

**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

CLXXXVIII<sup>e</sup> ANNÉE

2021

IMPRIMERIE EPO  
[www.drukkerij-epo.be](http://www.drukkerij-epo.be)

MMXX



JAARBOEK

VAN DE

KONINKLIJKE  
STERRENWACHT

VAN BELGIË

Ringlaan 3, B-1180 Brussel

CLXXXVIII<sup>ste</sup> JAARGANG

2021

DRUKKERIJ EPO  
[www.drukkerij-epo.be](http://www.drukkerij-epo.be)

MMXX

## 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.

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 2021:

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

Le Temps universel coordonné (UTC) est déduit du Temps atomique international (TAI) de sorte qu'il ne s'écarte pas de plus de 0,9 s du Temps universel (UT), déduit des observations de la rotation de la Terre (voir les *Annales* 1992 et 1995). Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 (0<sup>h</sup> 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

## 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.

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 2021 het volgende verband gebruikt:

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

De Gecoördineerde Universele Tijd (UTC) is afgeleid van de Internationale Atoomtijd (TAI) op zo'n wijze dat hij niet meer dan 0,9 s afwijkt van de Wereldtijd (UT), die volgt uit de waarnemingen van de aardrotatie (zie de *Jaarboeken* 1992 en 1995). Sedert 1 januari 2017 (0<sup>h</sup> 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 1918 en van toepassing sedert 20 september 2018, de Gecoördineerde Universele Tijd (UTC) vermeerderd met zestig minuten tijdens een periode van win-

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 1995 à 2020*. Nous publions les données pour 2021 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 10 juillet 2020.

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.

tertijd 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 2020*. De gegevens voor 2021 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 10 juli 2020.

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

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

De algemeen directeur,

R. VAN DER LINDEN.

---

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

## COORDONNÉES TERRESTRES

---

### OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE À UCCLÉ

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

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

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

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

Toutes les coordonnées ont une précision de l'ordre du cm et sont exprimées dans l'ITRS (International Terrestrial Reference System) qui correspond à 10 cm près au WGS84. Elles sont valables pour l'année 2021 et tiennent compte du déplacement de la plaque continentale. Les altitudes DNG ont été fournies par l'Institut Géographique National.

---

## AARDVASTE COÖRDINATEN

---

### KONINKLIJKE STERRENWACHT VAN BELGIË TE UKKEL

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

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

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

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

Alle coördinaten hebben cm-nauwkeurigheid en zijn gegeven in het ITRS (International Terrestrial Reference System), dat tot op 10 cm overeenkomt met WGS84. Ze zijn geldig voor het jaar 2021 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	...	...	...	...	4 027 881,36 m
Y	...	...	...	...	306 998,77 m
Z	...	...	...	...	4 919 499,04 m
Latitude — Breedte	...	...	...	...	+ 50° 47' 53'',0336
Longitude — Lengte	...	...	...	...	+ 4° 21' 30'',8415
Longitude — Lengte	...	...	...	...	+ 0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> ,0561
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, <https://www.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, <https://www.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>.

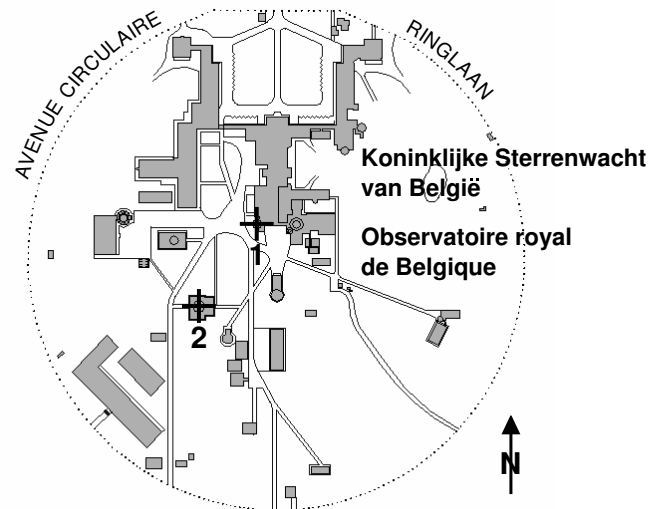
Zie punt 1 op de plattegrond op blz. 11.

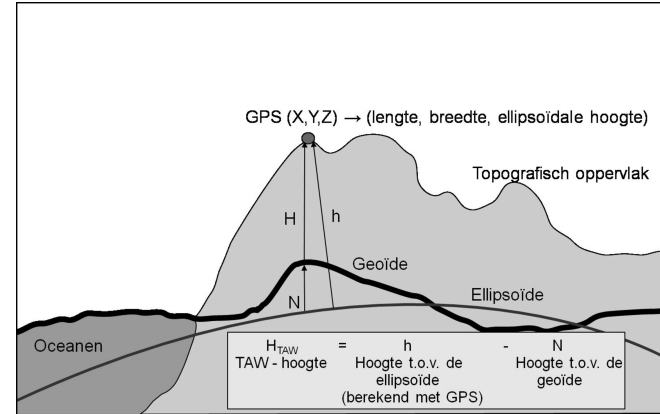
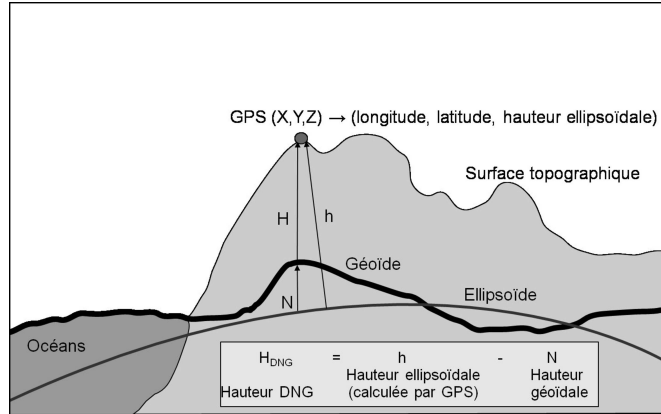
Télescope Schmidt (sommets de la coupole)  
Schmidt-telescoop (top van de koepel)

X	...	...	...	...	4 027 931,15 m
Y	...	...	...	...	306 956,69 m
Z	...	...	...	...	4 919 459,96 m
Latitude — Breedte	...	...	...	...	+ 50° 47' 51'',0700
Longitude — Lengte	...	...	...	...	+ 4° 21' 28'',5059
Longitude — Lengte	...	...	...	...	+ 0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> ,9004
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) <sup>-1</sup>

### 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) <sup>-1</sup>

### 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 <sup>11</sup> m
Valeur moyenne de 1 - d(TCG) / d(TCB) ... ..	L <sub>C</sub> = 1,480 826 867 41 × 10 <sup>-8</sup>

## Constantes des corps célestes

## Rapports de masses:

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

## Valeurs initiales pour J2000,0

Obliquité de l'écliptique pour J2000,0 ... ..	ε <sub>J2000</sub> = 8,438 140 6 × 10 <sup>4</sup> ''
--	---

## Afgeleide constanten

Astronomische eenheid ... ..	au = 1,495 978 707 00 × 10 <sup>11</sup> m
Gemiddelde waarde van 1 - d(TCG) / d(TCB) ... ..	L <sub>C</sub> = 1,480 826 867 41 × 10 <sup>-8</sup>

## Hemellichaamconstanten

## Massaverhoudingen:

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

## Startwaarden bij J2000,0

Helling van de ecliptica bij J2000,0	ε <sub>J2000</sub> = 8,438 140 6 × 10 <sup>4</sup> ''
--------------------------------------	---

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

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

(1) Valeurs adoptées le 25 mai 2015.

**Sources**

- <http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>
- [http://maia.usno.navy.mil/NSFA/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](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 ... ..	$d\varepsilon/dt = -46,836\ 769\ ''/\text{cy}$
Precessie van de evenaar in lengte	$d\psi/dt = 5038,481\ 507\ ''/\text{cy}$
Precessie van de evenaar in helling ... ..	$d\omega/dt = -0,025\ 754\ ''/\text{cy}$
Nutatieconstante bij J2000,0 ... ..	$N = 9,205\ 233\ 1\ ''$
Aberratieconstante bij J2000,0 ...	$\kappa = 20,495\ 51\ ''$

(1) Waarden aangenomen op 25 mei 2015.

**Bronnen**

- <http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>
- [http://maia.usno.navy.mil/NSFA/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](http://asa.usno.navy.mil/static/files/2018/Astronomical_Constants_2018.txt))

## CHRONOLOGIE – CALENDRIERS

---

### CALENDRIER GRÉGORIEN

#### GÉNÉRALITÉS

L'année 2021 du calendrier grégorien n'est pas une année bissextile et compte 365 jours. Elle correspond à:

- l'année 6734 de la période julienne;
- la première année de la 700<sup>e</sup> olympiade;
- l'an 2774 de la fondation de Rome.

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

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

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

on a les relations:

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

$$A = R - 753.$$

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

$$J = 4713 + A.$$

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

## TIJDREKENING – KALENDERS

---

### GREGORIAANSE KALENDER

#### ALGEMEENHEDEN

Het jaar 2021 van de gregoriaanse kalender is geen schrikkeljaar. Het telt 365 dagen en stemt overeen met:

- het jaar 6734 van de Juliaanse periode;
- het eerste jaar van de 700ste olympiade;
- het jaar 2774 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 onderzoeken te vergemakkelijken.

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

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

dan heeft men de betrekkingen:

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

$$A = R - 753.$$

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

$$J = 4713 + A.$$

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

## HEURE D'ÉTÉ

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

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

	du	à (UTC)	au	à (UTC)	Corr. UTC +
Heure d'hiver	25 octobre 2020	1	28 mars 2021	1	1
Heure d'été	28 mars 2021	1	31 octobre 2021	1	2
Heure d'hiver	31 octobre 2021	1	27 mars 2022	1	1

## DONNÉES NUMÉRIQUES DU CALENDRIER POUR 2021

La troisième colonne du tableau ci-après donne, pour chaque jour indiqué à 0<sup>h</sup> UT, la fraction décimale de l'année tropique de 365,2422 jours, comptée à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2021 à 0 heure, Temps universel. Dans la quatrième colonne on trouve la fraction décimale de l'année écoulée depuis le début de l'année fictive de Bessel, c'est-à-dire depuis le moment où la longitude moyenne du Soleil compte tenu de l'aberration, est de 280°, selon la formule de Lieske (voir: *Astronomy & Astrophysics*, vol. 73 (1979), p. 282).

## ZOMERTIJD

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

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

	van	te (UTC)	tot	te (UTC)	Corr. UTC +
		h		h	
Wintertijd	25 oktober 2020	1	28 maart 2021	1	1
Zomertijd	28 maart 2021	1	31 oktober 2021	1	2
Wintertijd	31 oktober 2021	1	27 maart 2022	1	1

## NUMERIEKE KALENDERGEGEVENS VOOR 2021

De derde kolom van de volgende tabel bevat, voor iedere getabuleerde datum te 0<sup>h</sup> UT, het decimale breukdeel van het tropisch jaar (365,2422 dagen) geteld vanaf 1 januari 2021, te 0 uur Wereldtijd. In de vierde kolom staat het decimale breukdeel van het jaar verlopen sedert het begin van het fictieve jaar van Bessel, d. i. sedert het ogenblik waarop de middelbare lengte van de zon, met inbegrip van de aberratie, 280° is, volgens de formule van Lieske (zie: *Astronomy & Astrophysics*, vol. 73 (1979), blz. 282).

Date 2021 — Datum 2021	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 <sup>h</sup> UT — Juliaanse dag te 0 <sup>h</sup> UT
Janvier 1	1	0,0000	0,0024	2 459 215,5
Januari 11	11	0,0274	0,0298	2 459 225,5
21	21	0,0548	0,0572	2 459 235,5
31	31	0,0821	0,0845	2 459 245,5
Février 10	41	0,1095	0,1119	2 459 255,5
Februari 20	51	0,1369	0,1393	2 459 265,5
Mars 2	61	0,1643	0,1667	2 459 275,5
Maart 12	71	0,1917	0,1941	2 459 285,5
22	81	0,2190	0,2214	2 459 295,5
Avril 1	91	0,2464	0,2488	2 459 305,5
April 11	101	0,2738	0,2762	2 459 315,5
21	111	0,3012	0,3036	2 459 325,5
Mai 1	121	0,3285	0,3310	2 459 335,5
Mei 11	131	0,3559	0,3583	2 459 345,5
21	141	0,3833	0,3857	2 459 355,5
31	151	0,4107	0,4131	2 459 365,5
Juin 10	161	0,4381	0,4405	2 459 375,5
Juni 20	171	0,4654	0,4679	2 459 385,5
30	181	0,4928	0,4952	2 459 395,5

## JOURS FÉRIÉS EN 2021

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

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

Date 2021 — Datum 2021	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 <sup>h</sup> UT — Juliaanse dag te 0 <sup>h</sup> UT
Juillet 10	191	0,5202	0,5226	2 459 405,5
Juli 20	201	0,5476	0,5500	2 459 415,5
30	211	0,5750	0,5774	2 459 425,5
Août 9	221	0,6023	0,6048	2 459 435,5
Augustus 19	231	0,6297	0,6321	2 459 445,5
29	241	0,6571	0,6595	2 459 455,5
Septembre 8	251	0,6845	0,6869	2 459 465,5
September 18	261	0,7119	0,7143	2 459 475,5
28	271	0,7392	0,7416	2 459 485,5
Octobre 8	281	0,7666	0,7690	2 459 495,5
Oktober 18	291	0,7940	0,7964	2 459 505,5
28	301	0,8214	0,8238	2 459 515,5
Novembre 7	311	0,8488	0,8512	2 459 525,5
November 17	321	0,8761	0,8785	2 459 535,5
27	331	0,9035	0,9059	2 459 545,5
Décembre 7	341	0,9309	0,9333	2 459 555,5
December 17	351	0,9583	0,9607	2 459 565,5
27	361	0,9856	0,9881	2 459 575,5
31	365	0,9966	0,9990	2 459 579,5

## FEESTDAGEN IN 2021

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

De wettelijke feestdagen zijn aangeduid door \*.

## BASES DU COMPUT POUR L'ANNÉE 2021

Nombre d'or ... ..	8
Epacte ... ..	XVI
Cycle solaire ... ..	14
Indiction romaine ... ..	14
Lettre dominicale ... ..	C
Lettre du martyrologe ... ..	r

## CALENDRIER JULIEN

Dans le calendrier julien, entré en vigueur en l'an 45 avant Jésus-Christ, la lettre dominicale pour l'année 2021 est D.

Actuellement, le premier jour de chaque mois dans le calendrier julien (calendrier ancien style) correspond au 14<sup>e</sup> jour du même mois dans le calendrier grégorien (calendrier nouveau style); on a par exemple: 1<sup>er</sup> 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 2021

Gulden getal ... ..	8
Epacta ... ..	XVI
Zonnecirkel ... ..	14
Romeinse Indictie ... ..	14
Zondagsletter ... ..	C
Martelaarsboekletter ... ..	r

## JULIAANSE KALENDER

Voor het jaar 2021 van de Juliaanse kalender, die in voege trad in het jaar 45 vóór Christus, is de zondagsletter D.

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

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

## LE SOLEIL

## GÉNÉRALITÉS

Diamètre apparent moyen	...	31' 59'',26
Rayon	696 000 km = 109,1 fois celui de la Terre	
Surface	11 908 fois celle de la Terre	
Volume	1 299 410 fois celui de la Terre	
Masse	332 946 fois celle de la Terre	
Densité moyenne	0,255 fois celle de la Terre = 1,408 fois celle de l'eau	
Accélération due à la pesanteur à l'équateur	274 m/s <sup>2</sup> = 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 <sup>-2</sup>	
Parallaxe horizontale équatoriale à la distance moyenne	8'',794143	
Distance moyenne de la Terre	149,6 × 10 <sup>6</sup> km	
Inclinaison de l'équateur solaire sur l'écliptique	7° 15'	
Longitude du noeud ascendant de l'équateur solaire sur l'écliptique	76° 03',2	
Obliquité moyenne de l'écliptique, le 1 <sup>er</sup> janvier 2021	23° 26' 11'',57	
Obliquité vraie de l'écliptique,		
le 1 <sup>er</sup> janvier 2021	23° 26' 12'',83	
le 1 <sup>er</sup> juillet 2021	23° 26' 14'',23	
le 31 décembre 2021	23° 26' 15'',21	
Valeur de la précession générale, le 1 <sup>er</sup> janvier 2021 (par siècle julien)	5029'',2605	
Longitude moyenne du périhélie au 1 <sup>er</sup> janvier 2021 à 0 <sup>h</sup> (Temps universel; rapporté à l'équinoxe moyen de la date)	283° 17' 54'',5	
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	346,620 083 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 <sup>2</sup> = 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 <sup>-2</sup>	
Equatoriale horizontale parallax op de gemiddelde afstand	8'',794143	
Gemiddelde afstand tot de aarde	149,6 × 10 <sup>6</sup> km	
Helling van de zonsequator op de ecliptica	7° 15'	
Lengte van de klimmende knoop van de zonsequator, op de ecliptica geteld	76° 03',2	
Middelbare helling van de ecliptica op 1 januari 2021	23° 26' 11'',57	
Ware helling van de ecliptica,		
op 1 januari 2021	23° 26' 12'',83	
op 1 juli 2021	23° 26' 14'',23	
op 31 december 2021	23° 26' 15'',21	
Waarde van de algemene precessie op 1 januari 2021 (per Juliaanse eeuw)	5029'',2605	
Middelbare lengte van het perigeum op 1 januari 2021 te 0 <sup>h</sup> (Wereldtijd; voor de middelbare equinox van de dag)	283° 17' 54'',5	
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	346,620 083 dagen = 346d 14h 52m 55s,1	

## COMMENCEMENT DES SAISONS ASTRONOMIQUES EN 2021

Printemps	...	...	...	...	...	20 mars	à	9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>
Été	...	...	...	...	...	21 juin	à	3 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>
Automne	...	...	...	...	...	22 sept.	à	19 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>
Hiver	...	...	...	...	...	21 déc.	à	15 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>

## 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 206). 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<sup>h</sup>, Temps universel.

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

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

## AANVANG DER ASTRONOMISCHE JAARGETIJDEN IN 2021

Lente	...	...	...	...	...	20 maart	om	9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>
Zomer	...	...	...	...	...	21 juni	om	3 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>
Herfst	...	...	...	...	...	22 sept.	om	19 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>
Winter	...	...	...	...	...	21 dec.	om	15 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>

## MAANDELIJKSE TABELLEN

De eerste twee kolommen der maandelijke 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. 207). 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<sup>h</sup> Wereldtijd.

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

De tiende kolom levert de schijnbare declinatie van de zon te 0<sup>h</sup> Wereldtijd voor de ware equinox van de dag.



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

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

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

Le tableau qui vient ensuite fournit, de 10 en 10 jours, pour 0<sup>h</sup>, 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 2021, 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<sup>er</sup> janvier 1854, à midi moyen de Greenwich (12<sup>h</sup> UT).

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

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

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

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

De volgende tabel levert om de 10 dagen te 0<sup>h</sup> 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 2021 de data van het begin van de synodische zonnewentelingen, volgens het stelsel van Carrington. Hiervoor werd aangenomen dat:

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

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

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle	A midi vrai d'Uccle	Coucher à Uccle	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 <sup>h</sup> UT	
		Opkomst te Ukkel	Op ware middag van Ukkel	Ondergang te Ukkel			
		h m	h m s	h m	m	m s	
1	V	V	7 45	11 46 14,0	15 48	39	— 3 26,1
2	S	Z	7 45	11 46 41,9	15 49	39	— 3 54,2
3	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 44	11 47 09,5	15 50	39	— 4 21,9
4	L	M	7 44	11 47 36,7	15 51	39	— 4 49,3
5	M	D	7 44	11 48 03,5	15 52	39	— 5 16,3
6	M	W	7 44	11 48 29,8	15 54	39	— 5 42,9
7	J	D	7 43	11 48 55,8	15 55	39	— 6 09,0
8	V	V	7 43	11 49 21,2	15 56	38	— 6 34,7
9	S	Z	7 42	11 49 46,1	15 58	38	— 6 59,9
10	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 42	11 50 10,5	15 59	38	— 7 24,5
11	L	M	7 41	11 50 34,4	16 00	38	— 7 48,6
12	M	D	7 41	11 50 57,6	16 02	38	— 8 12,2
13	M	W	7 40	11 51 20,2	16 03	38	— 8 35,1
14	J	D	7 39	11 51 42,2	16 05	38	— 8 57,4
15	V	V	7 38	11 52 03,5	16 06	38	— 9 19,0
16	S	Z	7 38	11 52 24,2	16 08	38	— 9 40,0
17	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 37	11 52 44,1	16 09	37	— 10 00,3
18	L	M	7 36	11 53 03,3	16 11	37	— 10 19,8
19	M	D	7 35	11 53 21,7	16 12	37	— 10 38,6
20	M	W	7 34	11 53 39,4	16 14	37	— 10 56,7
21	J	D	7 33	11 53 56,3	16 16	37	— 11 13,9
22	V	V	7 32	11 54 12,4	16 17	37	— 11 30,5
23	S	Z	7 30	11 54 27,7	16 19	37	— 11 46,2
24	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 29	11 54 42,3	16 21	37	— 12 01,1
25	L	M	7 28	11 54 56,0	16 22	36	— 12 15,2
26	M	D	7 27	11 55 08,9	16 24	36	— 12 28,5
27	M	W	7 25	11 55 21,0	16 26	36	— 12 41,0
28	J	D	7 24	11 55 32,3	16 28	36	— 12 52,7
29	V	V	7 23	11 55 42,8	16 29	36	— 13 03,6
30	S	Z	7 21	11 55 52,4	16 31	36	— 13 13,7
31	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 20	11 56 01,3	16 33	36	— 13 22,9

Les jours croissent du 31 décembre 2020 au 31 janvier 2021, de 1h 04m.

Van 31 december 2020 tot 31 januari 2021 lengten de dagen met 1h 04m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	18 46 53,6	— 22 59 57	6 43 28,5	+ 2,0	— 3,0	280,1
2	18 51 18,2	— 22 54 47	6 47 25,1	+ 1,5	— 3,1	266,9
3	18 55 42,5	— 22 49 09	6 51 21,6	+ 1,0	— 3,3	253,8
4	19 00 06,5	— 22 43 05	6 55 18,2	+ 0,5	— 3,4	240,6
5	19 04 30,0	— 22 36 33	6 59 14,7	+ 0,0	— 3,5	227,4
6	19 08 53,2	— 22 29 34	7 03 11,3	— 0,5	— 3,6	214,3
7	19 13 15,8	— 22 22 09	7 07 07,8	— 0,9	— 3,7	201,1
8	19 17 38,1	— 22 14 17	7 11 04,4	— 1,4	— 3,8	187,9
9	19 21 59,8	— 22 05 59	7 15 00,9	— 1,9	— 3,9	174,8
10	19 26 21,0	— 21 57 15	7 18 57,5	— 2,4	— 4,0	161,6
11	19 30 41,7	— 21 48 05	7 22 54,1	— 2,9	— 4,1	148,4
12	19 35 01,8	— 21 38 30	7 26 50,6	— 3,3	— 4,3	135,2
13	19 39 21,3	— 21 28 30	7 30 47,2	— 3,8	— 4,4	122,1
14	19 43 40,2	— 21 18 04	7 34 43,7	— 4,3	— 4,5	108,9
15	19 47 58,4	— 21 07 14	7 38 40,3	— 4,8	— 4,6	95,7
16	19 52 15,9	— 20 56 00	7 42 36,8	— 5,2	— 4,7	82,6
17	19 56 32,7	— 20 44 22	7 46 33,4	— 5,7	— 4,8	69,4
18	20 00 48,8	— 20 32 20	7 50 29,9	— 6,1	— 4,9	56,2
19	20 05 04,1	— 20 19 55	7 54 26,5	— 6,6	— 4,9	43,1
20	20 09 18,8	— 20 07 07	7 58 23,1	— 7,1	— 5,0	29,9
21	20 13 32,6	— 19 53 56	8 02 19,6	— 7,5	— 5,1	16,7
22	20 17 45,7	— 19 40 23	8 06 16,2	— 8,0	— 5,2	3,6
23	20 21 57,9	— 19 26 28	8 10 12,7	— 8,4	— 5,3	350,4
24	20 26 09,4	— 19 12 12	8 14 09,3	— 8,8	— 5,4	337,2
25	20 30 20,1	— 18 57 34	8 18 05,8	— 9,3	— 5,5	324,1
26	20 34 30,0	— 18 42 36	8 22 02,4	— 9,7	— 5,6	310,9
27	20 38 39,1	— 18 27 17	8 25 58,9	— 10,1	— 5,6	297,7
28	20 42 47,3	— 18 11 39	8 29 55,5	— 10,6	— 5,7	284,6
29	20 46 54,7	— 17 55 40	8 33 52,1	— 11,0	— 5,8	271,4
30	20 51 01,4	— 17 39 23	8 37 48,6	— 11,4	— 5,9	258,2
31	20 55 07,2	— 17 22 47	8 41 45,2	— 11,8	— 6,0	245,1

Le Soleil entre dans le signe du Verseau le 19 janvier à 20<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.  
Terre au périhélie: 2 janvier à 14<sup>h</sup>.

De zon treedt in het teken Waterman op 19 januari om 20<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.  
Aarde in het perihelium: 2 januari om 14<sup>h</sup>.

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

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

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

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	20 59 12,2	— 17 05 52	8 45 41,7	— 12,2	— 6,0	231,9
2	21 03 16,4	— 16 48 39	8 49 38,3	— 12,6	— 6,1	218,7
3	21 07 19,8	— 16 31 09	8 53 34,8	— 13,0	— 6,2	205,6
4	21 11 22,4	— 16 13 21	8 57 31,4	— 13,4	— 6,2	192,4
5	21 15 24,2	— 15 55 16	9 01 27,9	— 13,8	— 6,3	179,2
6	21 19 25,2	— 15 36 55	9 05 24,5	— 14,2	— 6,4	166,1
7	21 23 25,5	— 15 18 17	9 09 21,1	— 14,6	— 6,4	152,9
8	21 27 25,0	— 14 59 24	9 13 17,6	— 15,0	— 6,5	139,7
9	21 31 23,7	— 14 40 16	9 17 14,2	— 15,3	— 6,5	126,6
10	21 35 21,6	— 14 20 53	9 21 10,7	— 15,7	— 6,6	113,4
11	21 39 18,8	— 14 01 15	9 25 07,3	— 16,1	— 6,6	100,2
12	21 43 15,2	— 13 41 24	9 29 03,8	— 16,4	— 6,7	87,1
13	21 47 10,8	— 13 21 19	9 33 00,4	— 16,8	— 6,7	73,9
14	21 51 05,7	— 13 01 01	9 36 56,9	— 17,1	— 6,8	60,7
15	21 54 59,8	— 12 40 30	9 40 53,5	— 17,4	— 6,8	47,6
16	21 58 53,2	— 12 19 47	9 44 50,0	— 17,8	— 6,9	34,4
17	22 02 45,9	— 11 58 52	9 48 46,6	— 18,1	— 6,9	21,2
18	22 06 37,9	— 11 37 46	9 52 43,2	— 18,4	— 7,0	8,1
19	22 10 29,1	— 11 16 28	9 56 39,7	— 18,7	— 7,0	354,9
20	22 14 19,7	— 10 55 01	10 00 36,3	— 19,0	— 7,0	341,7
21	22 18 09,6	— 10 33 23	10 04 32,8	— 19,3	— 7,1	328,6
22	22 21 58,9	— 10 11 35	10 08 29,4	— 19,6	— 7,1	315,4
23	22 25 47,5	— 9 49 38	10 12 25,9	— 19,9	— 7,1	302,2
24	22 29 35,5	— 9 27 33	10 16 22,5	— 20,2	— 7,1	289,1
25	22 33 22,8	— 9 05 19	10 20 19,0	— 20,5	— 7,2	275,9
26	22 37 09,6	— 8 42 56	10 24 15,6	— 20,8	— 7,2	262,7
27	22 40 55,9	— 8 20 27	10 28 12,2	— 21,0	— 7,2	249,5
28	22 44 41,5	— 7 57 49	10 32 08,7	— 21,3	— 7,2	236,4

Le Soleil entre dans le signe des Poissons le 18 février à 10<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Vissen op 18 februari om 10<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> 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 <sup>h</sup> UT	
	h	m	h	m	s	h	m	
1	L	M	6 27	11 54	50,6	17 24	33	— 12 22,4
2	M	D	6 24	11 54	38,4	17 26	33	— 12 10,5
3	M	W	6 22	11 54	25,8	17 27	33	— 11 58,1
4	J	D	6 20	11 54	12,8	17 29	33	— 11 45,3
5	V	V	6 18	11 53	59,3	17 31	33	— 11 32,0
6	S	Z	6 16	11 53	45,5	17 32	33	— 11 18,3
7	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 14	11 53	31,2	17 34	33	— 11 04,3
8	L	M	6 12	11 53	16,6	17 36	33	— 10 49,8
9	M	D	6 09	11 53	01,6	17 38	33	— 10 35,0
10	M	W	6 07	11 52	46,3	17 39	33	— 10 19,9
11	J	D	6 05	11 52	30,7	17 41	33	— 10 04,4
12	V	V	6 03	11 52	14,8	17 43	33	— 9 48,6
13	S	Z	6 01	11 51	58,6	17 44	33	— 9 32,6
14	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 58	11 51	42,1	17 46	33	— 9 16,2
15	L	M	5 56	11 51	25,4	17 48	33	— 8 59,6
16	M	D	5 54	11 51	08,5	17 49	33	— 8 42,8
17	M	W	5 52	11 50	51,3	17 51	33	— 8 25,7
18	J	D	5 50	11 50	34,0	17 53	33	— 8 08,5
19	V	V	5 47	11 50	16,4	17 54	33	— 7 51,0
20	S	Z	5 45	11 49	58,7	17 56	33	— 7 33,4
21	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 43	11 49	40,9	17 57	33	— 7 15,7
22	L	M	5 41	11 49	23,0	17 59	33	— 6 57,8
23	M	D	5 38	11 49	05,0	18 01	33	— 6 39,8
24	M	W	5 36	11 48	46,8	18 02	33	— 6 21,7
25	J	D	5 34	11 48	28,7	18 04	33	— 6 03,6
26	V	V	5 32	11 48	10,5	18 06	33	— 5 45,4
27	S	Z	5 29	11 47	52,3	18 07	33	— 5 27,2
28	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 27	11 47	34,1	18 09	33	— 5 09,0
29	L	M	5 25	11 47	15,9	18 11	33	— 4 50,8
30	M	D	5 23	11 46	57,9	18 12	33	— 4 32,7
31	M	W	5 21	11 46	39,9	18 14	33	— 4 14,6

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

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

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD								
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>			
	h	m	s	°	'	''			
1	22 48	26,7	—	7 35	05	10 36 05,3	— 21,6	— 7,2	223,2
2	22 52	11,3	—	7 12	15	10 40 01,8	— 21,8	— 7,2	210,0
3	22 55	55,5	—	6 49	18	10 43 58,4	— 22,0	— 7,2	196,9
4	22 59	39,2	—	6 26	15	10 47 54,9	— 22,3	— 7,2	183,7
5	23 03	22,5	—	6 03	07	10 51 51,5	— 22,5	— 7,3	170,5
6	23 07	05,4	—	5 39	54	10 55 48,0	— 22,7	— 7,3	157,3
7	23 10	47,9	—	5 16	36	10 59 44,6	— 22,9	— 7,3	144,2
8	23 14	30,0	—	4 53	13	11 03 41,2	— 23,2	— 7,2	131,0
9	23 18	11,8	—	4 29	47	11 07 37,7	— 23,4	— 7,2	117,8
10	23 21	53,2	—	4 06	17	11 11 34,3	— 23,6	— 7,2	104,6
11	23 25	34,3	—	3 42	44	11 15 30,8	— 23,7	— 7,2	91,4
12	23 29	15,0	—	3 19	08	11 19 27,4	— 23,9	— 7,2	78,3
13	23 32	55,5	—	2 55	30	11 23 23,9	— 24,1	— 7,2	65,1
14	23 36	35,7	—	2 31	50	11 27 20,5	— 24,3	— 7,2	51,9
15	23 40	15,7	—	2 08	08	11 31 17,0	— 24,4	— 7,2	38,7
16	23 43	55,4	—	1 44	26	11 35 13,6	— 24,6	— 7,2	25,6
17	23 47	34,9	—	1 20	42	11 39 10,2	— 24,7	— 7,1	12,4
18	23 51	14,2	—	0 56	58	11 43 06,7	— 24,9	— 7,1	359,2
19	23 54	53,3	—	0 33	14	11 47 03,3	— 25,0	— 7,1	346,0
20	23 58	32,2	—	0 09	30	11 50 59,8	— 25,1	— 7,0	332,8
21	0 02	11,0	+	0 14	13	11 54 56,4	— 25,3	— 7,0	319,6
22	0 05	49,7	+	0 37	54	11 58 52,9	— 25,4	— 7,0	306,5
23	0 09	28,3	+	1 01	35	12 02 49,5	— 25,5	— 7,0	293,3
24	0 13	06,8	+	1 25	13	12 06 46,0	— 25,6	— 6,9	280,1
25	0 16	45,2	+	1 48	49	12 10 42,6	— 25,7	— 6,9	266,9
26	0 20	23,5	+	2 12	23	12 14 39,2	— 25,8	— 6,8	253,7
27	0 24	01,9	+	2 35	53	12 18 35,7	— 25,9	— 6,8	240,5
28	0 27	40,2	+	2 59	21	12 22 32,3	— 25,9	— 6,7	227,3
29	0 31	18,6	+	3 22	45	12 26 28,8	— 26,0	— 6,7	214,1
30	0 34	57,0	+	3 46	05	12 30 25,4	— 26,1	— 6,6	201,0
31	0 38	35,5	+	4 09	20	12 34 21,9	— 26,1	— 6,6	187,8

Le Soleil entre dans le signe du Bélier le 20 mars à 9<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Ram op 20 maart om 9<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.

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

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 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	0 42 14,1	+ 4 32 32	12 38 18,5	— 26,1	— 6,5	174,6
2	0 45 52,9	+ 4 55 38	12 42 15,0	— 26,2	— 6,5	161,4
3	0 49 31,7	+ 5 18 39	12 46 11,6	— 26,2	— 6,4	148,2
4	0 53 10,8	+ 5 41 35	12 50 08,2	— 26,2	— 6,4	135,0
5	0 56 50,0	+ 6 04 25	12 54 04,7	— 26,3	— 6,3	121,8
6	1 00 29,4	+ 6 27 09	12 58 01,3	— 26,3	— 6,3	108,6
7	1 04 09,1	+ 6 49 46	13 01 57,8	— 26,3	— 6,2	95,4
8	1 07 48,9	+ 7 12 17	13 05 54,4	— 26,3	— 6,1	82,2
9	1 11 29,0	+ 7 34 40	13 09 50,9	— 26,2	— 6,1	69,0
10	1 15 09,4	+ 7 56 55	13 13 47,5	— 26,2	— 6,0	55,8
11	1 18 50,1	+ 8 19 03	13 17 44,0	— 26,2	— 5,9	42,6
12	1 22 31,0	+ 8 41 02	13 21 40,6	— 26,2	— 5,8	29,4
13	1 26 12,3	+ 9 02 53	13 25 37,1	— 26,1	— 5,8	16,2
14	1 29 53,9	+ 9 24 34	13 29 33,7	— 26,1	— 5,7	3,0
15	1 33 35,8	+ 9 46 06	13 33 30,3	— 26,0	— 5,6	349,8
16	1 37 18,0	+ 10 07 29	13 37 26,8	— 25,9	— 5,5	336,6
17	1 41 00,6	+ 10 28 41	13 41 23,4	— 25,9	— 5,5	323,4
18	1 44 43,6	+ 10 49 43	13 45 19,9	— 25,8	— 5,4	310,2
19	1 48 27,0	+ 11 10 34	13 49 16,5	— 25,7	— 5,3	297,0
20	1 52 10,7	+ 11 31 14	13 53 13,0	— 25,6	— 5,2	283,8
21	1 55 54,9	+ 11 51 42	13 57 09,6	— 25,5	— 5,1	270,6
22	1 59 39,5	+ 12 11 59	14 01 06,1	— 25,4	— 5,0	257,4
23	2 03 24,5	+ 12 32 03	14 05 02,7	— 25,3	— 4,9	244,1
24	2 07 09,9	+ 12 51 55	14 08 59,3	— 25,2	— 4,8	230,9
25	2 10 55,8	+ 13 11 34	14 12 55,8	— 25,0	— 4,8	217,7
26	2 14 42,2	+ 13 31 00	14 16 52,4	— 24,9	— 4,7	204,5
27	2 18 29,1	+ 13 50 12	14 20 48,9	— 24,7	— 4,6	191,3
28	2 22 16,5	+ 14 09 11	14 24 45,5	— 24,6	— 4,5	178,1
29	2 26 04,3	+ 14 27 56	14 28 42,0	— 24,4	— 4,4	164,9
30	2 29 52,8	+ 14 46 26	14 32 38,6	— 24,3	— 4,3	151,7

Le Soleil entre dans le signe du Taureau  
le 19 avril à 20<sup>h</sup> 33<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Stier op 19 april  
om 20<sup>h</sup> 33<sup>m</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> UT — Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 <sup>h</sup> 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	S	Z	4 16	11 39 38,2	19 04	38	+ 2 52,3
2	<b>D</b>	<b>Z</b>	4 15	11 39 31,5	19 05	38	+ 2 59,4
3	L	M	4 13	11 39 25,3	19 07	38	+ 3 05,8
4	M	D	4 11	11 39 19,6	19 09	38	+ 3 11,8
5	M	W	4 09	11 39 14,6	19 10	38	+ 3 17,1
6	J	D	4 08	11 39 10,1	19 12	39	+ 3 21,9
7	V	V	4 06	11 39 06,2	19 13	39	+ 3 26,0
8	S	Z	4 04	11 39 02,9	19 15	39	+ 3 29,6
9	<b>D</b>	<b>Z</b>	4 03	11 39 00,1	19 16	39	+ 3 32,7
10	L	M	4 01	11 38 58,0	19 18	39	+ 3 35,1
11	M	D	3 59	11 38 56,4	19 19	40	+ 3 37,0
12	M	W	3 58	11 38 55,4	19 21	40	+ 3 38,2
13	J	D	3 56	11 38 55,0	19 22	40	+ 3 38,9
14	V	V	3 55	11 38 55,1	19 24	40	+ 3 39,1
15	S	Z	3 53	11 38 55,8	19 25	41	+ 3 38,7
16	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 52	11 38 57,0	19 27	41	+ 3 37,7
17	L	M	3 51	11 38 58,8	19 28	41	+ 3 36,2
18	M	D	3 49	11 39 01,1	19 30	41	+ 3 34,1
19	M	W	3 48	11 39 04,0	19 31	41	+ 3 31,5
20	J	D	3 47	11 39 07,4	19 32	42	+ 3 28,4
21	V	V	3 45	11 39 11,3	19 34	42	+ 3 24,7
22	S	Z	3 44	11 39 15,7	19 35	42	+ 3 20,6
23	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 43	11 39 20,6	19 36	42	+ 3 15,9
24	L	M	3 42	11 39 26,0	19 38	43	+ 3 10,7
25	M	D	3 41	11 39 31,9	19 39	43	+ 3 05,1
26	M	W	3 40	11 39 38,3	19 40	43	+ 2 58,9
27	J	D	3 39	11 39 45,1	19 41	43	+ 2 52,3
28	V	V	3 38	11 39 52,5	19 43	43	+ 2 45,2
29	S	Z	3 37	11 40 00,2	19 44	44	+ 2 37,7
30	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 36	11 40 08,5	19 45	44	+ 2 29,6
31	L	M	3 35	11 40 17,1	19 46	44	+ 2 21,2

Les jours croissent du 30 avril au 31 mai, de 1h 40m.

Van 30 april tot 31 mei lengen de dagen met 1h 40m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	2 33 41,8	+ 15 04 42	14 36 35,1	- 24,1	- 4,2	138,4
2	2 37 31,3	+ 15 22 44	14 40 31,7	- 23,9	- 4,1	125,2
3	2 41 21,4	+ 15 40 30	14 44 28,3	- 23,7	- 4,0	112,0
4	2 45 12,0	+ 15 58 00	14 48 24,8	- 23,5	- 3,9	98,8
5	2 49 03,2	+ 16 15 15	14 52 21,4	- 23,3	- 3,8	85,6
6	2 52 55,0	+ 16 32 14	14 56 17,9	- 23,1	- 3,7	72,3
7	2 56 47,4	+ 16 48 56	15 00 14,5	- 22,9	- 3,5	59,1
8	3 00 40,3	+ 17 05 22	15 04 11,0	- 22,7	- 3,4	45,9
9	3 04 33,9	+ 17 21 30	15 08 07,6	- 22,4	- 3,3	32,7
10	3 08 28,0	+ 17 37 21	15 12 04,1	- 22,2	- 3,2	19,5
11	3 12 22,7	+ 17 52 54	15 16 00,7	- 22,0	- 3,1	6,2
12	3 16 17,9	+ 18 08 10	15 19 57,3	- 21,7	- 3,0	353,0
13	3 20 13,8	+ 18 23 07	15 23 53,8	- 21,4	- 2,9	339,8
14	3 24 10,2	+ 18 37 45	15 27 50,4	- 21,2	- 2,8	326,6
15	3 28 07,2	+ 18 52 05	15 31 46,9	- 20,9	- 2,7	313,3
16	3 32 04,7	+ 19 06 05	15 35 43,5	- 20,6	- 2,6	300,1
17	3 36 02,8	+ 19 19 46	15 39 40,0	- 20,3	- 2,4	286,9
18	3 40 01,4	+ 19 33 07	15 43 36,6	- 20,1	- 2,3	273,7
19	3 44 00,6	+ 19 46 09	15 47 33,1	- 19,8	- 2,2	260,4
20	3 48 00,3	+ 19 58 49	15 51 29,7	- 19,5	- 2,1	247,2
21	3 52 00,5	+ 20 11 10	15 55 26,3	- 19,1	- 2,0	234,0
22	3 56 01,2	+ 20 23 09	15 59 22,8	- 18,8	- 1,9	220,8
23	4 00 02,4	+ 20 34 48	16 03 19,4	- 18,5	- 1,7	207,5
24	4 04 04,1	+ 20 46 05	16 07 15,9	- 18,2	- 1,6	194,3
25	4 08 06,3	+ 20 57 00	16 11 12,5	- 17,8	- 1,5	181,1
26	4 12 09,0	+ 21 07 34	16 15 09,0	- 17,5	- 1,4	167,8
27	4 16 12,2	+ 21 17 46	16 19 05,6	- 17,2	- 1,3	154,6
28	4 20 15,9	+ 21 27 36	16 23 02,1	- 16,8	- 1,1	141,4
29	4 24 20,0	+ 21 37 04	16 26 58,7	- 16,5	- 1,0	128,1
30	4 28 24,6	+ 21 46 09	16 30 55,3	- 16,1	- 0,9	114,9
31	4 32 29,6	+ 21 54 52	16 34 51,8	- 15,7	- 0,8	101,7

Le Soleil entre dans le signe des Gémeaux le 20 mai à 19<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Tweelingen op 20 mei om 19<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle — Duur der burgerlijke schemering te Ukkel	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> UT — Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 <sup>h</sup> 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	D	3 35	11 40 26,2	19 47	44	+ 2 12,3
2	M	W	3 34	11 40 35,7	19 48	44	+ 2 03,0
3	J	D	3 33	11 40 45,6	19 49	45	+ 1 53,3
4	V	V	3 32	11 40 55,9	19 50	45	+ 1 43,2
5	S	Z	3 32	11 41 06,5	19 51	45	+ 1 32,8
6	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 31	11 41 17,5	19 52	45	+ 1 22,0
7	L	M	3 31	11 41 28,7	19 53	45	+ 1 10,8
8	M	D	3 30	11 41 40,3	19 53	45	+ 0 59,4
9	M	W	3 30	11 41 52,1	19 54	45	+ 0 47,8
10	J	D	3 30	11 42 04,1	19 55	46	+ 0 35,8
11	V	V	3 29	11 42 16,4	19 56	46	+ 0 23,7
12	S	Z	3 29	11 42 28,9	19 56	46	+ 0 11,3
13	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 29	11 42 41,5	19 57	46	— 0 01,3
14	L	M	3 29	11 42 54,2	19 57	46	— 0 13,9
15	M	D	3 29	11 43 07,1	19 58	46	— 0 26,8
16	M	W	3 29	11 43 20,0	19 58	46	— 0 39,7
17	J	D	3 29	11 43 33,1	19 59	46	— 0 52,6
18	V	V	3 29	11 43 46,1	19 59	46	— 1 05,7
19	S	Z	3 29	11 43 59,1	19 59	46	— 1 18,7
20	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 29	11 44 12,2	20 00	46	— 1 31,7
21	L	M	3 29	11 44 25,2	20 00	46	— 1 44,8
22	M	D	3 29	11 44 38,1	20 00	46	— 1 57,7
23	M	W	3 30	11 44 51,0	20 00	46	— 2 10,6
24	J	D	3 30	11 45 03,7	20 00	46	— 2 23,5
25	V	V	3 30	11 45 16,4	20 00	46	— 2 36,2
26	S	Z	3 31	11 45 28,9	20 00	46	— 2 48,8
27	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 31	11 45 41,3	20 00	46	— 3 01,2
28	L	M	3 32	11 45 53,5	20 00	46	— 3 13,5
29	M	D	3 32	11 46 05,5	20 00	46	— 3 25,6
30	M	W	3 33	11 46 17,4	19 59	46	— 3 37,5

Les jours croissent du 31 mai au 21 juin, de 0h 25m; ils décroissent du 21 au 30 juin, de 0h 05m.

