamètre du disque lunaire étant pris pour unité.

La carte à la page 176 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 174.

II.— 5 juin 2020,
éclipse de Lune par la pénombre,
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 ...	17 43,4	93 05 E	21 15 S	154	--
Maximum de l'éclipse ...	19 24,9	68 42 E	21 27 S	192	--
Lever de la Lune à Uccle ...	19 46,3	63 33 E	21 30 S	201	0
Sortie de la pénombre ...	21 06,5	44 18 E	21 39 S	229	+ 8

I.— 10 januari 2020,
maansverduistering door de bijschaduw,
zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd	Lengte t. o. v. Greenwich	Breedte	Positie- hoek	Hoogte te Ukkel
—	h m	° /	° /	°	°
Intrede in de bijschaduw ...	17 05,7	104 15 E	23 04 N	136	+11
Maximum van de verduistering ...	19 10,1	74 23 E	23 00 N	183	+29
Uittrede uit de bijschaduw ...	21 14,4	44 33 E	22 56 N	230	+48

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 maanschip met het midden van de aardschaduw verbindt, en wordt gemeten in het midden van de maanschip, 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: 0,921, als de middellijn van de maanschip als eenheid genomen wordt.

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 176. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 175.

II.— 5 juni 2020,
maansverduistering door de bijschaduw,
gedeeltelijk zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd	Lengte t. o. v. Greenwich	Breedte	Positie- hoek	Hoogte te Ukkel
—	h m	° /	° /	°	°
Intrede in de bijschaduw ...	17 43,4	93 05 E	21 15 S	154	--
Maximum van de verduistering ...	19 24,9	68 42 E	21 27 S	192	--
Maansopkomst te Ukkel ...	19 46,3	63 33 E	21 30 S	201	0
Uittrede uit de bijschaduw ...	21 06,5	44 18 E	21 39 S	229	+ 8

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: 0,593, le diamètre du disque lunaire 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 174.

**III.— 21 juin 2020,
éclipse annulaire de Soleil,
invisible en Belgique**

PHASES —	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich	Latitude
	h	m	o /	o /
Commencement de l'éclipse	3	46,0	34 10 E	1 08 S
Commencement de l'éclipse annulaire	4	47,7	17 45 E	1 07 N
Commencement de l'éclipse centrale	4	48,4	17 48 E	1 16 N
Eclipse centrale à midi apparent local	6	41,4	80 07 E	30 35 N
Maximum de l'éclipse	6	45,4	81 28 E	30 46 N
Fin de l'éclipse centrale	8	31,7	147 35 E	11 28 N
Fin de l'éclipse annulaire	8	32,3	147 39 E	11 19 N
Fin de l'éclipse	9	34,1	131 12 E	9 03 N

Grandeur maximale de l'éclipse: 0,995, le diamètre du disque solaire 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.

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: 0,593, als de middellijn van de maanschijf 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. 175.

**III.— 21 juni 2020,
ringvormige zonsverduistering,
onzichtbaar in België**

FAZEN —	Wereldtijd — h m	Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte — o /
		o /	o /	
Begin van de verduistering	3 46,0	34 10 E	1 08 S	
Begin van de ringvormige verduistering	4 47,7	17 45 E	1 07 N	
Begin van de centrale verduistering	4 48,4	17 48 E	1 16 N	
Centrale verduistering op plaatselijke schijnbare middag	6 41,4	80 07 E	30 35 N	
Maximum van de verduistering	6 45,4	81 28 E	30 46 N	
Einde van de centrale verduistering	8 31,7	147 35 E	11 28 N	
Einde van de ringvormige verduistering	8 32,3	147 39 E	11 19 N	
Einde van de verduistering	9 34,1	131 12 E	9 03 N	

Maximale grootte van de verduistering: 0,995, als de middellijn van de zonnenschijf 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.

IV.— 5 juillet 2020,
éclipse de Lune par la pénombre,
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 ...	3 04,3	45 44 W	24 04 S	29	+ 2
Coucher de la Lune à Uccle ...	3 23,9	50 26 W	24 04 S	24	0
Maximum de l'éclipse ...	4 29,8	66 17 W	24 03 S	360	--
Sortie de la pénombre ...	5 55,5	86 53 W	24 02 S	330	--

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: 0,380, le diamètre du disque lunaire étant pris pour unité.

La carte à la page 179 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 174.

V.— 30 novembre 2020,
éclipse de Lune par la pénombre,
invisible en Belgique

PHASES	Temps universel	Longitude par rapport à Greenwich	Latitude	Angle de position	Hauteur à Uccle
—	h m	° /	° /	°	°
Entrée dans la pénombre ...	7 30,0	116 05 W	20 28 N	30	--
Maximum de l'éclipse ...	9 42,9	148 16 W	20 45 N	345	--
Sortie de la pénombre ...	11 55,8	179 36 E	21 01 N	300	--

IV.— 5 juli 2020,
maansverduistering door de bijschaduw,
gedeeltelijk zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd	Lengte t. o. v. Greenwich	Breedte	Positie-hoek	Hoogte te Uccle
—	h m	° /	° /	°	°
Intrede in de bijschaduw ...	3 04,3	45 44 W	24 04 S	29	+ 2
Maansondergang te Uccle ...	3 23,9	50 26 W	24 04 S	24	0
Maximum van de verduistering ...	4 29,8	66 17 W	24 03 S	360	--
Uittrede uit de bijschaduw ...	5 55,5	86 53 W	24 02 S	330	--

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: 0,380, als de middellijn van de maanschijf als eenheid genomen wordt.

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 179. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 175.

V.— 30 november 2020,
maansverduistering door de bijschaduw,
onzichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd	Lengte t. o. v. Greenwich	Breedte	Positie-hoek	Hoogte te Uccle
—	h m	° /	° /	°	°
Intrede in de bijschaduw ...	7 30,0	116 05 W	20 28 N	30	--
Maximum van de verduistering ...	9 42,9	148 16 W	20 45 N	345	--
Uittrede uit de bijschaduw ...	11 55,8	179 36 E	21 01 N	300	--

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: 0,854, 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.

**VI.— 14 décembre 2020,
éclipse totale de Soleil,
invisible en Belgique**

PHASES —	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich	Latitude
	h	m	° /	° /
Commencement de l'éclipse	13	33,9	115 54 W	2 00 S
Commencement de l'éclipse totale	14	32,5	132 30 W	7 50 S
Commencement de l'éclipse centrale	14	32,8	132 50 W	7 46 S
Maximum de l'éclipse	16	10,1	69 29 W	39 59 S
Eclipse centrale à midi apparent local	16	18,2	65 49 W	40 46 S
Fin de l'éclipse centrale	17	54,1	11 03 E	23 37 S
Fin de l'éclipse totale	17	54,3	10 42 E	23 42 S
Fin de l'éclipse	18	53,1	6 15 W	17 53 S

La carte à la page 181 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 174.

La durée de la phase de totalité le long de la ligne de centralité atteindra un maximum de 2m 14s en un point situé par 68° de longitude Ouest et 40° 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 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: 0,854, 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.

**VI.— 14 december 2020,
totale zonsverduistering,
onzichtbaar in België**

FAZEN —	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte
	h	m	° /	° /	
Begin van de verduistering	13	33,9	115 54 W	2 00 S	
Begin van de totale verduistering	14	32,5	132 30 W	7 50 S	
Begin van de centrale verduistering	14	32,8	132 50 W	7 46 S	
Maximum van de verduistering	16	10,1	69 29 W	39 59 S	
Centrale verduistering op plaatselijke schijn- bare middag	16	18,2	65 49 W	40 46 S	
Einde van de centrale verduistering	17	54,1	11 03 E	23 37 S	
Einde van de totale verduistering	17	54,3	10 42 E	23 42 S	
Einde van de verduistering	18	53,1	6 15 W	17 53 S	

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 181. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 175.

De duur van de totaliteitsfase langs de centraliteitslijn zal een maximum bereiken van 2m 14s in een punt gelegen op 68° westerlengte en 40° zuiderbreedte.

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.

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.