Van 31 mei tot 21 juni lengten de dagen met 0h 25m; van 21 tot 30 juni korten ze met 0h 05m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	4 36 35,1	+ 22 03 12	16 38 48,4	— 15,4	— 0,7	88,4
2	4 40 40,9	+ 22 11 09	16 42 44,9	— 15,0	— 0,5	75,2
3	4 44 47,2	+ 22 18 43	16 46 41,5	— 14,6	— 0,4	62,0
4	4 48 53,8	+ 22 25 53	16 50 38,0	— 14,2	— 0,3	48,7
5	4 53 00,8	+ 22 32 40	16 54 34,6	— 13,8	— 0,2	35,5
6	4 57 08,2	+ 22 39 03	16 58 31,1	— 13,4	— 0,1	22,3
7	5 01 15,8	+ 22 45 03	17 02 27,7	— 13,0	+ 0,1	9,0
8	5 05 23,8	+ 22 50 38	17 06 24,3	— 12,6	+ 0,2	355,8
9	5 09 32,0	+ 22 55 50	17 10 20,8	— 12,2	+ 0,3	342,6
10	5 13 40,5	+ 23 00 37	17 14 17,4	— 11,8	+ 0,4	329,3
11	5 17 49,3	+ 23 05 00	17 18 13,9	— 11,4	+ 0,5	316,1
12	5 21 58,2	+ 23 08 58	17 22 10,5	— 11,0	+ 0,7	302,9
13	5 26 07,3	+ 23 12 32	17 26 07,0	— 10,6	+ 0,8	289,6
14	5 30 16,5	+ 23 15 42	17 30 03,6	— 10,1	+ 0,9	276,4
15	5 34 25,9	+ 23 18 26	17 34 00,1	— 9,7	+ 1,0	263,1
16	5 38 35,4	+ 23 20 46	17 37 56,7	— 9,3	+ 1,1	249,9
17	5 42 44,9	+ 23 22 42	17 41 53,2	— 8,9	+ 1,3	236,7
18	5 46 54,5	+ 23 24 12	17 45 49,8	— 8,4	+ 1,4	223,4
19	5 51 04,1	+ 23 25 18	17 49 46,4	— 8,0	+ 1,5	210,2
20	5 55 13,7	+ 23 25 59	17 53 42,9	— 7,5	+ 1,6	197,0
21	5 59 23,2	+ 23 26 14	17 57 39,5	— 7,1	+ 1,7	183,7
22	6 03 32,8	+ 23 26 05	18 01 36,0	— 6,7	+ 1,8	170,5
23	6 07 42,2	+ 23 25 32	18 05 32,6	— 6,2	+ 2,0	157,2
24	6 11 51,6	+ 23 24 33	18 09 29,1	— 5,8	+ 2,1	144,0
25	6 16 00,9	+ 23 23 10	18 13 25,7	— 5,3	+ 2,2	130,8
26	6 20 10,0	+ 23 21 22	18 17 22,2	— 4,9	+ 2,3	117,5
27	6 24 19,1	+ 23 19 10	18 21 18,8	— 4,4	+ 2,4	104,3
28	6 28 27,9	+ 23 16 33	18 25 15,4	— 4,0	+ 2,5	91,1
29	6 32 36,6	+ 23 13 32	18 29 11,9	— 3,5	+ 2,6	77,8
30	6 36 45,1	+ 23 10 06	18 33 08,5	— 3,1	+ 2,8	64,6

Le Soleil entre dans le signe du Cancer le 21 juin à 3<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Kreeft op 21 juni om 3<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 <sup>h</sup> UT	
						h m	h m s
1	J	D	3 34	11 46 28,9	19 59	46	— 3 49,2
2	V	V	3 34	11 46 40,3	19 59	46	— 4 00,7
3	S	Z	3 35	11 46 51,3	19 58	45	— 4 11,9
4	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 36	11 47 02,1	19 58	45	— 4 22,8
5	L	M	3 37	11 47 12,6	19 57	45	— 4 33,4
6	M	D	3 37	11 47 22,7	19 57	45	— 4 43,7
7	M	W	3 38	11 47 32,5	19 56	45	— 4 53,7
8	J	D	3 39	11 47 41,9	19 56	45	— 5 03,3
9	V	V	3 40	11 47 50,9	19 55	44	— 5 12,5
10	S	Z	3 41	11 47 59,5	19 54	44	— 5 21,2
11	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 42	11 48 07,6	19 53	44	— 5 29,6
12	L	M	3 43	11 48 15,3	19 53	44	— 5 37,5
13	M	D	3 44	11 48 22,5	19 52	44	— 5 44,9
14	M	W	3 45	11 48 29,2	19 51	44	— 5 51,9
15	J	D	3 47	11 48 35,3	19 50	43	— 5 58,3
16	V	V	3 48	11 48 41,0	19 49	43	— 6 04,2
17	S	Z	3 49	11 48 46,1	19 48	43	— 6 09,6
18	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 50	11 48 50,7	19 47	43	— 6 14,4
19	L	M	3 51	11 48 54,6	19 46	42	— 6 18,7
20	M	D	3 53	11 48 58,1	19 44	42	— 6 22,4
21	M	W	3 54	11 49 00,9	19 43	42	— 6 25,5
22	J	D	3 55	11 49 03,1	19 42	42	— 6 28,0
23	V	V	3 57	11 49 04,8	19 41	42	— 6 30,0
24	S	Z	3 58	11 49 05,9	19 39	41	— 6 31,4
25	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 59	11 49 06,4	19 38	41	— 6 32,2
26	L	M	4 01	11 49 06,3	19 37	41	— 6 32,3
27	M	D	4 02	11 49 05,6	19 35	41	— 6 31,9
28	M	W	4 03	11 49 04,3	19 34	40	— 6 31,0
29	J	D	4 05	11 49 02,5	19 32	40	— 6 29,4
30	V	V	4 06	11 49 00,0	19 31	40	— 6 27,2
31	S	Z	4 08	11 48 57,0	19 29	40	— 6 24,5

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 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	6 40 53,3	+ 23 06 16	18 37 05,0	— 2,6	+ 2,9	51,4
2	6 45 01,3	+ 23 02 02	18 41 01,6	— 2,2	+ 3,0	38,1
3	6 49 09,1	+ 22 57 23	18 44 58,1	— 1,7	+ 3,1	24,9
4	6 53 16,6	+ 22 52 21	18 48 54,7	— 1,3	+ 3,2	11,6
5	6 57 23,7	+ 22 46 55	18 52 51,2	— 0,8	+ 3,3	358,4
6	7 01 30,6	+ 22 41 04	18 56 47,8	— 0,3	+ 3,4	345,2
7	7 05 37,1	+ 22 34 51	19 00 44,4	+ 0,1	+ 3,5	331,9
8	7 09 43,2	+ 22 28 13	19 04 40,9	+ 0,6	+ 3,6	318,7
9	7 13 49,0	+ 22 21 13	19 08 37,5	+ 1,0	+ 3,7	305,5
10	7 17 54,3	+ 22 13 49	19 12 34,0	+ 1,5	+ 3,8	292,2
11	7 21 59,3	+ 22 06 02	19 16 30,6	+ 1,9	+ 3,9	279,0
12	7 26 03,7	+ 21 57 53	19 20 27,1	+ 2,4	+ 4,0	265,8
13	7 30 07,7	+ 21 49 21	19 24 23,7	+ 2,8	+ 4,1	252,5
14	7 34 11,2	+ 21 40 26	19 28 20,2	+ 3,2	+ 4,2	239,3
15	7 38 14,2	+ 21 31 09	19 32 16,8	+ 3,7	+ 4,3	226,1
16	7 42 16,7	+ 21 21 31	19 36 13,4	+ 4,1	+ 4,4	212,8
17	7 46 18,6	+ 21 11 30	19 40 09,9	+ 4,6	+ 4,5	199,6
18	7 50 20,0	+ 21 01 08	19 44 06,5	+ 5,0	+ 4,6	186,4
19	7 54 20,8	+ 20 50 25	19 48 03,0	+ 5,4	+ 4,7	173,1
20	7 58 21,0	+ 20 39 20	19 51 59,6	+ 5,9	+ 4,8	159,9
21	8 02 20,7	+ 20 27 55	19 55 56,1	+ 6,3	+ 4,9	146,7
22	8 06 19,8	+ 20 16 10	19 59 52,7	+ 6,7	+ 5,0	133,4
23	8 10 18,4	+ 20 04 04	20 03 49,2	+ 7,2	+ 5,1	120,2
24	8 14 16,3	+ 19 51 38	20 07 45,8	+ 7,6	+ 5,1	107,0
25	8 18 13,6	+ 19 38 52	20 11 42,4	+ 8,0	+ 5,2	93,8
26	8 22 10,4	+ 19 25 47	20 15 38,9	+ 8,4	+ 5,3	80,5
27	8 26 06,5	+ 19 12 22	20 19 35,5	+ 8,8	+ 5,4	67,3
28	8 30 02,1	+ 18 58 39	20 23 32,0	+ 9,3	+ 5,5	54,1
29	8 33 57,1	+ 18 44 37	20 27 28,6	+ 9,7	+ 5,6	40,8
30	8 37 51,5	+ 18 30 16	20 31 25,1	+ 10,1	+ 5,6	27,6
31	8 41 45,3	+ 18 15 37	20 35 21,7	+ 10,5	+ 5,7	14,4

Le Soleil entre dans le signe du Lion le 22 juillet à 14<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>.  
Terre à l'aphélie: 5 juillet à 22<sup>h</sup>.

De zon treedt in het teken Leeuw op 22 juli om 14<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>.  
Aarde in het aphelium: 5 juli om 22<sup>h</sup>.



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

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 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	8 45 38,5	+ 18 00 40	20 39 18,2	+ 10,9	+ 5,8	1,2
2	8 49 31,1	+ 17 45 25	20 43 14,8	+ 11,3	+ 5,9	347,9
3	8 53 23,1	+ 17 29 53	20 47 11,4	+ 11,7	+ 5,9	334,7
4	8 57 14,6	+ 17 14 03	20 51 07,9	+ 12,0	+ 6,0	321,5
5	9 01 05,4	+ 16 57 57	20 55 04,5	+ 12,4	+ 6,1	308,3
6	9 04 55,7	+ 16 41 35	20 59 01,0	+ 12,8	+ 6,1	295,0
7	9 08 45,4	+ 16 24 56	21 02 57,6	+ 13,2	+ 6,2	281,8
8	9 12 34,5	+ 16 08 01	21 06 54,1	+ 13,6	+ 6,3	268,6
9	9 16 23,0	+ 15 50 51	21 10 50,7	+ 13,9	+ 6,3	255,4
10	9 20 10,9	+ 15 33 26	21 14 47,2	+ 14,3	+ 6,4	242,2
11	9 23 58,3	+ 15 15 45	21 18 43,8	+ 14,6	+ 6,4	228,9
12	9 27 45,0	+ 14 57 50	21 22 40,3	+ 15,0	+ 6,5	215,7
13	9 31 31,2	+ 14 39 41	21 26 36,9	+ 15,3	+ 6,5	202,5
14	9 35 16,8	+ 14 21 17	21 30 33,5	+ 15,7	+ 6,6	189,3
15	9 39 01,9	+ 14 02 40	21 34 30,0	+ 16,0	+ 6,6	176,1
16	9 42 46,4	+ 13 43 50	21 38 26,6	+ 16,4	+ 6,7	162,8
17	9 46 30,4	+ 13 24 47	21 42 23,1	+ 16,7	+ 6,7	149,6
18	9 50 13,8	+ 13 05 31	21 46 19,7	+ 17,0	+ 6,8	136,4
19	9 53 56,8	+ 12 46 03	21 50 16,2	+ 17,4	+ 6,8	123,2
20	9 57 39,2	+ 12 26 23	21 54 12,8	+ 17,7	+ 6,9	110,0
21	10 01 21,1	+ 12 06 31	21 58 09,3	+ 18,0	+ 6,9	96,8
22	10 05 02,6	+ 11 46 27	22 02 05,9	+ 18,3	+ 6,9	83,5
23	10 08 43,6	+ 11 26 13	22 06 02,5	+ 18,6	+ 7,0	70,3
24	10 12 24,2	+ 11 05 48	22 09 59,0	+ 18,9	+ 7,0	57,1
25	10 16 04,4	+ 10 45 12	22 13 55,6	+ 19,2	+ 7,0	43,9
26	10 19 44,1	+ 10 24 26	22 17 52,1	+ 19,5	+ 7,1	30,7
27	10 23 23,5	+ 10 03 30	22 21 48,7	+ 19,8	+ 7,1	17,5
28	10 27 02,5	+ 9 42 24	22 25 45,2	+ 20,0	+ 7,1	4,3
29	10 30 41,2	+ 9 21 09	22 29 41,8	+ 20,3	+ 7,1	351,0
30	10 34 19,5	+ 8 59 46	22 33 38,3	+ 20,6	+ 7,2	337,8
31	10 37 57,5	+ 8 38 13	22 37 34,9	+ 20,8	+ 7,2	324,6

Le Soleil entre dans le signe de la Vierge le 22 août à 21<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Maagd op 22 augustus om 21<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> UT
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 <sup>h</sup> UT
	h	m	h	m	s		
1	M	W	4 56	11 42 29,5	18 27	34	— 0 04,7
2	J	D	4 58	11 42 10,2	18 25	34	+ 0 14,4
3	V	V	5 00	11 41 50,7	18 23	34	+ 0 33,8
4	S	Z	5 01	11 41 31,0	18 21	34	+ 0 53,4
5	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 03	11 41 11,0	18 19	34	+ 1 13,3
6	L	M	5 04	11 40 50,8	18 16	34	+ 1 33,4
7	M	D	5 06	11 40 30,4	18 14	34	+ 1 53,7
8	M	W	5 07	11 40 09,9	18 12	34	+ 2 14,2
9	J	D	5 09	11 39 49,1	18 10	33	+ 2 34,8
10	V	V	5 10	11 39 28,2	18 08	33	+ 2 55,7
11	S	Z	5 12	11 39 07,2	18 05	33	+ 3 16,6
12	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 13	11 38 46,0	18 03	33	+ 3 37,8
13	L	M	5 15	11 38 24,7	18 01	33	+ 3 59,0
14	M	D	5 17	11 38 03,4	17 59	33	+ 4 20,3
15	M	W	5 18	11 37 42,0	17 56	33	+ 4 41,7
16	J	D	5 20	11 37 20,5	17 54	33	+ 5 03,2
17	V	V	5 21	11 36 59,0	17 52	33	+ 5 24,7
18	S	Z	5 23	11 36 37,5	17 50	33	+ 5 46,2
19	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 24	11 36 16,0	17 47	33	+ 6 07,6
20	L	M	5 26	11 35 54,6	17 45	33	+ 6 29,1
21	M	D	5 27	11 35 33,3	17 43	33	+ 6 50,5
22	M	W	5 29	11 35 12,0	17 41	33	+ 7 11,8
23	J	D	5 30	11 34 50,9	17 38	33	+ 7 33,0
24	V	V	5 32	11 34 29,9	17 36	33	+ 7 54,1
25	S	Z	5 34	11 34 09,0	17 34	33	+ 8 15,0
26	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 35	11 33 48,4	17 31	33	+ 8 35,7
27	L	M	5 37	11 33 28,0	17 29	33	+ 8 56,3
28	M	D	5 38	11 33 07,8	17 27	33	+ 9 16,6
29	M	W	5 40	11 32 47,8	17 25	33	+ 9 36,7
30	J	D	5 41	11 32 28,1	17 23	33	+ 9 56,5

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

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

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>O</sub>	L <sub>O</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	10 41 35,3	+ 8 16 32	22 41 31,5	+ 21,1	+ 7,2	311,4
2	10 45 12,7	+ 7 54 43	22 45 28,0	+ 21,3	+ 7,2	298,2
3	10 48 49,9	+ 7 32 46	22 49 24,6	+ 21,6	+ 7,2	285,0
4	10 52 26,8	+ 7 10 41	22 53 21,1	+ 21,8	+ 7,2	271,8
5	10 56 03,5	+ 6 48 30	22 57 17,7	+ 22,1	+ 7,2	258,6
6	10 59 40,0	+ 6 26 12	23 01 14,2	+ 22,3	+ 7,2	245,4
7	11 03 16,2	+ 6 03 48	23 05 10,8	+ 22,5	+ 7,2	232,2
8	11 06 52,3	+ 5 41 17	23 09 07,3	+ 22,7	+ 7,3	219,0
9	11 10 28,1	+ 5 18 41	23 13 03,9	+ 22,9	+ 7,3	205,8
10	11 14 03,9	+ 4 55 59	23 17 00,5	+ 23,1	+ 7,2	192,6
11	11 17 39,4	+ 4 33 13	23 20 57,0	+ 23,3	+ 7,2	179,3
12	11 21 14,9	+ 4 10 21	23 24 53,6	+ 23,5	+ 7,2	166,1
13	11 24 50,2	+ 3 47 26	23 28 50,1	+ 23,7	+ 7,2	152,9
14	11 28 25,4	+ 3 24 26	23 32 46,7	+ 23,9	+ 7,2	139,7
15	11 32 00,6	+ 3 01 23	23 36 43,2	+ 24,1	+ 7,2	126,5
16	11 35 35,7	+ 2 38 17	23 40 39,8	+ 24,2	+ 7,2	113,3
17	11 39 10,8	+ 2 15 08	23 44 36,3	+ 24,4	+ 7,2	100,1
18	11 42 45,8	+ 1 51 56	23 48 32,9	+ 24,5	+ 7,2	86,9
19	11 46 20,9	+ 1 28 41	23 52 29,5	+ 24,7	+ 7,1	73,7
20	11 49 56,0	+ 1 05 25	23 56 26,0	+ 24,8	+ 7,1	60,5
21	11 53 31,1	+ 0 42 08	0 00 22,6	+ 25,0	+ 7,1	47,3
22	11 57 06,4	+ 0 18 48	0 04 19,1	+ 25,1	+ 7,1	34,1
23	12 00 41,7	— 0 04 32	0 08 15,7	+ 25,2	+ 7,0	20,9
24	12 04 17,2	— 0 27 53	0 12 12,2	+ 25,3	+ 7,0	7,7
25	12 07 52,8	— 0 51 14	0 16 08,8	+ 25,4	+ 7,0	354,5
26	12 11 28,6	— 1 14 36	0 20 05,3	+ 25,5	+ 6,9	341,3
27	12 15 04,6	— 1 37 57	0 24 01,9	+ 25,6	+ 6,9	328,1
28	12 18 40,9	— 2 01 18	0 27 58,5	+ 25,7	+ 6,9	314,9
29	12 22 17,4	— 2 24 38	0 31 55,0	+ 25,8	+ 6,8	301,7
30	12 25 54,1	— 2 47 56	0 35 51,6	+ 25,9	+ 6,8	288,5

Le Soleil entre dans le signe de la Balance le 22 septembre à 19<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Weegschaal op 22 september om 19<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>.

JOUR — DAG		TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever à Uccle — Opkomst te Ukkel	A midi vrai d'Uccle — Op ware middag van Ukkel	Coucher à Uccle — Ondergang te Ukkel	Durée der burgerlijke schemering te Ukkel	Tijdsvereffening van de middelbare tijd te 0 <sup>h</sup> UT	
		h m	h m s	h m			m
1	V	V	5 43	11 32 08,7	17 20	33	+ 10 16,0
2	S	Z	5 45	11 31 49,7	17 18	33	+ 10 35,3
3	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 46	11 31 30,9	17 16	33	+ 10 54,2
4	L	M	5 48	11 31 12,5	17 14	33	+ 11 12,7
5	M	D	5 49	11 30 54,5	17 11	33	+ 11 31,0
6	M	W	5 51	11 30 36,8	17 09	33	+ 11 48,8
7	J	D	5 53	11 30 19,6	17 07	33	+ 12 06,2
8	V	V	5 54	11 30 02,8	17 05	33	+ 12 23,3
9	S	Z	5 56	11 29 46,3	17 03	33	+ 12 39,9
10	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 58	11 29 30,4	17 01	33	+ 12 56,1
11	L	M	5 59	11 29 14,9	16 58	33	+ 13 11,8
12	M	D	6 01	11 28 59,8	16 56	33	+ 13 27,1
13	M	W	6 02	11 28 45,3	16 54	33	+ 13 41,9
14	J	D	6 04	11 28 31,2	16 52	33	+ 13 56,2
15	V	V	6 06	11 28 17,7	16 50	33	+ 14 09,9
16	S	Z	6 07	11 28 04,8	16 48	33	+ 14 23,1
17	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 09	11 27 52,4	16 46	33	+ 14 35,8
18	L	M	6 11	11 27 40,6	16 44	33	+ 14 47,9
19	M	D	6 12	11 27 29,4	16 42	33	+ 14 59,3
20	M	W	6 14	11 27 18,9	16 40	34	+ 15 10,2
21	J	D	6 16	11 27 09,0	16 38	34	+ 15 20,4
22	V	V	6 17	11 26 59,8	16 36	34	+ 15 30,0
23	S	Z	6 19	11 26 51,2	16 34	34	+ 15 38,8
24	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 21	11 26 43,4	16 32	34	+ 15 47,0
25	L	M	6 22	11 26 36,3	16 30	34	+ 15 54,5
26	M	D	6 24	11 26 29,9	16 28	34	+ 16 01,2
27	M	W	6 26	11 26 24,3	16 26	34	+ 16 07,2
28	J	D	6 28	11 26 19,4	16 24	34	+ 16 12,4
29	V	V	6 29	11 26 15,3	16 22	34	+ 16 16,9
30	S	Z	6 31	11 26 12,0	16 21	34	+ 16 20,6
31	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 33	11 26 09,5	16 19	35	+ 16 23,5

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 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	12 29 31,1	— 3 11 13	0 39 48,1	+ 26,0	+ 6,7	275,3
2	12 33 08,4	— 3 34 28	0 43 44,7	+ 26,0	+ 6,7	262,2
3	12 36 46,1	— 3 57 41	0 47 41,2	+ 26,1	+ 6,6	249,0
4	12 40 24,1	— 4 20 51	0 51 37,8	+ 26,1	+ 6,6	235,8
5	12 44 02,4	— 4 43 58	0 55 34,3	+ 26,2	+ 6,5	222,6
6	12 47 41,1	— 5 07 02	0 59 30,9	+ 26,2	+ 6,5	209,4
7	12 51 20,2	— 5 30 02	1 03 27,5	+ 26,2	+ 6,4	196,2
8	12 54 59,7	— 5 52 57	1 07 24,0	+ 26,2	+ 6,3	183,0
9	12 58 39,7	— 6 15 48	1 11 20,6	+ 26,3	+ 6,3	169,8
10	13 02 20,0	— 6 38 34	1 15 17,1	+ 26,3	+ 6,2	156,6
11	13 06 00,8	— 7 01 15	1 19 13,7	+ 26,3	+ 6,2	143,4
12	13 09 42,1	— 7 23 50	1 23 10,2	+ 26,3	+ 6,1	130,2
13	13 13 23,9	— 7 46 19	1 27 06,8	+ 26,2	+ 6,0	117,0
14	13 17 06,2	— 8 08 41	1 31 03,3	+ 26,2	+ 5,9	103,8
15	13 20 49,0	— 8 30 56	1 34 59,9	+ 26,2	+ 5,9	90,6
16	13 24 32,3	— 8 53 04	1 38 56,4	+ 26,1	+ 5,8	77,5
17	13 28 16,2	— 9 15 04	1 42 53,0	+ 26,1	+ 5,7	64,3
18	13 32 00,7	— 9 36 56	1 46 49,6	+ 26,0	+ 5,6	51,1
19	13 35 45,8	— 9 58 39	1 50 46,1	+ 26,0	+ 5,6	37,9
20	13 39 31,5	— 10 20 14	1 54 42,7	+ 25,9	+ 5,5	24,7
21	13 43 17,8	— 10 41 40	1 58 39,2	+ 25,8	+ 5,4	11,5
22	13 47 04,8	— 11 02 56	2 02 35,8	+ 25,7	+ 5,3	358,3
23	13 50 52,5	— 11 24 02	2 06 32,3	+ 25,6	+ 5,2	345,1
24	13 54 40,9	— 11 44 58	2 10 28,9	+ 25,5	+ 5,1	331,9
25	13 58 30,0	— 12 05 43	2 14 25,4	+ 25,4	+ 5,1	318,7
26	14 02 19,8	— 12 26 18	2 18 22,0	+ 25,3	+ 5,0	305,6
27	14 06 10,3	— 12 46 41	2 22 18,6	+ 25,2	+ 4,9	292,4
28	14 10 01,7	— 13 06 52	2 26 15,1	+ 25,1	+ 4,8	279,2
29	14 13 53,8	— 13 26 51	2 30 11,7	+ 24,9	+ 4,7	266,0
30	14 17 46,6	— 13 46 38	2 34 08,2	+ 24,8	+ 4,6	252,8
31	14 21 40,3	— 14 06 11	2 38 04,8	+ 24,6	+ 4,5	239,6

Le Soleil entre dans le signe du Scorpion le 23 octobre à 4<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Schorpioen op 23 oktober om 4<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			Durée du crépuscule civil à Uccle	Equation du temps moyen à 0 <sup>h</sup> 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 <sup>h</sup> UT
			h m	h m s	h m	m	m s
1	L	M	6 34	11 26 07,8	16 17	35	+ 16 25,5
2	M	D	6 36	11 26 06,9	16 15	35	+ 16 26,8
3	M	W	6 38	11 26 06,9	16 14	35	+ 16 27,2
4	J	D	6 40	11 26 07,7	16 12	35	+ 16 26,9
5	V	V	6 41	11 26 09,3	16 10	35	+ 16 25,6
6	S	Z	6 43	11 26 11,7	16 09	35	+ 16 23,6
7	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 45	11 26 15,0	16 07	35	+ 16 20,7
8	L	M	6 46	11 26 19,1	16 06	35	+ 16 17,0
9	M	D	6 48	11 26 24,0	16 04	36	+ 16 12,5
10	M	W	6 50	11 26 29,7	16 02	36	+ 16 07,2
11	J	D	6 52	11 26 36,3	16 01	36	+ 16 01,0
12	V	V	6 53	11 26 43,7	16 00	36	+ 15 54,0
13	S	Z	6 55	11 26 51,9	15 58	36	+ 15 46,1
14	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 57	11 27 01,0	15 57	36	+ 15 37,5
15	L	M	6 58	11 27 10,9	15 56	36	+ 15 28,0
16	M	D	7 00	11 27 21,6	15 54	36	+ 15 17,6
17	M	W	7 02	11 27 33,2	15 53	37	+ 15 06,5
18	J	D	7 03	11 27 45,6	15 52	37	+ 14 54,5
19	V	V	7 05	11 27 58,8	15 51	37	+ 14 41,7
20	S	Z	7 06	11 28 12,8	15 49	37	+ 14 28,0
21	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 08	11 28 27,6	15 48	37	+ 14 13,6
22	L	M	7 10	11 28 43,3	15 47	37	+ 13 58,3
23	M	D	7 11	11 28 59,7	15 46	37	+ 13 42,3
24	M	W	7 13	11 29 17,0	15 45	37	+ 13 25,4
25	J	D	7 14	11 29 35,0	15 44	38	+ 13 07,8
26	V	V	7 16	11 29 53,7	15 44	38	+ 12 49,4
27	S	Z	7 17	11 30 13,3	15 43	38	+ 12 30,2
28	<b>D</b>	<b>Z</b>	7 19	11 30 33,5	15 42	38	+ 12 10,3
29	L	M	7 20	11 30 54,5	15 41	38	+ 11 49,7
30	M	D	7 22	11 31 16,2	15 41	38	+ 11 28,4

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

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

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	14 25 34,8	− 14 25 31	2 42 01,3	+ 24,5	+ 4,4	226,4
2	14 29 30,1	− 14 44 37	2 45 57,9	+ 24,3	+ 4,3	213,2
3	14 33 26,2	− 15 03 29	2 49 54,4	+ 24,1	+ 4,2	200,1
4	14 37 23,1	− 15 22 07	2 53 51,0	+ 23,9	+ 4,1	186,9
5	14 41 20,9	− 15 40 29	2 57 47,6	+ 23,7	+ 4,0	173,7
6	14 45 19,5	− 15 58 35	3 01 44,1	+ 23,5	+ 3,9	160,5
7	14 49 18,9	− 16 16 26	3 05 40,7	+ 23,3	+ 3,8	147,3
8	14 53 19,2	− 16 34 00	3 09 37,2	+ 23,1	+ 3,6	134,1
9	14 57 20,3	− 16 51 18	3 13 33,8	+ 22,9	+ 3,5	121,0
10	15 01 22,2	− 17 08 18	3 17 30,3	+ 22,6	+ 3,4	107,8
11	15 05 24,9	− 17 25 01	3 21 26,9	+ 22,4	+ 3,3	94,6
12	15 09 28,5	− 17 41 25	3 25 23,4	+ 22,1	+ 3,2	81,4
13	15 13 32,9	− 17 57 32	3 29 20,0	+ 21,9	+ 3,1	68,2
14	15 17 38,1	− 18 13 19	3 33 16,6	+ 21,6	+ 3,0	55,0
15	15 21 44,1	− 18 28 47	3 37 13,1	+ 21,3	+ 2,9	41,9
16	15 25 51,0	− 18 43 55	3 41 09,7	+ 21,1	+ 2,7	28,7
17	15 29 58,7	− 18 58 43	3 45 06,2	+ 20,8	+ 2,6	15,5
18	15 34 07,3	− 19 13 12	3 49 02,8	+ 20,5	+ 2,5	2,3
19	15 38 16,6	− 19 27 19	3 52 59,3	+ 20,2	+ 2,4	349,1
20	15 42 26,8	− 19 41 05	3 56 55,9	+ 19,9	+ 2,3	335,9
21	15 46 37,8	− 19 54 30	4 00 52,4	+ 19,6	+ 2,1	322,8
22	15 50 49,7	− 20 07 34	4 04 49,0	+ 19,2	+ 2,0	309,6
23	15 55 02,3	− 20 20 15	4 08 45,6	+ 18,9	+ 1,9	296,4
24	15 59 15,7	− 20 32 34	4 12 42,1	+ 18,6	+ 1,8	283,2
25	16 03 29,9	− 20 44 30	4 16 38,7	+ 18,2	+ 1,6	270,0
26	16 07 44,8	− 20 56 03	4 20 35,2	+ 17,9	+ 1,5	256,9
27	16 12 00,6	− 21 07 13	4 24 31,8	+ 17,5	+ 1,4	243,7
28	16 16 17,0	− 21 17 59	4 28 28,3	+ 17,2	+ 1,3	230,5
29	16 20 34,2	− 21 28 21	4 32 24,9	+ 16,8	+ 1,1	217,3
30	16 24 52,1	− 21 38 18	4 36 21,4	+ 16,4	+ 1,0	204,1

Le Soleil entre dans le signe du Sagittaire le 22 novembre à 2<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Schutter op 22 november om 2<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>.

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

Les jours décroissent du 30 novembre au 21 décembre, de 0h 20m; ils croissent du 21 au 31 décembre, de 0h 04m.

Van 30 november tot 21 december korten de dagen met 0h 20m; van 21 tot 31 december lengen ze met 0h 04m.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD					
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Temps sidéral moyen de Greenwich — Middelbare sterrentijd van Greenwich	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>
	h m s	° ' "	h m s	°	°	°
1	16 29 10,6	— 21 47 51	4 40 18,0	+ 16,0	+ 0,9	191,0
2	16 33 29,9	— 21 56 59	4 44 14,6	+ 15,6	+ 0,8	177,8
3	16 37 49,8	— 22 05 41	4 48 11,1	+ 15,2	+ 0,6	164,6
4	16 42 10,3	— 22 13 58	4 52 07,7	+ 14,8	+ 0,5	151,4
5	16 46 31,4	— 22 21 49	4 56 04,2	+ 14,4	+ 0,4	138,2
6	16 50 53,0	— 22 29 15	5 00 00,8	+ 14,0	+ 0,2	125,1
7	16 55 15,2	— 22 36 13	5 03 57,3	+ 13,6	+ 0,1	111,9
8	16 59 37,8	— 22 42 46	5 07 53,9	+ 13,2	— 0,0	98,7
9	17 04 00,9	— 22 48 51	5 11 50,4	+ 12,8	— 0,1	85,5
10	17 08 24,4	— 22 54 29	5 15 47,0	+ 12,3	— 0,3	72,4
11	17 12 48,3	— 22 59 41	5 19 43,5	+ 11,9	— 0,4	59,2
12	17 17 12,6	— 23 04 24	5 23 40,1	+ 11,5	— 0,5	46,0
13	17 21 37,2	— 23 08 41	5 27 36,7	+ 11,0	— 0,6	32,8
14	17 26 02,1	— 23 12 29	5 31 33,2	+ 10,6	— 0,8	19,7
15	17 30 27,3	— 23 15 50	5 35 29,8	+ 10,1	— 0,9	6,5
16	17 34 52,7	— 23 18 43	5 39 26,3	+ 9,7	— 1,0	353,3
17	17 39 18,4	— 23 21 09	5 43 22,9	+ 9,2	— 1,2	340,1
18	17 43 44,2	— 23 23 06	5 47 19,4	+ 8,8	— 1,3	327,0
19	17 48 10,2	— 23 24 35	5 51 16,0	+ 8,3	— 1,4	313,8
20	17 52 36,4	— 23 25 36	5 55 12,5	+ 7,8	— 1,5	300,6
21	17 57 02,6	— 23 26 09	5 59 09,1	+ 7,4	— 1,7	287,4
22	18 01 28,9	— 23 26 13	6 03 05,7	+ 6,9	— 1,8	274,3
23	18 05 55,2	— 23 25 50	6 07 02,2	+ 6,4	— 1,9	261,1
24	18 10 21,6	— 23 24 58	6 10 58,8	+ 5,9	— 2,0	247,9
25	18 14 47,9	— 23 23 38	6 14 55,3	+ 5,5	— 2,2	234,7
26	18 19 14,1	— 23 21 50	6 18 51,9	+ 5,0	— 2,3	221,6
27	18 23 40,2	— 23 19 34	6 22 48,4	+ 4,5	— 2,4	208,4
28	18 28 06,2	— 23 16 49	6 26 45,0	+ 4,0	— 2,5	195,2
29	18 32 32,1	— 23 13 37	6 30 41,5	+ 3,5	— 2,6	182,1
30	18 36 57,8	— 23 09 57	6 34 38,1	+ 3,0	— 2,8	168,9
31	18 41 23,2	— 23 05 48	6 38 34,7	+ 2,6	— 2,9	155,7

Le Soleil entre dans le signe du Capricorne le 21 décembre à 15<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>.

De zon treedt in het teken Steenbok op 21 december om 15<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>.

DONNÉES DIVERSES  
—  
VERSCHIEDENE GEGEVENS

DATE — DATUM  (2020) 2021 (2022)	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	
					° /
Déc. - Dec.	27	275 41,8	16 15,85	0,983395	8,94
Janv. - Jan.	6	285 53,1	16 15,95	0,983292	8,94
	16	296 04,7	16 15,54	0,983704	8,94
	26	306 15,3	16 14,72	0,984533	8,93
Févr. - Febr.	5	316 24,3	16 13,36	0,985912	8,92
	15	326 31,8	16 11,58	0,987713	8,90
	25	336 36,6	16 09,53	0,989806	8,88
Mars - Maart	7	346 38,5	16 07,10	0,992286	8,86
	17	356 37,6	16 04,49	0,994977	8,84
	27	6 33,2	16 01,82	0,997740	8,81
Avril - April	6	16 25,3	15 59,02	1,000650	8,79
	16	26 14,4	15 56,29	1,003510	8,76
	26	35 59,9	15 53,74	1,006193	8,74
Mai - Mei	6	45 42,3	15 51,29	1,008781	8,72
	16	55 22,2	15 49,13	1,011076	8,70
	26	64 59,4	15 47,34	1,012985	8,68
Juin - Juni	5	74 34,6	15 45,82	1,014614	8,67
	15	84 08,5	15 44,74	1,015779	8,66
	25	93 41,1	15 44,12	1,016440	8,65
Juill. - Juli	5	103 13,1	15 43,86	1,016727	8,65
	15	112 45,4	15 44,08	1,016486	8,65
	25	122 17,9	15 44,78	1,015732	8,66
Août - Aug.	4	131 51,6	15 45,81	1,014622	8,67
	14	141 27,0	15 47,30	1,013034	8,68
	24	151 04,2	15 49,17	1,011038	8,70
Sept. - Sept.	3	160 43,9	15 51,26	1,008811	8,72
	13	170 26,6	15 53,68	1,006258	8,74
	23	180 12,0	15 56,30	1,003496	8,76

DATE — DATUM  (2020) 2021 (2022)	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	
					° /
Oct. - Okt.	3	190 00,8	15 58,96	1,000711	8,79
	13	199 53,1	16 01,74	0,997826	8,81
	23	209 48,6	16 04,48	0,994987	8,84
Nov. - Nov.	2	219 47,4	16 07,02	0,992373	8,86
	12	229 49,5	16 09,43	0,989902	8,88
	22	239 54,2	16 11,57	0,987730	8,90
Déc. - Dec.	2	250 01,3	16 13,27	0,986003	8,92
	12	260 10,6	16 14,64	0,984613	8,93
	22	270 21,0	16 15,55	0,983699	8,94
Janu. - Jan.	1	280 32,3	16 15,89	0,983356	8,94

ROTATIONS SOLAIRES SYNODIQUES POUR 2021  
—  
SYNODISCHE ZONNEWENTELINGEN VOOR 2021

N° — Nr.	Début des rotations — Begin van de wentelingen
2239	2020 Décembre — December 25,93
2240	2021 Janvier — Januari 22,27
2241	Février — Februari 18,61
2242	Mars — Maart 17,94
2243	Avril — April 14,23
2244	Mai — Mei 11,47
2245	Juin — Juni 7,68
2246	Juillet — Juli 4,88
2247	Août — Augustus 1,09
2248	Août — Augustus 28,32
2249	Septembre — September 24,59
2250	Octobre — Oktober 21,87
2251	Novembre — November 18,17
2252	Décembre — December 15,49
2253	2022 Janvier — Januari 11,82

## 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 <sup>m</sup> ,9
Magnitude stellaire photovisuelle ( $V$ ) à la Pleine Lune ... ..	-12 <sup>m</sup> ,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 <sup>er</sup> janvier 2021 à 0 <sup>h</sup> UT ... ..	78°,8613
Moyen mouvement diurne tropique du noeud ... ..	-0°,0530
Révolution sidérale du noeud ... ..	6793,5 jours
Longitude moyenne du périégée le 1 <sup>er</sup> janvier 2021 à 0 <sup>h</sup> UT ... ..	217°,8734
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
Ontsappingsnelheid ... ..	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 <sup>m</sup> ,9
Fotovisuele stellaire magnitude ( $V$ ) bij volle maan ... ..	-12 <sup>m</sup> ,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 2021 te 0 <sup>h</sup> UT ... ..	78°,8613
Gemiddelde dagelijkse tropische beweging van de knoop ... ..	-0°,0530
Siderische omloopstijd van de knoop ... ..	6793,5 dagen
Middelbare lengte van het perigeum op 1 januari 2021 te 0 <sup>h</sup> UT ... ..	217°,8734
Gemiddelde dagelijkse tropische beweging van het perigeum ... ..	+0°,1114
Siderische omloopstijd 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 214).

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<sup>h</sup> 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<sup>h</sup> UT. Pour n'importe quelle heure du jour, la longitude s'obtient par une simple interpolation linéaire.

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

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

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

### MAANDELIJKSE TABELLEN

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

De *derde, vierde en vijfde* kolom leveren respectievelijk, in Wereldtijd en op één minuut na, het tijdstip van de schijnbare opkomst, van de doorgang door de meridiaan en van de schijnbare ondergang van de maan, te Ukkel. Voor de andere plaatsen van België, zal men eerst een correctie toepassen voor het lengteverschil, daarna een correctie voor het breedteverschil door gebruik te maken van tafel 3 (zie blz. 215).

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<sup>h</sup> 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<sup>h</sup> 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<sup>h</sup> UT, pour l'équinoxe moyen de la date.

La *onzième* colonne indique la fraction illuminée du disque lunaire, à 0<sup>h</sup> UT.

La *douzième* et la *treizième* colonne donnent respectivement le demi-diamètre apparent géocentrique et la parallaxe horizontale équatoriale de la Lune, à 0<sup>h</sup> 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 périégée 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<sup>h</sup> UT voor de middelbare equinox van de dag.

De *elfde kolom* geeft het verlichte gedeelte van de maanschijf aan te 0<sup>h</sup> UT.

De *twaalfde* en de *dertiende kolom* geven respectievelijk de geocentrische schijnbare halve middellijn en de equatoriale horizontale parallax te 0<sup>h</sup> 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 apogeu 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 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	h	m	h	m	h	m	d	o
2	S	Z	19 27	2 19	10 13	18,3	+ 56,0	
3	<b>D</b>	<b>Z</b>	20 45	3 11	10 37	19,3	+ 43,6	
4	L	M	22 04	4 00	10 58	20,3	+ 31,1	
5	M	D	23 24	4 49	11 17	21,3	+ 18,3	
6	M	W	—	5 37	11 35	22,3	+ 5,3	
7	J	D	0 44	6 26	11 55	23,3	— 7,8	
8	V	V	2 07	7 18	12 16	24,3	— 21,0	
9	S	Z	3 30	8 12	12 43	25,3	— 34,3	
10	<b>D</b>	<b>Z</b>	4 54	9 09	13 17	26,3	— 47,6	
11	L	M	6 12	10 09	14 02	27,3	— 60,9	
12	M	D	7 21	11 10	15 00	28,3	— 74,2	
13	M	W	8 15	12 10	16 10	29,3	— 87,2 c. on.	
14	J	D	8 56	13 07	17 25	0,8	+ 79,9 l. op.	
15	V	V	9 26	13 59	18 42	1,8	+ 67,3	
16	S	Z	9 49	14 47	19 56	2,8	+ 55,1	
17	<b>D</b>	<b>Z</b>	10 08	15 32	21 08	3,8	+ 43,2	
18	L	M	10 25	16 14	22 17	4,8	+ 31,6	
19	M	D	10 40	16 55	23 24	5,8	+ 20,3	
20	M	W	10 55	17 36	—	6,8	+ 9,3	
21	J	D	11 11	18 18	0 31	7,8	— 1,6	
22	V	V	11 30	19 01	1 39	8,8	— 12,4	
23	S	Z	11 52	19 47	2 47	9,8	— 23,2	
24	<b>D</b>	<b>Z</b>	12 20	20 35	3 55	10,8	— 34,1	
25	L	M	12 57	21 27	5 01	11,8	— 45,2	
26	M	D	13 45	22 21	6 02	12,8	— 56,5	
27	M	W	14 44	23 16	6 56	13,8	— 68,1	
28	J	D	15 54	—	7 39	14,8	— 80,1 l. op.	
29	V	V	17 11	0 11	8 13	15,8	+ 87,6 c. on.	
30	S	Z	18 31	1 04	8 41	16,8	+ 75,0	
31	<b>D</b>	<b>Z</b>	19 52	1 56	9 03	17,8	+ 62,2 c. on.	