Toelichtingen

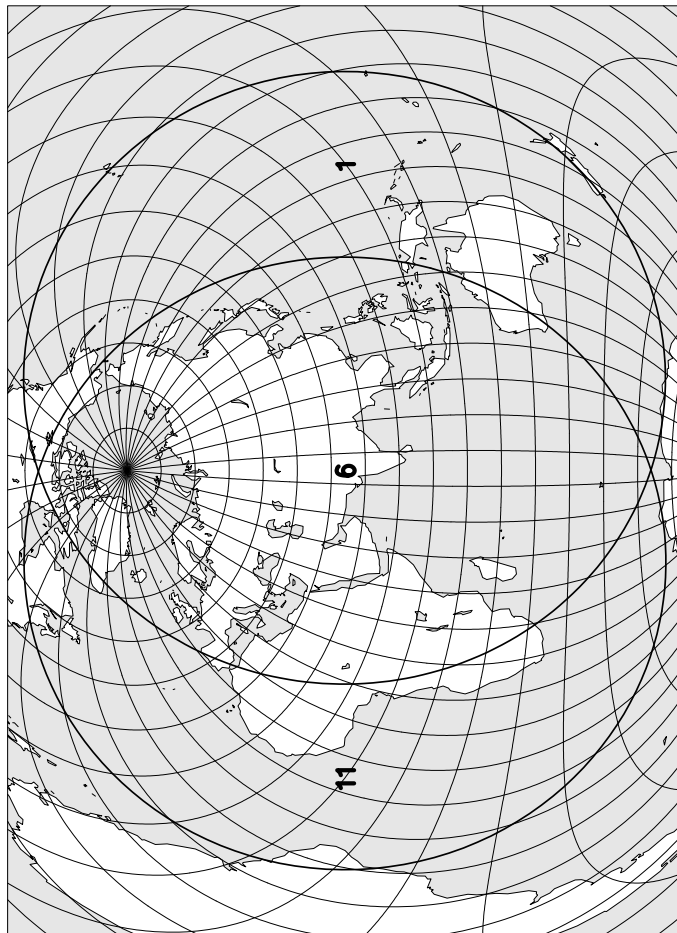
De codes die op de kaarten gebruikt worden om de zichtbaarheid van maansverduisteringen aan te geven zijn de volgende: de intrede in de bij-schaduw is zichtbaar vanuit de gebieden 1 tot en met 6, de intrede in de kernschaduw in de gebieden 2 tot en met 7, het begin van de totaliteit in de gebieden 3 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.

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 faze in zijn geheel waarneembaar is.
- r Ringvormige zonsverduistering, waarvan de ringvormige faze gedeeltelijk waarneembaar is.
- T Totale zonsverduistering, waarvan de totale faze in zijn geheel waarneembaar is.
- t Totale zonsverduistering, waarvan de totale faze gedeeltelijk waarneembaar is.

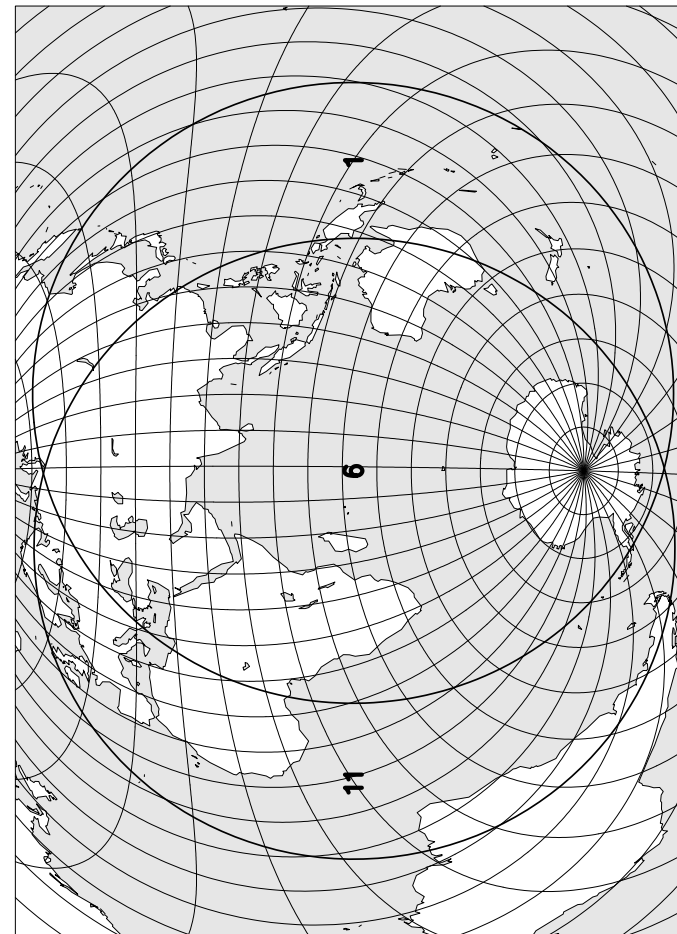
De basisgegevens voor dit hoofdstuk werden ontleend aan de resultaten van de numerieke integratie DE405, ons welwillend ter beschikking gesteld door het Jet Propulsion Laboratory.

Eclipse de Lune par la pénombre du 10 janvier 2020



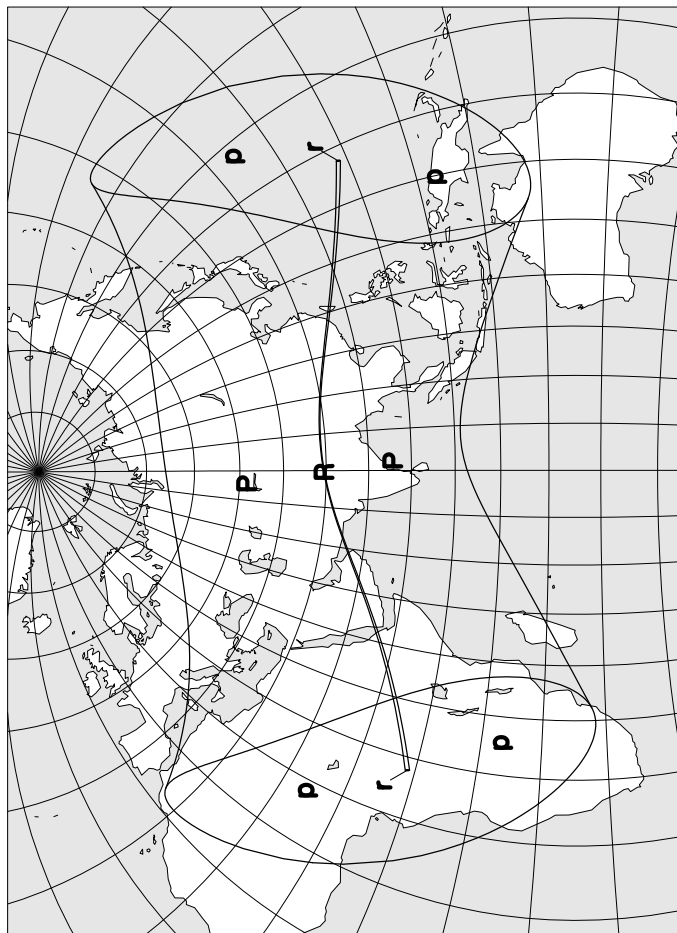
Maansverduistering door de bijschaduw van 10 januari 2020

Eclipse de Lune par la pénombre du 5 juin 2020



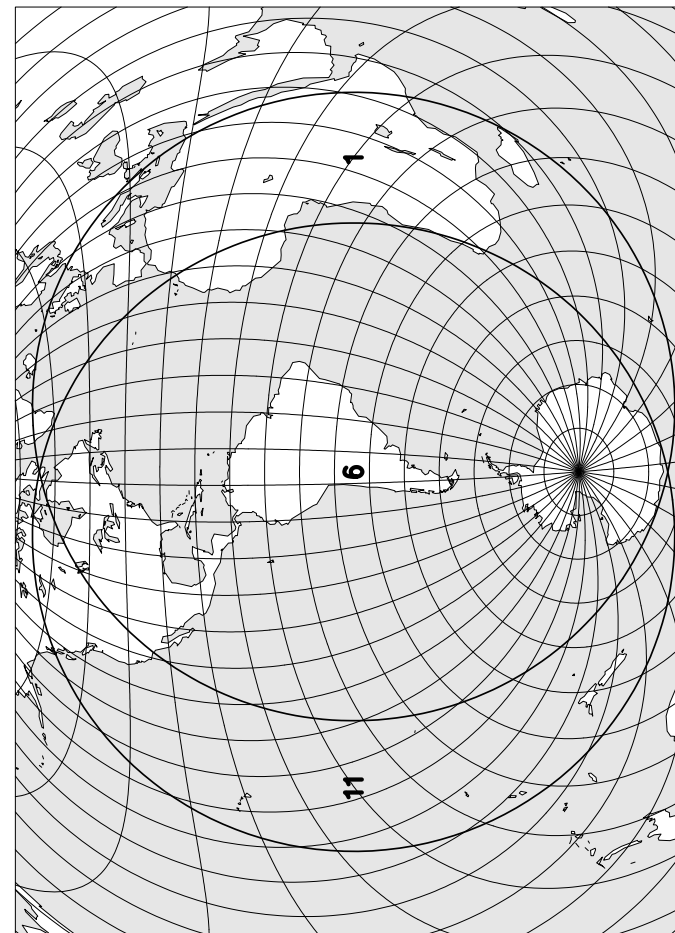
Maansverduistering door de bijschaduw van 5 juni 2020

Eclipse annulaire de Soleil du 21 juin 2020



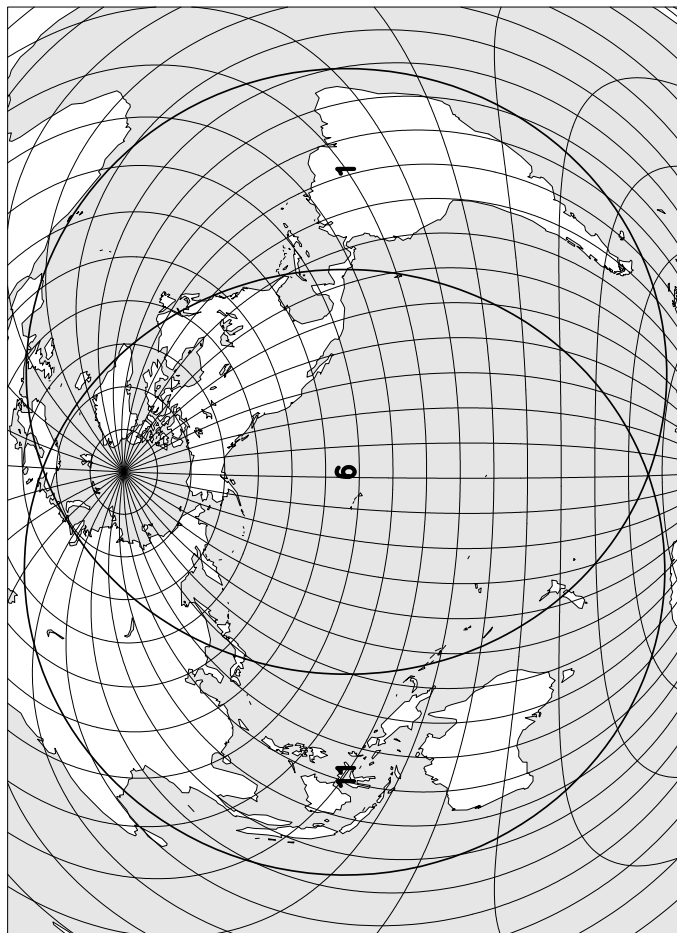
Ringvormige zonsverduistering van 21 juni 2020

Eclipse de Lune par la pénombre du 5 juillet 2020



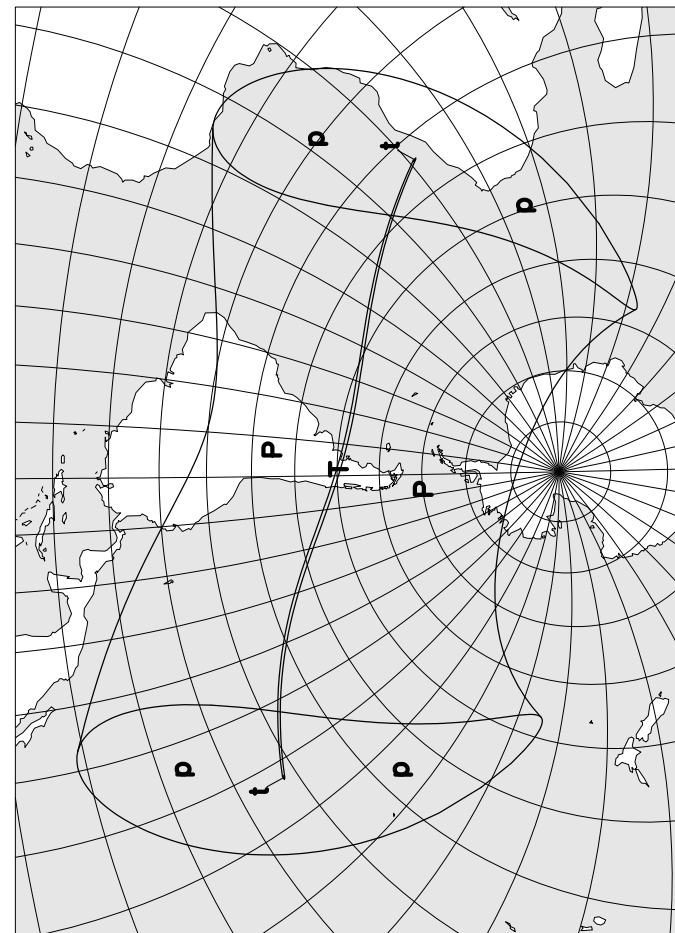
Maansverduistering door de bij schaduw van 5 juli 2020

Eclipse de Lune par la pénombre du 30 novembre 2020



Maansverduistering door de bij schaduw van 30 november 2020

Eclipse totale de Soleil du 14 décembre 2020



Totale zonsverduistering van 14 december 2020

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 2020 contient les éléments relatifs aux étoiles et planètes plus brillantes que la magnitude 8,5 dont l'occultation peut être observée dans des circonstances favorables. Les formules élaborées par Schaefer et al. (Icarus 100, 60-72 (1972)) ont été utilisées pour déterminer si une occultation est visible depuis Uccle. Comparés aux critères en vigueur jusqu'à l'*Annuaire* 2019 compris, les critères de van Schaefer et al. sont plus stricts pour les occultations au bord éclairé de la Lune, tandis qu'il n'est plus fait de distinction entre disparition et réapparition.

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 éventuellement 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)
 - 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.

BEDEKKINGEN VAN STERREN EN PLANETEN DOOR DE MAAN

De tabel met de bedekkingen van sterren en planeten door de maan zichtbaar te Ukkel in 2020 bevat de elementen van de sterren en planeten helderder dan magnitude 8,5 waarvan de bedekking onder gunstige omstandigheden kan waargenomen worden. Om vast te stellen of een bedekking waarneembaar is te Ukkel werden de formules gebruikt van Schaefer et al. (Icarus 100, 60-72 (1972)). Vergeleken bij de criteria die tot en met het *Jaarboek* 2019 gehanteerd werden, zijn de criteria van Schaefer et al. vooral strenger voor bedekkingen aan de verlichte maanrand, terwijl er geen onderscheid meer gemaakt wordt tussen verdwijningen en wederverschijningen.

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 eventueel haar naam. De lijst van de sterren werd gecompileerd aan de hand van de Hipparcos-, Tycho- (ESA, 1997) en PPM-catalogi (S. Röser en U. Bastian, 1991);
- de visuele magnitude van de ster;
- de aard van het verschijnsel:
 - D Verdwijning (disappearance)
 - R Wedersverschijning (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 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.

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 187;
- la hauteur h du phénomène au-dessus de l'horizon.

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 maan-sikkel, 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. 187;
- de hoogte h van het verschijnsel boven de horizon.

Exemple: Calculer l'instant de la disparition de l'étoile 117 G. Psc le 23 décembre 2020 à Omal.

On a pour Omal: $L = + 5^{\circ},2$ $\varphi = + 50^{\circ},7$
 On a pour Uccle: $L_o = + 4^{\circ},4$ $\Phi_o = + 50^{\circ},8$

$\Delta L = + 0^{\circ},8$ $\Delta \varphi = - 0^{\circ},1$
 $a = + 1,4$ $b = + 1,3$

Instant du phénomène à Uccle: $T_o = 17^h 43^m,7$
 $a \Delta L = + 1^m,1$
 $b \Delta \varphi = - 0^m,1$

Instant du phénomène à Omal: $T = 17^h 44^m,7$

Voorbeeld: Bereken het tijdstip van verdwijning van de ster 65 Vir op 22 augustus 2020 te Desteldonk.