1213 D. Q. le 6 janv. à 9<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.  
N. L. le 13 janv. à 5<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>.  
P. Q. le 20 janv. à 21<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>.  
P. L. le 28 janv. à 19<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>.

1213 L. K. op 6 jan. om 9<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.  
N. M. op 13 jan. om 5<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>.  
E. K. op 20 jan. om 21<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>.  
V. M. op 28 jan. om 19<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	8 23 37	+ 23 01,4	0,96	15 28	56 44
2	9 19 01	+ 20 12,9	0,91	15 35	57 13
3	10 12 53	+ 16 18,2	0,84	15 43	57 40
4	11 05 08	+ 11 30,5	0,76	15 50	58 07
5	11 56 11	+ 6 04,8	0,66	15 57	58 31
6	12 46 49	+ 0 17,1	0,55	16 03	58 54
7	13 38 00	— 5 35,4	0,43	16 08	59 14
8	14 30 45	— 11 14,4	0,32	16 13	59 30
9	15 25 58	— 16 19,8	0,22	16 15	59 39
10	16 24 07	— 20 29,8	0,13	16 16	59 41
11	17 24 58	— 23 23,9	0,06	16 13	59 32
12	18 27 25	— 24 46,4	0,02	16 08	59 13
13	19 29 38	— 24 31,6	0,00	16 00	58 44
14	20 29 43	— 22 45,3	0,01	15 50	58 06
15	21 26 22	— 19 42,9	0,04	15 38	57 24
16	22 19 09	— 15 43,8	0,09	15 26	56 39
17	23 08 22	— 11 07,4	0,16	15 14	55 56
18	23 54 45	— 6 10,1	0,24	15 04	55 18
19	0 39 15	— 1 05,0	0,33	14 56	54 48
20	1 22 50	+ 3 57,3	0,42	14 50	54 26
21	2 06 28	+ 8 47,9	0,51	14 47	54 15
22	2 51 03	+ 13 18,5	0,61	14 47	54 15
23	3 37 24	+ 17 19,7	0,70	14 49	54 25
24	4 26 10	+ 20 41,1	0,78	14 55	54 44
25	5 17 40	+ 23 11,0	0,85	15 02	55 11
26	6 11 47	+ 24 37,1	0,92	15 11	55 44
27	7 07 54	+ 24 48,9	0,96	15 21	56 21
28	8 04 56	+ 23 40,0	0,99	15 32	56 59
29	9 01 40	+ 21 10,6	1,00	15 41	57 35
30	9 57 11	+ 17 28,1	0,98	15 50	58 07
31	10 51 03	+ 12 45,6	0,94	15 57	58 34

Périgée le 9 janv. à 16<sup>h</sup>.  
Apogée le 21 janv. à 13<sup>h</sup>.

Perigeum op 9 jan. om 16<sup>h</sup>.  
Apogum op 21 jan. om 13<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT					
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator				
	h	m	h	m	h	m	d	o			
									1	L	M
2	M	D	22	34	3	35	9	41	19,8	+ 36,0	
3	M	W	23	55	4	24	10	00	20,8	+ 22,8	
4	J	D	—	5	14	10	21	21,8	+ 9,7		
5	V	V	1	17	6	07	10	45	22,8	— 3,4	
6	S	Z	2	40	7	02	11	16	23,8	— 16,4	
7	<b>D</b>	<b>Z</b>	3	58	7	59	11	56	24,8	— 29,4	
8	L	M	5	09	8	59	12	48	25,8	— 42,2	
9	M	D	6	07	9	58	13	51	26,8	— 55,0	
10	M	W	6	52	10	55	15	03	27,8	— 67,7	
11	J	D	7	25	11	48	16	20	28,8	— 80,2	c. on.
12	V	V	7	51	12	38	17	35	0,2	+ 87,6	l. op.
13	S	Z	8	12	13	24	18	49	1,2	+ 75,5	
14	<b>D</b>	<b>Z</b>	8	29	14	08	19	59	2,2	+ 63,7	
15	L	M	8	44	14	50	21	08	3,2	+ 52,2	
16	M	D	8	59	15	31	22	16	4,2	+ 40,9	
17	M	W	9	15	16	12	23	24	5,2	+ 29,9	
18	J	D	9	32	16	54	—	—	6,2	+ 19,0	
19	V	V	9	53	17	39	0	31	7,2	+ 8,2	
20	S	Z	10	18	18	26	1	39	8,2	— 2,6	
21	<b>D</b>	<b>Z</b>	10	50	19	16	2	46	9,2	— 13,4	
22	L	M	11	32	20	08	3	49	10,2	— 24,5	
23	M	D	12	26	21	02	4	45	11,2	— 35,9	
24	M	W	13	31	21	57	5	33	12,2	— 47,7	
25	J	D	14	46	22	52	6	11	13,2	— 59,8	
26	V	V	16	07	23	45	6	41	14,2	— 72,4	
27	S	Z	17	29	—	—	7	05	15,2	— 85,4	l. op.
28	<b>D</b>	<b>Z</b>	18	53	0	37	7	26	16,2	+ 81,3	c. on.

1214 D. Q. le 4 févr. à 17<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.  
N. L. le 11 févr. à 19<sup>h</sup> 6<sup>m</sup>.  
P. Q. le 19 févr. à 18<sup>h</sup> 47<sup>m</sup>.  
P. L. le 27 févr. à 8<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>.

1214 L. K. op 4 febr. om 17<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.  
N. M. op 11 febr. om 19<sup>h</sup> 6<sup>m</sup>.  
E. K. op 19 febr. om 18<sup>h</sup> 47<sup>m</sup>.  
V. M. op 27 febr. om 8<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	11 43 25	+ 7 19,7	0,88	16 03	58 53
2	12 34 51	+ 1 29,0	0,79	16 06	59 06
3	13 26 13	— 4 27,5	0,69	16 08	59 13
4	14 18 27	— 10 11,0	0,58	16 09	59 15
5	15 12 25	— 15 22,1	0,47	16 08	59 11
6	16 08 44	— 19 41,8	0,36	16 06	59 04
7	17 07 28	— 22 51,8	0,25	16 02	58 52
8	18 07 58	— 24 37,6	0,16	15 58	58 36
9	19 08 53	— 24 51,3	0,09	15 52	58 15
10	20 08 35	— 23 34,4	0,04	15 45	57 49
11	21 05 42	— 20 57,2	0,01	15 37	57 19
12	21 59 30	— 17 15,9	0,00	15 28	56 46
13	22 49 57	— 12 49,0	0,02	15 19	56 11
14	23 37 32	— 7 53,9	0,05	15 09	55 37
15	0 22 59	— 2 45,7	0,11	15 01	55 06
16	1 07 11	+ 2 23,2	0,17	14 54	54 41
17	1 51 02	+ 7 22,3	0,25	14 49	54 23
18	2 35 21	+ 12 02,4	0,34	14 47	54 14
19	3 20 59	+ 16 14,7	0,43	14 47	54 14
20	4 08 35	+ 19 49,6	0,52	14 50	54 26
21	4 58 38	+ 22 36,6	0,61	14 56	54 47
22	5 51 16	+ 24 24,8	0,71	15 04	55 18
23	6 46 10	+ 25 03,4	0,79	15 15	55 58
24	7 42 34	+ 24 24,0	0,87	15 27	56 43
25	8 39 28	+ 22 23,1	0,93	15 40	57 30
26	9 35 51	+ 19 03,5	0,98	15 53	58 17
27	10 31 05	+ 14 34,8	1,00	16 04	58 58
28	11 25 04	+ 9 12,3	0,99	16 13	59 30

Périgée le 3 févr. à 19<sup>h</sup>.  
Apogée le 18 févr. à 10<sup>h</sup>.

Perigeum op 3 febr. om 19<sup>h</sup>.  
Apogeum op 18 febr. om 10<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	h	m	h	m	h	m	d	o
2	M	D	21 41	2 18	8 04	18,2	+ 54,2	
3	M	W	23 05	3 09	8 25	19,2	+ 40,6	
4	J	D	—	4 02	8 48	20,2	+ 27,2	
5	V	V	0 29	4 57	9 17	21,2	+ 14,0	
6	S	Z	1 50	5 55	9 54	22,2	+ 1,0	
7	<b>D</b>	<b>Z</b>	3 03	6 53	10 41	23,2	— 11,9	
8	L	M	4 04	7 52	11 41	24,2	— 24,5	
9	M	D	4 52	8 48	12 50	25,2	— 36,9	
10	M	W	5 27	9 42	14 04	26,2	— 49,2	
11	J	D	5 55	10 32	15 19	27,2	— 61,3	
12	V	V	6 16	11 19	16 32	28,2	— 73,3	
13	S	Z	6 34	12 03	17 44	29,2	— 85,0 c. on.	
14	<b>D</b>	<b>Z</b>	6 50	12 45	18 53	0,6	+ 83,4 l. op.	
15	L	M	7 05	13 26	20 02	1,6	+ 72,1	
16	M	D	7 20	14 08	21 10	2,6	+ 60,9	
17	M	W	7 36	14 49	22 18	3,6	+ 50,0	
18	J	D	7 55	15 33	23 26	4,6	+ 39,1	
19	V	V	8 17	16 19	—	5,6	+ 28,3	
20	S	Z	8 46	17 07	0 33	6,6	+ 17,5	
21	<b>D</b>	<b>Z</b>	9 23	17 57	1 37	7,6	+ 6,6	
22	L	M	10 11	18 50	2 36	8,6	— 4,4	
23	M	D	11 10	19 44	3 26	9,6	— 15,8	
24	M	W	12 20	20 37	4 07	10,6	— 27,6	
25	J	D	13 37	21 30	4 40	11,6	— 39,8	
26	V	V	14 59	22 23	5 06	12,6	— 52,5	
27	S	Z	16 23	23 14	5 28	13,6	— 65,7	
28	<b>D</b>	<b>Z</b>	17 48	—	5 48	14,6	— 79,2 l. op.	
29	L	M	19 14	0 06	6 07	15,6	+ 86,9 c. on.	
30	M	D	20 42	0 58	6 27	16,6	+ 73,0	
31	M	W	22 10	1 52	6 49	17,6	+ 59,0 c. on.	

1215 D. Q. le 6 mars à 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. | L. K. op 6 maart om 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.  
 N. L. le 13 mars à 10<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>. | 1215 N. M. op 13 maart om 10<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>.  
 P. Q. le 21 mars à 14<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. | E. K. op 21 maart om 14<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.  
 P. L. le 28 mars à 18<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>. | V. M. op 28 maart om 18<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	12 18 08	+ 3 15,2	0,96	16 19	59 51
2	13 10 55	— 2 55,0	0,90	16 21	60 00
3	14 04 16	— 8 56,0	0,82	16 20	59 57
4	14 58 58	— 14 25,9	0,73	16 16	59 44
5	15 55 34	— 19 03,8	0,62	16 11	59 23
6	16 54 08	— 22 31,6	0,51	16 04	58 57
7	17 54 07	— 24 35,6	0,40	15 56	58 29
8	18 54 23	— 25 08,7	0,29	15 48	57 59
9	19 53 31	— 24 12,2	0,20	15 40	57 29
10	20 50 18	— 21 54,8	0,12	15 32	56 59
11	21 44 01	— 18 30,7	0,06	15 23	56 29
12	22 34 36	— 14 16,5	0,02	15 16	56 00
13	23 22 26	— 9 28,5	0,00	15 08	55 33
14	0 08 11	— 4 21,7	0,00	15 01	55 07
15	0 52 37	+ 0 50,8	0,03	14 55	54 44
16	1 36 32	+ 5 57,3	0,06	14 50	54 25
17	2 20 44	+ 10 47,6	0,12	14 46	54 12
18	3 05 56	+ 15 11,9	0,18	14 45	54 07
19	3 52 47	+ 19 00,6	0,26	14 45	54 09
20	4 41 43	+ 22 03,8	0,35	14 49	54 21
21	5 32 55	+ 24 11,5	0,44	14 55	54 43
22	6 26 15	+ 25 13,8	0,54	15 03	55 15
23	7 21 11	+ 25 02,8	0,64	15 15	55 56
24	8 16 56	+ 23 33,4	0,73	15 28	56 45
25	9 12 39	+ 20 45,4	0,82	15 43	57 39
26	10 07 45	+ 16 43,9	0,90	15 57	58 34
27	11 02 02	+ 11 39,9	0,95	16 11	59 26
28	11 55 43	+ 5 48,9	0,99	16 23	60 08
29	12 49 22	— 0 28,6	1,00	16 31	60 38
30	13 43 45	— 6 49,0	0,98	16 35	60 51
31	14 39 37	— 12 47,0	0,93	16 34	60 47

Périgée le 2 mars à 5<sup>h</sup>. | Perigeum op 2 maart om 5<sup>h</sup>.  
 Apogée le 18 mars à 5<sup>h</sup>. | Apogeeum op 18 maart om 5<sup>h</sup>.  
 Périgée le 30 mars à 6<sup>h</sup>. | Perigeum op 30 maart om 6<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT						
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator					
	h	m	h	m	h	m	d	o				
									1	J	D	23
2	V	V	—	—	—	—	—	—	—	19,6	+ 31,7	
3	S	Z	0	55	4	47	8	36	20,6	+ 18,4		
4	<b>D</b>	<b>Z</b>	2	01	5	47	9	33	21,6	+ 5,5		
5	L	M	2	53	6	44	10	40	22,6	— 7,1		
6	M	D	3	32	7	39	11	53	23,6	— 19,4		
7	M	W	4	01	8	30	13	07	24,6	— 31,5		
8	J	D	4	23	9	17	14	21	25,6	— 43,3		
9	V	V	4	42	10	01	15	32	26,6	— 55,0		
10	S	Z	4	57	10	43	16	42	27,6	— 66,5		
11	<b>D</b>	<b>Z</b>	5	12	11	24	17	50	28,6	— 77,8		
12	L	M	5	26	12	05	18	58	29,6	— 88,9	c. on.	
13	M	D	5	42	12	47	20	07	0,9	+ 80,1	l. op.	
14	M	W	5	59	13	29	21	15	1,9	+ 69,2		
15	J	D	6	20	14	14	22	23	2,9	+ 58,4		
16	V	V	6	46	15	01	23	28	3,9	+ 47,6		
17	S	Z	7	19	15	51	—	—	4,9	+ 36,8		
18	<b>D</b>	<b>Z</b>	8	02	16	42	0	29	5,9	+ 25,8		
19	L	M	8	56	17	34	1	22	6,9	+ 14,7		
20	M	D	10	00	18	26	2	05	7,9	+ 3,3		
21	M	W	11	13	19	18	2	40	8,9	— 8,4		
22	J	D	12	31	20	09	3	08	9,9	— 20,6		
23	V	V	13	52	21	00	3	31	10,9	— 33,2		
24	S	Z	15	15	21	51	3	51	11,9	— 46,4		
25	<b>D</b>	<b>Z</b>	16	40	22	42	4	09	12,9	— 59,9		
26	L	M	18	08	23	35	4	28	13,9	— 73,8		
27	M	D	19	38	—	—	4	48	14,9	— 88,0	l. op.	
28	M	W	21	09	0	32	5	13	15,9	+ 77,8	c. on.	
29	J	D	22	35	1	31	5	44	16,9	+ 63,8		
30	V	V	23	50	2	33	6	26	17,9	+ 49,9	c. on.	

1216 D. Q. le 4 avril à 10<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>. | L. K. op 4 avril om 10<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>.  
 N. L. le 12 avril à 2<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>. | N. M. op 12 avril om 2<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>.  
 P. Q. le 20 avril à 6<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>. | E. K. op 20 avril om 6<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>.  
 P. L. le 27 avril à 3<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>. | V. M. op 27 avril om 3<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	15 37 31	— 17 56,9	0,85	16 28	60 27
2	16 37 29	— 21 56,3	0,76	16 20	59 56
3	17 38 52	— 24 28,2	0,66	16 09	59 16
4	18 40 25	— 25 24,4	0,55	15 57	58 32
5	19 40 33	— 24 46,5	0,44	15 45	57 48
6	20 38 01	— 22 44,5	0,33	15 34	57 06
7	21 32 06	— 19 33,2	0,24	15 23	56 28
8	22 22 50	— 15 29,6	0,16	15 14	55 54
9	23 10 38	— 10 49,4	0,09	15 06	55 24
10	23 56 14	— 5 47,0	0,04	14 59	54 59
11	0 40 28	— 0 35,1	0,01	14 53	54 38
12	1 24 08	+ 4 35,0	0,00	14 49	54 21
13	2 08 01	+ 9 32,7	0,01	14 45	54 09
14	2 52 50	+ 14 07,6	0,03	14 43	54 01
15	3 39 10	+ 18 09,6	0,07	14 43	54 00
16	4 27 26	+ 21 28,2	0,13	14 44	54 05
17	5 17 48	+ 23 53,4	0,20	14 48	54 18
18	6 10 06	+ 25 15,9	0,28	14 54	54 39
19	7 03 51	+ 25 28,0	0,37	15 02	55 10
20	7 58 18	+ 24 25,4	0,47	15 13	55 49
21	8 52 43	+ 22 07,1	0,57	15 26	56 37
22	9 46 36	+ 18 36,7	0,67	15 40	57 31
23	10 39 47	+ 14 01,5	0,77	15 56	58 28
24	11 32 28	+ 8 33,0	0,86	16 11	59 25
25	12 25 17	+ 2 26,8	0,93	16 25	60 16
26	13 19 01	— 3 57,2	0,98	16 36	60 55
27	14 14 33	— 10 14,6	1,00	16 42	61 17
28	15 12 38	— 15 57,8	0,99	16 43	61 20
29	16 13 31	— 20 38,8	0,95	16 38	61 03
30	17 16 38	— 23 53,6	0,88	16 29	60 30

Apogée le 14 avril à 18<sup>h</sup>. | Apogeeum op 14 april om 18<sup>h</sup>.  
 Périgée le 27 avril à 15<sup>h</sup>. | Perigeum op 27 april om 15<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT				
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator			
	S	Z	h	m	h	m	h	m	d	o
1	S	Z	—	3 36	7 20	18,9	+ 36,4	c. on.		
2	D	Z	0 50	4 36	8 26	19,9	+ 23,2			
3	L	M	1 34	5 34	9 40	20,9	+ 10,5			
4	M	D	2 07	6 27	10 56	21,9	— 1,9			
5	M	W	2 31	7 15	12 11	22,9	— 13,9			
6	J	D	2 50	8 01	13 23	23,9	— 25,7			
7	V	V	3 06	8 43	14 33	24,9	— 37,2			
8	S	Z	3 20	9 24	15 41	25,9	— 48,5			
9	D	Z	3 35	10 04	16 49	26,9	— 59,6			
10	L	M	3 49	10 45	17 57	27,9	— 70,6			
11	M	D	4 06	11 28	19 05	28,9	— 81,5	c. on.		
12	M	W	4 25	12 12	20 13	0,2	+ 87,7	l. op.		
13	J	D	4 49	12 58	21 20	1,2	+ 76,9			
14	V	V	5 19	13 47	22 23	2,2	+ 66,0			
15	S	Z	5 58	14 37	23 18	3,2	+ 55,1			
16	D	Z	6 48	15 29	—	4,2	+ 44,1			
17	L	M	7 49	16 21	0 05	5,2	+ 32,8			
18	M	D	8 57	17 12	0 42	6,2	+ 21,4			
19	M	W	10 12	18 02	1 11	7,2	+ 9,6			
20	J	D	11 29	18 51	1 35	8,2	— 2,6			
21	V	V	12 48	19 39	1 55	9,2	— 15,1			
22	S	Z	14 10	20 28	2 13	10,2	— 28,1			
23	D	Z	15 34	21 19	2 31	11,2	— 41,5			
24	L	M	17 02	22 13	2 49	12,2	— 55,2			
25	M	D	18 32	23 11	3 11	13,2	— 69,2			
26	M	W	20 03	—	3 38	14,2	— 83,4	l. op.		
27	J	D	21 26	0 12	4 14	15,2	+ 82,5	c. on.		
28	V	V	22 36	1 16	5 03	16,2	+ 68,5			
29	S	Z	23 29	2 20	6 06	17,2	+ 54,8			
30	D	Z	—	3 22	7 19	18,2	+ 41,4			
31	L	M	0 08	4 19	8 38	19,2	+ 28,4	c. on.		

1217 D. Q. le 3 mai à 19<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>.  
N. L. le 11 mai à 19<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>.  
P. Q. le 19 mai à 19<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>.  
P. L. le 26 mai à 11<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>.

1217 L. K. op 3 mei om 19<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>.  
N. M. op 11 mei om 19<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>.  
E. K. op 19 mei om 19<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>.  
V. M. op 26 mei om 11<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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 20 34	— 25 27,3	0,80	16 17	59 44
2	19 23 23	— 25 17,8	0,70	16 02	58 52
3	20 23 19	— 23 34,9	0,59	15 48	57 58
4	21 19 22	— 20 35,8	0,48	15 33	57 06
5	22 11 25	— 16 39,7	0,38	15 21	56 19
6	22 59 58	— 12 04,6	0,28	15 10	55 39
7	23 45 53	— 7 05,4	0,20	15 01	55 05
8	0 30 04	— 1 54,9	0,13	14 53	54 39
9	1 13 28	+ 3 16,3	0,07	14 48	54 20
10	1 56 56	+ 8 18,1	0,03	14 44	54 06
11	2 41 16	+ 13 00,4	0,01	14 42	53 59
12	3 27 06	+ 17 13,2	0,00	14 42	53 56
13	4 14 53	+ 20 45,6	0,01	14 43	54 00
14	5 04 49	+ 23 26,8	0,04	14 45	54 08
15	5 56 41	+ 25 07,0	0,09	14 49	54 23
16	6 49 59	+ 25 38,3	0,15	14 55	54 44
17	7 43 53	+ 24 56,2	0,23	15 02	55 12
18	8 37 35	+ 23 00,3	0,32	15 12	55 48
19	9 30 30	+ 19 54,3	0,42	15 24	56 30
20	10 22 25	+ 15 45,2	0,52	15 37	57 19
21	11 13 35	+ 10 42,6	0,63	15 52	58 12
22	12 04 34	+ 4 58,7	0,73	16 06	59 07
23	12 56 16	— 1 11,1	0,83	16 20	59 58
24	13 49 41	— 7 27,4	0,91	16 32	60 41
25	14 45 49	— 13 26,5	0,97	16 40	61 11
26	15 45 22	— 18 40,3	1,00	16 43	61 22
27	16 48 16	— 22 40,3	1,00	16 41	61 14
28	17 53 28	— 25 03,1	0,96	16 33	60 46
29	18 58 51	— 25 37,0	0,91	16 22	60 03
30	20 02 05	— 24 25,8	0,83	16 07	59 11
31	21 01 26	— 21 45,9	0,74	15 52	58 13

Apogée le 11 mai à 22<sup>h</sup>.  
Périgée le 26 mai à 2<sup>h</sup>.

Apogeum op 11 mei om 22<sup>h</sup>.  
Perigeum op 26 mei om 2<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	h	m	h	m	h	m	d	o
2	M	W	0 56	5 58	11 10	21,2	+ 3,8	
3	J	D	1 14	6 42	12 22	22,2	— 7,9	
4	V	V	1 29	7 23	13 31	23,2	— 19,4	
5	S	Z	1 43	8 04	14 39	24,2	— 30,6	
6	<b>D</b>	<b>Z</b>	1 57	8 45	15 47	25,2	— 41,6	
7	L	M	2 13	9 26	16 55	26,2	— 52,5	
8	M	D	2 31	10 10	18 04	27,2	— 63,3	
9	M	W	2 53	10 55	19 11	28,2	— 74,2	
10	J	D	3 21	11 43	20 16	29,2	— 85,0 c. on.	
11	V	V	3 57	12 34	21 14	0,5	+ 84,0 l. op.	
12	S	Z	4 44	13 25	22 04	1,5	+ 72,9	
13	<b>D</b>	<b>Z</b>	5 42	14 17	22 44	2,5	+ 61,7	
14	L	M	6 48	15 09	23 15	3,5	+ 50,2	
15	M	D	8 00	15 58	23 40	4,5	+ 38,6	
16	M	W	9 16	16 47	—	5,5	+ 26,6	
17	J	D	10 33	17 34	0 01	6,5	+ 14,4	
18	V	V	11 51	18 21	0 19	7,5	+ 1,9	
19	S	Z	13 11	19 10	0 36	8,5	— 11,0	
20	<b>D</b>	<b>Z</b>	14 34	20 00	0 53	9,5	— 24,1	
21	L	M	16 01	20 54	1 12	10,5	— 37,6	
22	M	D	17 29	21 52	1 36	11,5	— 51,3	
23	M	W	18 56	22 55	2 06	12,5	— 65,2	
24	J	D	20 14	23 59	2 48	13,5	— 79,1 l. op.	
25	V	V	21 16	—	3 44	14,5	+ 87,0 c. on.	
26	S	Z	22 02	1 03	4 53	15,5	+ 73,3	
27	<b>D</b>	<b>Z</b>	22 35	2 04	6 12	16,5	+ 59,8	
28	L	M	23 00	2 59	7 33	17,5	+ 46,8	
29	M	D	23 19	3 50	8 52	18,5	+ 34,2	
30	M	W	23 35	4 37	10 07	19,5	+ 22,0 c. on.	

1218 D. Q. le 2 juin à 7<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>.  
N. L. le 10 juin à 10<sup>h</sup> 53<sup>m</sup>.  
P. Q. le 18 juin à 3<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>.  
P. L. le 24 juin à 18<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.

1218 L. K. op 2 juni om 7<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>.  
N. M. op 10 juni om 10<sup>h</sup> 53<sup>m</sup>.  
E. K. op 18 juni om 3<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>.  
V. M. op 24 juni om 18<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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 56 16	— 17 59,3	0,64	15 36	57 17
2	22 46 54	— 13 27,4	0,53	15 22	56 24
3	23 34 10	— 8 28,3	0,43	15 10	55 39
4	0 19 05	— 3 16,4	0,33	15 00	55 02
5	1 02 44	+ 1 57,1	0,25	14 52	54 34
6	1 46 05	+ 7 02,4	0,17	14 47	54 14
7	2 30 02	+ 11 50,5	0,10	14 44	54 03
8	3 15 21	+ 16 11,7	0,05	14 42	53 59
9	4 02 37	+ 19 55,6	0,02	14 43	54 01
10	4 52 07	+ 22 51,4	0,00	14 45	54 09
11	5 43 46	+ 24 48,3	0,00	14 49	54 22
12	6 37 03	+ 25 37,2	0,02	14 54	54 40
13	7 31 07	+ 25 12,7	0,06	15 00	55 02
14	8 25 00	+ 23 33,8	0,12	15 07	55 29
15	9 17 55	+ 20 44,4	0,19	15 16	56 01
16	10 09 31	+ 16 52,2	0,28	15 26	56 37
17	10 59 53	+ 12 07,5	0,37	15 37	57 18
18	11 49 33	+ 6 42,1	0,48	15 49	58 02
19	12 39 21	+ 0 49,4	0,59	16 01	58 47
20	13 30 20	— 5 14,8	0,70	16 13	59 31
21	14 23 35	— 11 11,6	0,80	16 24	60 10
22	15 20 08	— 16 37,8	0,89	16 31	60 39
23	16 20 29	— 21 06,8	0,95	16 35	60 54
24	17 24 17	— 24 12,4	0,99	16 35	60 52
25	18 30 00	— 25 34,5	1,00	16 30	60 33
26	19 35 13	— 25 06,9	0,98	16 21	59 59
27	20 37 34	— 22 58,6	0,93	16 08	59 12
28	21 35 40	— 19 30,0	0,86	15 53	58 19
29	22 29 12	— 15 05,0	0,78	15 38	57 24
30	23 18 46	— 10 05,6	0,69	15 24	56 31

Apogée le 8 juin à 2<sup>h</sup>.  
Périgée le 23 juin à 10<sup>h</sup>.

Apogeum op 8 juni om 2<sup>h</sup>.  
Perigeum op 23 juni om 10<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT				
du mois — van de maand	de la semaine — van de week	Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel				Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator			
			h	m	h	m	h	m	d	o
			1	J	D	23 50	5 20	11 18	20,5	+ 10,2 c. on.
2	V	V	—	6 02	12 28	21,5	— 1,3			
3	S	Z	0 04	6 42	13 36	22,5	— 12,4			
4	<b>D</b>	<b>Z</b>	0 19	7 24	14 44	23,5	— 23,4			
5	L	M	0 36	8 07	15 52	24,5	— 34,3			
6	M	D	0 57	8 51	17 01	25,5	— 45,1			
7	M	W	1 23	9 39	18 07	26,5	— 55,9			
8	J	D	1 56	10 29	19 08	27,5	— 66,9			
9	V	V	2 40	11 20	20 01	28,5	— 78,0			
10	S	Z	3 34	12 13	20 44	29,5	— 89,3 c. on.			
11	<b>D</b>	<b>Z</b>	4 39	13 05	21 18	0,9	+ 79,1 l. op.			
12	L	M	5 50	13 56	21 45	1,9	+ 67,4			
13	M	D	7 06	14 45	22 07	2,9	+ 55,4			
14	M	W	8 22	15 32	22 25	3,9	+ 43,2			
15	J	D	9 40	16 19	22 42	4,9	+ 30,8			
16	V	V	10 58	17 06	22 59	5,9	+ 18,1			
17	S	Z	12 18	17 54	23 17	6,9	+ 5,3			
18	<b>D</b>	<b>Z</b>	13 40	18 45	23 38	7,9	— 7,8			
19	L	M	15 06	19 40	—	8,9	— 21,0			
20	M	D	16 31	20 39	0 04	9,9	— 34,4			
21	M	W	17 51	21 41	0 39	10,9	— 47,9			
22	J	D	19 00	22 44	1 27	11,9	— 61,4			
23	V	V	19 53	23 46	2 30	12,9	— 75,0			
24	S	Z	20 32	—	3 45	13,9	— 88,5 l. op.			
25	<b>D</b>	<b>Z</b>	21 00	0 45	5 06	14,9	+ 78,3 c. on.			
26	L	M	21 22	1 38	6 27	15,9	+ 65,3			
27	M	D	21 39	2 27	7 45	16,9	+ 52,7			
28	M	W	21 55	3 13	9 00	17,9	+ 40,5			
29	J	D	22 09	3 56	10 12	18,9	+ 28,8			
30	V	V	22 24	4 38	11 21	19,9	+ 17,3			
31	S	Z	22 41	5 20	12 30	20,9	+ 6,1 c. on.			

1219 D. Q. le 1 juill. à 21<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>. | L. K. op 1 juli om 21<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>.  
 N. L. le 10 juill. à 1<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>. | 1219 N. M. op 10 juli om 1<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>.  
 P. Q. le 17 juill. à 10<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>. | E. K. op 17 juli om 10<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>.  
 V. L. le 24 juill. à 2<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>. | V. M. op 24 juli om 2<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>.  
 D. Q. le 31 juill. à 13<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>. | L. K. op 31 juli om 13<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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 05 18	— 4 49,5	0,59	15 11	55 45
2	0 49 56	+ 0 29,7	0,49	15 01	55 06
3	1 33 44	+ 5 41,5	0,39	14 53	54 37
4	2 17 40	+ 10 36,6	0,30	14 48	54 17
5	3 02 38	+ 15 06,2	0,22	14 45	54 07
6	3 49 21	+ 19 00,8	0,15	14 45	54 06
7	4 38 16	+ 22 10,2	0,09	14 46	54 13
8	5 29 30	+ 24 23,5	0,04	14 50	54 27
9	6 22 42	+ 25 30,6	0,01	14 55	54 45
10	7 17 05	+ 25 24,4	0,00	15 01	55 08
11	8 11 37	+ 24 02,1	0,01	15 08	55 34
12	9 05 20	+ 21 26,5	0,04	15 16	56 02
13	9 57 37	+ 17 45,4	0,09	15 24	56 32
14	10 48 23	+ 13 09,7	0,16	15 33	57 03
15	11 37 59	+ 7 52,6	0,24	15 41	57 35
16	12 27 07	+ 2 08,3	0,34	15 50	58 08
17	13 16 46	— 3 48,1	0,45	15 59	58 40
18	14 07 59	— 9 39,6	0,57	16 07	59 11
19	15 01 50	— 15 06,9	0,68	16 15	59 37
20	15 59 07	— 19 47,8	0,78	16 20	59 57
21	17 00 01	— 23 18,3	0,87	16 23	60 08
22	18 03 45	— 25 17,2	0,94	16 23	60 07
23	19 08 28	— 25 31,3	0,98	16 19	59 53
24	20 11 51	— 24 01,3	1,00	16 12	59 27
25	21 11 58	— 21 00,7	0,99	16 02	58 50
26	22 07 55	— 16 51,3	0,95	15 50	58 05
27	22 59 47	— 11 56,8	0,90	15 36	57 17
28	23 48 15	— 6 37,8	0,82	15 23	56 29
29	0 34 19	— 1 11,3	0,74	15 12	55 46
30	1 19 01	+ 4 09,9	0,65	15 02	55 09
31	2 03 22	+ 9 15,4	0,55	14 54	54 40

Apogée le 5 juill. à 15<sup>h</sup>.  
 Périgée le 21 juill. à 10<sup>h</sup>.

Apogeum op 5 juli om 15<sup>h</sup>.  
 Perigeum op 21 juli om 10<sup>h</sup>.



JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT				
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator			
	D	Z	h	m	h	m	h	m	d	o
			1	D	Z	23	00	6	02	13
2	L	M	23	23	6	46	14	48	22,9	— 15,7
3	M	D	23	54	7	33	15	55	23,9	— 26,5
4	M	W	—	8	22	16	58	24,9	— 37,4	
5	J	D	0	33	9	13	17	55	25,9	— 48,4
6	V	V	1	24	10	05	18	42	26,9	— 59,7
7	S	Z	2	26	10	58	19	19	27,9	— 71,2
8	D	Z	3	36	11	50	19	48	28,9	— 83,0 c. on.
9	L	M	4	52	12	40	20	12	0,4	+ 84,9 l. op.
10	M	D	6	10	13	29	20	31	1,4	+ 72,5
11	M	W	7	28	14	17	20	49	2,4	+ 59,9
12	J	D	8	47	15	04	21	05	3,4	+ 47,1
13	V	V	10	07	15	52	21	23	4,4	+ 34,2
14	S	Z	11	29	16	42	21	42	5,4	+ 21,2
15	D	Z	12	52	17	34	22	06	6,4	+ 8,2
16	L	M	14	16	18	30	22	37	7,4	— 4,9
17	M	D	15	36	19	30	23	18	8,4	— 18,1
18	M	W	16	48	20	31	—	—	9,4	— 31,3
19	J	D	17	45	21	32	0	14	10,4	— 44,5
20	V	V	18	28	22	31	1	23	11,4	— 57,6
21	S	Z	19	00	23	26	2	42	12,4	— 70,7
22	D	Z	19	24	—	—	4	02	13,4	— 83,6 l. op.
23	L	M	19	43	0	17	5	22	14,4	+ 83,7 c. on.
24	M	D	19	59	1	05	6	39	15,4	+ 71,4
25	M	W	20	14	1	49	7	53	16,4	+ 59,3
26	J	D	20	28	2	32	9	04	17,4	+ 47,6
27	V	V	20	44	3	14	10	14	18,4	+ 36,3
28	S	Z	21	02	3	56	11	24	19,4	+ 25,1
29	D	Z	21	24	4	40	12	33	20,4	+ 14,2
30	L	M	21	51	5	26	13	42	21,4	+ 3,4
31	M	D	22	26	6	13	14	47	22,4	— 7,4 c. on.

1220 N. L. le 8 août à 13<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. | 1220 N. M. op 8 aug. om 13<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>.  
P. Q. le 15 août à 15<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. | E. K. op 15 aug. om 15<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>.  
P. L. le 22 août à 12<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>. | V. M. op 22 aug. om 12<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>.  
D. Q. le 30 août à 7<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>. | L. K. op 30 aug. om 7<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	2 48 18	+ 13 55,9	0,46	14 49	54 22
2	3 34 36	+ 18 02,6	0,36	14 47	54 14
3	4 22 52	+ 21 26,1	0,28	14 47	54 16
4	5 13 23	+ 23 56,2	0,20	14 50	54 27
5	6 06 03	+ 25 22,9	0,13	14 55	54 46
6	7 00 18	+ 25 37,7	0,07	15 02	55 11
7	7 55 12	+ 24 35,9	0,03	15 10	55 41
8	8 49 46	+ 22 17,6	0,01	15 19	56 13
9	9 43 10	+ 18 48,9	0,00	15 28	56 46
10	10 35 06	+ 14 20,1	0,02	15 37	57 18
11	11 25 41	+ 9 05,3	0,07	15 45	57 47
12	12 15 27	+ 3 19,9	0,13	15 52	58 13
13	13 05 14	— 2 39,2	0,22	15 58	58 36
14	13 55 59	— 8 34,4	0,32	16 03	58 54
15	14 48 43	— 14 06,6	0,43	16 07	59 09
16	15 44 15	— 18 55,6	0,54	16 10	59 19
17	16 42 57	— 22 40,5	0,65	16 11	59 24
18	17 44 25	— 25 01,7	0,76	16 11	59 23
19	18 47 24	— 25 45,6	0,85	16 09	59 15
20	19 49 57	— 24 48,3	0,92	16 05	59 00
21	20 50 14	— 22 17,8	0,97	15 58	58 37
22	21 47 04	— 18 31,0	1,00	15 50	58 07
23	22 40 09	— 13 49,3	1,00	15 40	57 31
24	23 29 55	— 8 33,8	0,97	15 30	56 52
25	0 17 06	— 3 03,4	0,93	15 19	56 12
26	1 02 41	+ 2 26,8	0,87	15 09	55 35
27	1 47 34	+ 7 44,2	0,79	15 00	55 03
28	2 32 40	+ 12 38,2	0,71	14 53	54 38
29	3 18 46	+ 16 59,5	0,62	14 49	54 22
30	4 06 29	+ 20 38,9	0,53	14 47	54 16
31	4 56 13	+ 23 26,9	0,43	14 48	54 20

Apogée le 2 août à 8<sup>h</sup>. | Apogeeum op 2 aug. om 8<sup>h</sup>.  
Périgée le 17 août à 9<sup>h</sup>. | Perigeum op 17 aug. om 9<sup>h</sup>.  
Apogée le 30 août à 2<sup>h</sup>. | Apogeeum op 30 aug. om 2<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT					
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator				
	h	m	h	m	h	m	d	o			
									1	M	W
2	J	D	—	—	7	55	16	36	24,4	— 29,4	
3	V	V	0	09	8	48	17	17	25,4	— 40,7	
4	S	Z	1	17	9	40	17	49	26,4	— 52,4	
5	<b>D</b>	<b>Z</b>	2	31	10	32	18	15	27,4	— 64,4	
6	L	M	3	50	11	22	18	36	28,4	— 76,8	
7	M	D	5	10	12	11	18	54	29,4	— 89,6	c. on.
8	M	W	6	31	12	59	19	11	1,0	+ 77,4	l. op.
9	J	D	7	52	13	48	19	28	2,0	+ 64,3	
10	V	V	9	15	14	38	19	47	3,0	+ 51,0	
11	S	Z	10	40	15	30	20	09	4,0	+ 37,7	
12	<b>D</b>	<b>Z</b>	12	05	16	26	20	37	5,0	+ 24,4	
13	L	M	13	27	17	24	21	15	6,0	+ 11,2	
14	M	D	14	41	18	25	22	06	7,0	— 1,9	
15	M	W	15	42	19	25	23	10	8,0	— 14,9	
16	J	D	16	29	20	23	—	—	9,0	— 27,8	
17	V	V	17	03	21	19	0	25	10,0	— 40,6	
18	S	Z	17	28	22	10	1	44	11,0	— 53,3	
19	<b>D</b>	<b>Z</b>	17	48	22	58	3	03	12,0	— 65,8	
20	L	M	18	04	23	43	4	20	13,0	— 78,1	l. op.
21	M	D	18	19	—	—	5	35	14,0	+ 89,9	c. on.
22	M	W	18	34	0	26	6	47	15,0	+ 78,1	
23	J	D	18	49	1	08	7	58	16,0	+ 66,7	
24	V	V	19	05	1	51	9	09	17,0	+ 55,4	
25	S	Z	19	25	2	34	10	19	18,0	+ 44,4	
26	<b>D</b>	<b>Z</b>	19	49	3	19	11	28	19,0	+ 33,6	
27	L	M	20	21	4	06	12	35	20,0	+ 22,8	
28	M	D	21	02	4	55	13	36	21,0	+ 12,0	
29	M	W	21	54	5	46	14	30	22,0	+ 1,1	
30	J	D	22	56	6	37	15	14	23,0	— 9,9	c. on.

1221 N. L. le 7 sept. à 0<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>. | 1221 N. M. op 7 sept. om 0<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>.  
P. Q. le 13 sept. à 20<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>. | E. K. op 13 sept. om 20<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>.  
P. L. le 20 sept. à 23<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. | V. M. op 20 sept. om 23<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>.  
D. Q. le 29 sept. à 1<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>. | L. K. op 29 sept. om 1<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	5 48 01	+ 25 14,1	0,34	14 52	54 34
2	6 41 33	+ 25 52,2	0,25	14 59	54 58
3	7 36 05	+ 25 15,2	0,17	15 07	55 30
4	8 30 45	+ 23 20,9	0,10	15 18	56 08
5	9 24 46	+ 20 12,4	0,05	15 29	56 49
6	10 17 38	+ 15 57,5	0,01	15 40	57 30
7	11 09 19	+ 10 48,5	0,00	15 50	58 08
8	12 00 12	+ 5 01,1	0,01	15 59	58 41
9	12 50 58	— 1 06,8	0,05	16 06	59 06
10	13 42 28	— 7 15,4	0,11	16 11	59 23
11	14 35 37	— 13 03,5	0,19	16 13	59 30
12	15 31 09	— 18 09,5	0,29	16 13	59 29
13	16 29 26	— 22 12,0	0,40	16 11	59 22
14	17 30 09	— 24 52,4	0,52	16 07	59 10
15	18 32 13	— 25 57,7	0,63	16 03	58 53
16	19 33 58	— 25 24,0	0,73	15 57	58 33
17	20 33 43	— 23 17,4	0,82	15 51	58 10
18	21 30 22	— 19 52,2	0,90	15 44	57 44
19	22 23 32	— 15 27,2	0,95	15 36	57 15
20	23 13 31	— 10 21,9	0,99	15 28	56 45
21	0 01 01	— 4 54,3	1,00	15 19	56 13
22	0 46 52	+ 0 39,5	0,99	15 11	55 42
23	1 31 56	+ 6 05,7	0,96	15 03	55 13
24	2 17 04	+ 11 12,6	0,91	14 56	54 48
25	3 03 00	+ 15 49,2	0,85	14 50	54 28
26	3 50 20	+ 19 45,7	0,78	14 47	54 15
27	4 39 26	+ 22 52,6	0,69	14 46	54 11
28	5 30 25	+ 25 00,7	0,60	14 48	54 17
29	6 23 02	+ 26 02,1	0,51	14 52	54 33
30	7 16 42	+ 25 50,9	0,41	14 59	55 00

Périgée le 11 sept. à 10<sup>h</sup>. | Perigeum op 11 sept. om 10<sup>h</sup>.  
Apogée le 26 sept. à 22<sup>h</sup>. | Apogeum op 26 sept. om 22<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	h	m	h	m	h	m	d	o
2	S	Z	0 08	8 20	16 17	25,0	— 33,0	
3	<b>D</b>	<b>Z</b>	1 24	9 10	16 39	26,0	— 45,1	
4	L	M	2 44	10 00	16 58	27,0	— 57,6	
5	M	D	4 05	10 49	17 15	28,0	— 70,5	
6	M	W	5 27	11 38	17 32	29,0	— 83,8	c. on.
7	J	D	6 52	12 28	17 50	0,5	+ 82,6	l. op.
8	V	V	8 19	13 21	18 11	1,5	+ 68,9	
9	S	Z	9 47	14 18	18 37	2,5	+ 55,2	
10	<b>D</b>	<b>Z</b>	11 14	15 17	19 12	3,5	+ 41,6	
11	L	M	12 34	16 18	19 59	4,5	+ 28,1	
12	M	D	13 40	17 20	21 00	5,5	+ 14,8	
13	M	W	14 31	18 19	22 13	6,5	+ 1,8	
14	J	D	15 07	19 15	23 31	7,5	— 11,0	
15	V	V	15 34	20 07	—	8,5	— 23,6	
16	S	Z	15 55	20 55	0 50	9,5	— 36,0	
17	<b>D</b>	<b>Z</b>	16 12	21 40	2 06	10,5	— 48,1	
18	L	M	16 27	22 23	3 21	11,5	— 60,0	
19	M	D	16 41	23 05	4 33	12,5	— 71,6	
20	M	W	16 55	23 47	5 44	13,5	— 83,0	l. op.
21	J	D	17 10	—	6 54	14,5	+ 85,7	c. on.
22	V	V	17 28	0 29	8 05	15,5	+ 74,7	
23	S	Z	17 51	1 14	9 15	16,5	+ 63,8	
24	<b>D</b>	<b>Z</b>	18 19	2 00	10 23	17,5	+ 53,0	
25	L	M	18 56	2 48	11 27	18,5	+ 42,3	
26	M	D	19 43	3 38	12 24	19,5	+ 31,5	
27	M	W	20 41	4 29	13 11	20,5	+ 20,7	
28	J	D	21 47	5 20	13 49	21,5	+ 9,6	
29	V	V	23 00	6 10	14 19	22,5	— 1,6	
30	S	Z	—	7 00	14 42	23,5	— 13,3	
31	<b>D</b>	<b>Z</b>	0 17	7 48	15 02	24,5	— 25,3	c. on.

1222 N. L. le 6 oct. à 11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>.  
P. Q. le 13 oct. à 3<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>.  
P. L. le 20 oct. à 14<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>.  
D. Q. le 28 oct. à 20<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>.

1222 N. M. op 6 okt. om 11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>.  
E. K. op 13 okt. om 3<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>.  
V. M. op 20 okt. om 14<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>.  
L. K. op 28 okt. om 20<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	8 10 42	+ 24 24,3	0,32	15 09	55 35
2	9 04 19	+ 21 43,3	0,23	15 21	56 19
3	9 57 05	+ 17 52,8	0,15	15 34	57 08
4	10 48 57	+ 13 02,0	0,08	15 48	57 58
5	11 40 13	+ 7 23,6	0,03	16 01	58 47
6	12 31 30	+ 1 13,7	0,00	16 12	59 28
7	13 23 37	— 5 07,8	0,00	16 21	59 59
8	14 17 28	— 11 18,0	0,03	16 25	60 17
9	15 13 49	— 16 52,0	0,09	16 26	60 20
10	16 13 01	— 21 24,7	0,17	16 24	60 10
11	17 14 44	— 24 33,9	0,26	16 18	59 49
12	18 17 46	— 26 04,8	0,37	16 10	59 20
13	19 20 21	— 25 53,0	0,48	16 01	58 47
14	20 20 41	— 24 05,2	0,59	15 51	58 12
15	21 17 38	— 20 56,4	0,70	15 42	57 37
16	22 10 52	— 16 45,5	0,79	15 33	57 03
17	23 00 46	— 11 51,2	0,87	15 24	56 31
18	23 48 02	— 6 30,7	0,93	15 16	56 01
19	0 33 36	— 0 59,3	0,97	15 08	55 33
20	1 18 20	+ 4 29,8	1,00	15 01	55 08
21	2 03 06	+ 9 44,4	1,00	14 55	54 46
22	2 48 38	+ 14 33,2	0,98	14 50	54 27
23	3 35 31	+ 18 45,2	0,95	14 46	54 13
24	4 24 09	+ 22 10,1	0,90	14 44	54 05
25	5 14 35	+ 24 38,1	0,84	14 44	54 04
26	6 06 34	+ 26 01,2	0,76	14 46	54 11
27	6 59 31	+ 26 13,6	0,67	14 50	54 28
28	7 52 44	+ 25 12,5	0,58	14 57	54 54
29	8 45 30	+ 22 58,9	0,48	15 07	55 29
30	9 37 24	+ 19 36,8	0,38	15 19	56 14
31	10 28 22	+ 15 13,3	0,29	15 33	57 06

Périgée le 8 oct. à 17<sup>h</sup>.  
Apogée le 24 oct. à 15<sup>h</sup>.

Perigeum op 8 okt. om 17<sup>h</sup>.  
Apogium op 24 okt. om 15<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT		
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle — Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator	
	L	M	h	m	h	m	d	o
			1	L	M	1 36	8 36	15 19
2	M	D	2 56	9 24	15 35	26,5	− 50,7	
3	M	W	4 20	10 14	15 52	27,5	− 64,0	
4	J	D	5 46	11 06	16 11	28,5	− 77,7 c. on.	
5	V	V	7 16	12 02	16 35	0,1	+ 88,3 l. op.	
6	S	Z	8 48	13 02	17 07	1,1	+ 74,3	
7	<b>D</b>	<b>Z</b>	10 14	14 05	17 50	2,1	+ 60,3	
8	L	M	11 30	15 09	18 48	3,1	+ 46,4	
9	M	D	12 28	16 11	19 59	4,1	+ 32,8	
10	M	W	13 10	17 10	21 17	5,1	+ 19,5	
11	J	D	13 40	18 04	22 38	6,1	+ 6,6	
12	V	V	14 03	18 53	23 56	7,1	− 5,9	
13	S	Z	14 20	19 39	—	8,1	− 18,1	
14	<b>D</b>	<b>Z</b>	14 35	20 22	1 10	9,1	− 30,0	
15	L	M	14 49	21 04	2 22	10,1	− 41,6	
16	M	D	15 03	21 45	3 33	11,1	− 53,0	
17	M	W	15 17	22 27	4 43	12,1	− 64,1	
18	J	D	15 34	23 11	5 53	13,1	− 75,1	
19	V	V	15 55	23 56	7 03	14,1	− 86,0 l. op.	
20	S	Z	16 21	—	8 12	15,1	+ 83,2 c. on.	
21	<b>D</b>	<b>Z</b>	16 54	0 44	9 18	16,1	+ 72,5	
22	L	M	17 38	1 33	10 18	17,1	+ 61,8	
23	M	D	18 31	2 24	11 09	18,1	+ 51,0	
24	M	W	19 34	3 14	11 50	19,1	+ 40,1	
25	J	D	20 44	4 04	12 21	20,1	+ 29,1	
26	V	V	21 57	4 53	12 46	21,1	+ 17,8	
27	S	Z	23 13	5 40	13 06	22,1	+ 6,3	
28	<b>D</b>	<b>Z</b>	—	6 27	13 23	23,1	− 5,6	
29	L	M	0 30	7 13	13 39	24,1	− 17,9	
30	M	D	1 49	8 00	13 55	25,1	− 30,6 c. on.	

1223 N. L. le 4 nov. à 21<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.  
P. Q. le 11 nov. à 12<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>.  
P. L. le 19 nov. à 8<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>.  
D. Q. le 27 nov. à 12<sup>h</sup> 28<sup>m</sup>.

1223 N. M. op 4 nov. om 21<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.  
E. K. op 11 nov. om 12<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>.  
V. M. op 19 nov. om 8<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>.  
L. K. op 27 nov. om 12<sup>h</sup> 28<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	11 18 44	+ 9 57,7	0,19	15 49	58 02
2	12 09 07	+ 4 02,5	0,11	16 04	58 59
3	13 00 24	− 2 16,4	0,05	16 18	59 51
4	13 53 36	− 8 38,6	0,01	16 30	60 32
5	14 49 40	− 14 39,2	0,00	16 37	60 58
6	15 49 11	− 19 49,7	0,02	16 39	61 06
7	16 52 04	− 23 41,8	0,07	16 36	60 56
8	17 57 07	− 25 53,4	0,14	16 29	60 29
9	19 02 15	− 26 14,5	0,23	16 18	59 50
10	20 05 10	− 24 50,0	0,33	16 06	59 04
11	21 04 15	− 21 56,3	0,44	15 52	58 16
12	21 59 00	− 17 55,1	0,55	15 39	57 28
13	22 49 44	− 13 07,5	0,65	15 27	56 44
14	23 37 20	− 7 52,0	0,75	15 17	56 05
15	0 22 47	− 2 23,7	0,83	15 08	55 31
16	1 07 08	+ 3 04,8	0,90	15 00	55 03
17	1 51 21	+ 8 22,3	0,95	14 54	54 40
18	2 36 15	+ 13 17,9	0,98	14 49	54 23
19	3 22 31	+ 17 40,9	1,00	14 45	54 10
20	4 10 35	+ 21 20,3	1,00	14 43	54 01
21	5 00 35	+ 24 05,8	0,98	14 42	53 58
22	5 52 15	+ 25 48,1	0,94	14 43	54 01
23	6 44 59	+ 26 20,5	0,89	14 45	54 09
24	7 37 57	+ 25 40,1	0,82	14 50	54 25
25	8 30 20	+ 23 48,1	0,74	14 56	54 49
26	9 21 36	+ 20 49,0	0,65	15 05	55 22
27	10 11 36	+ 16 49,9	0,55	15 16	56 03
28	11 00 37	+ 11 59,6	0,45	15 30	56 52
29	11 49 17	+ 6 28,2	0,35	15 45	57 47
30	12 38 30	+ 0 27,7	0,25	16 00	58 45

Périgée le 5 nov. à 22<sup>h</sup>.  
Apogée le 21 nov. à 2<sup>h</sup>.

Perigeum op 5 nov. om 22<sup>h</sup>.  
Apogeum op 21 nov. om 2<sup>h</sup>.

JOUR — DAG			TEMPS UNIVERSEL — WERELDTIJD			A 0 <sup>h</sup> UT — Te 0 <sup>h</sup> UT	
du mois — van de maand	de la semaine — van de week		Lever, passage au méridien et coucher à Uccle			Age — Ouder- dom	Terminateur — Terminator
	Opkomst, doorgang door de meridiaan en ondergang te Ukkel			d	o		
	h	m	h				
1	M	W	3 12	8 50	14 13	26,1	— 43,8 c. on.
2	J	D	4 39	9 43	14 33	27,1	— 57,4
3	V	V	6 09	10 40	15 00	28,1	— 71,3
4	S	Z	7 40	11 42	15 37	29,1	— 85,4 c. on.
5	<b>D</b>	<b>Z</b>	9 05	12 48	16 28	0,7	+ 80,4 l. op.
6	L	M	10 14	13 54	17 36	1,7	+ 66,2
7	M	D	11 06	14 57	18 55	2,7	+ 52,3
8	M	W	11 42	15 56	20 19	3,7	+ 38,7
9	J	D	12 07	16 48	21 40	4,7	+ 25,5
10	V	V	12 27	17 36	22 58	5,7	+ 12,8
11	S	Z	12 43	18 21	—	6,7	+ 0,6
12	<b>D</b>	<b>Z</b>	12 57	19 03	0 12	7,7	— 11,2
13	L	M	13 11	19 44	1 23	8,7	— 22,7
14	M	D	13 25	20 26	2 33	9,7	— 33,9
15	M	W	13 41	21 09	3 43	10,7	— 44,9
16	J	D	14 00	21 53	4 53	11,7	— 55,7
17	V	V	14 24	22 40	6 02	12,7	— 66,4
18	S	Z	14 55	23 29	7 09	13,7	— 77,2
19	<b>D</b>	<b>Z</b>	15 35	—	8 12	14,7	— 87,9 l. op.
20	L	M	16 26	0 20	9 06	15,7	+ 81,3 c. on.
21	M	D	17 26	1 11	9 50	16,7	+ 70,4
22	M	W	18 34	2 01	10 24	17,7	+ 59,4
23	J	D	19 46	2 50	10 51	18,7	+ 48,2
24	V	V	21 00	3 37	11 12	19,7	+ 36,9
25	S	Z	22 14	4 23	11 29	20,7	+ 25,3
26	<b>D</b>	<b>Z</b>	23 30	5 08	11 45	21,7	+ 13,4
27	L	M	—	5 53	12 00	22,7	+ 1,3
28	M	D	0 48	6 39	12 16	23,7	— 11,2
29	M	W	2 09	7 28	12 34	24,7	— 24,1
30	J	D	3 35	8 22	12 57	25,7	— 37,3
31	V	V	5 04	9 20	13 27	26,7	— 50,9 c. on.

1224 N. L. le 4 dec. à 7<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>. | 1224 N. M. op 4 dec. om 7<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>.  
 P. Q. le 11 dec. à 1<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>. | E. K. op 11 dec. om 1<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>.  
 P. L. le 19 dec. à 4<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. | V. M. op 19 dec. om 4<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>.  
 D. Q. le 27 dec. à 2<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>. | L. K. op 27 dec. om 2<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>.

Jour du mois — Dag van de maand	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD				
	Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Fraction illuminée — Verlicht gedeelte	Demi- diamètre — Halve middellijn	Parallaxe horizontale — Horizontale parallax
	h m s	o /		/ //	/ //
1	13 29 22	— 5 46,5	0,15	16 16	59 41
2	14 23 02	— 11 54,3	0,08	16 29	60 30
3	15 20 31	— 17 30,3	0,03	16 39	61 07
4	16 22 18	— 22 04,7	0,00	16 44	61 26
5	17 27 47	— 25 07,9	0,01	16 44	61 24
6	18 35 05	— 26 19,3	0,04	16 38	61 02
7	19 41 26	— 25 34,2	0,11	16 27	60 23
8	20 44 19	— 23 05,1	0,19	16 14	59 33
9	21 42 27	— 19 15,6	0,28	15 58	58 37
10	22 35 49	— 14 31,5	0,39	15 43	57 40
11	23 25 10	— 9 15,3	0,49	15 28	56 47
12	0 11 38	— 3 44,7	0,60	15 15	56 00
13	0 56 23	+ 1 46,5	0,69	15 05	55 21
14	1 40 31	+ 7 07,3	0,78	14 56	54 49
15	2 25 00	+ 12 07,8	0,85	14 50	54 26
16	3 10 38	+ 16 38,3	0,91	14 46	54 10
17	3 58 02	+ 20 28,6	0,96	14 43	54 01
18	4 47 28	+ 23 28,1	0,99	14 42	53 58
19	5 38 49	+ 25 26,9	1,00	14 43	54 00
20	6 31 32	+ 26 17,0	0,99	14 45	54 07
21	7 24 44	+ 25 54,2	0,97	14 48	54 19
22	8 17 27	+ 24 18,6	0,93	14 53	54 36
23	9 08 56	+ 21 35,0	0,87	14 59	54 59
24	9 58 51	+ 17 51,2	0,80	15 07	55 27
25	10 47 20	+ 13 17,0	0,71	15 16	56 02
26	11 34 54	+ 8 03,0	0,62	15 27	56 43
27	12 22 22	+ 2 20,5	0,51	15 40	57 30
28	13 10 48	— 3 37,9	0,40	15 54	58 20
29	14 01 23	— 9 36,7	0,30	16 08	59 12
30	14 55 19	— 15 16,3	0,20	16 21	60 00
31	15 53 33	— 20 12,0	0,11	16 32	60 40

Périgée le 4 dec. à 10<sup>h</sup>. | Périgeum op 4 dec. om 10<sup>h</sup>.  
 Apogée le 18 dec. à 2<sup>h</sup>. | Apogeum op 18 dec. om 2<sup>h</sup>.

## LE SYSTÈME PLANÉTAIRE

## DONNÉES NUMÉRIQUES

Nom	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>i</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>f</i>
	UA — AE		°	a	km	
Mercuré	0,387 10	0,2056	7,005	0,241	2 440,53	0
Vénus	0,723 33	0,0068	3,395	0,615	6 051,8	0
Terre	1,000 00	0,0167	0,000	1,000	6 378,136 6	0,003 352 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.
- $\rho$  Densité moyenne en g/cm<sup>3</sup>.
- p* Pesanteur équatoriale en m/s<sup>2</sup>.
- Rotation sidérale en jours moyens.  
(<sup>1</sup>): Système III pour Jupiter et Saturne.  
(<sup>2</sup>): Rotation rétrograde par rapport au pôle situé au nord du plan
- R* invariable du système solaire.
- v* Vitesse de libération en km/s.
- n* Nombre de satellites numérotés au 31 mars 2020.

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>	$\rho$	<i>p</i>	<i>R</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	Naam
10 <sup>24</sup> kg	g/cm <sup>3</sup>	m/s <sup>2</sup>	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 ( <sup>2</sup> )	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 ( <sup>1</sup> )	60,20	72	Jupiter
568,317 4	0,6871	10,44	0,444 01	36,09	53	Saturnus
86,812 7	1,270	8,87	- 0,718 33 ( <sup>2</sup> )	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.
- $\rho$  Gemiddelde dichtheid in g/cm<sup>3</sup>.
- p* Equatoriale zwaartekracht in m/s<sup>2</sup>.
- Siderische omwentelingstijd in middelbare dagen.  
(<sup>1</sup>): Systeem III voor Jupiter.  
(<sup>2</sup>): De aswenteling is teruglopend ten opzichte van de pool die ten
- R* noorden ligt van het onveranderlijk vlak van het zonnestelsel.
- v* Ontsnappingsnelheid in km/s.
- n* Aantal genummerde satellieten op 31 maart 2020.

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 2020: 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 2020 genummerd zijn: het nummer en de naam, de baanperiode in dagen ((R) = retrograad), de halve grote as van de baan (gemiddelde afstand tot de planeet) in kilometer, de afmeting (schatting voor de gemiddelde diameter) van de satelliet in kilometer, de gemiddelde magnitude bij oppositie en het jaar van ontdekking. Deze waarden worden slechts ter inlichting gegeven. Sommige ervan zijn nog zeer onzeker.

## Sources – Bronnen

- Pour les planètes — Voor de planeten:
  - S. E. URBAN & P. K. SEIDELMANN, *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*, 3rd ed., 2013, Mill Valley [CA]: University Science Books, p. 403.
  - *The Astronomical Almanac 2014*, United States Naval Observatory/Nautical Almanac Office, blz. E6.
  - [https://ssd.jpl.nasa.gov/?planet\\_phys\\_par](https://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_photo_data_2018.txt)
  - [http://asa.usno.navy.mil/static/files/2018/Satellite\\_orbital\\_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		
<b>Terre – Aarde</b>					
Lune – Maan	27,322	384 400	3474,8	–13	—
<b>Mars</b>					
I Phobos	0,319	9 376	22	11	1877
II Deimos	1,262	23 458	12	12	1877
<b>Jupiter</b>					
I Io	1,77	421 800	3643	5	1610
II Europa	3,55	671 100	3122	5	1610
III Ganymede	7,16	1 070 400	5262	5	1610
IV Callisto	16,69	1 882 700	4821	6	1610
V Amalthea	0,50	181 400	168	14	1892
VI Himalia	250,6	11 461 000	160	15	1904
VII Elara	259,6	11 741 000	78	17	1905
VIII Pasiphae	708,0 (R)	23 624 000	58	17	1908
IX Sinope	724,5 (R)	23 939 000	38	18	1914
X Lysithea	259,2	11 717 000	38	18	1938
XI Carme	702,3 (R)	23 404 000	46	18	1938
XII Ananke	610,5 (R)	21 276 000	28	19	1951
XIII Leda	240,9	11 165 000	18	20	1974
XIV Thebe	0,68	221 900	98	16	1979
XV Adrastea	0,30	129 000	16	19	1979
XVI Metis	0,30	128 000	44	18	1979
XVII Callirrhoe	758,8 (R)	24 102 000	7	21	1999
XVIII Themisto	130,0	7 507 000	9	21	2000
XIX Megaclite	752,8 (R)	23 806 000	6	22	2000
XX Taygete	732,2 (R)	23 360 000	5	22	2000
XXI Chaldene	723,8 (R)	23 179 000	4	23	2000
XXII Harpalyke	623,3 (R)	21 105 000	4	22	2000
XXIII Kalyke	743,0 (R)	23 583 000	5	22	2000
XXIV Iocaste	631,5 (R)	21 269 000	5	22	2000
XXV Erinome	728,3 (R)	23 279 000	3	23	2000
XXVI Isonoe	725,5 (R)	23 217 000	4	23	2000
XXVII Praxidike	625,3 (R)	21 147 000	7	21	2000
XXVIII Autonoe	762,7 (R)	23 039 000	4	22	2001
XXIX Thyone	627,3 (R)	20 940 000	4	22	2001
XXX Hermippe	633,9 (R)	21 131 000	4	22	2001

Satellite — Satelliet	Révolution — Baanperiode		Demi-grand axe — Halve grote baanas	Taille — Afmeting	Magn.	Année découv. — Jaar ontdek.
	d	(R)	km	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	(R)	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	(R)	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 Eirene	759,7	(R)	23 731 770	4	23	2003
LVIII Philoprosyne	701,3	(R)	22 819 950	2	24	2003
LIX	734,2	(R)	23 547 105	2	24	2017
LX Eupheme	627,8	(R)	21 199 710	2	23	2003
LXI	697,6	(R)	22 757 000	2	24	2003
LXII Valetudo	533,3	(R)	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 Pandia	252,1	(R)	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	(R)	km	km		
LXXI Ersä	252,0	(R)	11 483 000	3	23	2018
LXXII	686,6	(R)	22 462 000	2	24	2011
<b>Saturne – Saturnus</b>						
I Mimas	0,94	(R)	185 539	397	13	1789
II Enceladus	1,37	(R)	238 042	499	12	1789
III Tethys	1,89	(R)	294 672	1060	10	1684
IV Dione	2,74	(R)	377 415	1118	10	1684
V Rhea	4,518	(R)	527 068	1528	9	1672
VI Titan	15,95	(R)	1 221 865	5150	8	1655
VII Hyperion	21,28	(R)	1 500 933	266	14	1848
VIII Iapetus	79,33	(R)	3 560 854	1436	11	1671
IX Phoebe	548,2	(R)	12 944 300	240	16	1898
X Janus	0,70	(R)	151 500	178	14	1980
XI Epimetheus	0,69	(R)	151 400	119	15	1980
XII Helene	2,74	(R)	377 440	32	18	1980
XIII Telesto	1,89	(R)	294 720	24	18	1980
XIV Calypso	1,89	(R)	294 720	19	19	1980
XV Atlas	0,602	(R)	137 700	32	19	1980
XVI Prometheus	0,613	(R)	139 400	100	16	1980
XVII Pandora	0,629	(R)	141 700	84	16	1980
XVIII Pan	0,575	(R)	133 600	20	19	1981
XIX Ymir	1315,4	(R)	23 040 000	18	22	2000
XX Paaliaq	686,9	(R)	15 200 000	22	21	2000
XXI Tarvos	926,2	(R)	17 983 000	15	22	2000
XXII Ijiraq	451,4	(R)	11 124 000	12	23	2000
XXIII Suttungr	1016,7	(R)	19 459 000	7	24	2000
XXIV Kiviuq	449,2	(R)	11 111 000	16	22	2000
XXV Mundilfari	952,6	(R)	18 685 000	7	24	2000
XXVI Albiorix	783,5	(R)	16 182 000	32	21	2000
XXVII Skathi	728,2	(R)	15 541 000	8	24	2000
XXVIII Erriapus	871,2	(R)	17 343 000	10	23	2000
XXIX Siarnaq	895,6	(R)	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	(R)	194 000	3	25	2004
XXXIII Pallene	1,14	(R)	211 000	4	25	2004
XXXIV Polydeuces	2,74	(R)	377 220	4	25	2004
XXXV Daphnis	0,594	(R)	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
<b>Uranus</b>					
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
<b>Neptune – Neptunus</b>					
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 2021

## Mercure

Conjonct. supér.	Elongation max. Est	Stationnaire	Conjonct. infér.	Stationnaire	Elongation max. Ouest	Conjonct. supér.
--	24 janv. (19°)	30 janv.	8 févr.	20 févr.	6 mars (27°)	19 avril
19 avril	17 mai (22°)	30 mai	11 juin	22 juin	4 juill. (22°)	1 août
1 août	14 sept. (27°)	27 sept.	9 oct.	18 oct.	25 oct. (18°)	29 nov.

## Vénus

Conjonct. supér.	Elongation max. Est	Stationnaire	Conjonct. infér.	Stationnaire	Elongation max. Ouest	Conjonct. supér.
26 mars	29 oct. (47°)	18 déc.	--	--	--	--

## Planètes supérieures

Planète	Conjonction	Stationnaire	Opposition	Stationnaire	Conjonction
Mars ... ..	8 oct.	--	--	--	--
Jupiter ... ..	29 janv.	21 juin	20 août	18 oct.	--
Saturne ... ..	24 janv.	23 mai	2 août	11 oct.	--
Uranus ... ..	--	--	--	14 janv.	30 avril
Neptune ... ..	30 avril	20 août	4 nov.	--	--
	11 mars	26 juin	14 sept.	1 déc.	--

## 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

## GEOCENTRICHE PLANETAIRE VERSCHIJNSELEN IN 2021

## Mercurius

Boven-conjunc.	Max. oost. Elongatie	Stationair	Beneden-conjunc.	Stationair	Max. west. Elongatie	Boven-conjunc.
--	24 jan. (19°)	30 jan.	8 febr.	20 febr.	6 maart (27°)	19 april
19 april	17 mei (22°)	30 mei	11 juni	22 juni	4 juli (22°)	1 aug.
1 aug.	14 sept. (27°)	27 sept.	9 okt.	18 okt.	25 okt. (18°)	29 nov.

## Venus

Boven-conjunc.	Max. oost. Elongatie	Stationair	Beneden-conjunc.	Stationair	Max. west. Elongatie	Boven-conjunc.
26 maart	29 okt. (47°)	18 dec.	--	--	--	--

## Buitenplaneten

Planeet	Conjunctie	Stationair	Oppositie	Stationair	Conjunctie
Mars ... ..	8 okt.	--	--	--	--
Jupiter ... ..	29 jan.	21 juni	20 aug.	18 okt.	--
Saturnus ... ..	24 jan.	23 mei	2 aug.	11 okt.	--
Uranus ... ..	--	--	--	14 jan.	30 april
Neptunus ... ..	30 april	20 aug.	4 nov.	--	--
	11 maart	26 juni	14 sept.	1 dec.	--

## 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.

29 déc. : Mercure 4° 13' au sud de Vénus.

### Conjonctions des planètes les plus brillantes avec la Lune

2021	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
Janvier ... ..	14	11	21	14	13
Février ... ..	11	10	18	10	10
Mars ... ..	11	13	19	10	9
Avril ... ..	11	12	17	7	6
Mai ... ..	13	12	16	4	3 et 31
Juin ... ..	10	12	13	1 et 28	27
Juillet ... ..	8	12	12	26	24
Août ... ..	9	11	10	22	20
Septembre ... ..	8	10	7	18	17
Octobre ... ..	6	9	6	15	14
Novembre ... ..	3	8	4	11	10
Décembre ... ..	4	7	3 et 31	9	8

### PHÉNOMÈNES PLANÉTAIRES HÉLIOCENTRIQUES EN 2021

Planète	Périhélie	Aphélie	Noeud ascendant	Noeud descendant
Mercure ... ..	29 janv.	14 mars	24 janv.	3 mars
	27 avril	10 juin	22 avril	30 mai
	24 juill.	6 sept.	19 juill.	26 août
	19 oct.	2 déc.	15 oct.	22 nov.
Vénus ... ..	--	20 févr.	--	16 janv.
	12 juin	3 oct.	9 mai	29 août
	--	--	20 déc.	--
Terre ... ..	2 janv.	5 juill.	--	--
Mars ... ..	--	13 juill.	--	19 déc.

Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune: néant.

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

29 dec. : Mercurius 4° 13' ten zuiden van Venus.

### Conjuncties van de helderste planeten met de maan

2021	Mercurius	Venus	Mars	Jupiter	Saturnus
Januari ... ..	14	11	21	14	13
Februari ... ..	11	10	18	10	10
Maart ... ..	11	13	19	10	9
April ... ..	11	12	17	7	6
Mei ... ..	13	12	16	4	3 en 31
Juni ... ..	10	12	13	1 en 28	27
Juli ... ..	8	12	12	26	24
Augustus ... ..	9	11	10	22	20
September ... ..	8	10	7	18	17
Oktober ... ..	6	9	6	15	14
November ... ..	3	8	4	11	10
December ... ..	4	7	3 en 31	9	8

### HELIOCENTRISCHE PLANETAIRE VERSCHIJNSELEN IN 2021

Planeet	Perihelium	Aphelium	Klimmende knoop	Dalende knoop
Mercurius ... ..	29 jan.	14 maart	24 jan.	3 maart
	27 april	10 juni	22 april	30 mei
	24 juli	6 sept.	19 juli	26 aug.
	19 okt.	2 dec.	15 okt.	22 nov.
Venus ... ..	--	20 febr.	--	16 jan.
	12 juni	3 okt.	9 mei	29 aug.
	--	--	20 dec.	--
Aarde ... ..	2 jan.	5 juli	--	--
Mars ... ..	--	13 juli	--	19 dec.

Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus: geen.

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

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Portion éclairée des disques — Verlicht gedeelte van de schijven		Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Portion éclairée des disques — Verlicht gedeelte van de schijven	
	VENUS	MARS		VENUS	MARS
<i>Déc. - Dec.</i> 27	0,933	0,894	Juillet 5	0,890	0,974
Janvier 6	0,947	0,888	Juli 15	0,866	0,979
Januari 16	0,960	0,886	25	0,841	0,984
26	0,970	0,885	Août 4	0,814	0,987
Février 5	0,979	0,887	Augustus 14	0,785	0,991
Februari 15	0,987	0,890	24	0,754	0,994
25	0,992	0,894	Septembre 3	0,722	0,996
Mars 7	0,996	0,899	September 13	0,689	0,998
Maart 17	0,999	0,905	23	0,653	0,999
27	1,000	0,911	Octobre 3	0,614	1,000
Avril 6	0,999	0,917	Oktober 13	0,573	1,000
April 16	0,996	0,924	23	0,528	0,999
26	0,991	0,931	Novembre 2	0,477	0,998
Mai 6	0,983	0,938	November 12	0,420	0,996
Mei 16	0,974	0,944	22	0,355	0,994
26	0,962	0,951	Décembre 2	0,279	0,991
Juin 5	0,947	0,957	December 12	0,192	0,987
Juni 15	0,930	0,963	22	0,100	0,983
25	0,911	0,969	<i>Janv. - Jan.</i> 1	0,025	0,978

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 2021 la face nord des anneaux de Saturne sera visible.

2021 (2022)	$p$	$a'$	$b'$	$a''$	$b''$
—	°	"	"	"	"
1 Janvier – Januari ... ..	+ 6,77	34,6	+ 12,3	23,3	+ 8,3
1 Février – Februari ... ..	+ 6,76	34,4	+ 11,6	23,1	+ 7,8
1 Mars – Maart ... ..	+ 6,72	34,9	+ 11,1	23,5	+ 7,5
1 Avril – April ... ..	+ 6,68	36,1	+ 10,8	24,3	+ 7,3
1 Mai – Mei ... ..	+ 6,64	37,8	+ 11,0	25,5	+ 7,4
1 Juin – Juni ... ..	+ 6,64	39,8	+ 11,5	26,8	+ 7,7
1 Juillet – Juli ... ..	+ 6,66	41,4	+ 12,3	27,9	+ 8,3
1 Août – Augustus ... ..	+ 6,71	42,2	+ 13,1	28,4	+ 8,8
1 Septembre – September ... ..	+ 6,74	41,6	+ 13,5	28,0	+ 9,1
1 Octobre – Oktober ... ..	+ 6,75	40,0	+ 13,3	26,9	+ 8,9
1 Novembre – November ... ..	+ 6,75	38,0	+ 12,6	25,6	+ 8,5
1 Décembre – December ... ..	+ 6,73	36,3	+ 11,6	24,4	+ 7,8
1 Janvier – Januari ... ..	+ 6,67	35,1	+ 10,6	23,6	+ 7,1

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 2021 zal de noordzijde van de ring van Saturnus zichtbaar zijn.

VISIBILITÉ DES PLANÈTES  
—  
ZICHTBAARHEID VAN DE PLANETEN

Planète Planeet	Mercurie Mercurius	Vénus Venus	Mars Mars	Jupiter Jupiter	Saturne Saturnus	Uranus Uranus	Neptune Neptunus
Mois Maand 2021							
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 214). 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<sup>h</sup> UT pour l'équinoxe vrai de la date, suivies de l'abréviation officielle de la constellation correspondante selon le tableau suivant:

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

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. 215). 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<sup>h</sup> UT voor de ware equinox van de dag, en vervolgens de officiële code van het corresponderende sterrenbeeld. Deze codes zijn:

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

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  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst  h m	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan  h m	Coucher — Ondergang  h m	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming  h m	Déclinaison — Declinatie  ° /	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde  UA-AE	Elong.  °	Diam. app. — Schijnb. diam.  "	Magn.	
<b>Mercure – Mercurius</b>											
Janv. - Jan.	1	8 28	12 19	16 10	19 18,0	– 24 21	Sgr	1,390	7 E	4,8	– 1,0
	6	8 34	12 34	16 35	19 53,3	– 23 04	Sgr	1,337	10 E	5,0	– 0,9
	11	8 36	12 49	17 02	20 27,6	– 21 08	Cap	1,264	13 E	5,3	– 0,9
	16	8 33	13 01	17 30	20 59,9	– 18 38	Cap	1,169	16 E	5,8	– 0,9
	21	8 24	13 08	17 54	21 27,7	– 15 45	Cap	1,050	18 E	6,4	– 0,8
	26	8 08	13 07	18 07	21 47,0	– 12 57	Cap	0,915	18 E	7,4	– 0,3
Févr. - Febr.	31	7 43	12 51	17 59	21 52,3	– 10 59	Cap	0,783	15 E	8,6	+ 0,8
	5	7 09	12 18	17 26	21 40,7	– 10 37	Cap	0,686	8 E	9,8	+ 3,0
	10	6 34	11 36	16 37	21 18,4	– 11 49	Aqr	0,648	5 W	10,4	+ 4,3
	15	6 05	10 58	15 50	20 59,1	– 13 38	Aqr	0,667	14 W	10,1	+ 2,1
	20	5 46	10 32	15 16	20 51,4	– 15 08	Cap	0,723	21 W	9,3	+ 1,0
	25	5 36	10 17	14 58	20 55,7	– 15 57	Cap	0,797	25 W	8,4	+ 0,5
Mars - Maart	2	5 30	10 11	14 52	21 08,9	– 16 05	Cap	0,875	27 W	7,7	+ 0,3
	7	5 26	10 11	14 56	21 27,9	– 15 32	Cap	0,951	27 W	7,1	+ 0,1
	12	5 23	10 14	15 06	21 50,9	– 14 23	Cap	1,024	27 W	6,6	+ 0,1
	17	5 20	10 20	15 22	22 16,4	– 12 39	Aqr	1,091	25 W	6,2	– 0,0
	22	5 16	10 28	15 42	22 43,9	– 10 23	Aqr	1,153	23 W	5,8	– 0,1
	27	5 11	10 38	16 06	23 13,0	– 7 36	Aqr	1,210	20 W	5,6	– 0,3

Avril - April	1	5 05	10 49	16 34	23 43,5	– 4 20	Aqr	1,259	17 W	5,3	– 0,5
	6	4 59	11 01	17 05	0 15,6	– 0 37	Psc	1,300	13 W	5,2	– 0,8
	11	4 53	11 16	17 41	0 49,7	+ 3 30	Psc	1,328	9 W	5,1	– 1,2
	16	4 48	11 33	18 20	1 26,0	+ 7 54	Psc	1,337	4 W	5,0	– 1,8
	21	4 44	11 52	19 03	2 04,7	+ 12 23	Ari	1,320	2 E	5,1	– 2,0
	26	4 41	12 13	19 48	2 45,1	+ 16 38	Ari	1,271	8 E	5,3	– 1,6
Mai - Mei	1	4 40	12 34	20 30	3 25,5	+ 20 15	Ari	1,188	13 E	5,7	– 1,2
	6	4 40	12 51	21 04	4 03,3	+ 22 54	Tau	1,083	18 E	6,2	– 0,7
	11	4 42	13 04	21 27	4 36,5	+ 24 31	Tau	0,970	21 E	6,9	– 0,2
	16	4 44	13 11	21 37	5 03,3	+ 25 12	Tau	0,860	22 E	7,8	+ 0,3
	21	4 45	13 09	21 34	5 22,9	+ 25 07	Tau	0,760	22 E	8,9	+ 0,9
	26	4 41	13 00	21 18	5 34,1	+ 24 25	Tau	0,675	19 E	10,0	+ 1,7
Juin - Juni	31	4 32	12 42	20 51	5 36,8	+ 23 15	Tau	0,610	15 E	11,0	+ 2,6
	5	4 17	12 17	20 15	5 31,7	+ 21 47	Tau	0,567	9 E	11,9	+ 4,0
	10	3 57	11 47	19 35	5 21,4	+ 20 15	Tau	0,551	3 E	12,2	+ 5,4
	15	3 34	11 16	18 57	5 10,4	+ 19 00	Tau	0,562	7 W	12,0	+ 4,4
	20	3 11	10 50	18 28	5 03,0	+ 18 20	Tau	0,600	13 W	11,2	+ 3,0
	25	2 51	10 30	18 10	5 02,3	+ 18 22	Tau	0,663	18 W	10,1	+ 1,9
Juill. - Juli	30	2 35	10 19	18 03	5 09,7	+ 19 03	Tau	0,746	21 W	9,0	+ 1,1
	5	2 24	10 15	18 08	5 25,4	+ 20 09	Tau	0,846	22 W	8,0	+ 0,4
	10	2 20	10 20	18 21	5 49,1	+ 21 24	Tau	0,957	21 W	7,0	– 0,1
	15	2 25	10 32	18 40	6 20,8	+ 22 26	Gem	1,073	18 W	6,3	– 0,6
	20	2 41	10 52	19 02	6 59,3	+ 22 52	Gem	1,183	14 W	5,7	– 1,1
	25	3 09	11 16	19 22	7 42,7	+ 22 20	Gem	1,271	9 W	5,3	– 1,5
Août - Aug.	30	3 45	11 41	19 35	8 27,3	+ 20 43	Cnc	1,326	3 W	5,1	– 1,9
	4	4 24	12 04	19 41	9 10,1	+ 18 10	Cnc	1,349	3 E	5,0	– 1,8
	9	5 02	12 23	19 41	9 49,4	+ 14 58	Leo	1,345	8 E	5,0	– 1,2
	14	5 37	12 38	19 37	10 25,0	+ 11 24	Leo	1,321	12 E	5,1	– 0,8
	19	6 09	12 51	19 30	10 57,1	+ 7 42	Leo	1,284	16 E	5,2	– 0,5
	24	6 37	13 00	19 21	11 26,3	+ 4 00	Leo	1,237	20 E	5,4	– 0,3

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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
Août - Aug.	29	7 02	13 07	19 10	11 53,1	+ 0 24	Vir	1,182	22 E	5,7	— 0,1
Sept. - Sept.	3	7 23	13 11	18 57	12 17,5	— 3 01	Vir	1,121	25 E	6,0	+ 0,0
	8	7 41	13 13	18 44	12 39,6	— 6 11	Vir	1,054	26 E	6,4	+ 0,1
	13	7 55	13 13	18 30	12 59,1	— 8 58	Vir	0,980	27 E	6,9	+ 0,2
	18	8 02	13 08	18 14	13 14,9	— 11 16	Vir	0,902	26 E	7,5	+ 0,3
	23	8 01	12 59	17 56	13 25,6	— 12 50	Vir	0,822	25 E	8,2	+ 0,5
	28	7 46	12 41	17 36	13 28,7	— 13 20	Vir	0,745	21 E	9,0	+ 1,0
Oct. - Okt.	3	7 12	12 13	17 15	13 21,6	— 12 18	Vir	0,683	14 E	9,8	+ 2,1
	8	6 21	11 36	16 53	13 04,8	— 9 30	Vir	0,658	4 E	10,2	+ 4,5
	13	5 25	10 59	16 34	12 46,5	— 5 50	Vir	0,692	7 W	9,7	+ 3,4
	18	4 46	10 33	16 20	12 38,6	— 3 18	Vir	0,786	15 W	8,6	+ 0,9
	23	4 33	10 22	16 10	12 46,1	— 3 02	Vir	0,918	18 W	7,3	— 0,3
	28	4 42	10 22	16 01	13 05,5	— 4 41	Vir	1,055	18 W	6,4	— 0,7
Nov. - Nov.	2	5 02	10 29	15 54	13 31,4	— 7 23	Vir	1,175	16 W	5,7	— 0,8
	7	5 27	10 38	15 48	14 00,5	— 10 29	Vir	1,271	13 W	5,3	— 0,9
	12	5 55	10 49	15 42	14 30,9	— 13 36	Lib	1,344	10 W	5,0	— 0,9
	17	6 22	11 01	15 38	15 02,1	— 16 31	Lib	1,396	7 W	4,8	— 1,0
	22	6 50	11 13	15 35	15 33,9	— 19 08	Lib	1,430	4 W	4,7	— 1,1
	27	7 16	11 26	15 34	16 06,4	— 21 22	Sco	1,448	1 W	4,6	— 1,2
Déc. - Dec.	2	7 41	11 39	15 36	16 39,6	— 23 10	Oph	1,451	2 E	4,6	— 1,1
	7	8 04	11 54	15 42	17 13,4	— 24 28	Oph	1,440	5 E	4,7	— 0,9