Men heeft voor Desteldonk: $L = + 3^{\circ},8$ $\varphi = + 51^{\circ},1$
 Men heeft voor Ukkel: $L_o = + 4^{\circ},4$ $\Phi_o = + 50^{\circ},8$

$\Delta L = - 0^{\circ},6$ $\Delta \varphi = + 0^{\circ},3$
 $a = + 0,3$ $b = - 1,9$

Tijdstip van het verschijnsel te Ukkel: $T_o = 20^h 06^m,4$
 $a \Delta L = - 0^m,2$
 $b \Delta \varphi = - 0^m,6$

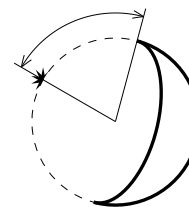
Tijdstip van het verschijnsel te Desteldonk: $T = 20^h 05^m,6$

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 2020	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age Ouder- dom	UT	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>	Cusp angle	<i>b</i>	
	N ^o GSC / TYC nr.	Nom — Naam										
	d	h m			m/°	m/°	o	o	c			
Janv.	3	0020-00197	+ 01°242	7,5	Dd	8,5	17 54,6	+ 1,6	+ 0,7	72	+ 85 S	41
Jan.	3	0020-00595	+ 01°241	7,3	Dd	8,5	18 06,8	+ 1,0	+ 1,6	32	+ 55 N	41
	4	0036-01321	311 B. Psc	6,8	Ddt	9,5	16 16,4	—	—	110	+ 48 S	35
	4	0043-00275	+ 06°324	6,8	Dd	9,6	20 40,1	+ 1,5	— 0,5	77	+ 81 S	41
	6	1235-00085	+ 14°588	7,3	Dd	11,5	18 11,1	+ 1,2	+ 1,4	75	+ 88 S	46
	9	1310-00958	+ 21°918	6,4	Dd	13,8	1 06,9	+ 1,2	— 0,5	68	+ 74 N	45
	9	1878-01429	13 μ Gem (Tejat)	2,9	Dd	14,5	17 02,7	— 0,3	+ 2,0	50	+ 52 N	19
	12	1398-02277	109 B. Cnc	6,7	Rd	16,8	1 21,0	+ 1,4	— 0,8	289	+ 79 N	59
	21	6244-00597	116 B. Oph	6,3	Rd	26,0	6 00,2	+ 0,2	— 0,3	332	+ 34 N	9
	28	5829-01260		8,0	Dd	3,8	17 37,3	—	—	128	+ 34 S	20
Févr.	1	0632-01400	389 B. Cet	6,1	Dd	7,8	17 12,8	+ 1,1	+ 1,8	37	+ 56 N	49
Febr.	1	0642-00472	421 B. (Cet)	6,7	Dd	8,1	23 34,0	+ 0,3	+ 0,6	26	+ 44 N	9
	2	0655-01023		7,5	Dd	8,8	17 51,9	+ 1,3	+ 1,5	50	+ 65 N	53
	3	1254-00867	180 B. Tau	5,9	Dd	9,8	17 41,6	+ 1,6	+ 0,7	88	+ 80 S	53
	3	1255-00457		7,6	Dd	9,9	18 21,1	—	—	122	+ 46 S	56
	4	1290-01638	106 I Tau	5,3	Dd	11,0	21 55,1	—	—	160	+ 13 S	51
	5	1325-01905	141 (Tau)	6,4	Dd	11,9	19 28,7	+ 1,3	+ 1,6	63	+ 63 N	58
	6	1326-01732	14 B. Gem	5,9	Dd	12,1	0 01,1	—	—	150	+ 30 S	43
	6	1877-01716	7 η Gem (Propus)	3,3	Dd	12,2	2 16,8	+ 0,4	— 0,8	63	+ 62 N	23
	6	1895-01643	44 Gem	6,0	Dd	13,0	21 17,6	—	—	129	+ 58 S	61
	7	1388-01791	10 μ Cnc	5,3	Dd	14,0	21 24,2	+ 1,4	— 0,6	122	+ 75 S	57
	8	1390-01846	49 B. Cnc	5,8	Dd	14,3	3 55,7	—	—	164	+ 34 S	25
	14	5554-01207	94 Vir	6,5	Rd	20,3	5 31,6	+ 1,6	— 0,6	268	+ 70 S	28
	26	4673-00415		7,6	Dd	3,1	18 49,4	—	—	356	+ 11 N	12

188

OCCULTATIONS

2020

	29	0654-01754	147 B. Ari	5,6	Dd	6,2	20 49,9	+ 0,6	− 0,7	61	+ 75 N	23
Mars	1	1249-01065	150 B. Tau	6,8	Dd	7,2	20 50,7	—	—	140	+ 29 S	33
Maart	1	1254-00501	162 B. Tau	6,3	Dd	7,4	23 56,7	+ 0,1	− 0,2	43	+ 53 N	5
	3	1310-01195	+ 21°902	6,9	Dd	9,1	18 22,8	+ 1,5	+ 1,1	63	+ 66 N	61
	3	1310-00958	+ 21°918	6,4	Dd	9,2	20 25,6	—	—	149	+ 29 S	54
	4	1880-00584	+ 23°1425	7,0	Dd	10,2	19 56,2	+ 1,6	+ 0,9	62	+ 59 N	62
	4	1880-00750	+ 22°1410	7,4	Dd	10,2	20 52,5	—	—	165	+ 19 S	58
	5	1893-00003	69 B. Gem	6,8	Dd	10,4	0 08,2	+ 0,4	− 1,6	96	+ 88 S	31
	5	1911-00896	+ 23°1744	6,5	Dd	11,1	18 05,2	—	—	30	+ 21 N	52
	5	1373-01647	+ 22°1735	7,0	Dd	11,2	20 42,3	—	—	152	+ 39 S	61
	5	1373-01691	+ 22°1754	7,1	Dd	11,3	23 11,5	+ 0,7	− 2,3	129	+ 61 S	48
	5	1373-00613	192 B. Gem	6,3	Dd	11,3	23 23,3	+ 1,1	− 1,1	85	+ 74 N	46
	6	1398-02277	109 B. Cnc	6,7	Dd	12,3	21 42,3	+ 1,4	− 0,9	113	+ 85 S	59
	11	4972-01455	80 Vir	5,7	Rd	17,3	23 51,1	+ 0,7	− 0,5	324	+ 51 N	27
	14	6184-01358	34 Lib	5,8	Rd	19,4	1 39,4	+ 1,6	+ 1,6	252	+ 60 S	17
	14	6184-01407	35 ζ Lib	5,5	Rd	19,5	2 57,9	+ 1,8	+ 0,8	256	+ 63 S	21
	14	6188-00371	−16°4114	7,0	Rd	19,5	4 06,9	—	—	238	+ 46 S	22
	18	6876-02873	49 Sgr	5,5	Rd	23,6	5 15,6	+ 0,6	− 0,7	336	+ 15 N	10
	26	0630-01282	39 B. (Ari)	6,4	Dd	2,4	18 53,0	+ 0,3	+ 0,6	28	+ 37 N	12
	29	1273-01104	74 ε Tau (Ain)	3,5	Dd	5,4	19 27,5	+ 0,8	− 1,6	94	+ 79 S	36
	29	1274-00566		7,5	Dd	5,5	21 43,2	+ 0,0	− 1,6	92	+ 81 S	15
	30	1308-02240	114 o Tau	4,9	Dd	6,6	22 52,2	+ 0,5	+ 0,0	37	+ 40 N	14
	31	1878-00899		7,9	Dd	7,5	20 47,9	+ 0,9	− 1,5	94	+ 88 S	42
Avril	1	1896-01405		8,2	Dd	8,4	19 52,8	+ 1,4	− 1,1	98	+ 89 S	57
April	2	1909-02506	58 Gem	6,2	Dd	8,6	0 07,9	+ 0,4	− 0,9	62	+ 54 N	20
	3	1405-00832	+ 19°2187	7,0	Dd	10,5	21 47,0	+ 1,1	− 1,4	113	+ 86 S	53
	9	5554-01682	95 Vir	5,5	Rd	15,6	1 01,9	+ 1,9	+ 0,1	256	+ 70 S	30
	13	6842-01740	−24°13793	5,4	Rd	19,7	1 28,6	+ 1,2	+ 1,4	257	+ 77 S	6
	13	6842-01702	9 Sgr	5,9	Rd	19,7	1 59,3	+ 1,5	+ 1,4	249	+ 70 S	9
	27	1864-01990	+ 22°1180	7,5	Dd	4,8	22 10,5	− 0,7	− 2,4	143	+ 39 S	11