110

PLANÈTES — MERCURE

2021

	12	8 25	12 08	15 52	17 47,9	— 25 14	Sgr	1,414	7 E	4,8	— 0,8
	17	8 41	12 23	16 06	18 22,7	— 25 26	Sgr	1,373	10 E	4,9	— 0,8
	22	8 52	12 38	16 25	18 57,4	— 25 01	Sgr	1,316	13 E	5,1	— 0,7
	27	8 59	12 52	16 47	19 31,2	— 23 57	Sgr	1,239	15 E	5,4	— 0,7
Janv. - Jan.	1	8 59	13 04	17 10	20 02,7	— 22 18	Sgr	1,142	18 E	5,9	— 0,7
<b>Vénus – Venus</b>											
Janv. - Jan.	1	6 15	10 18	14 21	17 18,5	— 22 26	Oph	1,560	20 W	10,7	— 3,9
	6	6 26	10 26	14 25	17 45,6	— 22 57	Sgr	1,577	19 W	10,6	— 3,9
	11	6 35	10 33	14 31	18 12,8	— 23 10	Sgr	1,594	18 W	10,5	— 3,9
	16	6 42	10 41	14 40	18 40,1	— 23 06	Sgr	1,609	17 W	10,4	— 3,9
	21	6 47	10 48	14 50	19 07,3	— 22 44	Sgr	1,624	16 W	10,3	— 3,9
	26	6 50	10 55	15 02	19 34,3	— 22 04	Sgr	1,637	15 W	10,2	— 3,9
Févr. - Febr.	31	6 51	11 02	15 15	20 00,9	— 21 08	Sgr	1,650	13 W	10,1	— 3,9
	5	6 50	11 09	15 29	20 27,2	— 19 56	Cap	1,662	12 W	10,0	— 3,9
	10	6 47	11 15	15 44	20 53,0	— 18 29	Cap	1,672	11 W	10,0	— 3,9
	15	6 43	11 21	15 59	21 18,4	— 16 49	Cap	1,682	10 W	9,9	— 3,9
	20	6 37	11 26	16 15	21 43,2	— 14 57	Cap	1,691	9 W	9,9	— 3,9
	25	6 31	11 30	16 30	22 07,6	— 12 55	Aqr	1,699	7 W	9,8	— 3,9
Mars - Maart	2	6 24	11 34	16 46	22 31,5	— 10 44	Aqr	1,705	6 W	9,8	— 3,9
	7	6 16	11 38	17 02	22 55,0	— 8 26	Aqr	1,711	5 W	9,8	— 3,9
	12	6 07	11 42	17 17	23 18,3	— 6 03	Aqr	1,716	4 W	9,7	— 3,9
	17	5 58	11 45	17 33	23 41,3	— 3 35	Aqr	1,719	3 W	9,7	— 3,9
	22	5 49	11 48	17 48	0 04,1	— 1 05	Psc	1,722	2 W	9,7	— 3,9
	27	5 40	11 51	18 04	0 26,8	+ 1 26	Psc	1,723	1 E	9,7	— 3,9
Avril - April	1	5 30	11 54	18 19	0 49,6	+ 3 57	Psc	1,723	2 E	9,7	— 3,9
	6	5 21	11 57	18 35	1 12,4	+ 6 25	Psc	1,722	3 E	9,7	— 3,9
	11	5 12	12 01	18 50	1 35,4	+ 8 51	Psc	1,720	4 E	9,7	— 3,9
	16	5 04	12 04	19 06	1 58,7	+ 11 11	Ari	1,717	5 E	9,7	— 3,9

2021

PLANÈTES — MERCURIUS – VENUS

111



Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst  h m	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan  h m	Coucher — Ondergang  h m	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming  h m	Déclinaison — Declinatie  ° /	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde  UA-AE	Elong.  °	Diam. app. — Schijnb. diam.  //	Magn.	
Avril - April	21	4 56	12 08	19 22	2 22,4	+ 13 24	Ari	1,712	7 E	9,8	— 3,9
	26	4 48	12 13	19 38	2 46,4	+ 15 29	Ari	1,705	8 E	9,8	— 3,9
Mai - Mei	1	4 42	12 17	19 54	3 10,8	+ 17 25	Ari	1,698	9 E	9,8	— 3,9
	6	4 37	12 23	20 10	3 35,7	+ 19 09	Tau	1,689	11 E	9,9	— 3,9
	11	4 33	12 28	20 25	4 01,1	+ 20 41	Tau	1,678	12 E	9,9	— 3,9
	16	4 31	12 34	20 39	4 26,9	+ 21 59	Tau	1,667	13 E	10,0	— 3,9
	21	4 30	12 41	20 53	4 53,1	+ 23 01	Tau	1,653	14 E	10,1	— 3,9
	26	4 32	12 48	21 04	5 19,6	+ 23 47	Tau	1,639	16 E	10,2	— 3,9
Juin - Juni	31	4 35	12 55	21 15	5 46,3	+ 24 15	Tau	1,623	17 E	10,3	— 3,9
	5	4 41	13 02	21 23	6 13,1	+ 24 26	Gem	1,605	18 E	10,4	— 3,9
	10	4 49	13 09	21 28	6 39,9	+ 24 19	Gem	1,586	20 E	10,5	— 3,9
	15	4 59	13 16	21 32	7 06,6	+ 23 54	Gem	1,566	21 E	10,7	— 3,9
	20	5 11	13 23	21 33	7 33,0	+ 23 11	Gem	1,544	22 E	10,8	— 3,9
	25	5 24	13 29	21 32	7 58,9	+ 22 12	Gem	1,522	24 E	11,0	— 3,9
Juill. - Juli	30	5 38	13 35	21 30	8 24,5	+ 20 58	Cnc	1,497	25 E	11,1	— 3,9
	5	5 53	13 40	21 25	8 49,5	+ 19 29	Cnc	1,472	26 E	11,3	— 3,9
	10	6 08	13 44	21 20	9 14,0	+ 17 47	Cnc	1,446	28 E	11,5	— 3,9
	15	6 23	13 49	21 12	9 37,9	+ 15 53	Leo	1,418	29 E	11,8	— 3,9
Août - Aug.	20	6 39	13 52	21 04	10 01,3	+ 13 48	Leo	1,389	30 E	12,0	— 3,9
	25	6 54	13 55	20 55	10 24,2	+ 11 36	Leo	1,360	31 E	12,3	— 3,9
	30	7 09	13 58	20 46	10 46,6	+ 9 16	Leo	1,329	33 E	12,6	— 3,9

Août - Aug.	4	7 24	14 00	20 36	11 08,6	+ 6 50	Leo	1,298	34 E	12,9	— 4,0
	9	7 38	14 02	20 25	11 30,3	+ 4 20	Leo	1,265	35 E	13,2	— 4,0
	14	7 52	14 04	20 14	11 51,8	+ 1 47	Vir	1,232	36 E	13,5	— 4,0
	19	8 07	14 06	20 03	12 13,1	— 0 48	Vir	1,199	37 E	13,9	— 4,0
	24	8 21	14 07	19 52	12 34,3	— 3 22	Vir	1,164	38 E	14,3	— 4,0
	29	8 35	14 09	19 41	12 55,5	— 5 55	Vir	1,129	39 E	14,8	— 4,0
Sept. - Sept.	3	8 49	14 10	19 30	13 16,8	— 8 26	Vir	1,094	40 E	15,3	— 4,0
	8	9 03	14 12	19 19	13 38,2	— 10 53	Vir	1,058	41 E	15,8	— 4,1
	13	9 18	14 14	19 09	13 59,7	— 13 14	Vir	1,022	42 E	16,3	— 4,1
	18	9 32	14 16	18 59	14 21,5	— 15 28	Vir	0,985	43 E	16,9	— 4,1
	23	9 46	14 18	18 49	14 43,6	— 17 35	Lib	0,948	44 E	17,6	— 4,1
	28	10 01	14 21	18 40	15 05,9	— 19 31	Lib	0,910	44 E	18,3	— 4,2
Oct. - Okt.	3	10 14	14 24	18 32	15 28,5	— 21 17	Lib	0,872	45 E	19,1	— 4,2
	8	10 28	14 27	18 26	15 51,3	— 22 51	Sco	0,835	46 E	20,0	— 4,2
	13	10 40	14 30	18 20	16 14,3	— 24 12	Sco	0,796	46 E	21,0	— 4,3
	18	10 51	14 33	18 16	16 37,3	— 25 18	Sco	0,758	47 E	22,0	— 4,3
	23	11 00	14 37	18 13	17 00,2	— 26 10	Oph	0,720	47 E	23,2	— 4,3
	28	11 08	14 40	18 11	17 22,9	— 26 47	Oph	0,682	47 E	24,5	— 4,4
Nov. - Nov.	2	11 13	14 42	18 11	17 45,1	— 27 08	Oph	0,643	47 E	25,9	— 4,4
	7	11 15	14 44	18 12	18 06,6	— 27 14	Sgr	0,606	47 E	27,6	— 4,5
	12	11 15	14 44	18 14	18 27,1	— 27 06	Sgr	0,568	46 E	29,4	— 4,5
	17	11 11	14 44	18 17	18 46,4	— 26 45	Sgr	0,530	46 E	31,5	— 4,6
	22	11 05	14 41	18 19	19 04,0	— 26 12	Sgr	0,494	45 E	33,8	— 4,6
	27	10 55	14 37	18 20	19 19,7	— 25 28	Sgr	0,458	43 E	36,4	— 4,6
Déc. - Dec.	2	10 42	14 30	18 19	19 33,0	— 24 36	Sgr	0,423	41 E	39,4	— 4,7
	7	10 26	14 21	18 16	19 43,5	— 23 38	Sgr	0,390	39 E	42,7	— 4,7
	12	10 06	14 08	18 10	19 50,7	— 22 37	Sgr	0,360	35 E	46,4	— 4,7
	17	9 43	13 51	18 00	19 54,1	— 21 33	Sgr	0,332	31 E	50,3	— 4,6
	22	9 15	13 30	17 45	19 53,2	— 20 31	Sgr	0,307	26 E	54,3	— 4,5

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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.	27	8 44	13 05	17 26	19 47,8	— 19 31	Sgr	0,288	20 E	58,0	— 4,4
Janv. - Jan.	1	8 09	12 35	17 02	19 38,5	— 18 35	Sgr	0,274	13 E	61,0	— 4,3
<b>Mars</b>											
Janv. - Jan.	1	11 37	18 38	1 40	1 40,3	+ 11 21	Psc	0,899	107 E	10,4	— 0,2
	6	11 21	18 26	1 33	1 48,6	+ 12 13	Ari	0,944	104 E	9,9	— 0,1
	11	11 05	18 15	1 27	1 57,4	+ 13 07	Ari	0,991	101 E	9,5	+ 0,0
	16	10 50	18 05	1 22	2 06,7	+ 14 00	Ari	1,038	98 E	9,0	+ 0,1
	21	10 35	17 55	1 17	2 16,3	+ 14 54	Ari	1,086	96 E	8,6	+ 0,2
	26	10 21	17 45	1 12	2 26,3	+ 15 47	Ari	1,134	93 E	8,3	+ 0,3
	31	10 06	17 36	1 08	2 36,7	+ 16 39	Ari	1,182	91 E	7,9	+ 0,4
Févr. - Febr.	5	9 52	17 27	1 03	2 47,3	+ 17 30	Ari	1,231	88 E	7,6	+ 0,5
	10	9 39	17 18	1 00	2 58,3	+ 18 20	Ari	1,280	86 E	7,3	+ 0,6
	15	9 25	17 10	0 56	3 09,5	+ 19 08	Ari	1,329	84 E	7,0	+ 0,7
	20	9 12	17 02	0 53	3 21,0	+ 19 53	Ari	1,378	81 E	6,8	+ 0,8
	25	9 00	16 54	0 49	3 32,8	+ 20 37	Tau	1,427	79 E	6,6	+ 0,9
Mars - Maart	2	8 48	16 46	0 46	3 44,8	+ 21 17	Tau	1,476	77 E	6,3	+ 0,9
	7	8 36	16 39	0 42	3 56,9	+ 21 55	Tau	1,525	75 E	6,1	+ 1,0
	12	8 25	16 31	0 39	4 09,3	+ 22 30	Tau	1,573	73 E	6,0	+ 1,1
	17	8 14	16 24	0 35	4 21,9	+ 23 01	Tau	1,621	71 E	5,8	+ 1,1

	22	8 04	16 17	0 32	4 34,6	+ 23 29	Tau	1,668	69 E	5,6	+ 1,2
	27	7 55	16 11	0 28	4 47,5	+ 23 53	Tau	1,715	67 E	5,5	+ 1,2
Avril - April	1	7 46	16 04	0 23	5 00,4	+ 24 13	Tau	1,761	65 E	5,3	+ 1,3
	6	7 37	15 57	0 19	5 13,5	+ 24 30	Tau	1,806	63 E	5,2	+ 1,3
	11	7 29	15 51	0 14	5 26,7	+ 24 42	Tau	1,851	61 E	5,1	+ 1,4
	16	7 22	15 44	0 08	5 40,0	+ 24 50	Tau	1,895	59 E	4,9	+ 1,4
	21	7 15	15 38	0 02	5 53,3	+ 24 54	Tau	1,938	57 E	4,8	+ 1,5
	26	7 09	15 32	23 55	6 06,7	+ 24 53	Gem	1,980	56 E	4,7	+ 1,5
Mai - Mei	1	7 03	15 25	23 48	6 20,1	+ 24 48	Gem	2,021	54 E	4,6	+ 1,6
	6	6 58	15 19	23 40	6 33,5	+ 24 39	Gem	2,061	52 E	4,5	+ 1,6
	11	6 53	15 13	23 32	6 46,8	+ 24 26	Gem	2,100	50 E	4,5	+ 1,6
	16	6 49	15 06	23 23	7 00,2	+ 24 08	Gem	2,138	48 E	4,4	+ 1,7
	21	6 45	15 00	23 14	7 13,4	+ 23 46	Gem	2,175	47 E	4,3	+ 1,7
	26	6 42	14 53	23 05	7 26,7	+ 23 20	Gem	2,210	45 E	4,2	+ 1,7
	31	6 38	14 47	22 55	7 39,8	+ 22 50	Gem	2,245	43 E	4,2	+ 1,7
Juin - Juni	5	6 36	14 40	22 44	7 52,9	+ 22 17	Gem	2,278	41 E	4,1	+ 1,7
	10	6 33	14 33	22 33	8 05,9	+ 21 39	Cnc	2,310	40 E	4,1	+ 1,8
	15	6 31	14 27	22 22	8 18,8	+ 20 58	Cnc	2,340	38 E	4,0	+ 1,8
	20	6 29	14 20	22 10	8 31,6	+ 20 13	Cnc	2,369	36 E	4,0	+ 1,8
	25	6 27	14 13	21 58	8 44,3	+ 19 25	Cnc	2,397	35 E	3,9	+ 1,8
	30	6 25	14 05	21 45	8 56,8	+ 18 34	Cnc	2,423	33 E	3,9	+ 1,8
Juill. - Juli	5	6 23	13 58	21 33	9 09,3	+ 17 39	Cnc	2,448	31 E	3,8	+ 1,8
	10	6 21	13 51	21 20	9 21,7	+ 16 42	Cnc	2,472	30 E	3,8	+ 1,8
	15	6 20	13 43	21 07	9 34,0	+ 15 42	Leo	2,494	28 E	3,8	+ 1,8
	20	6 18	13 36	20 53	9 46,2	+ 14 40	Leo	2,514	26 E	3,7	+ 1,8
	25	6 16	13 28	20 40	9 58,3	+ 13 35	Leo	2,533	25 E	3,7	+ 1,8
	30	6 15	13 21	20 26	10 10,3	+ 12 28	Leo	2,551	23 E	3,7	+ 1,8
Août - Aug.	4	6 13	13 13	20 12	10 22,2	+ 11 19	Leo	2,566	21 E	3,7	+ 1,8
	9	6 11	13 05	19 58	10 34,1	+ 10 08	Leo	2,581	20 E	3,6	+ 1,8

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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	o /		UA-AE	o	//		
Août - Aug.	14	6 10	12 57	19 44	10 46,0	+ 8 56	Leo	2,593	18 E	3,6	+ 1,8
	19	6 08	12 49	19 30	10 57,8	+ 7 42	Leo	2,605	16 E	3,6	+ 1,8
	24	6 07	12 41	19 15	11 09,5	+ 6 27	Leo	2,614	15 E	3,6	+ 1,8
	29	6 05	12 33	19 01	11 21,3	+ 5 11	Leo	2,622	13 E	3,6	+ 1,8
Sept. - Sept.	3	6 03	12 25	18 47	11 33,0	+ 3 53	Leo	2,628	12 E	3,6	+ 1,8
	8	6 02	12 17	18 32	11 44,8	+ 2 35	Vir	2,633	10 E	3,6	+ 1,8
	13	6 00	12 10	18 18	11 56,6	+ 1 17	Vir	2,636	8 E	3,6	+ 1,7
	18	5 59	12 02	18 04	12 08,4	— 0 02	Vir	2,638	7 E	3,6	+ 1,7
	23	5 58	11 54	17 49	12 20,2	— 1 21	Vir	2,638	5 E	3,6	+ 1,7
	28	5 56	11 46	17 35	12 32,1	— 2 41	Vir	2,636	3 E	3,6	+ 1,7
Oct. - Okt.	3	5 55	11 38	17 21	12 44,1	— 4 00	Vir	2,633	2 E	3,6	+ 1,7
	8	5 54	11 31	17 07	12 56,2	— 5 18	Vir	2,629	1 E	3,6	+ 1,6
	13	5 53	11 23	16 53	13 08,4	— 6 36	Vir	2,622	2 W	3,6	+ 1,6
	18	5 52	11 16	16 39	13 20,7	— 7 53	Vir	2,615	3 W	3,6	+ 1,6
	23	5 51	11 09	16 25	13 33,1	— 9 09	Vir	2,605	5 W	3,6	+ 1,7
	28	5 50	11 01	16 12	13 45,7	— 10 24	Vir	2,595	7 W	3,6	+ 1,7
Nov. - Nov.	2	5 50	10 54	15 59	13 58,5	— 11 37	Vir	2,583	8 W	3,6	+ 1,7
	7	5 49	10 48	15 46	14 11,4	— 12 48	Vir	2,569	10 W	3,6	+ 1,6
	12	5 49	10 41	15 33	14 24,5	— 13 57	Lib	2,554	11 W	3,7	+ 1,6
	17	5 48	10 35	15 21	14 37,7	— 15 04	Lib	2,538	13 W	3,7	+ 1,6
	22	5 48	10 28	15 08	14 51,2	— 16 08	Lib	2,521	15 W	3,7	+ 1,6

116

PLANÈTES — MARS

2021

Déc. - Dec.	27	5 48	10 22	14 57	15 04,9	— 17 09	Lib	2,502	16 W	3,7	+ 1,6
	2	5 48	10 17	14 45	15 18,8	— 18 07	Lib	2,482	18 W	3,8	+ 1,6
	7	5 47	10 11	14 34	15 32,9	— 19 01	Lib	2,461	20 W	3,8	+ 1,6
	12	5 47	10 06	14 24	15 47,3	— 19 52	Lib	2,439	21 W	3,8	+ 1,6
	17	5 47	10 01	14 14	16 01,8	— 20 38	Sco	2,416	23 W	3,9	+ 1,6
	22	5 46	9 56	14 05	16 16,5	— 21 20	Sco	2,392	24 W	3,9	+ 1,6
	27	5 45	9 51	13 56	16 31,5	— 21 57	Oph	2,367	26 W	4,0	+ 1,6
Janv. - Jan.	1	5 44	9 46	13 48	16 46,6	— 22 30	Oph	2,341	27 W	4,0	+ 1,5
<b>Jupiter</b>											
Déc. - Dec.	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
	16	8 11	12 34	16 56	20 35,1	— 19 12	Cap	6,056	10 E	32,5	— 1,9
	26	7 38	12 04	16 30	20 44,8	— 18 36	Cap	6,071	2 E	32,4	— 1,9
Févr. - Febr.	5	7 04	11 34	16 04	20 54,5	— 17 59	Cap	6,065	5 W	32,5	— 1,9
	15	6 31	11 04	15 38	21 04,0	— 17 20	Cap	6,038	13 W	32,6	— 2,0
	25	5 57	10 34	15 12	21 13,3	— 16 40	Cap	5,990	21 W	32,9	— 2,0
Mars - Maart	7	5 23	10 04	14 45	21 22,4	— 16 00	Cap	5,922	29 W	33,2	— 2,0
	17	4 48	9 33	14 18	21 31,0	— 15 21	Cap	5,837	36 W	33,7	— 2,0
	27	4 14	9 02	13 50	21 39,2	— 14 42	Cap	5,734	44 W	34,3	— 2,0
Avril - April	6	3 39	8 30	13 22	21 46,9	— 14 05	Cap	5,615	52 W	35,1	— 2,1
	16	3 03	7 58	12 53	21 53,9	— 13 31	Cap	5,484	60 W	35,9	— 2,1
	26	2 27	7 25	12 23	22 00,3	— 12 59	Aqr	5,342	68 W	36,9	— 2,2
Mai - Mei	6	1 51	6 51	11 51	22 05,8	— 12 32	Aqr	5,192	77 W	37,9	— 2,2
	16	1 14	6 16	11 18	22 10,4	— 12 09	Aqr	5,037	85 W	39,1	— 2,3
	26	0 37	5 41	10 44	22 14,0	— 11 51	Aqr	4,879	94 W	40,3	— 2,4
Juin - Juni	5	23 56	5 04	10 08	22 16,5	— 11 40	Aqr	4,724	103 W	41,7	— 2,5

2021

PLANÈTES — MARS - JUPITER

117

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	o /		UA-AE	o	//		
Juin - Juni	15	23 17	4 26	9 30	22 17,9	— 11 35	Aqr	4,574	112 W	43,0	— 2,5
	25	22 38	3 47	8 51	22 18,0	— 11 37	Aqr	4,434	122 W	44,4	— 2,6
Juill. - Juli	5	21 58	3 06	8 10	22 16,9	— 11 46	Aqr	4,308	131 W	45,7	— 2,7
	15	21 18	2 25	7 27	22 14,7	— 12 02	Aqr	4,199	141 W	46,9	— 2,7
	25	20 37	1 42	6 42	22 11,4	— 12 23	Aqr	4,113	152 W	47,9	— 2,8
Août - Aug.	4	19 56	0 58	5 57	22 07,2	— 12 48	Aqr	4,052	163 W	48,6	— 2,8
	14	19 14	0 14	5 10	22 02,4	— 13 16	Aqr	4,019	173 W	49,0	— 2,9
	24	18 33	23 26	4 23	21 57,4	— 13 44	Cap	4,015	175 E	49,0	— 2,9
Sept. - Sept.	3	17 51	22 41	3 37	21 52,5	— 14 10	Cap	4,041	165 E	48,7	— 2,8
	13	17 09	21 58	2 51	21 48,0	— 14 33	Cap	4,096	154 E	48,1	— 2,8
	23	16 28	21 15	2 06	21 44,4	— 14 51	Cap	4,177	143 E	47,1	— 2,8
Oct. - Okt.	3	15 47	20 33	1 23	21 41,8	— 15 03	Cap	4,281	133 E	46,0	— 2,7
	13	15 07	19 53	0 42	21 40,5	— 15 09	Cap	4,404	122 E	44,7	— 2,6
	23	14 28	19 13	0 03	21 40,4	— 15 08	Cap	4,542	113 E	43,4	— 2,6
Nov. - Nov.	2	13 49	18 35	23 22	21 41,7	— 15 00	Cap	4,690	103 E	42,0	— 2,5
	12	13 11	17 59	22 47	21 44,2	— 14 46	Cap	4,844	94 E	40,6	— 2,4
	22	12 33	17 23	22 13	21 47,8	— 14 26	Cap	5,000	84 E	39,4	— 2,4
Déc. - Dec.	2	11 56	16 49	21 41	21 52,6	— 14 00	Cap	5,154	76 E	38,2	— 2,3
	12	11 20	16 15	21 10	21 58,3	— 13 29	Cap	5,302	67 E	37,1	— 2,2

<i>Janv. - Jan.</i>	22	10 44	15 42	20 40	22 04,7	— 12 53	Aqr	5,441	58 E	36,2	— 2,2
	1	10 08	15 10	20 12	22 11,9	— 12 13	Aqr	5,567	50 E	35,4	— 2,1
<b>Saturne – Saturnus</b>											
<i>Déc. - Dec.</i>	27	9 14	13 30	17 46	20 13,5	— 20 18	Cap	10,867	25 E	15,2	+ 0,6
	<i>Janv. - Jan.</i>	6	8 38	12 56	17 13	20 18,2	— 20 03	Cap	10,926	16 E	15,1
16		8 02	12 21	16 40	20 23,1	— 19 48	Cap	10,960	7 E	15,1	+ 0,6
26		7 26	11 47	16 07	20 28,0	— 19 31	Cap	10,967	2 W	15,1	+ 0,6
<i>Févr. - Febr.</i>	5	6 50	11 12	15 35	20 32,9	— 19 15	Cap	10,949	11 W	15,1	+ 0,6
	15	6 14	10 38	15 02	20 37,7	— 18 58	Cap	10,905	20 W	15,2	+ 0,7
	25	5 38	10 03	14 29	20 42,3	— 18 42	Cap	10,836	29 W	15,3	+ 0,7
<i>Mars - Maart</i>	7	5 01	9 28	13 55	20 46,6	— 18 26	Cap	10,745	38 W	15,4	+ 0,7
	17	4 24	8 53	13 21	20 50,7	— 18 11	Cap	10,633	47 W	15,6	+ 0,8
	27	3 47	8 17	12 47	20 54,3	— 17 58	Cap	10,503	56 W	15,8	+ 0,8
<i>Avril - April</i>	6	3 10	7 41	12 12	20 57,4	— 17 46	Cap	10,358	65 W	16,0	+ 0,8
	16	2 32	7 04	11 36	21 00,1	— 17 36	Cap	10,202	74 W	16,2	+ 0,7
	26	1 54	6 27	10 59	21 02,2	— 17 29	Cap	10,039	83 W	16,5	+ 0,7
<i>Mai - Mei</i>	6	1 16	5 49	10 22	21 03,7	— 17 24	Cap	9,872	92 W	16,8	+ 0,7
	16	0 37	5 11	9 44	21 04,5	— 17 22	Cap	9,707	102 W	17,0	+ 0,7
	26	23 54	4 31	9 04	21 04,7	— 17 23	Cap	9,547	111 W	17,3	+ 0,6
<i>Juin - Juni</i>	5	23 15	3 52	8 24	21 04,2	— 17 26	Cap	9,398	121 W	17,6	+ 0,6
	15	22 35	3 11	7 43	21 03,1	— 17 32	Cap	9,263	131 W	17,9	+ 0,5
	25	21 55	2 30	7 01	21 01,5	— 17 41	Cap	9,147	141 W	18,1	+ 0,4
<i>Juill. - Juli</i>	5	21 14	1 49	6 19	20 59,3	— 17 51	Cap	9,053	151 W	18,3	+ 0,4
	15	20 34	1 07	5 36	20 56,7	— 18 03	Cap	8,986	161 W	18,4	+ 0,3
	25	19 53	0 25	4 53	20 53,9	— 18 16	Cap	8,946	171 W	18,5	+ 0,2
<i>Août - Aug.</i>	4	19 12	23 38	4 09	20 50,9	— 18 29	Cap	8,936	178 E	18,5	+ 0,2

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD							
				Ascension droite — Rechte klimming	Déclinaison — Declinatie	Constel- lation — Sterren- beeld	Distance à la Terre — Afstand tot de aarde	Elong.	Diam. app. — Schijnb. diam.	Magn.	
				h m	o /		UA-AE	o	//		
Août - Aug.	14	18 31	22 56	3 25	20 47,9	— 18 41	Cap	8,955	168 E	18,5	+ 0,2
	24	17 50	22 14	2 42	20 45,1	— 18 53	Cap	9,004	158 E	18,4	+ 0,3
Sept. - Sept.	3	17 09	21 32	1 59	20 42,6	— 19 03	Cap	9,080	147 E	18,2	+ 0,3
	13	16 28	20 51	1 17	20 40,6	— 19 11	Cap	9,182	137 E	18,0	+ 0,4
	23	15 48	20 10	0 36	20 39,1	— 19 16	Cap	9,304	127 E	17,8	+ 0,4
Oct. - Okt.	3	15 08	19 30	23 51	20 38,2	— 19 20	Cap	9,445	117 E	17,5	+ 0,5
	13	14 29	18 50	23 12	20 38,0	— 19 21	Cap	9,599	107 E	17,2	+ 0,5
	23	13 50	18 12	22 33	20 38,5	— 19 19	Cap	9,760	97 E	17,0	+ 0,6
Nov. - Nov.	2	13 11	17 33	21 56	20 39,6	— 19 14	Cap	9,926	88 E	16,7	+ 0,6
	12	12 33	16 56	21 19	20 41,4	— 19 08	Cap	10,090	78 E	16,4	+ 0,7
	22	11 55	16 19	20 43	20 43,8	— 18 58	Cap	10,249	68 E	16,1	+ 0,7
Déc. - Dec.	2	11 18	15 43	20 08	20 46,8	— 18 47	Cap	10,397	59 E	15,9	+ 0,7
	12	10 41	15 07	19 33	20 50,3	— 18 33	Cap	10,532	50 E	15,7	+ 0,7
	22	10 04	14 32	18 59	20 54,2	— 18 18	Cap	10,649	41 E	15,5	+ 0,7
Janv. - Jan.	1	9 27	13 56	18 26	20 58,4	— 18 01	Cap	10,746	31 E	15,4	+ 0,7
<b>Uranus</b>											
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

120 PLANÈTES — SATURNE – URANUS 2021

Févr. - Febr.	26	10 26	17 36	0 50	2 18,4	+ 13 22	Ari	19,735	91 E	3,5	+ 5,8
	15	9 08	16 19	23 30	2 19,8	+ 13 30	Ari	20,072	71 E	3,5	+ 5,8
Mars - Maart	7	7 50	15 03	22 15	2 22,4	+ 13 43	Ari	20,370	51 E	3,4	+ 5,8
	27	6 34	13 48	21 02	2 26,0	+ 14 02	Ari	20,598	32 E	3,4	+ 5,9
Avril - April	16	5 17	12 33	19 50	2 30,2	+ 14 22	Ari	20,732	14 E	3,4	+ 5,9
	6	4 01	11 19	18 37	2 34,7	+ 14 44	Ari	20,761	5 W	3,4	+ 5,9
Mai - Mei	26	2 45	10 05	17 25	2 39,2	+ 15 05	Ari	20,682	23 W	3,4	+ 5,9
	15	1 29	8 50	16 12	2 43,2	+ 15 23	Ari	20,505	41 W	3,4	+ 5,9
Juin - Juni	5	0 12	7 35	14 58	2 46,4	+ 15 38	Ari	20,248	59 W	3,5	+ 5,8
	25	22 51	6 19	13 43	2 48,7	+ 15 48	Ari	19,935	78 W	3,5	+ 5,8
Août - Aug.	14	21 33	5 01	12 25	2 49,8	+ 15 52	Ari	19,599	97 W	3,6	+ 5,8
	3	20 14	3 42	11 06	2 49,5	+ 15 51	Ari	19,276	116 W	3,6	+ 5,7
Sept. - Sept.	23	18 54	2 22	9 45	2 48,0	+ 15 44	Ari	19,004	136 W	3,7	+ 5,7
	13	17 34	1 01	8 23	2 45,5	+ 15 33	Ari	18,817	156 W	3,7	+ 5,7
Nov. - Nov.	2	16 14	23 35	7 00	2 42,4	+ 15 18	Ari	18,740	177 W	3,7	+ 5,7
	22	14 53	22 13	5 37	2 39,2	+ 15 04	Ari	18,786	162 E	3,7	+ 5,7
Déc. - Dec.	12	13 33	20 52	4 14	2 36,4	+ 14 52	Ari	18,948	141 E	3,7	+ 5,7
	1	12 14	19 31	2 53	2 34,6	+ 14 44	Ari	19,207	120 E	3,6	+ 5,7
<b>Neptune – Neptunus</b>											
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
	26	9 03	14 40	20 16	23 21,5	— 5 18	Aqr	30,641	43 E	2,2	+ 7,9
Févr. - Febr.	15	7 46	13 24	19 01	23 24,0	— 5 03	Aqr	30,831	23 E	2,2	+ 8,0
	7	6 28	12 08	17 47	23 26,7	— 4 45	Aqr	30,916	4 E	2,2	+ 8,0
Mars - Maart	27	5 11	10 52	16 33	23 29,5	— 4 28	Aqr	30,886	15 W	2,2	+ 8,0
	16	3 54	9 36	15 18	23 32,1	— 4 11	Aqr	30,749	34 W	2,2	+ 7,9
Mai - Mei	6	2 36	8 19	14 02	23 34,3	— 3 58	Aqr	30,518	53 W	2,2	+ 7,9

2021 PLANÈTES — URANUS – NEPTUNUS 121

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	Lever — Opkomst	Passage au méridien — Doorgang door de meridiaan	Coucher — Ondergang	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> 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
Mai - Mei	26	1 18	7 02	12 46	23 35,8	— 3 49	Aqr	30,221	72 W	2,2	+ 7,9
Juin - Juni	15	23 56	5 44	11 29	23 36,7	— 3 44	Aqr	29,890	91 W	2,2	+ 7,9
Juill. - Juli	5	22 38	4 26	10 10	23 36,7	— 3 45	Aqr	29,560	110 W	2,3	+ 7,9
	25	21 19	3 06	8 50	23 36,0	— 3 51	Aqr	29,270	129 W	2,3	+ 7,8
Août - Aug.	14	19 59	1 46	7 29	23 34,6	— 4 00	Aqr	29,052	149 W	2,3	+ 7,8
Sept. - Sept.	3	18 40	0 26	6 08	23 32,8	— 4 12	Aqr	28,933	169 W	2,3	+ 7,8
	23	17 20	23 01	4 46	23 30,8	— 4 26	Aqr	28,930	171 E	2,3	+ 7,8
Oct. - Okt.	13	16 01	21 41	3 25	23 28,9	— 4 38	Aqr	29,044	151 E	2,3	+ 7,8
Nov. - Nov.	2	14 42	20 21	2 04	23 27,4	— 4 47	Aqr	29,263	131 E	2,3	+ 7,8
	22	13 22	19 01	0 44	23 26,6	— 4 51	Aqr	29,560	111 E	2,3	+ 7,9
Déc. - Dec.	12	12 04	17 43	23 22	23 26,6	— 4 51	Aqr	29,900	90 E	2,2	+ 7,9
Janv. - Jan.	1	10 46	16 25	22 04	23 27,5	— 4 44	Aqr	30,240	70 E	2,2	+ 7,9

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

(1) Ceres	...	4,72	× 10 <sup>-10</sup>
(2) Pallas	...	1,03	× 10 <sup>-10</sup>
(4) Vesta	...	1,302	684 6 × 10 <sup>-10</sup>
(134340) Pluto	...	73,5	× 10 <sup>-10</sup>
(136199) Eris	...	84,0	× 10 <sup>-10</sup>

Source / Bron

— [http://maia.usno.navy.mil/NSFA/NSFA\\_cbe.html](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 24 janvier 2020, il y avait 541 155 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 11,3 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<sup>h</sup> Temps universel, c'est-à-dire pour l'équinoxe 2000 et sans tenir compte de l'aberration. La magnitude visuelle apparente figure

## ASTEROÏDEN EN DWERGPLANETEN

---

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

Van de bekende asteroïden bevinden de meeste zich in de zogenaamde hoofdgordel, gelegen tussen Mars en Jupiter, maar de jongste jaren worden er steeds meer zogenaamde *transneptunianen* gevonden, ook wel *ijsdwergeren* genoemd, objecten in een baan voorbij de baan van Neptunus. Vanwege hun grote afstand tot de zon en de aarde zijn ze veel zwakker dan die in de hoofdgordel. Daardoor komt het dat er recent nog redelijk grote ijsdwergeren ontdekt zijn. Al deze objecten krijgen een volgnummer toegewezen van zodra hun baan nauwkeurig bekend is. Op datum van 24 januari 2020 waren er 541 155 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 11,3 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<sup>h</sup> 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<sup>h</sup> 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 220). 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 217), 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 220). L'obtention d'une valeur négative correspond au jour précédent, celle d'une valeur supérieure à 24<sup>h</sup> 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 (2) Pallas à Petite-Chapelle le 12 novembre 2021.

Ascension droite de (2) Pallas	...	22 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>
Temps sidéral de Greenwich à 0 <sup>h</sup> UT	...	3 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>
Longitude Est de Petite-Chapelle	...	0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>
Intervalle de temps sidéral de 0 <sup>h</sup> UT jusqu'au passage au méridien	...	19 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>
Passage au méridien de (2) Pallas à Petite-Chapelle (UT)	...	19 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>
Déclinaison de (2) Pallas	...	- 11° 12'
Latitude de Petite-Chapelle	...	+ 49° 57'
Intervalle semi-diurne correspondant (ST)	...	5 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>
Intervalle semi-diurne correspondant (UT)	...	5 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>
Lever de (2) Pallas à Petite-Chapelle (UT)	...	13 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>
Coucher de (2) Pallas à Petite-Chapelle (UT)	...	0 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>

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<sup>h</sup> Wereldtijd (zoals gegeven in de maandelijkse 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. 220). 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. 217), 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. 220) in middelbare tijd omgezet worden. Een negatieve waarde heeft betrekking op de vorige dag, een waarde groter dan 24<sup>h</sup> 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 (2) Pallas te Waarloos op 4 augustus 2021.

Rechte klimming van (2) Pallas	...	23 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>
Sterrentijd van Greenwich om 0 <sup>h</sup> UT	...	20 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>
Oosterlengte van Waarloos	...	0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>
Interval in sterrentijd van 0 <sup>h</sup> UT tot meridiaandoorgang	...	2 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>
Meridiaandoorgang van (2) Pallas te Waarloos (UT)	...	2 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>
Declinatie van (2) Pallas	...	+ 6° 38'
Breedte van Waarloos	...	+ 51° 06'
Corresponderende halve dagboog (ST)	...	6 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>
Corresponderende halve dagboog (UT)	...	6 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>
Opkomst van (2) Pallas te Waarloos (UT)	...	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>
Ondergang van (2) Pallas te Waarloos (UT)	...	8 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>



Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	
								h m
<b>(1) Ceres</b>								
Juill. 25	3 48,0	+ 13 26	9,1	Nov. 12	22 46,5	— 11 12	9,6	
Août 4	4 00,0	+ 14 03	9,0	Nov. 22	22 49,8	— 11 53	9,7	
Aug. 14	4 11,0	+ 14 35	9,0	Déc. 2	22 55,1	— 12 17	9,8	
	24	4 21,0	+ 15 01	8,9	Dec. 12	23 02,1	— 12 25	9,9
Sept. 3	4 29,6	+ 15 22	8,7	<b>(3) Juno</b>				
Sept. 13	4 36,5	+ 15 38	8,6	Mai 16	17 24,4	— 5 14	10,3	
	23	4 41,5	+ 15 51	8,4	Mei 26	17 17,1	— 4 40	10,2
Oct. 3	4 44,3	+ 16 01	8,3	Juin 5	17 08,8	— 4 16	10,1	
Okt. 13	4 44,5	+ 16 09	8,1	Juni 15	17 00,3	— 4 04	10,1	
	23	4 42,0	+ 16 16	7,9	25	16 52,2	— 4 05	10,2
Nov. 2	4 36,8	+ 16 23	7,6	Juill. 5	16 45,2	— 4 19	10,3	
Nov. 12	4 29,2	+ 16 30	7,4	<b>(4) Vesta</b>				
	22	4 19,9	+ 16 38	7,1	Déc. 27	11 29,5	+ 9 48	7,5
Déc. 2	4 09,9	+ 16 48	7,1	Janv. 6	11 35,5	+ 9 56	7,3	
Dec. 12	4 00,3	+ 17 02	7,3	Jan. 16	11 39,0	+ 10 23	7,0	
	22	3 52,1	+ 17 20	7,6	26	11 39,9	+ 11 10	6,8
Janv. 1	3 46,3	+ 17 44	7,8	Févr. 5	11 37,8	+ 12 16	6,5	
<b>(2) Pallas</b>								
Juin 25	23 29,4	+ 8 42	10,1	Febr. 15	11 32,8	+ 13 36	6,3	
Juill. 5	23 32,7	+ 8 38	9,9	25	11 25,4	+ 15 03	6,0	
Juli 15	23 34,3	+ 8 17	9,8	Mars 7	11 16,4	+ 16 26	5,9	
	25	23 34,1	+ 7 38	9,6	Maart 17	11 07,0	+ 17 35	6,1
Août 4	23 32,0	+ 6 38	9,4	27	10 58,7	+ 18 22	6,3	
Aug. 14	23 28,0	+ 5 16	9,2	Avril 6	10 52,4	+ 18 43	6,5	
	24	23 22,3	+ 3 33	9,0	April 16	10 48,9	+ 18 40	6,7
Sept. 3	23 15,4	+ 1 31	8,7	26	10 48,3	+ 18 13	6,9	
Sept. 13	23 07,9	— 0 42	8,6	Mai 6	10 50,7	+ 17 28	7,1	
	23	23 00,6	— 2 58	8,7	Mei 16	10 55,7	+ 16 26	7,2
Oct. 3	22 54,1	— 5 10	8,9	26	11 03,0	+ 15 11	7,4	
Okt. 13	22 49,1	— 7 09	9,1	Juin 5	11 12,2	+ 13 45	7,5	
	23	22 46,1	— 8 50	9,3	Juni 15	11 23,0	+ 12 10	7,6
Nov. 2	22 45,2	— 10 12	9,4	25	11 35,2	+ 10 27	7,7	

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.	
								h m
<b>(6) Hebe</b>								
Juin 5	20 04,5	— 6 59	9,6	Févr. 5	3 03,5	+ 13 22	10,3	
Juni 15	20 02,4	— 7 12	9,4	Febr. 15	3 19,3	+ 15 04	10,5	
	25	19 57,6	— 7 47	9,1	25	3 36,6	+ 16 41	10,6
Juill. 5	19 50,4	— 8 44	8,8	Mars 7	3 55,1	+ 18 10	10,7	
Juli 15	19 41,4	— 10 03	8,6	Maart 17	4 14,6	+ 19 31	10,8	
	25	19 31,9	— 11 39	8,5	<b>(9) Metis</b>			
Août 4	19 23,0	— 13 25	8,7	Janv. 16	13 19,4	— 1 41	10,9	
Aug. 14	19 16,1	— 15 12	8,9	Jan. 26	13 26,5	— 2 04	10,8	
	24	19 12,0	— 16 55	9,1	Févr. 5	13 31,2	— 2 12	10,6
<b>(7) Iris</b>								
Août 4	4 57,1	+ 25 02	9,9	Febr. 15	13 33,2	— 2 04	10,4	
Aug. 14	5 21,7	+ 25 18	9,8	25	13 32,4	— 1 41	10,2	
	24	5 45,8	+ 25 17	9,8	Mars 7	13 28,6	— 1 06	10,0
Sept. 3	6 08,9	+ 25 02	9,7	Maart 17	13 22,2	— 0 20	9,8	
Sept. 13	6 30,9	+ 24 32	9,7	27	13 13,7	+ 0 30	9,6	
	23	6 51,5	+ 23 51	9,6	Avril 6	13 04,1	+ 1 18	9,5
Oct. 3	7 10,4	+ 23 01	9,5	April 16	12 54,6	+ 1 56	9,7	
Okt. 13	7 27,3	+ 22 03	9,4	26	12 46,3	+ 2 20	10,0	
	23	7 41,8	+ 21 01	9,3	Mai 6	12 39,9	+ 2 27	10,2
Nov. 2	7 53,6	+ 19 58	9,1	Mei 16	12 36,1	+ 2 17	10,5	
Nov. 12	8 02,4	+ 18 56	9,0	26	12 34,8	+ 1 50	10,7	
	22	8 07,7	+ 18 00	8,8	<b>(10) Hygiea</b>			
Déc. 2	8 09,1	+ 17 11	8,6	Déc. 27	9 05,0	+ 14 51	10,7	
Dec. 12	8 06,6	+ 16 33	8,4	Janv. 6	8 59,7	+ 15 00	10,4	
	22	8 00,2	+ 16 05	8,2	Jan. 16	8 52,7	+ 15 17	10,2
Janv. 1	7 50,9	+ 15 49	7,9	26	8 44,6	+ 15 39	9,9	
<b>(8) Flora</b>								
Déc. 27	2 20,6	+ 6 37	9,5	Févr. 5	8 36,2	+ 16 02	10,1	
Janv. 6	2 27,5	+ 8 12	9,7	Febr. 15	8 28,3	+ 16 24	10,3	
Jan. 16	2 37,3	+ 9 53	9,9	25	8 21,7	+ 16 43	10,5	
	26	2 49,4	+ 11 38	10,1	Mars 7	8 17,0	+ 16 56	10,6
					Maart 17	8 14,6	+ 17 04	10,8
					27	8 14,5	+ 17 04	10,9
					Avril 6	8 16,7	+ 16 58	11,1

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
<b>(11) Parthenope</b>				Jan. 16	8 47,1	+ 27 30	9,5
				Janv. 26	8 37,5	+ 28 51	9,3
Déc. 22	10 06,5	+ 12 16	11,2	Févr. 5	8 27,3	+ 29 59	9,5
Janv. 1	10 05,9	+ 12 36	11,0	Febr. 15	8 18,2	+ 30 46	9,7
<b>(12) Victoria</b>				25	8 11,6	+ 31 11	9,9
				Mars 7	8 08,3	+ 31 15	10,1
Juin 15	20 41,8	— 5 39	9,8	Maart 17	8 08,7	+ 31 02	10,3
Juni 25	20 42,1	— 3 59	9,5	27	8 12,5	+ 30 34	10,5
Juill. 5	20 39,1	— 2 38	9,2	Avril 6	8 19,5	+ 29 54	10,6
Juli 15	20 33,3	— 1 41	9,0	April 16	8 29,2	+ 29 03	10,8
25	20 25,6	— 1 15	8,8	26	8 41,1	+ 28 03	10,9
Août 4	20 17,5	— 1 18	8,9	Mai 6	8 54,7	+ 26 52	11,0
Aug. 14	20 10,7	— 1 49	9,0	<b>(15) Eunomia</b>			
24	20 06,5	— 2 37	9,3	Déc. 27	8 38,7	+ 17 37	9,0
Sept. 3	20 05,6	— 3 34	9,5	Janv. 6	8 29,8	+ 17 18	8,7
Sept. 13	20 08,4	— 4 31	9,8	Jan. 16	8 19,3	+ 17 03	8,5
23	20 14,6	— 5 21	10,1	26	8 08,3	+ 16 50	8,5
Oct. 3	20 23,9	— 5 59	10,3	Févr. 5	7 58,2	+ 16 39	8,8
Okt. 13	20 35,8	— 6 24	10,5	Febr. 15	7 50,0	+ 16 26	9,1
23	20 49,8	— 6 33	10,7	25	7 44,6	+ 16 13	9,4
<b>(13) Egeria</b>				Mars 7	7 42,1	+ 15 58	9,6
Déc. 27	5 45,0	+ 44 02	10,1	Maart 17	7 42,5	+ 15 42	9,9
Janv. 6	5 32,4	+ 44 22	10,2	27	7 45,6	+ 15 22	10,1
Jan. 16	5 22,6	+ 44 16	10,4	Avril 6	7 50,9	+ 14 59	10,2
26	5 16,9	+ 43 53	10,6	April 16	7 58,2	+ 14 32	10,4
Févr. 5	5 15,5	+ 43 20	10,8	26	8 07,1	+ 14 00	10,5
Febr. 15	5 18,4	+ 42 43	11,0	<b>(16) Psyche</b>			
25	5 25,1	+ 42 06	11,2	Déc. 27	4 44,4	+ 17 50	9,9
Mars 7	5 35,0	+ 41 28	11,3	Janv. 6	4 38,5	+ 17 53	10,1
<b>(14) Irene</b>				Jan. 16	4 35,0	+ 18 02	10,4
Déc. 27	8 59,8	+ 24 44	10,0	26	4 34,4	+ 18 17	10,6
Janv. 6	8 54,9	+ 26 04	9,8	Févr. 5	4 36,4	+ 18 38	10,8

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
Febr. 15	4 40,9	+ 19 03	11,0	Déc. 22	6 46,9	+ 34 03	10,2
Févr. 25	4 47,6	+ 19 30	11,1	Janv. 1	6 36,2	+ 35 00	10,2
<b>(18) Melpomene</b>				<b>(25) Phocaea</b>			
Déc. 27	9 27,0	+ 7 42	10,3	Août 24	1 49,7	+ 27 12	11,2
Janv. 6	9 22,0	+ 8 27	10,1	Sept. 3	1 52,4	+ 26 27	11,0
Jan. 16	9 14,4	+ 9 32	9,9	Sept. 13	1 51,5	+ 25 07	10,8
26	9 04,8	+ 10 53	9,6	23	1 47,3	+ 23 09	10,6
Févr. 5	8 54,6	+ 12 22	9,6	Oct. 3	1 40,5	+ 20 36	10,4
Febr. 15	8 45,0	+ 13 51	9,9	Okt. 13	1 32,2	+ 17 37	10,2
25	8 37,3	+ 15 11	10,2	23	1 23,9	+ 14 26	10,2
Mars 7	8 32,2	+ 16 19	10,5	Nov. 2	1 17,0	+ 11 23	10,5
Maart 17	8 30,1	+ 17 11	10,7	Nov. 12	1 12,3	+ 8 43	10,9
27	8 31,0	+ 17 48	11,0	22	1 10,3	+ 6 35	11,2
Avril 6	8 34,5	+ 18 11	11,2	<b>(26) Proserpina</b>			
<b>(20) Massalia</b>				Janv. 16	8 18,7	+ 25 04	11,2
Oct. 13	8 22,9	+ 18 42	10,9	Jan. 26	8 08,5	+ 25 39	11,3
Okt. 23	8 39,6	+ 17 39	10,8	<b>(29) Amphitrite</b>			
Nov. 2	8 54,8	+ 16 36	10,7	Déc. 27	10 54,7	+ 12 06	10,4
Nov. 12	9 08,3	+ 15 35	10,5	Janv. 6	10 56,1	+ 11 57	10,2
22	9 19,7	+ 14 39	10,4	Jan. 16	10 54,6	+ 12 03	10,0
Déc. 2	9 28,7	+ 13 52	10,2	26	10 50,3	+ 12 22	9,7
Dec. 12	9 35,0	+ 13 17	10,0	Févr. 5	10 43,3	+ 12 52	9,5
22	9 38,1	+ 12 57	9,8	Febr. 15	10 34,4	+ 13 26	9,3
Janv. 1	9 37,9	+ 12 54	9,5	25	10 24,5	+ 13 59	9,2
<b>(22) Kalliope</b>				Mars 7	10 14,9	+ 14 25	9,4
Oct. 23	7 00,9	+ 27 26	11,3	Maart 17	10 06,7	+ 14 40	9,7
Nov. 2	7 05,9	+ 28 17	11,2	27	10 00,7	+ 14 42	9,9
Nov. 12	7 08,1	+ 29 17	11,0	Avril 6	9 57,4	+ 14 29	10,2
22	7 07,3	+ 30 25	10,8	April 16	9 56,9	+ 14 05	10,4
Déc. 2	7 03,3	+ 31 39	10,6	26	9 59,0	+ 13 29	10,6
Dec. 12	6 56,3	+ 32 54	10,4	Mai 6	10 03,4	+ 12 43	10,8

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
<b>(32) Pomona</b>				Déc. 22	4 49,2	+ 21 23	11,1
				Janv. 1	4 40,3	+ 21 39	11,4
Déc. 12	6 24,9	+ 16 42	11,3	<b>(43) Ariadne</b>			
Dec. 22	6 15,2	+ 16 27	11,1	Juill. 15	22 10,8	— 6 02	10,2
Janv. 1	6 05,1	+ 16 18	11,2	Juli 25	22 06,5	— 5 48	10,0
<b>(39) Laetitia</b>				Août 4	21 59,4	— 5 55	9,7
Déc. 27	5 54,4	+ 8 40	9,9	Aug. 14	21 50,3	— 6 21	9,5
Janv. 6	5 45,8	+ 9 10	10,1	24	21 40,8	— 6 59	9,5
Jan. 16	5 38,9	+ 9 51	10,3	Sept. 3	21 32,7	— 7 42	9,9
26	5 34,3	+ 10 39	10,5	Sept. 13	21 27,1	— 8 20	10,2
Févr. 5	5 32,4	+ 11 32	10,8	23	21 24,8	— 8 49	10,5
Febr. 15	5 33,0	+ 12 27	11,0	Oct. 3	21 26,0	— 9 04	10,8
25	5 36,3	+ 13 21	11,1	<b>(44) Nysa</b>			
<b>(40) Harmonia</b>				Sept. 23	5 15,5	+ 18 34	11,1
Août 14	1 06,6	+ 0 09	10,5	Oct. 3	5 25,1	+ 18 28	10,9
Aug. 24	1 07,4	— 0 17	10,3	Oct. 13	5 32,3	+ 18 19	10,7
Sept. 3	1 05,1	— 1 00	10,0	23	5 36,6	+ 18 07	10,5
Sept. 13	0 59,7	— 1 56	9,8	Nov. 2	5 37,7	+ 17 54	10,2
23	0 51,9	— 2 58	9,5	Nov. 12	5 35,2	+ 17 42	9,9
Oct. 3	0 42,6	— 3 59	9,4	22	5 29,3	+ 17 32	9,6
Oct. 13	0 33,3	— 4 48	9,6	Déc. 2	5 20,5	+ 17 26	9,3
23	0 25,2	— 5 18	9,8	Dec. 12	5 10,2	+ 17 25	9,1
Nov. 2	0 19,5	— 5 25	10,1	22	5 00,0	+ 17 30	9,3
Nov. 12	0 16,8	— 5 10	10,4	Janv. 1	4 51,3	+ 17 43	9,6
22	0 17,1	— 4 32	10,6	<b>(50) Virginia</b>			
Dec. 2	0 20,4	— 3 37	10,8	Sept. 23	1 42,2	+ 8 34	11,3
<b>(42) Isis</b>				Oct. 3	1 37,8	+ 7 38	11,0
Nov. 12	5 31,5	+ 20 10	11,3	Oct. 13	1 31,5	+ 6 33	10,6
Nov. 22	5 22,6	+ 20 29	11,1	23	1 24,7	+ 5 30	10,8
Déc. 2	5 11,7	+ 20 48	10,9	Nov. 2	1 18,9	+ 4 39	11,1
Dec. 12	5 00,1	+ 21 06	10,8				

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD		
	Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite — Rechte klimming (2000)	Déclinaison — Declinatie (2000)	Magn.
<b>(52) Europa</b>				Sept. 13	20 57,9	— 1 07	10,2
Déc. 27	6 32,9	+ 17 07	10,1	Sept. 23	20 58,3	— 2 34	10,4
Janv. 6	6 24,1	+ 17 38	10,2	Oct. 3	21 02,4	— 3 50	10,7
Jan. 16	6 16,1	+ 18 13	10,5	Okt. 13	21 10,0	— 4 48	10,9
26	6 09,9	+ 18 48	10,7	<b>(89) Julia</b>			
Févr. 5	6 06,1	+ 19 23	10,9	Juill. 15	22 34,9	— 5 25	10,1
Febr. 15	6 05,0	+ 19 58	11,1	Juli 25	22 30,8	— 3 54	9,8
25	6 06,6	+ 20 29	11,3	Août 4	22 23,5	— 2 31	9,5
<b>(60) Echo</b>				Aug. 14	22 13,6	— 1 21	9,2
Déc. 27	9 19,0	+ 9 24	11,2	24	22 02,4	— 0 25	9,1
Janv. 6	9 16,3	+ 9 23	11,0	Sept. 3	21 51,2	+ 0 17	9,2
Jan. 16	9 10,2	+ 9 45	10,7	Sept. 13	21 41,6	+ 0 46	9,4
26	9 01,8	+ 10 27	10,4	23	21 34,9	+ 1 08	9,7
Févr. 5	8 52,6	+ 11 21	10,4	Oct. 3	21 31,5	+ 1 27	9,9
Febr. 15	8 44,0	+ 12 20	10,7	Okt. 13	21 31,7	+ 1 47	10,1
25	8 37,8	+ 13 15	11,0	23	21 35,4	+ 2 11	10,3
Mars 7	8 34,7	+ 14 01	11,3	Nov. 2	21 42,0	+ 2 43	10,5
<b>(79) Eurynome</b>				Nov. 12	21 51,3	+ 3 24	10,7
Déc. 27	5 04,5	+ 15 24	10,4	22	22 02,7	+ 4 15	10,9
Janv. 6	4 58,2	+ 15 20	10,7	<b>(106) Dione</b>			
Jan. 16	4 55,1	+ 15 28	11,0	Nov. 22	4 58,3	+ 23 41	11,4
26	4 55,6	+ 15 47	11,3	Déc. 2	4 49,4	+ 23 45	11,2
<b>(80) Sappho</b>				Dec. 12	4 40,2	+ 23 45	11,3
Juill. 5	21 36,5	+ 1 58	10,8	<b>(113) Amalthea</b>			
Juli 15	21 34,8	+ 2 55	10,5	Févr. 5	10 19,8	+ 13 53	11,3
25	21 30,2	+ 3 26	10,2	Febr. 15	10 11,1	+ 15 13	11,0
Août 4	21 23,2	+ 3 24	10,0	25	10 01,7	+ 16 31	11,1
Aug. 14	21 15,1	+ 2 50	9,8	Mars 7	9 53,1	+ 17 36	11,4
24	21 07,2	+ 1 47	9,8				
Sept. 3	21 01,1	+ 0 24	10,0				

Date Datum (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date Datum (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD		
	Ascension droite Rechte klimming (2000)	Déclinaison Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite Rechte klimming (2000)	Déclinaison Declinatie (2000)	Magn.
	h m	° ′			h m	° ′	
<b>(116) Sirona</b>				<b>(356) Liguria</b>			
Févr. 15	11 48,6	+ 7 28	11,2	Déc. 27	6 55,1	+ 37 33	10,8
Febr. 25	11 42,5	+ 8 17	11,0	Janv. 6	6 44,0	+ 37 26	10,8
Mars 7	11 34,8	+ 9 08	10,7	Jan. 16	6 33,9	+ 36 55	11,0
Maart 17	11 26,3	+ 9 56	10,8	26	6 26,7	+ 36 07	11,3
27	11 18,5	+ 10 32	11,0	<b>(471) Papagena</b>			
Avril 6	11 12,3	+ 10 51	11,3	Déc. 27	2 03,5	+ 1 19	10,6
<b>(141) Lumen</b>				Janv. 6	2 08,5	+ 3 29	10,8
Sept. 23	1 07,9	+ 26 28	11,3	Jan. 16	2 16,0	+ 5 41	10,9
Oct. 3	0 58,9	+ 26 58	11,1	26	2 25,5	+ 7 53	11,1
Okt. 13	0 49,0	+ 26 55	11,0	<b>(521) Brixia</b>			
23	0 39,7	+ 26 24	11,1	Oct. 23	4 51,7	+ 11 18	11,3
Nov. 2	0 32,6	+ 25 34	11,3	Nov. 2	4 49,4	+ 11 42	11,1
<b>(196) Philomela</b>				Nov. 12	4 43,5	+ 12 16	10,8
Déc. 27	8 14,5	+ 26 38	11,3	22	4 35,0	+ 13 01	10,6
Janv. 6	8 06,9	+ 27 24	11,1	Déc. 2	4 25,2	+ 13 56	10,4
Jan. 16	7 58,1	+ 28 06	10,9	Dec. 12	4 15,7	+ 15 01	10,7
26	7 49,2	+ 28 40	11,1	22	4 08,3	+ 16 12	11,0
Févr. 5	7 41,0	+ 29 04	11,3	Janv. 1	4 03,9	+ 17 27	11,3
<b>(270) Anahita</b>				<b>(554) Peraga</b>			
Déc. 12	5 45,1	+ 22 43	11,4	Déc. 22	7 06,6	+ 24 13	11,4
Dec. 22	5 32,9	+ 22 25	11,4	Janv. 1	6 55,7	+ 24 10	11,1
<b>(337) Devosa</b>				<b>(796) Sarita</b>			
Nov. 2	3 10,5	+ 29 29	11,4	Oct. 23	3 39,9	+ 27 03	11,3
Nov. 12	2 59,0	+ 29 27	11,2	Nov. 2	3 27,5	+ 29 15	11,1
22	2 47,6	+ 29 05	11,3	Nov. 12	3 12,8	+ 31 01	11,0
				22	2 58,3	+ 32 15	11,2
				Déc. 2	2 46,3	+ 33 00	11,5

Date Datum (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD			Date Datum (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL Te 0 <sup>h</sup> WERELDTIJD		
	Ascension droite Rechte klimming (2000)	Déclinaison Declinatie (2000)	Magn.		Ascension droite Rechte klimming (2000)	Déclinaison Declinatie (2000)	Magn.
	h m	° ′			h m	° ′	
<b>(980) Anacostia</b>				Sept. 3	19 45,9	− 22 52	15,1
Août 14	0 13,3	+ 25 49	11,4	Sept. 13	19 45,4	− 22 54	15,1
Aug. 24	0 10,6	+ 27 32	11,2	23	19 45,0	− 22 55	15,1
Sept. 3	0 05,1	+ 28 46	11,0	Oct. 3	19 44,9	− 22 56	15,2
Sept. 13	23 57,3	+ 29 25	10,9	Okt. 13	19 44,9	− 22 56	15,2
23	23 48,2	+ 29 25	10,8	23	19 45,1	− 22 56	15,2
Oct. 3	23 39,4	+ 28 47	10,8	Nov. 2	19 45,6	− 22 55	15,2
Okt. 13	23 32,1	+ 27 39	10,8	Nov. 12	19 46,2	− 22 54	15,2
23	23 27,6	+ 26 12	11,0	<b>(136108) Haumea</b>			
Nov. 2	23 26,3	+ 24 40	11,2	Déc. 27	14 25,5	+ 15 12	17,4
Nov. 12	23 28,3	+ 23 14	11,4	Janv. 6	14 26,0	+ 15 15	17,4
<b>(44594) 1999 OX<sub>3</sub></b>				Jan. 16	14 26,3	+ 15 20	17,4
Sept. 13	1 54,8	+ 14 00	19,6	26	14 26,6	+ 15 24	17,4
Sept. 23	1 53,7	+ 13 54	19,6	Févr. 5	14 26,6	+ 15 30	17,4
Oct. 3	1 52,3	+ 13 46	19,5	Febr. 15	14 26,6	+ 15 36	17,4
Okt. 13	1 50,7	+ 13 38	19,5	25	14 26,4	+ 15 42	17,3
23	1 49,1	+ 13 29	19,4	Mars 7	14 26,1	+ 15 49	17,3
Nov. 2	1 47,5	+ 13 20	19,5	Maart 17	14 25,6	+ 15 55	17,3
Nov. 12	1 46,0	+ 13 10	19,5	27	14 25,1	+ 16 01	17,3
22	1 44,6	+ 13 02	19,6	Avril 6	14 24,5	+ 16 06	17,3
Déc. 2	1 43,5	+ 12 54	19,6	April 16	14 23,9	+ 16 11	17,3
<b>(134340) Pluto</b>				26	14 23,2	+ 16 14	17,3
Mai 26	19 54,6	− 22 20	15,1	Mai 6	14 22,5	+ 16 17	17,3
Juin 5	19 54,0	− 22 23	15,1	Mei 16	14 21,9	+ 16 18	17,3
Juni 15	19 53,2	− 22 26	15,0	26	14 21,3	+ 16 19	17,3
25	19 52,3	− 22 29	15,0	Juin 5	14 20,7	+ 16 18	17,3
Juill. 5	19 51,4	− 22 33	15,0	Juni 15	14 20,2	+ 16 16	17,3
Juli 15	19 50,4	− 22 37	14,9	25	14 19,8	+ 16 13	17,4
25	19 49,4	− 22 40	14,9	Juill. 5	14 19,6	+ 16 09	17,4
Août 4	19 48,4	− 22 44	15,0	Juli 15	14 19,4	+ 16 04	17,4
Aug. 14	19 47,5	− 22 47	15,0	25	14 19,4	+ 15 59	17,4
24	19 46,6	− 22 49	15,1	Août 4	14 19,5	+ 15 52	17,4
				Aug. 14	14 19,7	+ 15 46	17,4
				24	14 20,1	+ 15 39	17,4
				Sept. 3	14 20,5	+ 15 32	17,4



## 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 2020* sont venues s'ajouter 21 nouvelles comètes, de sorte qu'à la date du 30 juin 2020 le nombre total de comètes numérotées s'élève à 396. 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 2020* zijn 21 kometen toegevoegd, zodat op datum van 30 juni 2020 het totale aantal genummerde kometen 396 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	Distance périhélique	Distance aphélique	Première désignation — Eerste aanduiding	Date du prochain retour au périhélie
		Omloop-tijd	Perihelium-afstand	Aphelium-afstand		Datum van de eerstkomende periheliumdoorgang
		yr	UA — AE	UA — AE		
376P	LONEOS	14,20	2,831	8,89	2005 GF <sub>8</sub>	2033, Juin - Juni
377P	Scotti	17,40	5,017	8,41	2003 L1	2038, Avril - April
378P	McNaught	16,12	3,381	9,38	2005 Y2	2036, Juin - Juni
379P	Spacewatch	6,62	2,334	4,72	2006 F4	2026, Févr. - Febr.
380P	PANSTARRS	9,65	3,050	6,01	2019 G1	2028, Août - Aug.
381P	LINEAR-Spacewatch	18,97	2,265	11,96	2000 S4	2038, Oct. - Okt.
382P	Larson	16,46	4,420	8,52	2007 R1	2022, Févr. - Febr.
383P	Christensen	6,67	1,419	5,67	2006 S1	2026, Juill. - Juli
384P	Kowalski	4,94	1,116	4,69	2014 U2	2024, Sept. - Sept.
385P	Hill	8,88	2,568	6,01	2010 U2	2028, Août - Aug.
386P	PANSTARRS	8,18	2,368	5,75	2011 U1	2028, Oct. - Okt.
387P	Boattini	10,52	1,268	8,34	2008 Y1	2030, Mars - Maart
388P	Gibbs	12,03	2,005	8,49	2007 T4	2031, Juill. - Juli
389P	Siding Spring	13,36	1,663	9,59	2006 R1	2033, Mai - Mei
390P	Gibbs	13,96	1,700	9,89	2006 W1	2034, Mars - Maart
391P	Kowalski	10,09	4,108	5,23	2006 F1	2028, Mai - Mei
392P	LINEAR	15,25	1,950	10,35	2004 WR <sub>9</sub>	2035, Juin - Juni
393P	Spacewatch-Hill	10,46	4,209	5,36	2009 SK <sub>280</sub>	2030, Avril - April
394P	PANSTARRS	9,02	2,738	5,93	2011 GN <sub>5</sub>	2028, Nov. - Nov.
395P	Catalina-NEAT	16,65	4,064	8,98	2005 JD <sub>108</sub>	2021, Déc. - Dec.
396P	Leonard	17,84	3,983	9,67	2002 E4	2037, Juin - Juni

COMÈTES NUMÉROTÉES  
QUI PASSENT AU PÉRIHÉLIE EN 2021

Le tableau de la page 143 donne les informations suivantes sur les comètes numérotées qui passent au périhélie en 2021:

- 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 2021;
- la date du prochain passage au périhélie après 2021.

La période orbitale, la distance périhélique et la distance aphélique sont déduites des éléments orbitaux instantanés et sont strictement valables pour le 31 mai 2020.

GENUMMERDE KOMETEN  
DIE IN 2021 DOOR HET PERIHELIIUM GAAN

De tabel op blz. 143 geeft de volgende gegevens van de genummerde kometen die in 2021 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 2021;
- de datum van de eerstvolgende periheliumdoorgang na 2021.

De baanperiode, periheliumafstand en apheliumafstand zijn afgeleid uit de ogenblikkelijke baanelementen en zijn strikt genomen geldig voor 31 mei 2020.

Comètes périodiques numérotées qui passent au périhélie en 2021  
Genummerde periodieke kometen die in 2021 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 2021 — Datum van de periheliumdoorgang 2021	Date du prochain retour au périhélie — Datum van de volgende periheliumdoorgang
		yr	UA — AE	UA — AE		
98 P	Takamizawa	7,43	1,674	5,95	4 Janv. - Jan.	2028, Avril - April
320 P	McNaught	5,45	0,977	5,22	17 Janv. - Jan.	2026, Juin - Juni
323 P	SOHO	4,15	0,039	5,13	17 Janv. - Jan.	2025, Mars - Maart
102 P	Shoemaker	7,22	1,968	5,50	22 Janv. - Jan.	2028, Juill. - Juli
297 P	Beshore	6,39	2,346	4,54	22 Janv. - Jan.	2027, Oct. - Okt.
265 P	LINEAR	8,75	1,499	6,99	9 Févr. - Febr.	2029, Nov. - Nov.
17 P	Holmes	6,89	2,057	5,18	19 Févr. - Febr.	2028, Janv. - Jan.
246 P	NEAT	8,05	2,864	5,17	22 Févr. - Febr.	2029, Oct. - Okt.
206 P	Barnard-Boattini	5,83	1,145	5,33	4 Mars - Maart	2027, Sept. - Sept.
28 P	Neujmin	18,41	1,578	12,37	11 Mars - Maart	2039, Juill. - Juli
191 P	McNaught	6,94	2,232	5,05	20 Mars - Maart	2028, Mars - Maart
10 P	Tempel	5,36	1,412	4,71	24 Mars - Maart	2026, Août - Aug.
16 P	Brooks	6,14	1,466	5,24	18 Avril - April	2028, Avril - April
324 P	La Sagra	5,45	2,620	3,57	5 Mai - Mei	2026, Oct. - Okt.
120 P	Mueller	8,39	2,729	5,53	7 Mai - Mei	2029, Avril - April
142 P	Ge-Wang	11,19	2,513	7,49	12 Mai - Mei	2032, Juin - Juni
158 P	Kowal-LINEAR	11,10	4,799	5,15	12 Mai - Mei	2036, Nov. - Nov.

201 P	LONEOS	6,44	1,345	5,58	26 Mai - Mei	2027, Juill. - Juli
7 P	Pons-Winnecke	6,31	1,234	5,59	27 Mai - Mei	2027, Août - Aug.
111 P	Helin-Roman-Crockett	8,49	3,704	4,62	15 Juin - Juni	2029, Déc. - Dec.
252 P	LINEAR	5,32	0,996	5,10	10 Juill. - Juli	2026, Nov. - Nov.
15 P	Finlay	6,51	0,976	6,00	13 Juill. - Juli	2028, Févr. - Febr.
241 P	LINEAR	10,98	1,921	7,96	25 Juill. - Juli	2032, Juill. - Juli
106 P	Schuster	7,28	1,546	5,97	18 Août - Aug.	2028, Déc. - Dec.
332 P	Ikeya-Murakami	5,42	1,573	4,60	18 Août - Aug.	2027, Janv. - Jan.
193 P	LINEAR-NEAT	6,74	2,156	4,98	25 Août - Aug.	2028, Juin - Juni
8 P	Tuttle	13,64	1,026	10,39	27 Août - Aug.	2035, Avril - April
283 P	Spacewatch	8,42	2,132	6,15	8 Sept. - Sept.	2030, Janv. - Jan.
4 P	Faye	7,48	1,619	6,03	9 Sept. - Sept.	2029, Mars - Maart
108 P	Ciffreo	7,23	1,709	5,77	10 Sept. - Sept.	2028, Déc. - Dec.
284 P	McNaught	7,05	2,294	5,06	12 Sept. - Sept.	2028, Oct. - Okt.
6 P	d'Arrest	6,54	1,355	5,64	17 Sept. - Sept.	2028, Mars - Maart
52 P	Harrington-Abell	7,58	1,773	5,95	5 Oct. - Okt.	2029, Mai - Mei
57 P	du Toit-Neujmin-Delporte	6,42	1,729	5,18	17 Oct. - Okt.	2028, Mars - Maart
110 P	Hartley	6,86	2,475	4,75	18 Oct. - Okt.	2028, Août - Aug.
342 P	SOHO	5,31	0,052	6,03	19 Oct. - Okt.	2027, Févr. - Febr.
282 P	(323137)	8,76	3,451	5,05	24 Oct. - Okt.	2030, Juill. - Juli
67 P	Churyumov-Gerasimenko	6,44	1,243	5,68	2 Nov. - Nov.	2028, Avril - April
70 P	Kojima	7,05	2,007	5,35	3 Nov. - Nov.	2028, Nov. - Nov.
132 P	Helin-Roman-Alu	7,65	1,687	6,08	13 Nov. - Nov.	2029, Juill. - Juli
173 P	Mueller	13,63	4,217	7,20	16 Déc. - Dec.	2035, Août - Aug.
221 P	LINEAR	6,49	1,784	5,17	18 Déc. - Dec.	2028, Avril - April
395 P	Catalina-NEAT	16,65	4,064	8,98	30 Déc. - Dec.	2041, Mai - Mei



## COMÈTES LES PLUS BRILLANTES EN 2021

Nous nous sommes limités aux comètes qui atteindront la magnitude 15,8 en 2021 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 2021