2020

BEDEKINGEN

189

Date — Datum 2020	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age Ouder- dom	UT	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>	Cusp angle	<i>b</i>	
	N° GSC / TYC nr.	Nom — Naam										
	d	h m			m/°	m/°	o	o	c			
April Avril	27	1877-01718	3 Gem	5,8	Dd	4,9	22 59,7	+ 0,2	+ 0,1	31	+ 30 N	4
	28	1895-02014	+ 23°1566	7,2	Dd	5,8	20 32,6	+ 0,7	− 1,1	75	+ 69 N	34
	29	1925-00481		7,6	Ddt	6,7	19 36,7	+ 1,2	− 1,2	94	+ 83 N	50
	29	1388-00355	7 Cnc	6,8	Dd	6,9	23 13,2	− 0,1	− 1,7	109	+ 82 S	17
Mai Mei	2	0849-00216	228 B. Leo	6,8	Dd	9,8	22 07,8	+ 0,6	− 2,0	142	+ 63 S	42
	3	0278-00925	3 v Vir	4,0	Dd	10,8	21 35,0	+ 2,0	+ 0,2	71	+ 44 N	44
	5	4972-01455	80 Vir	5,7	Dd	12,8	21 12,2	—	—	44	+ 13 N	32
	6	5572-00319	6 B. Lib	6,2	Dd	13,9	23 58,8	+ 1,1	− 1,0	134	+ 90 S	26
	7	6184-01407	35 ζ Lib	5,5	Rd	14,9	23 23,7	+ 0,9	− 0,5	322	+ 37 N	21
	25	1893-01496		7,5	Dd	3,1	20 56,9	− 0,5	− 1,8	125	+ 60 S	12
	25	1893-01158	+ 23°1504	6,8	Dd	3,2	21 17,3	− 0,5	− 1,8	125	+ 59 S	9
	26	1912-01343		7,5	Dd	4,1	20 55,3	—	—	31	+ 23 N	20
	27	1399-01818	125 B. Cnc	7,1	Dd	5,2	22 29,3	− 0,1	− 1,4	94	+ 80 N	12
	Juin Juni	10	6358-01841	25 χ Cap	5,3	Rdt	18,4	2 49,3	+ 1,6	+ 0,5	264	+ 82 N	17
12		5818-01306	69 Aqr	5,7	Rd	20,3	1 58,8	+ 1,0	+ 1,9	224	+ 65 S	13
17		0632-01400	389 B. Cet	6,1	Rd	25,4	2 19,9	− 0,1	+ 1,7	256	+ 81 N	6
19			Vénus – Venus	− 4,3	D1bj	27,6	7 43,9	+ 1,5	+ 0,8	102	− 62 S	47
19			Vénus – Venus	− 4,3	D2bj	27,6	7 46,4	+ 1,5	+ 0,7	104	− 60 S	47
19			Vénus – Venus	− 4,3	R3dj	27,6	8 43,0	+ 0,7	+ 2,6	209	+ 45 S	54
19			Vénus – Venus	− 4,3	R4dj	27,6	8 45,6	+ 0,7	+ 2,5	212	+ 48 S	54
29		5553-01479	598 B. Vir	6,2	Dd	8,7	22 25,9	+ 0,7	− 1,9	139	+ 63 S	17
Juill. Juli		8	6370-01176	39 ε Cap	4,5	Rd	16,7	0 41,1	+ 1,5	+ 0,9	260	+ 89 N	17
	16	1248-00437	+ 16°514	7,2	Rd	24,8	2 53,9	+ 0,1	+ 2,0	234	+ 69 S	22

190

OCCULTATIONS

2020

	28	6184-01349	32 Lib	5,6	Dd	8,2	21 13,1	+ 1,2	— 1,1	86	+ 72 N	15
	31	6848-04472	70 B. Sgr	6,2	Dd	11,1	20 33,4	+ 1,4	+ 0,2	106	+ 69 S	13
Août	1	6880-02342	47 χ Sgr	5,0	Dd	12,3	23 42,0	—	—	6	+ 22 N	13
Aug.	3	6359-01519	28 φ Cap	5,2	Rd	14,2	23 19,6	+ 1,7	+ 0,3	281	+ 66 S	18
	10	0043-00397	+ 06°314	7,4	Rd	20,4	3 28,8	+ 1,2	+ 1,6	232	+ 70 S	45
	10	0642-00472	421 B. (Cet)	6,7	Rd	21,2	23 31,1	+ 0,0	+ 1,9	236	+ 74 S	13
	12	0656-00840	+ 14°565	7,4	Rd	22,3	1 15,9	— 0,1	+ 2,5	204	+ 39 S	25
	13	1268-01268	85 H ¹ . Tau	6,1	Rd	23,4	2 39,4	+ 0,1	+ 2,5	216	+ 46 S	34
	15	1877-01004		8,2	Rd	25,4	2 52,8	—	—	325	+ 35 N	24
	15	1877-01718	3 Gem	5,8	Rd	25,4	3 38,1	+ 0,2	+ 2,0	243	+ 62 S	30
	15	1877-00113	4 Gem	6,9	Rd	25,4	3 43,1	—	—	202	+ 21 S	31
	17	1388-00067	+ 22°1854	7,2	Rd	27,4	3 33,0	+ 0,1	+ 0,7	304	+ 73 N	12
	22	4962-01233	65 Vir	5,9	Dd	3,7	20 06,4	+ 0,3	— 1,9	132	+ 67 S	5
	25	6208-01623	8 β Sco (Acrab)	2,6	Rb	6,7	19 29,9	+ 1,3	— 1,0	272	— 81 S	15
Sept.	3	4670-01076	24 B. (Cet)	5,8	Rd	15,8	21 46,3	+ 0,9	+ 1,8	245	+ 72 S	20
Sept.	6	0632-01374	+ 09°315	6,9	Rd	18,9	23 32,5	+ 1,1	+ 1,5	275	+ 69 N	31
	7	0635-00817	25 (Ari)	6,5	Rd	19,0	1 33,0	+ 2,5	— 0,1	294	+ 51 N	45
	11	1861-01547	175 H ¹ . Tau	6,3	Rd	22,9	0 20,4	— 0,1	+ 1,8	243	+ 65 S	20
	11	1862-00500		7,5	Rd	23,0	2 59,4	+ 0,6	+ 2,3	234	+ 55 S	44
	12	1880-01013	+ 23°1433	6,7	Rd	23,9	0 33,1	— 0,2	+ 1,5	258	+ 74 S	15
	12	1880-01339	+ 23°1446	7,4	Rd	24,0	1 29,8	+ 0,1	+ 1,7	258	+ 74 S	23
	12	1893-01779	+ 23°1486	7,2	Rd	24,0	3 46,9	—	—	212	+ 27 S	44
	12	1893-00192		7,8	Rd	24,1	4 33,2	—	—	211	+ 26 S	50
	13	1912-00048	187 B. Gem	5,9	Rd	25,0	2 43,1	—	—	214	+ 23 S	25
	13	1912-00490		8,2	Rd	25,0	3 08,4	+ 0,1	+ 2,4	236	+ 44 S	29
	13	1912-01573	+ 23°1801	7,4	Rd	25,1	4 34,7	+ 1,1	+ 0,6	294	+ 78 N	42
	13	1912-01343		7,5	Rd	25,1	4 37,2	—	—	214	+ 22 S	42
	27	6370-01176	39 ε Cap	4,5	Dd	10,4	21 18,4	+ 1,4	+ 0,2	65	+ 89 N	20
	28	6370-01175	43 κ Cap	4,7	Dd	10,6	0 50,1	+ 0,5	— 0,9	67	+ 88 S	4
	30	4669-00997	30 Psc = YY Psc	4,4	Dd	13,5	23 48,2	+ 1,8	— 0,3	85	+ 43 E	33