Hier beperken we ons tot de kometen die in 2021 magnitude 15,8 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  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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	°				
<b>4P/Faye</b>									
Juin	25	1 42,0	+ 12 42	1,965	1,794	65	13	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+13 (02 <sup>h</sup> )
Juill.	5	2 08,1	+ 14 27	1,857	1,754	68	13	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+18 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	2 35,1	+ 15 59	1,754	1,718	71	13	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+24 (02 <sup>h</sup> )
	25	3 02,7	+ 17 15	1,658	1,687	74	12	00 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+30 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	3 30,8	+ 18 12	1,569	1,661	77	12	24 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+36 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	3 59,0	+ 18 46	1,486	1,641	80	12	24 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+41 (03 <sup>h</sup> )
	24	4 26,8	+ 18 58	1,409	1,628	83	12	24 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+46 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	4 53,9	+ 18 45	1,338	1,620	86	12	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+50 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	5 19,6	+ 18 09	1,273	1,619	90	12	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+53 (04 <sup>h</sup> )
	23	5 43,3	+ 17 13	1,212	1,625	94	12	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+54 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	6 04,5	+ 15 59	1,155	1,637	99	12	23 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+55 (05 <sup>h</sup> )
Okt.	13	6 22,6	+ 14 33	1,103	1,655	104	12	23 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+54 (05 <sup>h</sup> )
	23	6 37,2	+ 13 00	1,055	1,679	110	12	22 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+52 (04 <sup>h</sup> )
Nov.	2	6 47,9	+ 11 26	1,012	1,708	117	12	22 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+51 (04 <sup>h</sup> )
Nov.	12	6 54,2	+ 9 58	0,977	1,743	125	12	21 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+49 (03 <sup>h</sup> )
	22	6 56,1	+ 8 42	0,951	1,782	134	12	21 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+48 (03 <sup>h</sup> )
Déc.	2	6 53,9	+ 7 45	0,938	1,825	143	12	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+47 (02 <sup>h</sup> )
Dec.	12	6 48,3	+ 7 12	0,941	1,871	153	12	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+46 (01 <sup>h</sup> )
	22	6 40,6	+ 7 06	0,964	1,921	161	12	19 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+46 (00 <sup>h</sup> )
Janv.	1	6 32,4	+ 7 25	1,009	1,973	164	12	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+47 (00 <sup>h</sup> )
<b>10P/Tempel</b>									
Juill.	25	3 46,8	+ 8 36	2,042	1,876	66	13	02 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+17 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	4 03,7	+ 8 55	2,006	1,937	71	14	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+24 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	4 18,7	+ 9 02	1,964	1,998	77	14	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+31 (03 <sup>h</sup> )
	24	4 31,4	+ 8 57	1,916	2,060	83	14	00 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+37 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	4 41,8	+ 8 42	1,863	2,123	90	14	24 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+42 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	4 49,4	+ 8 19	1,807	2,186	98	15	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+46 (04 <sup>h</sup> )
	23	4 54,1	+ 7 49	1,752	2,249	106	15	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+47 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	4 55,6	+ 7 15	1,699	2,311	115	15	22 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+46 (04 <sup>h</sup> )
Okt.	13	4 53,8	+ 6 40	1,655	2,374	125	16	22 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+46 (03 <sup>h</sup> )
	23	4 48,7	+ 6 07	1,624	2,435	136	16	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+45 (02 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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	°				
<b>15P/Finlay</b>									
Juill.	5	3 03,0	+ 14 46	1,123	1,000	55	12	02 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+10 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	3 47,9	+ 18 55	1,167	0,992	54	12	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+15 (02 <sup>h</sup> )
	25	4 31,3	+ 22 08	1,222	1,006	53	12	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+20 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	5 12,6	+ 24 25	1,280	1,040	52	13	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+25 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	5 51,0	+ 25 53	1,337	1,091	53	13	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+29 (03 <sup>h</sup> )
	24	6 26,3	+ 26 40	1,388	1,156	55	13	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+34 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	6 58,1	+ 26 58	1,432	1,232	58	14	01 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+38 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	7 26,4	+ 26 55	1,465	1,315	61	14	00 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+43 (04 <sup>h</sup> )
	23	7 51,2	+ 26 40	1,487	1,404	65	14	00 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+47 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	8 12,5	+ 26 20	1,498	1,495	70	15	24 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+52 (05 <sup>h</sup> )
Okt.	13	8 30,3	+ 26 02	1,497	1,589	76	15	24 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+57 (05 <sup>h</sup> )
	23	8 44,6	+ 25 51	1,486	1,683	83	15	23 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+61 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	2	8 55,3	+ 25 51	1,467	1,778	91	15	23 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+64 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	12	9 02,1	+ 26 05	1,442	1,872	99	16	22 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+65 (05 <sup>h</sup> )
	22	9 04,8	+ 26 35	1,415	1,965	109	16	22 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+66 (05 <sup>h</sup> )
Déc.	2	9 03,2	+ 27 21	1,391	2,057	119	16	21 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+67 (04 <sup>h</sup> )
<b>19P/Borrelly</b>									
Déc.	22	23 59,2	– 25 05	1,177	1,398	80	8	17 <sup>h</sup> – 20 <sup>h</sup>	+14 (18 <sup>h</sup> )
Janv.	1	0 17,9	– 18 12	1,185	1,361	77	8	17 <sup>h</sup> – 20 <sup>h</sup>	+21 (17 <sup>h</sup> )
<b>28P/Neujmin</b>									
Juin	25	3 08,6	+ 25 44	2,633	2,000	42	15	02 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+10 (02 <sup>h</sup> )
Juill.	5	3 29,3	+ 27 49	2,631	2,070	47	15	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+16 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	3 49,1	+ 29 40	2,621	2,142	52	16	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+23 (02 <sup>h</sup> )
	25	4 07,8	+ 31 20	2,604	2,216	57	16	24 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+30 (02 <sup>h</sup> )
<b>29P/Schwassmann-Wachmann</b>									
Déc.	27	2 14,8	+ 24 34	5,243	5,846	124	15	17 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+64 (20 <sup>h</sup> )
Janv.	6	2 14,6	+ 24 15	5,385	5,848	114	15	17 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+63 (19 <sup>h</sup> )
Jan.	16	2 15,7	+ 24 01	5,539	5,851	104	15	17 <sup>h</sup> – 01 <sup>h</sup>	+63 (18 <sup>h</sup> )
	26	2 17,9	+ 23 54	5,699	5,853	94	16	18 <sup>h</sup> – 01 <sup>h</sup>	+63 (18 <sup>h</sup> )
Févr.	5	2 21,3	+ 23 52	5,861	5,855	85	16	18 <sup>h</sup> – 24 <sup>h</sup>	+61 (18 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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> <sub>1</sub>			
	h m	° /	UA-AE	UA-AE	°				
Febr.	15	2 25,6	+ 23 56	6,021	5,858	76	16	18 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+57 (18 <sup>h</sup> )
	25	2 30,8	+ 24 05	6,175	5,860	67	16	18 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+50 (18 <sup>h</sup> )
Mars	7	2 36,9	+ 24 19	6,320	5,862	59	16	19 <sup>h</sup> – 22 <sup>h</sup>	+43 (19 <sup>h</sup> )
Maart	17	2 43,5	+ 24 36	6,452	5,865	50	16	19 <sup>h</sup> – 22 <sup>h</sup>	+35 (19 <sup>h</sup> )
	27	2 50,8	+ 24 57	6,570	5,867	42	16	19 <sup>h</sup> – 21 <sup>h</sup>	+28 (19 <sup>h</sup> )
Avril	6	2 58,6	+ 25 20	6,670	5,870	34	16	20 <sup>h</sup> – 21 <sup>h</sup>	+20 (20 <sup>h</sup> )
April	16	3 06,7	+ 25 45	6,753	5,872	27	16	20 <sup>h</sup> – 20 <sup>h</sup>	+13 (20 <sup>h</sup> )
Juill.	5	4 15,5	+ 29 12	6,680	5,893	37	16	02 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+11 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	4 23,2	+ 29 35	6,583	5,896	44	16	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+18 (02 <sup>h</sup> )
	25	4 30,5	+ 29 57	6,471	5,899	52	16	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+26 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	4 37,2	+ 30 18	6,345	5,901	60	16	24 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+34 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	4 43,1	+ 30 37	6,208	5,904	68	16	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+43 (03 <sup>h</sup> )
	24	4 48,2	+ 30 55	6,062	5,907	76	16	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+52 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	4 52,3	+ 31 13	5,911	5,910	85	16	22 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+60 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	4 55,4	+ 31 29	5,757	5,913	94	16	21 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+67 (04 <sup>h</sup> )
	23	4 57,2	+ 31 43	5,605	5,915	103	16	21 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+71 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	4 57,8	+ 31 56	5,459	5,918	113	15	20 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+71 (04 <sup>h</sup> )
Okt.	13	4 57,0	+ 32 06	5,324	5,921	123	15	19 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+71 (03 <sup>h</sup> )
	23	4 54,9	+ 32 13	5,204	5,924	133	15	19 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+71 (03 <sup>h</sup> )
Nov.	2	4 51,6	+ 32 16	5,104	5,927	143	15	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+71 (02 <sup>h</sup> )
Nov.	12	4 47,3	+ 32 15	5,029	5,930	153	15	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+71 (01 <sup>h</sup> )
	22	4 42,3	+ 32 09	4,981	5,933	163	15	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+71 (00 <sup>h</sup> )
Déc.	2	4 36,8	+ 31 58	4,962	5,936	170	15	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+71 (00 <sup>h</sup> )
Dec.	12	4 31,3	+ 31 42	4,976	5,939	167	15	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+71 (23 <sup>h</sup> )
	22	4 26,2	+ 31 23	5,019	5,942	158	15	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+71 (22 <sup>h</sup> )
Janv.	1	4 21,9	+ 31 01	5,092	5,945	147	15	17 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+70 (21 <sup>h</sup> )
<b>67P/Churyumov-Gerasimenko</b>									
Juin	25	0 18,3	– 2 32	1,642	1,934	90	15	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+14 (02 <sup>h</sup> )
Juill.	5	0 37,9	– 0 33	1,475	1,855	94	14	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+20 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	0 58,5	+ 1 30	1,317	1,777	98	14	00 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+27 (02 <sup>h</sup> )
	25	1 20,5	+ 3 40	1,168	1,700	102	14	24 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+33 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	1 44,0	+ 5 58	1,030	1,625	105	13	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+39 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	2 09,7	+ 8 24	0,904	1,552	108	13	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+45 (03 <sup>h</sup> )
	24	2 38,0	+ 10 59	0,792	1,483	110	12	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+49 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	3 09,6	+ 13 43	0,693	1,419	112	12	22 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+53 (04 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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> <sub>1</sub>			
	h m	° /	UA-AE	UA-AE	°				
Sept.	13	3 45,0	+ 16 32	0,610	1,360	112	11	22 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+56 (04 <sup>h</sup> )
	23	4 24,5	+ 19 21	0,542	1,310	112	11	21 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+59 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	5 07,9	+ 21 56	0,491	1,268	112	10	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+61 (04 <sup>h</sup> )
Okt.	13	5 53,5	+ 24 03	0,455	1,237	111	10	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+63 (04 <sup>h</sup> )
	23	6 39,0	+ 25 31	0,433	1,217	111	10	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+65 (04 <sup>h</sup> )
Nov.	2	7 21,3	+ 26 21	0,421	1,211	111	10	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+66 (04 <sup>h</sup> )
Nov.	12	7 57,7	+ 26 43	0,418	1,217	113	10	21 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+66 (04 <sup>h</sup> )
	22	8 26,5	+ 26 52	0,421	1,236	117	10	21 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+66 (04 <sup>h</sup> )
Déc.	2	8 47,0	+ 27 03	0,427	1,267	122	10	21 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+66 (04 <sup>h</sup> )
Dec.	12	8 58,8	+ 27 25	0,438	1,309	130	10	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+67 (03 <sup>h</sup> )
	22	9 02,5	+ 27 58	0,455	1,360	139	11	19 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+67 (03 <sup>h</sup> )
Janv.	1	8 59,2	+ 28 34	0,481	1,418	149	11	19 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+68 (02 <sup>h</sup> )
<b>97P/Metcalf-Brewington</b>									
Juin	5	0 22,1	+ 6 47	3,390	3,128	67	16	02 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+10 (02 <sup>h</sup> )
Juni	15	0 33,5	+ 7 33	3,228	3,092	73	15	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+14 (02 <sup>h</sup> )
	25	0 44,3	+ 8 12	3,063	3,056	80	15	01 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+19 (02 <sup>h</sup> )
Juill.	5	0 54,3	+ 8 41	2,897	3,021	87	15	00 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+25 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	1 03,5	+ 9 00	2,732	2,986	94	15	24 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+33 (02 <sup>h</sup> )
	25	1 11,5	+ 9 06	2,569	2,953	102	15	23 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+39 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	1 18,2	+ 8 58	2,411	2,920	110	14	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+45 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	1 23,4	+ 8 34	2,262	2,889	119	14	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+47 (03 <sup>h</sup> )
	24	1 26,8	+ 7 51	2,125	2,858	128	14	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+47 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	1 28,2	+ 6 50	2,002	2,829	137	14	21 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+46 (02 <sup>h</sup> )
Sept.	13	1 27,7	+ 5 30	1,898	2,801	148	14	20 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+45 (02 <sup>h</sup> )
	23	1 25,4	+ 3 54	1,817	2,774	158	13	20 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+43 (01 <sup>h</sup> )
Oct.	3	1 21,5	+ 2 07	1,761	2,748	168	13	19 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+41 (00 <sup>h</sup> )
Okt.	13	1 16,7	+ 0 17	1,732	2,724	173	13	19 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+39 (00 <sup>h</sup> )
	23	1 11,8	– 1 28	1,731	2,702	164	13	18 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+38 (23 <sup>h</sup> )
Nov.	2	1 07,5	– 3 00	1,757	2,681	153	13	18 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+36 (22 <sup>h</sup> )
Nov.	12	1 04,6	– 4 11	1,807	2,661	143	13	17 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+35 (21 <sup>h</sup> )
	22	1 03,6	– 4 59	1,877	2,644	132	13	17 <sup>h</sup> – 01 <sup>h</sup>	+34 (21 <sup>h</sup> )
Déc.	2	1 04,8	– 5 22	1,964	2,628	122	13	17 <sup>h</sup> – 01 <sup>h</sup>	+34 (20 <sup>h</sup> )
Dec.	12	1 08,2	– 5 24	2,064	2,614	113	13	17 <sup>h</sup> – 24 <sup>h</sup>	+34 (19 <sup>h</sup> )
	22	1 13,8	– 5 05	2,172	2,602	105	13	17 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+34 (19 <sup>h</sup> )
Janv.	1	1 21,3	– 4 30	2,286	2,591	97	14	17 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+35 (18 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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 <sub>1</sub>			
	h m	° ' "	UA-AE	UA-AE	°				
<b>102P/Shoemaker</b>									
Déc.	27	21 50,8	− 9 16	2,548	2,081	51	15	17 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+25 (17 <sup>h</sup> )
Janv.	6	22 08,6	− 6 20	2,625	2,074	47	15	17 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+25 (17 <sup>h</sup> )
Jan.	16	22 26,7	− 3 22	2,698	2,071	42	15	17 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+24 (17 <sup>h</sup> )
	26	22 45,1	− 0 20	2,767	2,070	37	15	18 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+22 (18 <sup>h</sup> )
Févr.	5	23 03,8	+ 2 43	2,830	2,073	33	15	18 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+19 (18 <sup>h</sup> )
Febr.	15	23 22,8	+ 5 48	2,888	2,079	29	15	18 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+16 (18 <sup>h</sup> )
	25	23 42,0	+ 8 54	2,942	2,088	25	15	18 <sup>h</sup> − 19 <sup>h</sup>	+13 (18 <sup>h</sup> )
<b>104P/Kowal</b>									
Déc.	22	23 31,1	− 7 14	0,695	1,107	81	16	17 <sup>h</sup> − 21 <sup>h</sup>	+32 (17 <sup>h</sup> )
Janv.	1	0 06,3	− 5 10	0,671	1,082	79	16	17 <sup>h</sup> − 22 <sup>h</sup>	+34 (17 <sup>h</sup> )
<b>108P/Ciffreo</b>									
Août	14	4 17,3	+ 17 02	1,615	1,682	76	16	00 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+37 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	24	4 42,8	+ 18 57	1,534	1,669	79	16	24 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+44 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	5 08,1	+ 20 43	1,457	1,662	83	15	23 <sup>h</sup> − 04 <sup>h</sup>	+50 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	5 32,6	+ 22 22	1,384	1,661	87	15	23 <sup>h</sup> − 04 <sup>h</sup>	+55 (04 <sup>h</sup> )
	23	5 56,2	+ 23 54	1,316	1,665	91	15	23 <sup>h</sup> − 04 <sup>h</sup>	+60 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	6 18,2	+ 25 22	1,250	1,676	96	15	22 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+64 (05 <sup>h</sup> )
Oct.	13	6 38,2	+ 26 49	1,189	1,692	101	15	22 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+66 (05 <sup>h</sup> )
	23	6 55,5	+ 28 20	1,132	1,714	107	15	21 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+68 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	2	7 09,6	+ 29 57	1,081	1,741	114	15	21 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+69 (04 <sup>h</sup> )
Nov.	12	7 19,7	+ 31 44	1,037	1,772	122	16	20 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+71 (04 <sup>h</sup> )
	22	7 25,2	+ 33 39	1,002	1,808	131	16	19 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+73 (03 <sup>h</sup> )
<b>110P/Hartley</b>									
Juill.	25	5 37,4	+ 28 48	3,242	2,511	37	16	02 <sup>h</sup> − 02 <sup>h</sup>	+15 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	5 57,9	+ 28 39	3,155	2,499	42	15	01 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+21 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	6 17,9	+ 28 20	3,060	2,489	47	15	01 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+27 (03 <sup>h</sup> )
	24	6 37,4	+ 27 51	2,959	2,479	53	15	01 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+33 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	6 56,2	+ 27 13	2,853	2,472	58	15	01 <sup>h</sup> − 04 <sup>h</sup>	+39 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	7 14,1	+ 26 27	2,741	2,465	64	15	00 <sup>h</sup> − 04 <sup>h</sup>	+44 (04 <sup>h</sup> )
	23	7 30,9	+ 25 34	2,625	2,461	70	15	00 <sup>h</sup> − 04 <sup>h</sup>	+49 (04 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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 <sub>1</sub>			
	h m	° ' "	UA-AE	UA-AE	°				
Oct.	3	7 46,5	+ 24 35	2,506	2,458	76	15	24 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+54 (05 <sup>h</sup> )
Okt.	13	8 00,6	+ 23 32	2,385	2,456	82	15	23 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+58 (05 <sup>h</sup> )
	23	8 13,1	+ 22 26	2,263	2,456	89	14	23 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+60 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	2	8 23,6	+ 21 19	2,141	2,457	96	14	23 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+61 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	12	8 32,0	+ 20 13	2,023	2,460	104	14	22 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+59 (05 <sup>h</sup> )
	22	8 37,8	+ 19 09	1,909	2,465	113	14	22 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+58 (04 <sup>h</sup> )
Déc.	2	8 41,0	+ 18 10	1,805	2,471	122	14	21 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+57 (04 <sup>h</sup> )
Dec.	12	8 41,1	+ 17 16	1,712	2,479	132	14	21 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+56 (03 <sup>h</sup> )
	22	8 38,3	+ 16 28	1,636	2,488	142	14	20 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+56 (02 <sup>h</sup> )
Janv.	1	8 32,8	+ 15 48	1,580	2,499	154	14	19 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+55 (02 <sup>h</sup> )
<b>116P/Wild</b>									
Nov.	2	9 27,0	+ 18 50	2,748	2,778	81	16	24 <sup>h</sup> − 05 <sup>h</sup>	+56 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	12	9 38,1	+ 18 08	2,580	2,742	89	16	24 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+57 (06 <sup>h</sup> )
	22	9 47,9	+ 17 30	2,414	2,707	96	15	23 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+57 (05 <sup>h</sup> )
Déc.	2	9 56,2	+ 17 00	2,251	2,672	104	15	23 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+56 (05 <sup>h</sup> )
Dec.	12	10 02,7	+ 16 39	2,094	2,638	113	15	22 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+56 (04 <sup>h</sup> )
	22	10 07,2	+ 16 28	1,946	2,604	122	14	22 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+56 (04 <sup>h</sup> )
Janv.	1	10 09,2	+ 16 31	1,811	2,571	132	14	21 <sup>h</sup> − 06 <sup>h</sup>	+56 (03 <sup>h</sup> )
<b>119P/Parker-Hartley</b>									
Août	4	23 04,3	− 14 14	2,401	3,313	149	16	22 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+25 (02 <sup>h</sup> )
Aug.	14	22 59,7	− 15 09	2,308	3,275	159	16	22 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+24 (01 <sup>h</sup> )
	24	22 53,6	− 16 09	2,241	3,238	169	16	21 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+23 (00 <sup>h</sup> )
Sept.	3	22 46,7	− 17 06	2,201	3,201	171	15	20 <sup>h</sup> − 03 <sup>h</sup>	+22 (00 <sup>h</sup> )
Sept.	13	22 39,5	− 17 57	2,190	3,164	162	15	20 <sup>h</sup> − 02 <sup>h</sup>	+21 (23 <sup>h</sup> )
	23	22 32,9	− 18 36	2,206	3,127	152	15	19 <sup>h</sup> − 01 <sup>h</sup>	+21 (22 <sup>h</sup> )
Oct.	3	22 27,5	− 19 01	2,246	3,089	141	15	18 <sup>h</sup> − 00 <sup>h</sup>	+20 (21 <sup>h</sup> )
Okt.	13	22 24,0	− 19 10	2,308	3,053	131	15	18 <sup>h</sup> − 24 <sup>h</sup>	+20 (21 <sup>h</sup> )
	23	22 22,6	− 19 03	2,385	3,016	121	15	18 <sup>h</sup> − 23 <sup>h</sup>	+20 (20 <sup>h</sup> )
Nov.	2	22 23,4	− 18 42	2,475	2,980	111	15	18 <sup>h</sup> − 22 <sup>h</sup>	+21 (19 <sup>h</sup> )
Nov.	12	22 26,5	− 18 06	2,573	2,943	102	15	17 <sup>h</sup> − 22 <sup>h</sup>	+21 (19 <sup>h</sup> )
	22	22 31,6	− 17 19	2,675	2,908	94	15	17 <sup>h</sup> − 21 <sup>h</sup>	+22 (18 <sup>h</sup> )
Déc.	2	22 38,7	− 16 21	2,778	2,872	85	15	17 <sup>h</sup> − 21 <sup>h</sup>	+23 (18 <sup>h</sup> )
Dec.	12	22 47,4	− 15 13	2,879	2,837	78	15	17 <sup>h</sup> − 21 <sup>h</sup>	+24 (17 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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 <sub>1</sub>			
	h m	° ′	UA-AE	UA-AE	°			°	
<i>Janv.</i>	22	22 57,5	- 13 57	2,976	2,803	70	15	17 <sup>h</sup> - 20 <sup>h</sup>	+25 (17 <sup>h</sup> )
	1	23 08,9	- 12 33	3,067	2,769	63	15	17 <sup>h</sup> - 20 <sup>h</sup>	+25 (17 <sup>h</sup> )
<b>132P/Helin-Roman-Alu</b>									
<i>Août</i>	4	0 07,8	+ 3 23	1,157	1,956	128	16	22 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+42 (03 <sup>h</sup> )
<i>Aug.</i>	14	0 15,3	+ 3 38	1,047	1,911	136	15	21 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+43 (02 <sup>h</sup> )
	24	0 20,8	+ 3 29	0,951	1,869	145	15	21 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+43 (02 <sup>h</sup> )
<i>Sept.</i>	3	0 24,1	+ 2 55	0,870	1,830	154	15	20 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+42 (01 <sup>h</sup> )
<i>Sept.</i>	13	0 25,1	+ 1 56	0,808	1,796	164	14	20 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+41 (01 <sup>h</sup> )
	23	0 24,3	+ 0 38	0,765	1,766	174	14	19 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+40 (00 <sup>h</sup> )
<i>Oct.</i>	3	0 22,7	- 0 48	0,741	1,740	174	14	18 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+38 (23 <sup>h</sup> )
<i>Okt.</i>	13	0 21,5	- 2 08	0,738	1,720	164	14	18 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+37 (23 <sup>h</sup> )
	23	0 21,9	- 3 08	0,754	1,705	154	14	18 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+36 (22 <sup>h</sup> )
<i>Nov.</i>	2	0 24,8	- 3 39	0,787	1,695	144	14	18 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+36 (21 <sup>h</sup> )
<i>Nov.</i>	12	0 30,6	- 3 37	0,836	1,692	136	14	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+36 (21 <sup>h</sup> )
	22	0 39,5	- 3 03	0,897	1,694	128	14	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+36 (20 <sup>h</sup> )
<i>Déc.</i>	2	0 51,2	- 2 00	0,970	1,702	121	14	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+37 (20 <sup>h</sup> )
<i>Dec.</i>	12	1 05,1	- 0 36	1,053	1,716	115	15	17 <sup>h</sup> - 00 <sup>h</sup>	+39 (19 <sup>h</sup> )
	22	1 21,0	+ 1 06	1,145	1,735	109	15	17 <sup>h</sup> - 00 <sup>h</sup>	+40 (19 <sup>h</sup> )
<i>Janv.</i>	1	1 38,4	+ 2 58	1,247	1,759	104	15	17 <sup>h</sup> - 24 <sup>h</sup>	+42 (19 <sup>h</sup> )
<b>141P/Machholz</b>									
<i>Déc.</i>	27	22 14,5	- 8 49	0,630	0,830	57	9	17 <sup>h</sup> - 20 <sup>h</sup>	+27 (17 <sup>h</sup> )
<i>Janv.</i>	6	23 22,9	- 8 06	0,556	0,881	63	9	17 <sup>h</sup> - 20 <sup>h</sup>	+29 (17 <sup>h</sup> )
<i>Jan.</i>	16	0 41,2	- 6 46	0,521	0,954	71	10	17 <sup>h</sup> - 21 <sup>h</sup>	+32 (17 <sup>h</sup> )
	26	2 01,4	- 4 40	0,533	1,043	81	11	18 <sup>h</sup> - 22 <sup>h</sup>	+34 (18 <sup>h</sup> )
<i>Févr.</i>	5	3 13,2	- 2 12	0,590	1,141	89	13	18 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+37 (18 <sup>h</sup> )
<i>Febr.</i>	15	4 12,0	+ 0 07	0,685	1,245	94	14	18 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+39 (18 <sup>h</sup> )
	25	4 59,1	+ 2 02	0,808	1,351	97	16	18 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+41 (18 <sup>h</sup> )
<b>156P/Russell-LINEAR</b>									
<i>Déc.</i>	27	0 58,5	+ 24 07	0,763	1,408	107	15	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+63 (18 <sup>h</sup> )
<i>Janv.</i>	6	1 24,6	+ 28 33	0,851	1,449	104	15	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+68 (18 <sup>h</sup> )
<i>Jan.</i>	16	1 52,8	+ 32 11	0,950	1,496	101	15	17 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+71 (18 <sup>h</sup> )
	26	2 22,5	+ 35 06	1,059	1,549	99	16	18 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+74 (18 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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 <sub>1</sub>			
	h m	° ′	UA-AE	UA-AE	°			°	
<b>162P/Siding Spring</b>									
<i>Déc.</i>	27	23 28,6	+ 4 46	1,062	1,308	79	13	17 <sup>h</sup> - 22 <sup>h</sup>	+44 (17 <sup>h</sup> )
<i>Janv.</i>	6	23 52,7	+ 11 40	1,133	1,332	78	14	17 <sup>h</sup> - 22 <sup>h</sup>	+50 (17 <sup>h</sup> )
<i>Jan.</i>	16	0 18,0	+ 17 57	1,212	1,365	76	14	17 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+54 (17 <sup>h</sup> )
	26	0 44,7	+ 23 37	1,301	1,406	75	14	18 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+57 (18 <sup>h</sup> )
<i>Févr.</i>	5	1 13,0	+ 28 37	1,397	1,454	73	14	18 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+58 (18 <sup>h</sup> )
<i>Febr.</i>	15	1 42,9	+ 32 59	1,500	1,507	71	15	18 <sup>h</sup> - 24 <sup>h</sup>	+58 (18 <sup>h</sup> )
	25	2 14,6	+ 36 42	1,610	1,565	69	15	18 <sup>h</sup> - 24 <sup>h</sup>	+57 (18 <sup>h</sup> )
<i>Mars</i>	7	2 47,8	+ 39 45	1,725	1,626	67	15	19 <sup>h</sup> - 00 <sup>h</sup>	+55 (19 <sup>h</sup> )
<i>Maart</i>	17	3 22,3	+ 42 09	1,846	1,691	65	16	19 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+53 (19 <sup>h</sup> )
<b>181P/Shoemaker-Levy</b>									
<i>Déc.</i>	22	21 28,2	- 23 53	1,604	1,184	47	13	17 <sup>h</sup> - 17 <sup>h</sup>	+11 (17 <sup>h</sup> )
<i>Janv.</i>	1	22 04,9	- 18 52	1,592	1,164	47	13	17 <sup>h</sup> - 18 <sup>h</sup>	+15 (17 <sup>h</sup> )
<b>289P/Blanpain</b>									
<i>Déc.</i>	27	15 26,9	- 16 34	4,315	3,643	42	11	05 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+16 (06 <sup>h</sup> )
<i>Janv.</i>	6	15 36,1	- 17 07	4,254	3,696	50	11	05 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+18 (06 <sup>h</sup> )
<i>Jan.</i>	16	15 44,4	- 17 35	4,177	3,749	58	11	05 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+19 (06 <sup>h</sup> )
	26	15 51,6	- 17 58	4,086	3,800	66	11	04 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+20 (06 <sup>h</sup> )
<i>Févr.</i>	5	15 57,5	- 18 16	3,984	3,850	75	11	04 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+20 (06 <sup>h</sup> )
<i>Febr.</i>	15	16 02,1	- 18 28	3,874	3,899	84	11	03 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+21 (06 <sup>h</sup> )
	25	16 05,0	- 18 36	3,761	3,946	93	11	02 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+21 (05 <sup>h</sup> )
<i>Mars</i>	7	16 06,3	- 18 39	3,648	3,993	103	11	02 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+21 (05 <sup>h</sup> )
<i>Maart</i>	17	16 05,6	- 18 37	3,540	4,038	113	11	01 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+21 (04 <sup>h</sup> )
	27	16 03,1	- 18 29	3,442	4,082	124	11	00 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+21 (03 <sup>h</sup> )
<i>Avril</i>	6	15 58,7	- 18 18	3,360	4,126	135	11	24 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+21 (03 <sup>h</sup> )
<i>April</i>	16	15 52,7	- 18 01	3,298	4,168	146	11	23 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+21 (02 <sup>h</sup> )
	26	15 45,3	- 17 41	3,262	4,209	158	11	22 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+22 (01 <sup>h</sup> )
<i>Mai</i>	6	15 37,0	- 17 17	3,254	4,249	169	11	21 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+22 (00 <sup>h</sup> )
<i>Mei</i>	16	15 28,4	- 16 52	3,278	4,288	178	11	21 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+22 (00 <sup>h</sup> )
	26	15 20,1	- 16 28	3,333	4,326	167	12	21 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+23 (23 <sup>h</sup> )
<i>Juin</i>	5	15 12,6	- 16 06	3,418	4,363	156	12	22 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+23 (22 <sup>h</sup> )
<i>Juni</i>	15	15 06,2	- 15 48	3,531	4,400	145	12	22 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+23 (22 <sup>h</sup> )
	25	15 01,3	- 15 35	3,668	4,435	134	12	22 <sup>h</sup> - 24 <sup>h</sup>	+21 (22 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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> <sub>1</sub>			
	h m	o /	UA-AE	UA-AE	o				
Juill.	5	14 58,0	− 15 29	3,825	4,469	124	12	22 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+19 (22 <sup>h</sup> )
Juli	15	14 56,3	− 15 29	3,996	4,502	114	12	22 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+16 (22 <sup>h</sup> )
	25	14 56,2	− 15 36	4,178	4,534	104	12	21 <sup>h</sup> – 22 <sup>h</sup>	+14 (21 <sup>h</sup> )
Août	4	14 57,5	− 15 48	4,365	4,566	95	12	21 <sup>h</sup> – 21 <sup>h</sup>	+12 (21 <sup>h</sup> )
Aug.	14	15 00,1	− 16 05	4,553	4,596	86	12	21 <sup>h</sup> – 21 <sup>h</sup>	+10 (21 <sup>h</sup> )
<b>C/2017 K2 (PANSTARRS)</b>									
Déc.	27	17 49,6	+ 35 13	7,935	7,477	59	15	{ 17 <sup>h</sup> – 19 <sup>h</sup> 03 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup> }	+38 (06 <sup>h</sup> )
Janv.	6	17 55,8	+ 35 04	7,841	7,400	60	15	{ 17 <sup>h</sup> – 19 <sup>h</sup> 02 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup> }	+43 (06 <sup>h</sup> )
Jan.	16	18 01,8	+ 35 04	7,736	7,322	62	15	{ 17 <sup>h</sup> – 18 <sup>h</sup> 02 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup> }	+47 (06 <sup>h</sup> )
	26	18 07,5	+ 35 13	7,618	7,243	64	14	01 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+52 (06 <sup>h</sup> )
Févr.	5	18 12,8	+ 35 32	7,491	7,165	67	14	01 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+55 (06 <sup>h</sup> )
Febr.	15	18 17,5	+ 36 00	7,353	7,086	71	14	00 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+58 (06 <sup>h</sup> )
	25	18 21,5	+ 36 35	7,207	7,007	74	14	23 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+61 (05 <sup>h</sup> )
Mars	7	18 24,7	+ 37 17	7,055	6,927	79	14	23 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+64 (05 <sup>h</sup> )
Maart	17	18 26,9	+ 38 05	6,898	6,847	83	14	22 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	+67 (05 <sup>h</sup> )
	27	18 28,0	+ 38 57	6,738	6,767	88	14	21 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+70 (04 <sup>h</sup> )
Avril	6	18 27,9	+ 39 52	6,578	6,687	92	14	20 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+72 (04 <sup>h</sup> )
April	16	18 26,3	+ 40 46	6,420	6,606	96	14	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+75 (03 <sup>h</sup> )
	26	18 23,3	+ 41 37	6,267	6,525	101	14	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+78 (03 <sup>h</sup> )
Mai	6	18 18,8	+ 42 23	6,120	6,444	104	14	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+80 (03 <sup>h</sup> )
Mei	16	18 12,9	+ 43 00	5,983	6,363	108	13	21 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+82 (02 <sup>h</sup> )
	26	18 05,6	+ 43 25	5,856	6,281	110	13	21 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+83 (02 <sup>h</sup> )
Juin	5	17 57,3	+ 43 35	5,743	6,198	112	13	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+83 (01 <sup>h</sup> )
Juni	15	17 48,2	+ 43 27	5,644	6,116	113	13	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+83 (00 <sup>h</sup> )
	25	17 38,8	+ 42 59	5,561	6,033	113	13	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+82 (23 <sup>h</sup> )
Juill.	5	17 29,5	+ 42 12	5,494	5,950	112	13	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+81 (22 <sup>h</sup> )
Juli	15	17 20,9	+ 41 06	5,443	5,866	110	13	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+80 (22 <sup>h</sup> )
	25	17 13,3	+ 39 43	5,407	5,782	107	13	21 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+78 (21 <sup>h</sup> )
Août	4	17 07,0	+ 38 04	5,386	5,698	103	13	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+74 (21 <sup>h</sup> )
Aug.	14	17 02,1	+ 36 15	5,377	5,614	98	13	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+70 (21 <sup>h</sup> )
	24	16 58,8	+ 34 16	5,378	5,529	93	13	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+66 (20 <sup>h</sup> )
Sept.	3	16 57,0	+ 32 13	5,387	5,444	88	12	20 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+63 (20 <sup>h</sup> )
Sept.	13	16 56,8	+ 30 08	5,401	5,358	82	12	19 <sup>h</sup> – 01 <sup>h</sup>	+59 (19 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , 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> <sub>1</sub>			
	h m	o /	UA-AE	UA-AE	o				
	23	16 57,9	+ 28 03	5,417	5,272	76	12	19 <sup>h</sup> – 24 <sup>h</sup>	+55 (19 <sup>h</sup> )
Oct.	3	17 00,2	+ 26 02	5,433	5,186	71	12	18 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+52 (18 <sup>h</sup> )
Okt.	13	17 03,8	+ 24 05	5,445	5,099	65	12	18 <sup>h</sup> – 22 <sup>h</sup>	+48 (18 <sup>h</sup> )
	23	17 08,3	+ 22 14	5,450	5,012	59	12	18 <sup>h</sup> – 22 <sup>h</sup>	+45 (18 <sup>h</sup> )
Nov.	2	17 13,7	+ 20 31	5,447	4,925	54	12	18 <sup>h</sup> – 21 <sup>h</sup>	+41 (18 <sup>h</sup> )
Nov.	12	17 19,9	+ 18 56	5,432	4,838	49	12	17 <sup>h</sup> – 20 <sup>h</sup>	+37 (17 <sup>h</sup> )
	22	17 26,6	+ 17 30	5,404	4,750	45	12	17 <sup>h</sup> – 19 <sup>h</sup>	+32 (17 <sup>h</sup> )
Déc.	2	17 33,9	+ 16 12	5,361	4,661	41	12	17 <sup>h</sup> – 19 <sup>h</sup>	+27 (17 <sup>h</sup> )
Dec.	12	17 41,6	+ 15 05	5,300	4,573	39	12	{ 17 <sup>h</sup> – 18 <sup>h</sup> 06 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup> }	+21 (17 <sup>h</sup> )
	22	17 49,5	+ 14 06	5,223	4,484	38	12	{ 17 <sup>h</sup> – 18 <sup>h</sup> 05 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup> }	+19 (06 <sup>h</sup> )
Janv.	1	17 57,6	+ 13 17	5,127	4,395	38	12	05 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	+24 (06 <sup>h</sup> )
<b>C/2018 U1 (Lemmon)</b>									
Mars	27	18 22,7	+ 1 56	5,178	5,273	90	16	01 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+38 (04 <sup>h</sup> )
Avril	6	18 20,4	+ 1 40	4,990	5,249	100	16	00 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	+39 (04 <sup>h</sup> )
April	16	18 16,6	+ 1 21	4,807	5,226	109	16	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+39 (03 <sup>h</sup> )
	26	18 11,2	+ 0 57	4,635	5,204	119	16	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+40 (03 <sup>h</sup> )
Mai	6	18 04,1	+ 0 25	4,480	5,183	130	15	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	+40 (03 <sup>h</sup> )
Mei	16	17 55,5	− 0 15	4,348	5,163	140	15	21 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+39 (02 <sup>h</sup> )
	26	17 45,5	− 1 05	4,246	5,144	150	15	21 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+38 (01 <sup>h</sup> )
Juin	5	17 34,5	− 2 05	4,176	5,126	157	15	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+37 (00 <sup>h</sup> )
Juni	15	17 23,0	− 3 14	4,144	5,109	160	15	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+36 (00 <sup>h</sup> )
	25	17 11,4	− 4 31	4,150	5,094	156	15	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+35 (23 <sup>h</sup> )
Juill.	5	17 00,3	− 5 54	4,193	5,079	147	15	22 <sup>h</sup> – 02 <sup>h</sup>	+33 (22 <sup>h</sup> )
Juli	15	16 50,2	− 7 22	4,271	5,065	137	15	22 <sup>h</sup> – 01 <sup>h</sup>	+31 (22 <sup>h</sup> )
	25	16 41,3	− 8 50	4,378	5,053	127	15	21 <sup>h</sup> – 00 <sup>h</sup>	+29 (21 <sup>h</sup> )
Août	4	16 34,0	− 10 19	4,510	5,042	116	15	21 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+26 (21 <sup>h</sup> )
Aug.	14	16 28,3	− 11 47	4,660	5,032	106	15	21 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	+23 (21 <sup>h</sup> )
	24	16 24,2	− 13 13	4,822	5,023	96	15	20 <sup>h</sup> – 22 <sup>h</sup>	+20 (20 <sup>h</sup> )
Sept.	3	16 21,7	− 14 36	4,989	5,015	86	16	20 <sup>h</sup> – 21 <sup>h</sup>	+17 (20 <sup>h</sup> )
Sept.	13	16 20,6	− 15 57	5,156	5,008	76	16	19 <sup>h</sup> – 20 <sup>h</sup>	+14 (19 <sup>h</sup> )
	23	16 20,8	− 17 15	5,318	5,003	67	16	19 <sup>h</sup> – 19 <sup>h</sup>	+12 (19 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , WERELDTIJD							Visible — Zichtbaar	H (T)  o
	Asc. droite — Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m <sub>1</sub>			
	h m	o /	UA-AE	UA-AE					
<b>C/2019 L3 (ATLAS)</b>									
Déc.	27	0 07,0	+ 57 37	4,499	4,884	107	15	17 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+83 (17 <sup>h</sup> )
Janv.	6	0 15,5	+ 56 23	4,529	4,827	102	15	17 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+84 (17 <sup>h</sup> )
Jan.	16	0 25,9	+ 55 16	4,569	4,770	96	15	17 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+80 (17 <sup>h</sup> )
	26	0 37,7	+ 54 17	4,616	4,714	90	15	18 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+74 (18 <sup>h</sup> )
Fevr.	5	0 50,8	+ 53 27	4,667	4,659	84	14	18 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+68 (18 <sup>h</sup> )
Febr.	15	1 05,1	+ 52 46	4,720	4,604	77	14	18 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+62 (18 <sup>h</sup> )
	25	1 20,4	+ 52 13	4,773	4,551	71	14	18 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+56 (18 <sup>h</sup> )
Mars	7	1 36,6	+ 51 47	4,823	4,498	65	14	19 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+50 (19 <sup>h</sup> )
Maart	17	1 53,5	+ 51 28	4,869	4,445	59	14	19 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+45 (19 <sup>h</sup> )
	27	2 11,0	+ 51 14	4,910	4,394	54	14	19 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+39 (19 <sup>h</sup> )
Avril	6	2 29,2	+ 51 03	4,943	4,344	48	14	20 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+34 (20 <sup>h</sup> )
Avril	16	2 47,8	+ 50 55	4,967	4,295	44	14	20 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+29 (20 <sup>h</sup> )
	26	3 06,8	+ 50 48	4,982	4,246	39	14	20 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+25 (20 <sup>h</sup> )
Mai	6	3 26,1	+ 50 41	4,987	4,199	35	14	21 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+21 (21 <sup>h</sup> )
Mei	16	3 45,6	+ 50 32	4,980	4,153	32	14	21 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+18 (21 <sup>h</sup> )
	26	4 05,2	+ 50 22	4,962	4,109	29	14	21 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+16 (02 <sup>h</sup> )
Juin	5	4 24,7	+ 50 09	4,932	4,065	28	14	22 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+16 (02 <sup>h</sup> )
Juni	15	4 44,2	+ 49 52	4,889	4,023	28	14	22 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+16 (02 <sup>h</sup> )
	25	5 03,3	+ 49 32	4,834	3,982	30	14	22 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+18 (02 <sup>h</sup> )
Juill.	5	5 22,1	+ 49 07	4,766	3,943	32	14	{ 22 <sup>h</sup> - 22 <sup>h</sup> } 23 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+20 (02 <sup>h</sup> )
Juli	15	5 40,4	+ 48 39	4,686	3,905	36	14	23 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+23 (02 <sup>h</sup> )
	25	5 58,0	+ 48 06	4,594	3,869	40	14	23 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+27 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	6 14,9	+ 47 30	4,490	3,835	45	14	23 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+32 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	6 30,8	+ 46 50	4,374	3,802	50	14	22 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+37 (03 <sup>h</sup> )
	24	6 45,7	+ 46 07	4,248	3,771	56	13	22 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+43 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	6 59,4	+ 45 22	4,112	3,742	62	13	22 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+49 (04 <sup>h</sup> )
Sept.	13	7 11,8	+ 44 35	3,968	3,715	68	13	22 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+56 (04 <sup>h</sup> )
	23	7 22,6	+ 43 46	3,817	3,689	75	13	21 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+63 (04 <sup>h</sup> )
Oct.	3	7 31,7	+ 42 57	3,661	3,666	83	13	21 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+70 (05 <sup>h</sup> )
Okt.	13	7 38,9	+ 42 07	3,502	3,645	90	13	21 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+76 (05 <sup>h</sup> )
	23	7 44,0	+ 41 17	3,343	3,626	99	13	20 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+80 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	2	7 46,8	+ 40 25	3,188	3,609	107	13	20 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+80 (05 <sup>h</sup> )
Nov.	12	7 47,0	+ 39 30	3,040	3,594	117	12	19 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+79 (04 <sup>h</sup> )
	22	7 44,5	+ 38 30	2,905	3,582	126	12	19 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+78 (03 <sup>h</sup> )

Date — Datum  (2020) 2021 (2022)	A 0 <sup>h</sup> , TEMPS UNIVERSEL — Te 0 <sup>h</sup> , WERELDTIJD							Visible — Zichtbaar	H (T)  o
	Asc. droite — Rechte klim. (2000)	Decl. (2000)	Dist. à la Terre — Afst. tot de aarde	Dist. au Soleil — Afst. tot de zon	Elong.	m <sub>1</sub>			
	h m	o /	UA-AE	UA-AE					
Déc.	2	7 39,5	+ 37 24	2,787	3,572	137	12	18 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+77 (03 <sup>h</sup> )
Dec.	12	7 32,1	+ 36 07	2,692	3,564	148	12	18 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+75 (02 <sup>h</sup> )
	22	7 22,9	+ 34 38	2,624	3,559	159	12	17 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+74 (01 <sup>h</sup> )
Janv.	1	7 12,7	+ 32 56	2,587	3,555	168	12	17 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+72 (00 <sup>h</sup> )
<b>C/2019 T4 (ATLAS)</b>									
Déc.	2	11 42,3	- 28 05	4,850	4,524	65	15	06 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+11 (06 <sup>h</sup> )
Dec.	12	11 49,5	- 28 39	4,698	4,496	72	15	05 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+11 (06 <sup>h</sup> )
	22	11 55,8	- 29 07	4,538	4,469	80	15	05 <sup>h</sup> - 06 <sup>h</sup>	+10 (06 <sup>h</sup> )
<b>P/2009 Q4 (Boattini)</b>									
Déc.	27	4 37,9	- 3 07	0,378	1,306	143	14	17 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+36 (22 <sup>h</sup> )
Janv.	6	4 50,1	+ 2 46	0,390	1,311	141	15	17 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+42 (22 <sup>h</sup> )
Jan.	16	5 06,3	+ 8 55	0,417	1,326	139	15	17 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+48 (21 <sup>h</sup> )
	26	5 26,3	+ 14 39	0,460	1,350	135	15	18 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+54 (21 <sup>h</sup> )
Fevr.	5	5 49,3	+ 19 28	0,518	1,383	131	16	18 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+59 (21 <sup>h</sup> )
<b>P/2010 H2 (Vales)</b>									
Juill.	25	2 07,8	+ 1 21	4,437	4,582	92	16	01 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+25 (02 <sup>h</sup> )
Août	4	2 10,5	+ 1 22	4,286	4,580	100	16	24 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+33 (03 <sup>h</sup> )
Aug.	14	2 12,0	+ 1 16	4,140	4,579	109	16	23 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+38 (03 <sup>h</sup> )
	24	2 12,1	+ 1 03	4,001	4,577	119	16	23 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+40 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	3	2 10,8	+ 0 44	3,876	4,575	129	16	22 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+40 (03 <sup>h</sup> )
Sept.	13	2 08,1	+ 0 20	3,767	4,572	139	16	21 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+40 (02 <sup>h</sup> )
	23	2 04,0	- 0 06	3,681	4,569	149	15	21 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+39 (02 <sup>h</sup> )
Oct.	3	1 58,8	- 0 34	3,619	4,566	159	15	20 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+39 (01 <sup>h</sup> )
Okt.	13	1 52,8	- 1 01	3,586	4,563	167	15	19 <sup>h</sup> - 05 <sup>h</sup>	+38 (00 <sup>h</sup> )
	23	1 46,5	- 1 24	3,584	4,559	167	15	19 <sup>h</sup> - 04 <sup>h</sup>	+38 (23 <sup>h</sup> )
Nov.	2	1 40,2	- 1 40	3,611	4,556	160	15	18 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+38 (23 <sup>h</sup> )
Nov.	12	1 34,4	- 1 48	3,669	4,551	150	15	17 <sup>h</sup> - 03 <sup>h</sup>	+37 (22 <sup>h</sup> )
	22	1 29,5	- 1 46	3,752	4,547	139	15	17 <sup>h</sup> - 02 <sup>h</sup>	+37 (21 <sup>h</sup> )
Déc.	2	1 25,9	- 1 35	3,859	4,542	129	16	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+38 (20 <sup>h</sup> )
Dec.	12	1 23,6	- 1 14	3,984	4,537	119	16	17 <sup>h</sup> - 01 <sup>h</sup>	+38 (20 <sup>h</sup> )
	22	1 22,7	- 0 45	4,122	4,532	109	16	17 <sup>h</sup> - 24 <sup>h</sup>	+38 (19 <sup>h</sup> )
Janv.	1	1 23,3	- 0 08	4,270	4,527	99	16	17 <sup>h</sup> - 23 <sup>h</sup>	+39 (18 <sup>h</sup> )



## 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<sup>h</sup> 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<sup>h</sup> 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	
			$\alpha$	$\delta$				Heure (UT)	Fraction illum.
h	m	o							
<b>Quadrantides</b>	déc. 28 – janv. 12	janv. 03 (15 <sup>h</sup> )	15 20	+ 49		110	17 <sup>h</sup> – 07 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup> – 07 <sup>h</sup>	0,75
Lyrides	avril 14 – avril 30	avril 22 (13 <sup>h</sup> )	18 04	+ 34		18	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,77
$\eta$ -Aquadrides	avril 19 – mai 28	mai 06 (02 <sup>h</sup> )	22 32	– 01		50	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	– –	0,28
Pisces Austrinides	juill. 15 – août 10	juill. 28	22 44	– 30		5	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,82
$\delta$ -Aquadrides S	juill. 12 – août 23	juill. 30	22 40	– 16		25	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,65
$\alpha$ -Capricornides	juill. 03 – août 15	juill. 30	20 28	– 10		5	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,65
<b>Perséides</b>	juill. 17 – août 24	août 12 (19 <sup>h</sup> )	03 12	+ 58		100	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	– –	0,22
Aurigides	août 28 – sept. 05	sept. 01 (03 <sup>h</sup> )	06 04	+ 39		6	20 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	0,33
$\epsilon$ -Perséides de septembre	sept. 05 – sept. 21	sept. 09 (11 <sup>h</sup> )	03 12	+ 40		5	19 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	– –	0,05
Camélopardalides d'octobre	oct. 05 – oct. 06	oct. 05 (22 <sup>h</sup> )	10 56	+ 79		5	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	– –	0,00
Draconides	oct. 06 – oct. 10	oct. 08 (19 <sup>h</sup> )	17 28	+ 54		10	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	– –	0,09
Taurides S	sept. 10 – nov. 20	oct. 10	02 08	+ 09		5	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	– –	0,17
Orionides	oct. 02 – nov. 07	oct. 21	06 20	+ 16		20	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	1,00
Taurides N	oct. 20 – déc. 10	nov. 12	03 52	+ 22		5	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	0,53
Léonides	nov. 06 – nov. 30	nov. 17 (17 <sup>h</sup> )	10 08	+ 22		10	22 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	0,98
<b>Géminides</b>	déc. 04 – déc. 20	déc. 14 (07 <sup>h</sup> )	07 28	+ 33		150	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,77
Leonis minorides de décembre	déc. 05 – févr. 04	déc. 19	10 44	+ 30		5	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	0,99
Ursides	déc. 17 – déc. 26	déc. 22 (16 <sup>h</sup> )	14 28	+ 76		10	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	0,87

En gras: les plus importants essaims.

Zwerm	Normale zichtbaarheids- periode	Bij maximumactiviteit							
		Datum Datum (Uur UT)	Radiant (2000)			Uur- frequentie in het zenit	Radiant waarneem- baar te Uccle (UT)	Maan	
			$\alpha$	$\delta$				Uur (UT)	Verlicht deel
h	m	o							
<b>Quadrantiden</b>	dec. 28 – jan. 12	jan. 03 (15 <sup>h</sup> )	15 20	+ 49		110	17 <sup>h</sup> – 07 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup> – 07 <sup>h</sup>	0,75
Lyriden	april 14 – april 30	april 22 (13 <sup>h</sup> )	18 04	+ 34		18	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,77
$\eta$ -Aquadriden	april 19 – mei 28	mei 06 (02 <sup>h</sup> )	22 32	– 01		50	01 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	– –	0,28
Pisces Austriniden	juli 15 – aug. 10	juli 28	22 44	– 30		5	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,82
$\delta$ -Aquadriden S	juli 12 – aug. 23	juli 30	22 40	– 16		25	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,65
$\alpha$ -Capricorniden	juli 03 – aug. 15	juli 30	20 28	– 10		5	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,65
<b>Perseiden</b>	juli 17 – aug. 24	aug. 12 (19 <sup>h</sup> )	03 12	+ 58		100	21 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	– –	0,22
Aurigiden	aug. 28 – sept. 05	sept. 01 (03 <sup>h</sup> )	06 04	+ 39		6	20 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	0,33
September- $\epsilon$ -Perseiden	sept. 05 – sept. 21	sept. 09 (11 <sup>h</sup> )	03 12	+ 40		5	19 <sup>h</sup> – 04 <sup>h</sup>	– –	0,05
Oktober-Camelopardaliden	okt. 05 – okt. 06	okt. 05 (22 <sup>h</sup> )	10 56	+ 79		5	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	– –	0,00
Draconiden	okt. 06 – okt. 10	okt. 08 (19 <sup>h</sup> )	17 28	+ 54		10	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	– –	0,09
Tauriden S	sept. 10 – nov. 20	okt. 10	02 08	+ 09		5	18 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	– –	0,17
Orioniden	okt. 02 – nov. 07	okt. 21	06 20	+ 16		20	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup> – 05 <sup>h</sup>	1,00
Tauriden N	okt. 20 – dec. 10	nov. 12	03 52	+ 22		5	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup> – 23 <sup>h</sup>	0,53
Leoniden	nov. 06 – nov. 30	nov. 17 (17 <sup>h</sup> )	10 08	+ 22		10	22 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	0,98
<b>Géminiden</b>	dec. 04 – dec. 20	dec. 14 (07 <sup>h</sup> )	07 28	+ 33		150	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup> – 03 <sup>h</sup>	0,77
December-Leonis Minoriden	dec. 05 – febr. 04	dec. 19	10 44	+ 30		5	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	0,99
Ursiden	dec. 17 – dec. 26	dec. 22 (16 <sup>h</sup> )	14 28	+ 76		10	17 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup> – 06 <sup>h</sup>	0,87

In vetjes: de belangrijkste zwermen.

## PHÉNOMÈNES OBSERVABLES

---

Parmi les phénomènes observables en 2021, nous décrivons ci-après: les éclipses de Soleil et de Lune, les occultations d'étoiles et de planètes par la Lune visibles à Uccle, les phénomènes des satellites de Jupiter visibles à Uccle, ainsi que les phénomènes mutuels des satellites de Jupiter visibles à Uccle. En 2021, il n'y a pas de passages de planètes devant le disque solaire.

### ÉCLIPSES DE SOLEIL ET DE LUNE EN 2021

Il y aura en 2021 quatre éclipses: deux de Soleil, et deux de Lune:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 26 mai 2021:      | éclipse totale de Lune,<br>– <i>invisible en Belgique.</i>                            |
| 10 juin 2021:     | éclipse annulaire de Soleil,<br>– <i>en Belgique visible comme éclipse partielle.</i> |
| 19 novembre 2021: | éclipse partielle de Lune,<br>– <i>en partie visible en Belgique.</i>                 |
| 4 décembre 2021:  | éclipse totale de Soleil,<br>– <i>invisible en Belgique.</i>                          |
- 

## ZICHTBARE VERSCHIJNSELEN

---

Onder de in 2021 zichtbare verschijnselen worden hierna beschreven: de zons- en maansverduisteringen, de bedekkingen van sterren en planeten door de maan, de verschijnselen van de satellieten van Jupiter die zichtbaar zijn te Ukkel, en de onderlinge verschijnselen van de satellieten van Jupiter die zichtbaar zijn te Ukkel. In 2021 zijn er geen overgangen van planeten over de zonneshijf.

### ZONS- EN MAANSVERDUISTERINGEN IN 2021

Er zullen in 2021 vier verduisteringen plaatsgrijpen: twee zonsverduisteringen, en twee maansverduisteringen:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 26 mei 2021:      | totale maansverduistering,<br>– <i>onzichtbaar in België.</i>                                   |
| 10 juni 2021:     | ringvormige zonsverduistering,<br>– <i>in België zichtbaar als gedeeltelijke verduistering.</i> |
| 19 november 2021: | gedeeltelijke maansverduistering,<br>– <i>gedeeltelijk zichtbaar in België.</i>                 |
| 4 december 2021:  | totale zonsverduistering,<br>– <i>onzichtbaar in België.</i>                                    |
-

I.— 26 mai 2021,  
éclipse totale de Lune,  
invisible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude	Angle de position	Hauteur à Uccle	
	h	m	°	'				
Entrée dans la pénombre ...	8	46,2	133	41 W	20	18 S	124	--
Entrée dans l'ombre ... ..	9	44,6	147	42 W	20	28 S	133	--
Commencement de la totalité	11	09,4	168	03 W	20	43 S	185	--
Maximum de l'éclipse ... ..	11	18,7	170	16 W	20	44 S	196	--
Fin de la totalité ... ..	11	27,9	172	29 W	20	46 S	206	--
Sortie de l'ombre ... ..	12	52,8	167	11 E	21	00 S	258	--
Sortie de la pénombre ... ..	13	51,2	153	10 E	21	10 S	268	--

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

Grandeur de l'éclipse: 1,015, 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.

I.— 26 mei 2021,  
totale maansverduistering,  
onzichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd	Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte	Positiehoek	Hoogte te Ukkel		
		h	m				°	'
Intrede in de bijschaduw ... ..	8	46,2	133	41 W	20	18 S	124	--
Intrede in de kernschaduw ... ..	9	44,6	147	42 W	20	28 S	133	--
Begin van de totaliteit ... ..	11	09,4	168	03 W	20	43 S	185	--
Maximum van de verduistering	11	18,7	170	16 W	20	44 S	196	--
Einde van de totaliteit ... ..	11	27,9	172	29 W	20	46 S	206	--
Uittrede uit de kernschaduw ... ..	12	52,8	167	11 E	21	00 S	258	--
Uittrede uit de bijschaduw ... ..	13	51,2	153	10 E	21	10 S	268	--

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

Grootte van de verduistering: 1,015, 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.

II.— 10 juin 2021,  
éclipse annulaire de Soleil,  
en Belgique visible comme éclipse partielle

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich	Latitude
	h	m	° /	° /
Commencement de l'éclipse ... ..	8	12,3	44 10 W	23 29 N
Commencement de l'éclipse annulaire ... ..	9	49,8	86 29 W	48 13 N
Commencement de l'éclipse centrale ... ..	9	54,9	89 30 W	50 10 N
Maximum de l'éclipse ... ..	10	42,8	66 57 W	81 16 N
Eclipse centrale à minuit apparent local ...	11	01,1	165 23 W	88 09 N
Fin de l'éclipse centrale ... ..	11	28,7	156 32 E	63 34 N
Fin de l'éclipse annulaire ... ..	11	33,8	151 19 E	62 13 N
Fin de l'éclipse ... ..	13	11,4	94 22 E	41 16 N

Grandeur maximale de l'éclipse: 0,944, 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 176.