2020

BEDEKINGEN

191

Date — Datum 2020	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age Ouder- dom	UT	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>	Cusp angle	<i>b</i>	
	N ^o GSC / TYC nr.	Nom — Naam										
	d	h m			m/°	m/°	o	o	c			
Oct.	3	0630-01238	64 Cet	5,6	Rd	16,5	23 30,0	+ 1,5	+ 1,2	256	+ 85 S	44
Okt.	4	0631-01493	65 ξ ¹ Cet	4,4	Rd	16,6	0 48,9	+ 1,8	+ 0,5	260	+ 90 S	48
	5	1235-00821	33 B. Tau	6,2	Rd	18,4	21 09,0	+ 0,2	+ 1,7	267	+ 83 N	20
	7	1278-02001	129 H ¹ . Tau = HU Tau	5,8	Rd	19,7	3 12,5	+ 1,7	+ 0,5	259	+ 86 S	60
	7	1295-01998	109 <i>n</i> Tau	5,0	Rd	20,4	21 11,9	− 0,4	+ 1,7	236	+ 59 S	10
	8	1848-01967	+ 22°914	7,2	Rd	20,6	1 58,1	+ 1,1	+ 1,7	247	+ 70 S	53
	8	1878-01430	9 Gem	6,2	Rd	21,5	23 10,1	+ 0,0	+ 1,6	261	+ 79 S	21
	8	1878-01431	10 Gem	6,6	Rd	21,5	23 45,6	—	—	204	+ 22 S	27
	9	1878-00363	+ 23°1322	7,4	Rd	21,6	1 19,4	+ 0,2	+ 3,0	217	+ 35 S	41
	9	1878-00584		7,7	Rd	21,7	3 01,1	—	—	333	+ 30 N	55
	13	1419-01435		8,0	Rd	25,7	2 49,2	+ 0,2	+ 1,2	280	+ 75 S	16
	20	6825-00578	191 B. Oph	6,2	Dd	3,9	17 45,1	+ 1,2	− 1,2	100	+ 84 S	8
	20	6825-00462	44 <i>b</i> Oph	4,2	Dd	4,0	18 22,2	+ 0,9	− 1,1	80	+ 76 N	4
	21	6861-03180	22 λ Sgr (Kaus Borealis)	2,8	Dd	5,0	18 27,1	+ 1,0	− 0,7	63	+ 65 N	8
	24	6372-00819	− 21°5992	7,2	Dd	8,0	19 25,3	+ 1,6	− 0,2	83	+ 78 S	18
Nov.	3	1293-02747	102 ι Tau	4,6	Rd	18,0	19 35,1	− 0,4	+ 1,9	227	+ 51 S	14
Nov.	5	1894-01961	93 B. Gem	6,8	Rd	20,1	21 47,6	+ 0,2	+ 1,3	281	+ 84 N	20
	6	1895-02276	42 ω Gem	5,2	Rd	20,3	1 36,4	+ 1,1	+ 2,4	236	+ 51 S	54
	6	1896-00597	+ 24°1531	6,7	Rd	20,4	4 27,6	—	—	226	+ 40 S	62
	7	1925-00522	+ 24°1806	6,8	Rd	21,2	0 16,1	—	—	332	+ 39 N	34
	7	1926-00738	+ 23°1863	6,9	Rd	21,3	2 20,7	—	—	229	+ 38 S	52
	7	1926-00770	5 B. Cnc	6,3	Rd	21,3	2 48,0	—	—	342	+ 28 N	55
	8	1400-01140		7,6	Rd	22,3	3 49,9	—	—	355	+ 21 N	54
	10	0852-01298	210 B. Leo	6,9	Rd	24,3	3 16,3	+ 0,7	+ 1,4	271	+ 67 S	29

192

OCCULTATIONS

2020

	10	0849-01303		8,1	Rd	24,4	5 49,3	+ 1,5	+ 0,6	274	+ 69 S	48
	11	0278-00046		7,7	Rd	25,4	5 51,2	—	—	6	+ 21 N	38
	11	0278-00925	3 v Vir	4,0	Rdt	25,5	6 36,8	+ 1,4	+ 0,5	278	+ 71 S	42
	21	6367-01192	154 B. Cap	6,2	Dd	6,5	17 03,7	—	—	353	+ 12 N	20
	22	5818-01306	69 Aqr	5,7	Dd	7,7	21 00,4	—	—	109	+ 47 S	17
	22	5819-01247	71 τ Aqr	4,0	Dd	7,7	22 15,1	+ 0,5	− 0,7	63	+ 86 N	8
	25	0019-01437	26 Cet	6,1	Dd	10,8	23 20,2	—	—	13	+ 40 N	29
	27	0635-00817	25 (Ari)	6,5	Dd	12,6	19 31,1	+ 1,0	+ 1,8	57	+ 84 N	41
	29	1254-00866	163 B. Tau	5,9	Dd	14,6	19 14,6	+ 0,8	+ 1,6	90	+ 58 S	34
Déc.	1	1862-00835	394 B. Tau	6,2	Rd	16,6	19 58,7	+ 0,0	+ 2,3	228	+ 50 S	30
Dec.	3	1894-01961	93 B. Gem	6,8	Rd	18,0	5 21,4	—	—	236	+ 53 S	42
	6	0843-01502	42 Leo	6,2	Rd	21,7	22 27,8	− 0,2	+ 1,5	267	+ 67 S	6
	7	0844-00022		7,6	Rd	21,8	1 26,7	+ 0,8	− 0,7	327	+ 54 N	33
	7	0844-00299	167 B. Leo	6,8	Rd	21,9	1 52,5	—	—	244	+ 43 S	37
	7	0844-01428	46 Leo	5,4	Rd	22,0	3 59,3	+ 1,5	+ 0,2	280	+ 79 S	51
	7	0845-00567		7,8	Rd	22,1	6 22,3	+ 0,9	− 1,9	319	+ 62 N	50
	8	0855-00938	+ 09°2482	6,7	Rd	22,9	2 18,8	—	—	243	+ 40 S	29
	8	0856-01255	376 B. Leo	6,7	Rd	23,0	5 07,9	+ 1,8	+ 0,7	265	+ 61 S	46
	9	0284-00881	39 B. Vir	6,9	Rd	23,8	1 14,3	+ 0,2	+ 0,0	321	+ 64 N	8
	9	0284-00816		8,0	Rd	23,9	3 29,0	+ 0,5	− 0,9	335	+ 50 N	27
	9	0284-00218		8,0	Rd	24,0	5 03,5	+ 1,0	− 0,3	308	+ 76 N	37
	10	4960-00976		7,8	Rd	24,9	3 52,1	+ 0,6	+ 0,5	301	+ 83 N	19
	10	4961-00778	− 02°3651	7,3	Rd	25,1	6 50,5	+ 1,3	− 0,1	291	+ 86 S	35
	11	5554-01353	623 B. Vir	6,7	Rd	26,0	5 07,9	+ 1,2	+ 2,2	253	+ 50 S	16
	11	5554-00617		8,1	Rd	26,0	5 24,5	+ 0,5	+ 0,0	317	+ 66 N	18
	11	5554-01682	95 Vir	5,5	Rd	26,1	6 19,9	+ 0,8	+ 0,0	311	+ 72 N	24
	13	6208-01623	8 β Sco (Acrab)	2,6	Db	28,1	6 52,2	—	—	60	− 47 N	6
	18	6369-01185	37 Cap	5,7	Dd	4,1	18 39,3	+ 1,3	− 2,0	109	+ 56 S	8
	20	5824-00496	− 12°6444	7,0	Dd	6,0	16 39,8	—	—	125	+ 34 S	27
	21	4669-00997	30 Psc = YY Psc	4,4	Dd	7,2	19 57,3	+ 0,9	+ 0,1	50	+ 73 N	26
	21	4669-00996	33 Psc	4,6	Dd	7,2	22 06,3	+ 0,7	− 1,8	91	+ 65 S	11

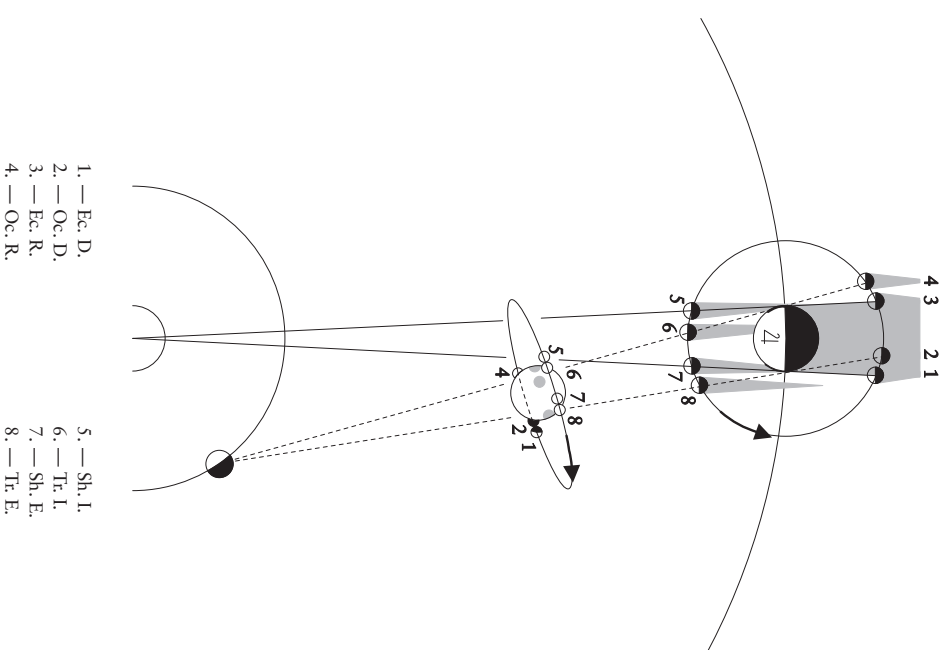
2020

BEDEKINGEN

193

Date — Datum 2020	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age — Ouder- dom	UT	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>	Cusp angle	<i>h</i>		
	N° GSC / TYC nr.	Nom — Naam										d	h
	Déc. 22	4673-00158				123 B. Cet	6,6	Dd	8,3	23 05,4	+ 0,2	+ 1,1	18	+42 N	12
Dec. 23	0024-00400	+ 02°204	7,4	Dd	9,0	16 23,9	+ 0,8	+ 2,1	40	+ 64 N	33		
23	0024-01159	117 G. Psc	6,6	Dd	9,1	17 43,7	+ 1,4	+ 1,3	68	+89 S	40		
23	0024-01071		7,6	Dd	9,1	18 24,9	+ 0,8	+ 1,9	28	+51 N	43		
24	0630-01238	64 Cet	5,6	Dd	10,1	18 17,9	+ 1,2	+ 1,7	53	+75 N	45		
24	0631-01493	65 ξ ¹ Cet	4,4	Dd	10,1	19 38,3	+ 1,3	+ 1,3	51	+73 N	48		
27	1278-02001	129 H ¹ . Tau = HU Tau	5,8	Dd	13,2	21 23,7	—	—	111	+58 S	59		

Phénomènes des satellites de Jupiter
Verschijnselen van de satellieten van Jupiter



PHÉNOMÈNES DES SATELLITES DE JUPITER EN 2020

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 de la conjonction de Jupiter du 27 décembre 2019, il n'y a pas de phénomènes observables à Uccle avant le 6 mars.

La figure à la page 195 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 2020

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 conjunctie van Jupiter op 27 december 2019 zijn er geen verschijnselen waarneembaar te Ukkel voor 6 maart.

De figuur op blz. 195 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.

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 2020	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2020	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Mars	6	I	Ec.D.	5 43,9	Juin	9	I	Tr.E.	1 04
Maart	21	III	Ec.D.	5 01,0	Juni	9	II	Oc.R.	23 43
	23	I	Tr.E.	4 36		15	I	Ec.D.	2 38,5
	29	II	Tr.E.	4 15		15	I	Sh.I.	23 53
	30	I	Tr.I.	4 17		16	I	Tr.I.	0 33
Avril	5	II	Tr.I.	4 08		16	I	Sh.E.	2 10
April	5	II	Sh.E.	4 19		16	I	Tr.E.	2 50
	12	II	Sh.I.	4 11		17	I	Oc.R.	0 02
	14	II	Oc.R.	3 55		17	II	Oc.R.	2 02
	14	I	Ec.D.	4 07,2		19	III	Tr.E.	0 20
	15	I	Sh.E.	3 32		23	I	Sh.I.	1 48
	22	I	Sh.I.	3 11		23	I	Tr.I.	2 18
	25	IV	Ec.R.	2 45,2		23	I	Ec.D.	23 00,5
	28	II	Ec.D.	3 38,1		24	II	Ec.D.	0 29,1
	30	I	Ec.D.	2 21,9		24	I	Oc.R.	1 46
Mai	1	I	Tr.E.	3 05		24	I	Sh.E.	22 33
Mei	7	III	Tr.E.	2 58		24	I	Tr.E.	23 01
	7	II	Tr.I.	3 32		25	III	Sh.I.	22 32
	8	I	Tr.I.	2 40		25	II	Tr.E.	22 41
	9	I	Oc.R.	2 12		26	III	Tr.I.	0 20
	14	III	Sh.E.	1 51		26	III	Sh.E.	1 50
	17	I	Tr.E.	1 14		30	IV	Ec.D.	23 19,3
	21	III	Sh.I.	2 38	Juill.	1	I	Ec.D.	0 54,3
	23	II	Ec.D.	0 44,9	Juli	1	I	Sh.I.	22 11
	23	I	Ec.D.	2 29,9		1	I	Tr.I.	22 29
	24	I	Tr.I.	0 47		2	I	Sh.E.	0 27
	24	I	Sh.E.	1 59		2	I	Tr.E.	0 46
	24	I	Tr.E.	3 03		2	I	Oc.R.	21 56
	29	IV	Oc.R.	0 39		2	II	Tr.I.	22 08
	31	I	Sh.I.	1 37		3	II	Sh.E.	0 21
	31	I	Tr.I.	2 34		3	II	Tr.E.	0 55
						3	III	Sh.I.	2 32
Juin	1	III	Oc.D.	0 30		8	I	Ec.D.	2 48,2
Juni	1	II	Sh.E.	0 48		9	I	Sh.I.	0 05
	1	I	Oc.R.	2 04		9	I	Tr.I.	0 13
	1	II	Tr.E.	2 41		9	I	Sh.E.	2 22
	6	IV	Tr.I.	2 32		9	I	Tr.E.	2 30
	8	II	Sh.I.	0 37		9	I	Oc.R.	23 39
	8	III	Ec.D.	0 42,2		10	II	Sh.I.	0 09
	8	I	Ec.D.	0 45,0		10	II	Tr.I.	0 22
	8	II	Tr.I.	2 14		11	II	Oc.R.	21 59
	9	I	Sh.E.	0 15		13	III	Oc.R.	23 59

Date — Datum 2020	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2020	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Juill.	16	I	Tr.I.	1 57	Août	10	II	Tr.I.	22 28
Juli	16	I	Sh.I.	2 00	Aug.	10	II	Sh.I.	23 45
	16	I	Oc.D.	23 07		11	IV	Sh.E.	22 54
	17	I	Ec.R.	1 26,9		12	II	Ec.R.	21 39,3
	17	IV	Ec.R.	21 26,4		14	III	Tr.I.	23 31
	17	I	Tr.E.	22 40		16	I	Tr.I.	21 50
	17	I	Sh.E.	22 45		16	I	Sh.I.	22 37
	18	II	Oc.D.	21 25		17	I	Ec.R.	22 02,5
	19	II	Ec.R.	0 28,9		18	III	Ec.R.	19 57,8
	20	III	Oc.D.	23 55		19	II	Oc.D.	19 45
	24	I	Oc.D.	0 51		19	IV	Oc.D.	21 40
	24	I	Tr.I.	22 07		24	I	Oc.D.	20 46
	24	I	Sh.I.	22 23		25	III	Oc.R.	20 08
	25	I	Tr.E.	0 24		25	I	Tr.E.	20 21
	25	I	Sh.E.	0 40		25	III	Ec.D.	20 33,7
	25	I	Ec.R.	21 49,9		25	I	Sh.E.	21 17
	25	IV	Tr.I.	21 53		26	II	Oc.D.	22 07
	25	II	Oc.D.	23 41		28	II	Tr.E.	19 04
	26	IV	Sh.I.	0 38		28	II	Sh.E.	21 03
	27	II	Tr.E.	20 43		31	I	Oc.D.	22 34
	27	II	Sh.E.	21 23	Sept.	1	I	Tr.I.	19 54
	31	III	Tr.E.	20 06	Sept.	1	III	Oc.D.	20 22
	31	III	Sh.E.	21 52		1	I	Sh.I.	20 56
	31	I	Tr.I.	23 52		1	I	Tr.E.	22 10
Août	1	I	Sh.I.	0 18		2	I	Ec.R.	20 21,4
Aug.	1	I	Oc.D.	21 01		4	II	Sh.I.	20 50
	1	I	Ec.R.	23 44,4		4	II	Tr.E.	21 28
	2	I	Tr.E.	20 35		6	II	Ec.R.	18 49,9
	2	I	Sh.E.	21 04		8	I	Tr.I.	21 44
	3	II	Tr.I.	20 11		9	I	Oc.D.	18 51
	3	II	Sh.I.	21 10		10	I	Sh.E.	19 37
	3	II	Tr.E.	22 58		11	II	Tr.I.	21 08
	3	II	Sh.E.	23 58		12	III	Sh.I.	18 32
	7	III	Tr.I.	20 07		12	III	Sh.E.	21 57
	7	III	Sh.I.	22 31		13	IV	Tr.I.	19 44
	7	III	Tr.E.	23 27		13	II	Ec.R.	21 27,0
	8	I	Oc.D.	22 46		16	I	Oc.D.	20 42
	9	I	Tr.I.	20 04		17	I	Sh.I.	19 16
	9	I	Sh.I.	20 42		17	I	Tr.E.	20 19
	9	I	Tr.E.	22 20		17	I	Sh.E.	21 32
	9	I	Sh.E.	22 59		18	I	Ec.R.	18 40,7
	10	I	Ec.R.	20 07,7		19	III	Tr.E.	20 52

Date — Datum 2020	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2020	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Sept.	20	II	Oc.D.	18 42	Okt.	26	I	Sh.I.	17 50
Sept.	22	II	Sh.E.	18 10	Oct.	26	I	Tr.E.	18 50
	24	I	Tr.I.	19 56		27	I	Ec.R.	17 16,1
	24	I	Sh.I.	21 11		31	II	Sh.I.	17 46
	25	I	Ec.R.	20 36,1		31	II	Tr.E.	18 05
	29	II	Sh.I.	17 58	Nov.	1	III	Tr.I.	17 37
	29	II	Tr.E.	18 10	Nov.	2	I	Tr.I.	18 33
	29	II	Sh.E.	20 47		3	IV	Sh.E.	17 54
	30	III	Ec.R.	20 04,3		7	II	Tr.I.	17 59
Oct.	2	I	Oc.D.	18 56		9	II	Ec.R.	18 19,5
Okt.	3	I	Tr.E.	18 33		10	I	Oc.D.	17 39
	3	I	Sh.E.	19 51		11	I	Tr.E.	17 16
	6	II	Tr.I.	17 58		11	IV	Oc.R.	17 33
	7	III	Oc.R.	18 41		11	I	Sh.E.	18 25
	8	II	Ec.R.	18 35,9		12	III	Ec.D.	16 40,8
	10	I	Tr.I.	18 13		18	I	Tr.I.	17 00
	10	I	Sh.I.	19 31		18	I	Sh.I.	18 04
	11	I	Ec.R.	18 56,0		19	I	Ec.R.	17 31,8
	14	III	Oc.D.	19 20		25	II	Sh.E.	17 50
	17	IV	Sh.I.	19 12		27	I	Sh.E.	16 44
	18	I	Oc.D.	17 15	Déc.	2	II	Sh.I.	17 36
	18	III	Sh.E.	18 04	Dec.	4	I	Sh.I.	16 23
	19	I	Sh.E.	18 11		6	IV	Tr.I.	17 25
	22	II	Oc.D.	18 23		18	III	Ec.R.	16 18,4
	24	II	Sh.E.	17 59		18	II	Oc.D.	16 21
	25	IV	Oc.D.	17 59		19	I	Oc.D.	16 43
	25	III	Sh.I.	18 36		20	I	Tr.E.	16 18
	25	I	Oc.D.	19 12					

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 lever du Soleil à Boncelles, le 18 octobre 2020.

Heure du lever à Uccle	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6 ^h 11 ^m
Latitude de Boncelles	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+ 50° 34',5
Correction de latitude (table 1)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+ 0 ^m ,0
Longitude Est de Boncelles (L)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 22 ^m ,1
Longitude Est d'Uccle (L ₀)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 17 ^m ,4
Valeur absolue de (L – L ₀)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4 ^m ,7
Correction de longitude	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	– 4 ^m ,7
Heure du lever à Boncelles	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6 ^h 06 ^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 HEMELLIJCHAMEN

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 ondergang van de zon te Merkem op 19 februari 2020.

Tijdstip van ondergang te Ukkel	...	...	...	...	...	...	...	...	...	17 ^h 05 ^m
Breedte van Merkem	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+ 50° 57',3
Breedtecorrectie (tafel 1)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	– 0 ^m ,0
Oosterlengte van Merkem (L)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 11 ^m ,4
Oosterlengte van Ukkel (L ₀)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 ^h 17 ^m ,4
Absolute waarde van (L – L ₀)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6 ^m ,0
Lengtecorrectie	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+ 6 ^m ,0
Tijdstip van ondergang te Merkem	...	...	...	...	...	...	...	...	...	17 ^h 11 ^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 20 mars 2020?

Heure du lever à Uccle	... ..	4 ^h 44 ^m	4 ^h 44 ^m
Heure du passage au méridien (à Uccle)	... ..	9 ^h 08 ^m	
Intervalle semi-diurne	... ..	4 ^h 24 ^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	... ..		4 ^h 37 ^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 daghoog.

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 *tegen-gesteld teken* moeten genomen worden.

De halve daghoog 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 8 januari 2020.

Tijdstip van ondergang te Ukkel	... ..	5 ^h 16 ^m	5 ^h 16 ^m
Meridiaandoorgang te Ukkel	... ..	22 ^h 5 ^m	
Halve daghoog	... ..	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	... ..		5 ^h 22 ^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 — Sterren- tijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterren- tijd
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 — Sterren- tijd	Temps moyen — Middelbare tijd	Temps sidéral — Sterren- tijd
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

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
Maandelijke tabellen	31
Toelichtingen	31
Efemeriden	34
Verscheidene gegevens	58
Synodische zonnewentelingen	59

LA LUNE

(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)

Nouvelles comètes périodiques numérotées	138
Explications	138
Liste des nouvelles comètes numérotées (tableau)	140
Comètes numérotées qui passent au périhélie	141
Explications	141
Liste des comètes numérotées qui passent au périhélie (tableau)	142

DE MAAN

(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)

Nieuw-genummerde periodieke kometen	139
Toelichtingen	139
Lijst van nieuw-genummerde kometen (tabel)	140
Genummerde kometen die door het perihelium gaan	141
Toelichtingen	141
Lijst van genummerde kometen die door het perihelium gaan (tabel)	142

Comètes les plus brillantes en 2020	144
Explications	144
Ephémérides	148

ESSAIMS DE MÉTÉORES

(T. Pauwels)

Explications	160
Liste des essaims (tableau)	162

PHÉNOMÈNES OBSERVABLES

(T. Pauwels)

Éclipses de Soleil et de Lune	164
Description	166
Explications	174
Visibilité (cartes)	176
Occultations d'étoiles et de planètes par la Lune	182
Explications	182
Liste des phénomènes (tableau)	188
Phénomènes des satellites de Jupiter	196
Explications	196
Liste des phénomènes (tableau)	199

TABLES

Tables relatives aux levers et couchers des astres

(T. Pauwels)

Table 1.— Levers et couchers du Soleil	202
Explications	202
Tableau	204
Table 2.— Azimut d'un astre au moment de son lever et de son coucher	206
Explications	206
Tableau	208

(F. Roosbeek)

Table 3.— Levers et couchers de la Lune et des planètes	210
Explications	210
Tableau	212
Table 4.— Intervalle semi-diurne	213

De helderste kometen in 2020	145
Toelichtingen	145
Efemeriden	148

METEORZWERMEN

(T. Pauwels)

Toelichtingen	161
Lijst van de zwermen (tabel)	163

ZICHTBARE VERSCHIJNSELEN

(T. Pauwels)

Zons- en maansverduisteringen	165
Beschrijving	167
Toelichtingen	175
Zichtbaarheid (kaarten)	176
Bedekkingen van sterren en planeten door de maan	183
Toelichtingen	183
Lijst van de verschijnselen (tabel)	188
Verschijnselen van de satellieten van Jupiter	197
Toelichtingen	197
Lijst van de verschijnselen (tabel)	199

TAFELS

Tafels betreffende de opkomsten en ondergangen van de hemellichamen

(T. Pauwels)

Tafel 1.— Opkomsten en ondergangen van de zon	203
Toelichtingen	203
Tabel	204
Tafel 2.— Azimut van een hemellichaam op het tijdstip van zijn opkomst en ondergang	207
Toelichtingen	207
Tabel	208

(F. Roosbeek)

Tafel 3.— Opkomsten en ondergangen van de maan en de planeten	211
Toelichtingen	211
Tabel	212
Tafel 4.— Halve dagboog	213

Tables de conversion relatives au temps

Table 5.— Conversion des intervalles de temps moyen en intervalles équivalents de temps sidéral	214
Table 6.— Conversion des intervalles de temps sidéral en intervalles équivalents de temps moyen	216

Omzettingstafels betreffende de tijd

Tafel 5.— Omzetting van intervallen middelbare tijd in gelijkwaardige interval- len sterrentijd	214
Tafel 6.— Omzetting van intervallen sterrentijd in gelijkwaardige intervallen middelbare tijd	216