Phases à Uccle - Bruxelles (Observatoire)

PHASES	Temps universel			Angle de position par rapport au pôle au zénith		Hauteur à Uccle
	h	m	s	°	°	
Premier contact ... ..	9	17	01	298	334	+51
Maximum de l'éclipse ... ..	10	19	06	342	7	+58
Dernier contact ... ..	11	25	09	26	32	+62

Grandeur de l'éclipse: 0,263, le diamètre du disque solaire étant pris pour unité.

L'angle de position par rapport au pôle, resp. au zénith, est l'angle formé par la direction du centre du disque lunaire avec la direction du pôle, resp. du zénith. Ces deux angles sont mesurés au centre du disque solaire dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. Au commencement et à la fin de l'éclipse, ils correspondent aux angles de position des points de contact.

II.— 10 juni 2021,  
ringvormige zonsverduistering,  
in België zichtbaar als gedeeltelijke verduistering

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich	Breedte
	h	m	° /	° /
Begin van de verduistering ... ..	8	12,3	44 10 W	23 29 N
Begin van de ringvormige verduistering ...	9	49,8	86 29 W	48 13 N
Begin van de centrale verduistering ... ..	9	54,9	89 30 W	50 10 N
Maximum van de verduistering ... ..	10	42,8	66 57 W	81 16 N
Centrale verduistering op plaatselijke schijnbare middernacht ... ..	11	01,1	165 23 W	88 09 N
Einde van de centrale verduistering ... ..	11	28,7	156 32 E	63 34 N
Einde van de ringvormige verduistering ...	11	33,8	151 19 E	62 13 N
Einde van de verduistering ... ..	13	11,4	94 22 E	41 16 N

Maximale grootte van de verduistering: 0,944, als de middellijn van de zonneschijf 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. 176.

Fazen te Ukkel - Brussel (Sterrenwacht)

FAZEN	Wereldtijd	Positiehoek		Hoogte te Ukkel
		t. o. v. de pool	t. o. v. het zenit	
	h m s	°	°	°
Eerste contact ... ..	9 17 01	298	334	+51
Maximum van de verduistering ... ..	10 19 06	342	7	+58
Laatste contact ... ..	11 25 09	26	32	+62

Grootte van de verduistering: 0,263, als de middellijn van de zonneschijf als eenheid genomen wordt.

De positiehoek ten opzichte van de pool, resp. het zenit, is de hoek die de richting van het middelpunt van de maanschijf insluit met de richting naar de pool, resp. het zenit. Beide hoeken worden in tegenwijzerzin gemeten in het middelpunt van de zonneschijf. Bij het begin en het einde van

La hauteur du Soleil est celle d'un point de référence, qui se situe pendant l'éclipse dans la partie éclipsée du Soleil, et qui coïncide aux instants de contact avec le point de contact du Soleil et de la Lune. On ne tient pas compte de la réfraction.

### Visibilité en Belgique

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

LIEU	Début	Maximum	Fin	Grandeur
	Temps universel	Temps universel	Temps universel	
—	h m s	h m s	h m s	—
Bruxelles ... ..	9 17 01	10 19 11	11 25 20	0,265
Nivelles ... ..	9 16 56	10 18 40	11 24 22	0,259
Jodoigne ... ..	9 18 05	10 19 51	11 25 28	0,258
Tournai ... ..	9 15 01	10 17 05	11 23 19	0,267
Mons ... ..	9 16 09	10 17 45	11 23 24	0,259
Charleroi ... ..	9 17 12	10 18 32	11 23 49	0,254
Chimay ... ..	9 16 56	10 17 37	11 22 16	0,247
Philippeville ... ..	9 17 25	10 18 19	11 23 06	0,248
Namur ... ..	9 18 04	10 19 20	11 24 27	0,252
Dinant ... ..	9 18 12	10 19 05	11 23 47	0,247
Gedinne ... ..	9 18 18	10 18 36	11 22 42	0,240
Huy ... ..	9 18 53	10 20 08	11 25 09	0,250
Liège ... ..	9 19 36	10 20 57	11 26 01	0,250
Werbomont ... ..	9 19 53	10 20 41	11 25 09	0,243
Eupen ... ..	9 20 36	10 21 46	11 26 32	0,246
Sankt Vith ... ..	9 20 54	10 21 19	11 25 18	0,237
Marche-en-Famenne ...	9 19 10	10 19 47	11 24 10	0,243
Bastogne ... ..	9 20 03	10 20 04	11 23 43	0,234
Libramont ... ..	9 19 18	10 19 16	11 22 58	0,235
Bouillon ... ..	9 18 38	10 18 29	11 22 07	0,235
Virton ... ..	9 19 45	10 18 54	11 21 44	0,226
Arlon ... ..	9 20 21	10 19 38	11 22 31	0,226

de verduistering zijn deze hoeken tevens de positiehoeken van het contactpunt.

De hoogte van de zon wordt bepaald door een referentiepunt dat zich tijdens de verduistering in het verduisterde deel van de zon bevindt en op de tijdstippen van de contacten samenvalt met het contactpunt tussen zon en maan. Er wordt geen rekening gehouden met straalbreking.

### Zichtbaarheid in België

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

PLAATS	Begin	Maximum	Einde	Grootte
	Wereldtijd	Wereldtijd	Wereldtijd	
—	h m s	h m s	h m s	—
Veurne ... ..	9 13 40	10 16 46	11 24 10	0,283
Oostende ... ..	9 14 10	10 17 27	11 24 58	0,285
Brugge ... ..	9 14 48	10 17 57	11 25 18	0,282
Poperinge ... ..	9 13 44	10 16 27	11 23 27	0,278
Kortrijk ... ..	9 14 48	10 17 18	11 23 59	0,273
Gent ... ..	9 15 45	10 18 30	11 25 20	0,274
Oudenaarde ... ..	9 15 29	10 17 54	11 24 26	0,271
Geraardsbergen ... ..	9 16 03	10 18 15	11 24 31	0,267
Aalst ... ..	9 16 22	10 18 49	11 25 18	0,269
Sint-Niklaas ... ..	9 16 36	10 19 25	11 26 14	0,273
Mechelen ... ..	9 17 17	10 19 45	11 26 09	0,268
Antwerpen ... ..	9 17 08	10 19 58	11 26 45	0,273
Essen ... ..	9 17 18	10 20 31	11 27 41	0,278
Turnhout ... ..	9 18 16	10 21 06	11 27 46	0,271
Geel ... ..	9 18 21	10 20 52	11 27 15	0,267
Neerpelt ... ..	9 19 16	10 21 46	11 28 01	0,265
Hasselt ... ..	9 19 04	10 21 04	11 26 49	0,259
Tongeren ... ..	9 19 21	10 21 01	11 26 25	0,254
Maaseik ... ..	9 20 02	10 22 10	11 27 59	0,259
Leuven ... ..	9 17 44	10 19 51	11 25 52	0,263
Diest ... ..	9 18 28	10 20 40	11 26 40	0,262
Brussel ... ..	9 17 01	10 19 11	11 25 20	0,265

III.— 19 novembre 2021,  
éclipse partielle de Lune,  
en partie visible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich		Latitude	Angle de position	Hauteur à Uccle
	h	m	°	'			
Entrée dans la pénombre ...	6 00,4		94 59 W	18 40 N		54	+ 8
Coucher de la Lune à Uccle ...	6 56,9		108 42 W	18 49 N		48	0
Entrée dans l'ombre ...	7 18,4		113 54 W	18 53 N		44	--
Maximum de l'éclipse ...	9 02,9		139 14 W	19 09 N		341	--
Sortie de l'ombre ...	10 47,4		164 34 W	19 26 N		278	--
Sortie de la pénombre ...	12 05,5		176 31 E	19 38 N		268	--

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: 0,978, 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.

III.— 19 november 2021,  
gedeeltelijke maansverduistering,  
gedeeltelijk zichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd		Lengte t. o. v. Greenwich		Breedte	Positiehoek	Hoogte te Ukkel
	h	m	°	'			
Intrede in de bijschaduw ...	6 00,4		94 59 W	18 40 N		54	+ 8
Maansondergang te Ukkel ...	6 56,9		108 42 W	18 49 N		48	0
Intrede in de kernschaduw ...	7 18,4		113 54 W	18 53 N		44	--
Maximum van de verduistering	9 02,9		139 14 W	19 09 N		341	--
Uittrede uit de kernschaduw	10 47,4		164 34 W	19 26 N		278	--
Uittrede uit de bijschaduw ...	12 05,5		176 31 E	19 38 N		268	--

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: 0,978, 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.

IV.— 4 décembre 2021,  
éclipse totale de Soleil,  
invisible en Belgique

PHASES	Temps universel		Longitude par rapport à Greenwich	Latitude
	h	m	° /	° /
Commencement de l'éclipse ... ..	5	29,3	5 11 W	23 10 S
Commencement de l'éclipse totale ... ..	7	00,0	48 37 W	52 05 S
Commencement de l'éclipse centrale ... ..	7	02,9	51 13 W	53 05 S
Maximum de l'éclipse ... ..	7	33,3	46 06 W	76 42 S
Eclipse centrale à minuit apparent local ...	7	56,2	121 29 W	78 58 S
Fin de l'éclipse centrale ... ..	8	03,8	134 09 W	67 22 S
Fin de l'éclipse totale ... ..	8	06,6	138 49 W	67 20 S
Fin de l'éclipse ... ..	9	37,5	148 57 E	46 12 S

La carte à la page 180 montre la région où l'éclipse est observable. L'explication des codes utilisés se trouve à la page 176.

La durée de la phase de totalité le long de la ligne de centralité atteindra un maximum de 1m 57s en un point situé par 46° de longitude Ouest et 77° de latitude Sud.

#### 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.

IV.— 4 december 2021,  
totale zonsverduistering,  
onzichtbaar in België

FAZEN	Wereldtijd		Langte t. o. v. Greenwich	Breedte
	h	m	° /	° /
Begin van de verduistering ... ..	5	29,3	5 11 W	23 10 S
Begin van de totale verduistering ... ..	7	00,0	48 37 W	52 05 S
Begin van de centrale verduistering ... ..	7	02,9	51 13 W	53 05 S
Maximum van de verduistering ... ..	7	33,3	46 06 W	76 42 S
Centrale verduistering op plaatselijke schijnbare middernacht ... ..	7	56,2	121 29 W	78 58 S
Einde van de centrale verduistering ... ..	8	03,8	134 09 W	67 22 S
Einde van de totale verduistering ... ..	8	06,6	138 49 W	67 20 S
Einde van de verduistering ... ..	9	37,5	148 57 E	46 12 S

Het gebied waar de verduistering waarneembaar is, wordt gegeven op de kaart op blz. 180. De verklaring van de gebruikte codes staat op blz. 176.

De duur van de totaliteitsfase langs de centraliteitslijn zal een maximum bereiken van 1m 57s in een punt gelegen op 46° westerlengte en 77° zuiderbreedte.

#### Toelichtingen

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



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

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

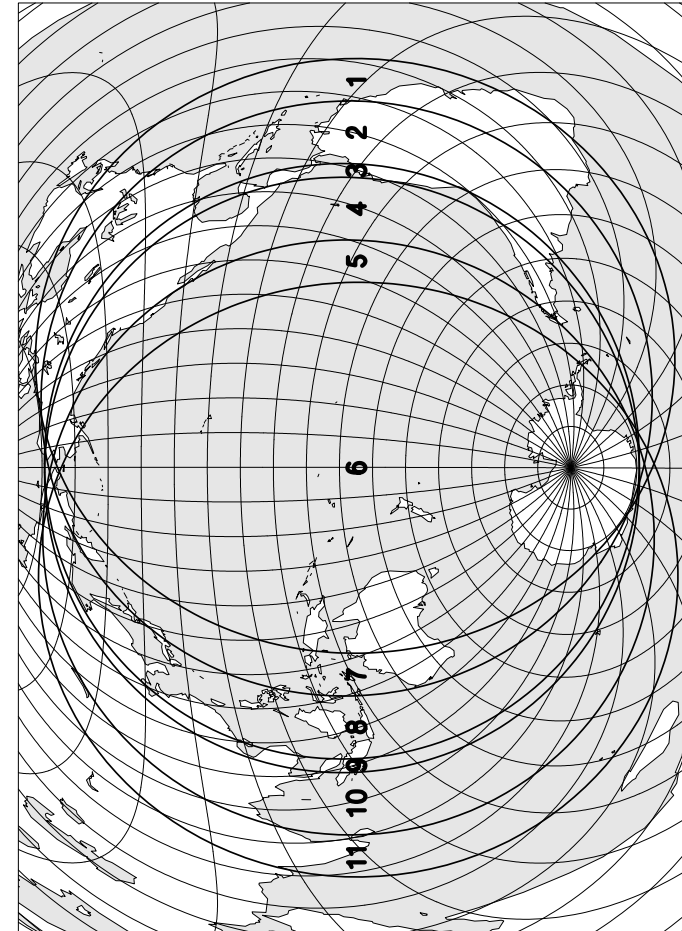
Les données de base ayant servi à la rédaction du chapitre sur les éclipses ont été empruntées aux résultats de l'intégration numérique DE405, aimablement mis à notre disposition par le Jet Propulsion Laboratory.

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

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

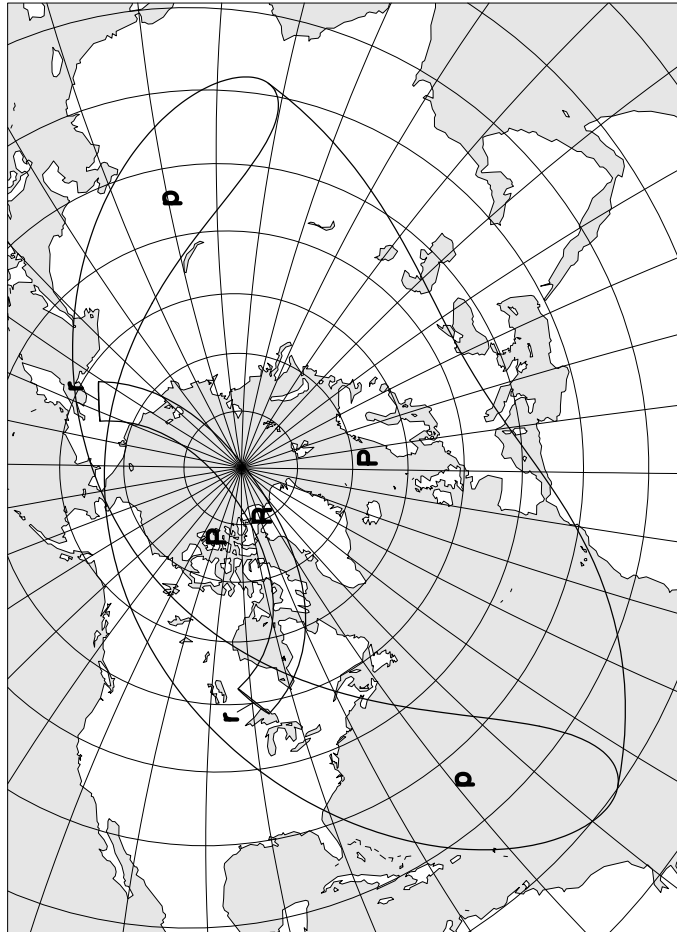
De basisgegevens voor dit hoofdstuk werden ontleend aan de resultaten van de numerieke integratie DE405, ons welwillend ter beschikking gesteld door het Jet Propulsion Laboratory.

### Eclipse totale de Lune du 26 mai 2021



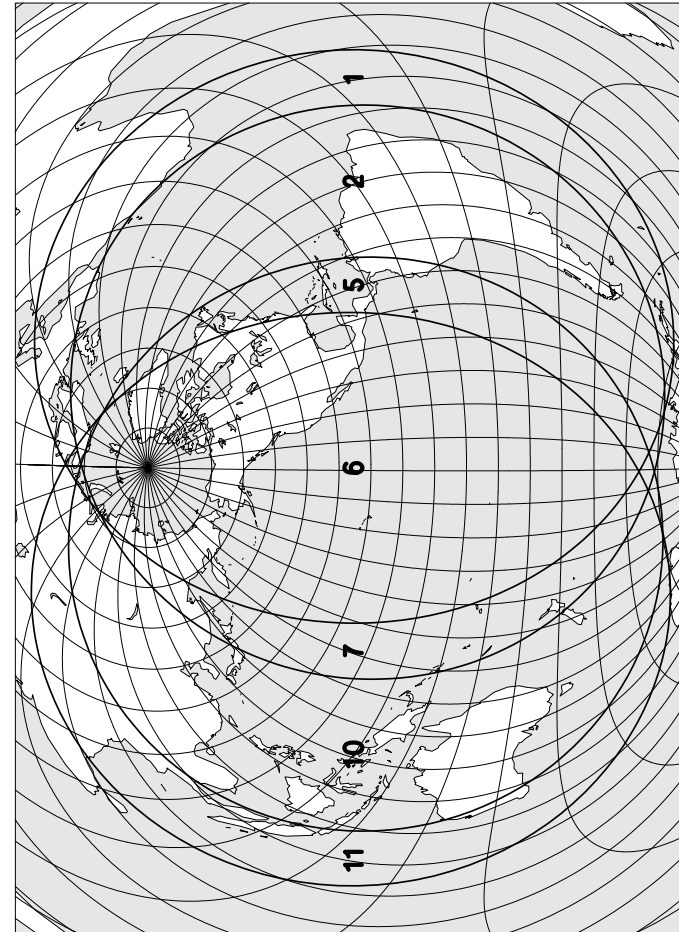
Totale maansverduistering van 26 mei 2021

## Eclipse annulaire de Soleil du 10 juin 2021



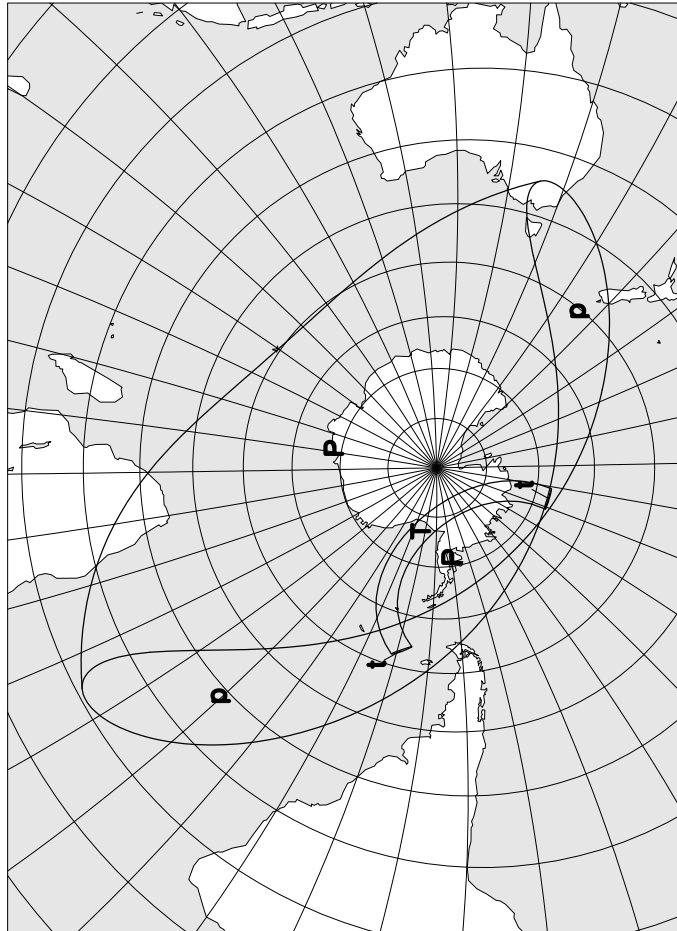
Ringvormige zonsverduistering van 10 juni 2021

## Eclipse partielle de Lune du 19 novembre 2021



Gedeeltelijke maansverduistering van 19 november 2021

## Eclipse totale de Soleil du 4 décembre 2021



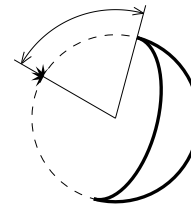
Totale zonsverduistering van 4 december 2021

## 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.

### 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 2021 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 2021 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 Wederverschijning (reappearance)
  - 1 Eerste contact (enkel voor planeten)
  - 2 Tweede contact (enkel voor planeten)
  - 3 Derde contact (enkel voor planeten)
  - 4 Vierde of laatste contact (enkel voor planeten)
  - d Het verschijnsel heeft plaats aan de donkere maanrand (dark)
  - b Het verschijnsel heeft plaats aan de verlichte maanrand (bright)
  - e 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

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

où  $T$  est l'instant du phénomène au lieu considéré;  $T_o$  l'instant du phénomène à Uccle;  $\Delta L$  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 181;
- 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:

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

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

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

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

- de positiehoek  $P$  van de ster op het ogenblik van haar verdwijning of wederverschijning aan de rand van de maanschijf; deze hoek wordt gemeten vanaf het noorden in tegenwijzerzin;
- de zogenaamde *cusp angle*, dit is de hoek gemeten langs de maanrand vanaf de ster (of de planeet) tot de dichtstbijzijnde hoorn van de maansikkel, het punt waar de terminator de maanrand raakt. Deze hoek is per conventie positief als het verschijnsel aan de donkere maanrand plaats heeft en negatief als het verschijnsel aan de verlichte maanrand plaats heeft. Is die hoek nul, dan heeft het verschijnsel plaats aan de terminator. Deze hoek wordt niet opgegeven indien het verschijnsel plaats heeft tijdens een maansverduistering. Een letter N, S, E of W geeft aan welke de dichtstbijzijnde hoorn is. Zie de figuur op blz. 181;
- de hoogte  $h$  van het verschijnsel boven de horizon.

---

*Exemple:* Calculer l'instant de la disparition de l'étoile 35 Cap le 8 décembre 2021 à Louveigne (Aywaille).

On a pour Louveigne (Aywaille): ... ..  $L = + 5^{\circ},7$   
 On a pour Uccle: ... ..  $L_0 = + 4^{\circ},4$   $\Phi_0 = + 50^{\circ},5$

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

Instant du phénomène à Uccle: ... ..

$T_0 = 18^h 10^m,4$   
 $a\Delta L = + 1^m,4$   
 $b\Delta\varphi = + 0^m,2$   
 $T = 18^h 12^m,0$

Instant du phénomène à Louveigne (Aywaille): ... ..

$T = 18^h 12^m,0$

*Voorbeeld:* Bereken het tijdstip van wederverschijning van de ster  $-07^{\circ}37'12$  op 7 januari 2021 te Houtem.

Men heeft voor Houtem: ... ..  $L = + 2^{\circ},6$   
 Men heeft voor Ukkel: ... ..  $L_0 = + 4^{\circ},4$   $\Phi_0 = + 50^{\circ},8$

$\Delta L = - 1^{\circ},8$   $\Delta\varphi = + 0^{\circ},2$   
 $a = + 1,0$   $b = - 1,1$

Tijdstip van het verschijnsel te Ukkel: ... ..

$T_0 = 6^h 53^m,4$   
 $a\Delta L = - 1^m,8$   
 $b\Delta\varphi = - 0^m,2$   
 $T = 6^h 51^m,4$

Tijdstip van het verschijnsel te Houtem: ... ..

$T = 6^h 51^m,4$

Date — Datum 2021	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age — Ouder- dom d	UT h m	a m/°	b m/°	P °	Cusp angle °	b °
	N° GSC / TYC nr.	Nom — Naam									
Janv.	3	0843-01502	6,2	Rd	19,6	5 33,9	+ 0,6	- 2,1	319	+ 59 N	44
Jan.	6	4950-00183	7,7	Rd	22,4	2 43,3	+ 0,9	+ 0,5	293	+ 89 N	27
	7	5553-00022	7,3	Rd	23,6	6 22,3	+ 0,4	- 1,7	348	+ 33 N	31
	7	5553-00294	6,9	Rd	23,6	6 53,4	+ 1,0	- 1,1	319	+ 62 N	31
	15	6379-01891	6,3	Dd	2,5	16 54,2	+ 1,1	- 1,2	87	+ 82 S	12
	18	4668-00082	6,9	Dd	5,6	19 47,5	+ 1,1	- 1,9	97	+ 62 S	21
	19	0020-01220	6,5	Dd	6,6	19 30,6	+ 0,5	+ 1,6	17	+ 38 N	32
	20	0623-00827	7,1	Dd	7,7	22 48,2	+ 0,4	- 1,1	73	+ 87 S	15
	21	0643-00936	5,2	Dd	8,7	22 02,6	+ 0,8	+ 0,3	41	+ 59 N	31
	22	1234-00756	7,0	Dd	9,7	22 52,8	+ 0,9	- 0,8	68	+ 82 N	34
	23	1272-00227	7,1	Dd	10,6	19 39,2	+ 1,6	+ 0,6	76	+ 87 N	59
	26	1877-01717	6,1	Dd	12,9	3 13,3	- 0,2	- 2,1	120	+ 63 S	22
	26	1895-02276	5,2	Dd	13,7	21 59,8	—	—	165	+ 26 S	63
	27	1896-00597	6,7	Dd	13,8	0 36,7	—	—	145	+ 46 S	53
	27	1896-00011	5,8	Dd	13,9	3 02,0	+ 0,3	- 1,8	108	+ 83 S	32
	27	1926-00770	6,3	Dd	14,7	22 13,4	—	—	50	+ 24 N	60
Févr.	1	0278-00925	4,0	Rd	18,9	1 42,6	+ 1,1	- 0,7	311	+ 68 N	44
Febr.	4	5570-00834	6,5	Rd	21,9	3 16,1	+ 1,4	+ 0,8	275	+ 76 S	23
	17	0635-00870	7,1	Dd	6,0	18 54,8	—	—	117	+ 46 S	38
	17	0635-00692	5,5	Dd	6,0	19 24,6	+ 1,0	- 0,2	56	+ 73 N	35
	17	0635-00694	7,6	Dd	6,0	19 53,8	+ 1,0	- 2,2	101	+ 61 S	30
	17	0635-00406	7,4	Dd	6,0	20 12,8	+ 0,8	- 1,4	83	+ 79 S	28
	17	0635-00906	6,7	Dd	6,1	20 38,7	—	—	118	+ 45 S	24
	20	1292-01005	7,8	Dd	9,1	20 42,4	+ 1,4	+ 0,9	45	+ 52 N	51

Date — Datum 2021	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age — Ouder- dom d	UT h m	a m/°	b m/°	P °	Cusp angle °	b °
	N° GSC / TYC nr.	Nom — Naam									
	Févr. 22	1884-01312									
Febr. 22	1884-01450	+ 24°1332	6,8	Dd	11,1	21 09,3	—	—	141	+ 44 S	61
22	1884-01337	+ 24°1343	6,4	Dd	11,1	21 38,2	+ 1,5	- 1,1	99	+ 86 S	59
23	1897-01398	+ 24°1386	7,0	Dd	11,2	0 54,0	+ 1,0	- 0,4	51	+ 45 N	32
23	1911-00049	181 B. Gem	6,2	Dd	12,2	23 29,5	—	—	35	+ 22 N	52
25	1399-02905	43 γ Cnc (Asellus Borealis)	4,7	Dd	13,3	2 42,8	+ 0,3	- 1,7	105	+ 85 N	29
Mars 3	5558-01726	96 Vir	6,5	Rd	19,3	3 01,8	+ 1,4	- 0,4	292	+ 86 N	29
Maart 4	6169-01314	21 v Lib	5,2	Rd	20,4	4 21,7	+ 1,9	+ 0,2	253	+ 58 S	23
5	6212-01711	9 ω <sup>1</sup> Sco (Kow Kin)	3,9	Rd	21,4	5 41,5	+ 1,2	- 0,9	320	+ 51 N	18
16	0630-01263	+ 08°330	7,3	Dd	3,3	18 34,9	—	—	123	+ 42 S	22
21	1882-01509		7,6	Dd	8,5	22 25,0	+ 0,4	- 2,1	113	+ 69 S	34
22	1900-00726		8,0	Dd	9,4	20 11,9	+ 1,3	- 1,7	116	+ 72 S	60
22	1900-00108	+ 24°1576	6,9	Dd	9,5	21 57,6	+ 1,2	- 1,0	80	+ 72 N	47
22	1913-00601	+ 24°1592	7,3	Dd	9,5	23 11,1	+ 0,5	- 1,6	97	+ 89 N	35
23	1927-01626	35 B. Cnc	6,6	Dd	10,6	23 36,1	+ 0,8	- 1,3	85	+ 70 N	39
27	0278-00925	3 v Vir	4,0	Ddt	14,3	18 31,3	+ 0,5	+ 1,2	101	+ 59 N	18
Avril 15	1272-01126	50 ω <sup>2</sup> Tau	4,9	Dd	3,8	20 39,4	—	—	18	+ 27 N	14
April 16	1845-03944	+ 22°818	6,7	Dd	4,7	19 30,5	+ 0,8	- 0,6	60	+ 65 N	33
17	1867-01568	+ 24°1039	7,2	Dd	5,7	19 18,8	+ 1,0	- 1,3	86	+ 87 N	44
17	1867-01700		7,9	Dd	5,7	19 31,8	+ 0,9	- 1,3	85	+ 86 N	42
17	1867-00896	+ 24°1045	7,5	Dd	5,7	20 06,9	—	—	34	+ 35 N	36
18	1898-01794		7,6	Dd	6,8	21 51,5	+ 0,5	- 1,2	76	+ 71 N	28
18	1898-01818		7,6	Dd	6,8	22 10,9	+ 0,3	- 1,4	82	+ 77 N	25
18	1898-00120	+ 24°1470	6,8	Dd	6,8	22 35,8	—	—	171	+ 14 S	21

188

OCCULTATIONS

2021

19	1925-00292		7,8	Dd	7,8	21 12,1	+ 1,3	- 0,6	63	+ 53 N	42
19	1925-00388	+ 24°1785	7,1	Dd	7,8	21 42,8	+ 0,9	- 1,1	75	+ 64 N	37
20	1925-01291	+ 24°1805	7,3	Dd	7,9	0 13,8	- 0,3	- 1,6	109	+ 82 S	14
20	1925-00522	+ 24°1806	6,8	Dd	7,9	0 18,7	- 0,4	- 1,8	124	+ 67 S	13
22	0844-01428	46 Leo	5,4	Dd	10,8	20 47,0	+ 1,4	- 0,9	109	+ 85 N	53
23	0856-01255	376 B. Leo	6,7	Dd	11,8	21 15,7	+ 1,7	- 0,2	92	+ 64 N	48
27	6169-01314	21 v Lib	5,2	Rd	15,8	21 49,8	+ 1,0	+ 0,9	278	+ 89 S	15
28	6212-01712	10 ω <sup>2</sup> Sco (Kow Kin)	4,3	Rd	16,8	21 35,7	+ 0,3	+ 0,5	308	+ 63 N	3
30	6829-00004	125 G. Oph	6,4	Rd	18,0	2 44,9	+ 1,3	- 0,6	319	+ 47 N	14
30	6829-00577	42 θ Oph	3,3	Rd	18,0	3 02,2	+ 1,4	- 0,5	300	+ 66 N	14
Mai 1	6865-02122	69 G. Sgr	6,3	Rd	19,0	3 32,7	+ 1,7	+ 1,1	208	+ 29 S	12
Mei 1	6865-03099	68 G. Sgr	6,3	Rd	19,0	3 37,3	+ 1,6	+ 0,2	245	+ 66 S	13
4	6372-01277	35 Cap	5,8	Rdt	22,0	3 36,5	+ 1,2	+ 1,8	219	+ 58 S	9
15	1897-01639	27 ε Gem (Mebstuta)	3,1	Dd	4,2	22 38,8	—	—	30	+ 27 N	4
16	1911-00597		7,7	Dd	5,1	21 29,3	- 0,6	- 2,4	148	+ 39 S	20
16	1911-00681	176 B. Gem	6,4	Dd	5,2	22 40,0	- 0,3	- 1,3	87	+ 80 N	10
16	1911-00049	181 B. Gem	6,2	Dd	5,2	23 05,0	- 0,5	- 1,4	109	+ 79 S	7
20	0843-01502	42 Leo	6,2	Dd	8,2	0 54,6	- 0,2	- 1,3	83	+ 61 N	5
25	6193-00766	41 Lib	5,4	Dd	14,1	21 24,8	—	—	171	+ 26 S	16
25	6193-00631	43 κ Lib	4,8	Dd	14,2	23 09,9	—	—	183	+ 12 S	19
Juin 23	6829-00577	42 θ Oph	3,3	Dd	13,5	23 20,7	+ 1,6	+ 0,0	68	+ 74 N	14
Juill. 1	4670-01076	24 B. (Cet)	5,8	Rdt	20,7	2 51,5	+ 0,9	+ 1,8	223	+ 66 S	26
Juli 14	0856-01256	398 B. Leo	6,7	Dd	4,8	21 29,2	- 0,2	- 2,1	159	+ 42 S	8
19	6195-01763	45 λ Lib	5,0	Dd	9,9	22 34,6	+ 1,1	- 0,3	42	+ 31 N	10
27	5826-01190	257 B. Aqr	6,1	Rd	17,0	0 06,4	+ 1,0	+ 1,6	219	+ 54 S	20
31	0630-00525		7,8	Rd	21,0	2 26,1	+ 0,7	+ 2,1	225	+ 64 S	36
31	0630-01263	+ 08°330	7,3	Rd	21,1	2 41,9	+ 0,4	+ 2,5	202	+ 42 S	37
Aug. 6	1899-01457	+ 25°1571	6,9	Rd	27,1	2 33,5	- 0,4	+ 1,3	264	+ 73 S	8
24	5822-01265	336 B. Aqr	6,2	Rd	15,4	0 13,3	—	—	315	+ 38 N	29
27	0035-00223	+ 06°279	7,4	Rd	18,5	1 50,4	+ 1,1	+ 1,7	229	+ 67 S	43

2021

BEDEKINGEN

189

Date — Datum 2021	ETOILE — STER		Magn.	Phéno- mène — Ver- schijn- sel	Age — Ouder- dom  d	UT  h m	<i>a</i>  m/°	<i>b</i>  m/°	<i>P</i>  °	Cusp angle  °	<i>b</i>  °
	N° GSC / TYC nr.	Nom — Naam									
	Aug. 28	0642-00298									
Aug. 28	0642-00047	31 Ari	5,6	Rd	19,5	2 52,7	+ 1,5	+ 1,2	250	+ 87 S	50
Aug. 30	1832-02455	+ 22°776	7,2	Rd	22,4	23 46,3	- 0,4	+ 1,9	231	+ 57 S	15
Aug. 31	1845-02377		7,8	Rd	22,6	4 16,5	—	—	308	+ 47 N	55
Aug. 31	1866-01185	399 B. Tau	6,8	Rd	23,4	23 48,0	+ 0,2	+ 0,6	314	+ 46 N	10
Sept. 1	1866-02598	132 Tau	4,9	Rd	23,4	0 23,6	- 0,2	+ 1,5	267	+ 87 S	15
Sept. 2	1897-01639	27 ε Gem (Mebsuta)	3,1	Db	24,4	0 06,1	- 0,4	+ 1,1	95	- 90 N	5
Sept. 2	1897-01639	27 ε Gem (Mebsuta)	3,1	Rd	24,5	0 58,9	- 0,3	+ 1,6	253	+ 67 S	13
Sept. 2	1897-00093	+ 25°1446	6,8	Rd	24,6	3 36,3	+ 1,0	+ 0,6	300	+ 66 N	36
Sept. 3	1916-02156	77 κ Gem	3,6	Db	25,5	2 38,9	+ 0,2	+ 0,9	116	- 77 S	19
Sept. 3	1916-02156	77 κ Gem	3,6	Rd	25,6	3 33,5	+ 0,1	+ 2,2	244	+ 51 S	27
Sept. 13	6816-00419	- 25°12058	7,1	Dd	6,8	19 10,9	+ 1,3	- 0,7	78	+ 74 N	11
Sept. 14	6852-05204	66 B. Sgr	4,7	Dd	7,8	18 54,1	+ 1,6	- 0,9	142	+ 35 S	12
Sept. 28	1852-01694	+ 24°854	7,0	Rd	21,0	1 41,2	+ 1,0	+ 1,4	269	+ 89 N	46
Sept. 28	1882-00855	+ 25°1225	7,1	Rd	21,9	22 46,2	- 0,5	+ 1,8	233	+ 51 S	12
Sept. 30	1913-02400	57 A Gem	5,0	Rd	23,1	2 49,2	—	—	201	+ 12 S	41
Oct. 1	1928-01029		7,9	Rd	24,1	4 07,0	—	—	327	+ 48 N	44
Okt. 3	1412-01695	30 η Leo	3,5	Db	26,1	3 39,6	—	—	59	- 33 N	19
Okt. 3	1412-01695	30 η Leo	3,5	Rd	26,1	4 21,3	—	—	335	+ 51 N	25
Okt. 4	0850-01287	+ 12°2284	6,5	Rd	27,1	4 26,0	—	—	352	+ 39 N	14
Okt. 22	1238-01180	26 B. Tau	6,1	Rd	16,5	23 23,9	—	—	182	+ 13 S	51
Okt. 23	1276-01623	53 Tau	5,5	Rd	17,4	21 42,7	+ 0,3	+ 2,1	238	+ 67 S	33
Okt. 24	1277-00747	+ 21°641	7,1	Rd	17,6	0 50,1	+ 1,6	+ 1,0	261	+ 90 S	58
Okt. 25	1868-02983	7 B. Gem	7,0	Rd	19,5	22 57,4	+ 0,5	+ 1,6	269	+ 90 S	33

190

OCCULTATIONS

2021

26	1898-02479	37 Gem	5,7	Rd	20,4	21 40,5	—	—	194	+ 9 S	14
26	1899-00450	40 Gem	6,4	Rd	20,5	23 49,3	—	—	321	+ 44 N	33
28	1929-01415		7,7	Rd	21,6	1 38,4	+ 0,9	+ 1,4	273	+ 82 S	41
29	1400-00596		7,8	Rd	22,7	4 31,9	+ 1,4	- 0,8	309	+ 67 N	56
30	1413-00772	57 B. Leo	6,5	Rd	23,7	3 03,5	—	—	339	+ 41 N	35
30	1413-00773	+ 19°2254	6,8	Rd	23,7	4 02,7	+ 1,1	- 0,6	318	+ 62 N	43
31	0844-01428	46 Leo	5,4	Rd	24,6	1 34,4	—	—	232	+ 28 S	10
31	0845-00567		7,8	Rd	24,7	3 42,0	—	—	243	+ 39 S	29
31	0845-00133		8,2	Rd	24,7	3 56,8	+ 0,8	+ 0,2	307	+ 77 N	32
31	0845-00159		8,1	Rd	24,7	4 39,3	—	—	354	+ 30 N	38
31	0845-01154		8,3	Rd	24,7	4 47,0	+ 0,9	- 0,8	326	+ 59 N	39
Nov. 1	0856-01255	376 B. Leo	6,7	Rd	25,7	3 27,4	+ 0,4	+ 0,8	296	+ 88 S	16
Nov. 13	5822-01265	336 B. Aqr	6,2	Dd	9,0	20 46,7	—	—	345	+ 12 N	28
Nov. 20	1276-01622	51 Tau	5,6	Rd	15,4	6 02,4	- 0,4	- 2,8	308	+ 42 N	17
Nov. 23	1898-00787	+ 25°1460	7,0	Rd	18,3	4 12,8	—	—	226	+ 44 S	58
Nov. 26	1408-00143		7,7	Rd	21,2	1 01,5	+ 1,0	+ 0,1	310	+ 67 N	37
Nov. 27	1419-01033	+ 16°2098	7,1	Rd	22,2	1 25,6	+ 0,7	+ 0,9	288	+ 88 S	30
Nov. 27	1420-01200	+ 16°2116	7,3	Rd	22,4	6 35,5	+ 0,9	- 2,0	321	+ 60 N	53
Nov. 29	0279-00551		7,6	Rd	24,3	3 16,1	—	—	354	+ 31 N	24
Déc. 8	6372-01277	35 Cap	5,8	Dd	4,4	18 10,4	+ 1,1	- 0,7	73	+ 88 N	13
Déc. 8	6372-01179	- 21°6016	7,2	Dd	4,4	18 13,0	—	—	7	+ 22 N	12
Déc. 9	6378-01390	- 17°6491	7,3	Dd	5,4	17 01,4	+ 0,2	+ 1,6	6	+ 26 N	23
Déc. 11	5259-00637	70 B. Psc	6,5	Dd	7,4	17 45,1	+ 1,1	+ 1,3	41	+ 65 N	33
Déc. 11	4669-00606		7,8	Dd	7,5	18 33,2	+ 1,6	+ 0,3	75	+ 81 S	33
Déc. 11	4669-00801		7,7	Dd	7,5	18 35,2	+ 1,8	+ 0,0	86	+ 70 S	33
Déc. 15	1225-01995	145 B. Ari	6,4	Dd	11,6	21 35,6	—	—	11	+ 29 N	55
Déc. 17	1830-02129	94 τ Tau	4,3	Dd	13,6	21 34,2	+ 0,8	+ 3,1	28	+ 34 N	59
Déc. 22	1928-01817	19 λ Cnc	5,9	Rd	17,8	2 06,6	—	—	353	+ 14 N	63
Déc. 24	1412-01695	30 η Leo	3,5	Rd	19,9	5 10,6	—	—	3	+ 14 N	51
Déc. 24	0852-01298	210 B. Leo	6,9	Rd	20,7	23 22,5	—	—	243	+ 43 S	20
Déc. 29	5558-01416	- 11°3693	7,0	Rd	24,9	6 18,4	+ 1,3	+ 0,2	287	+ 87 S	26

2021

BEDEKINGEN

191



### PHÉNOMÈNES DES SATELLITES DE JUPITER EN 2021

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 29 janvier, il n'y a pas de phénomènes observables à Uccle entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 25 avril.

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 2021

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 29 januari zijn er geen verschijnselen waarneembaar te Ukkel tussen 1 januari en 25 april.

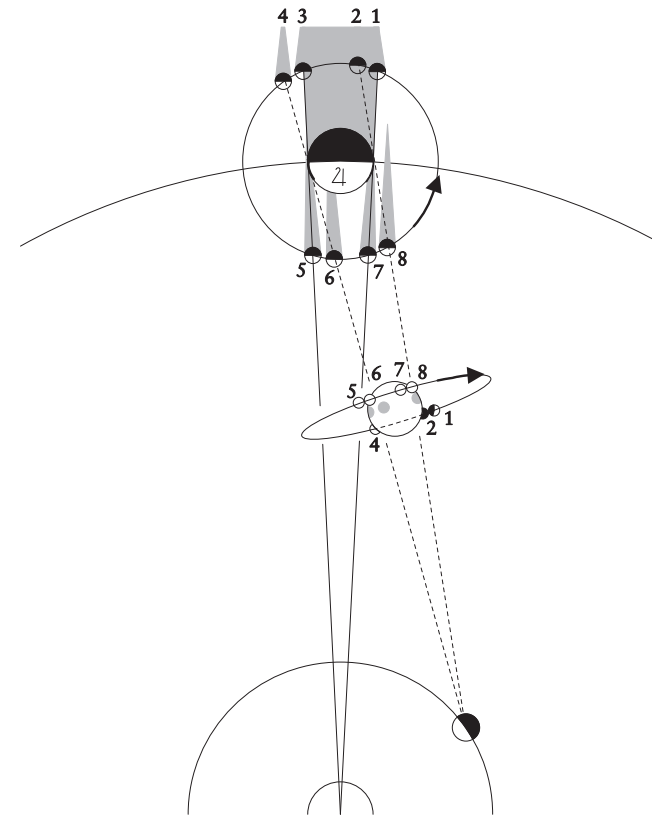
De figuur op blz. 195 stelt de verschillende verschijnselen voor van een satelliet van Jupiter. Het perspectiefschema middenin toont bij benadering de stand van de satelliet waargenomen vanaf de aarde.

## 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.

Phénomènes des satellites de Jupiter  
Verschijnselen van de satellieten van Jupiter

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

Date — Datum 2021	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2021	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			Wereldtijd					Wereldtijd	
			h	m				h	m
Avril	26	I	Ec.D.	3 46,8	Juill.	5	II	Oc.R.	23 08
Mai	1	II	Sh.E.	3 30	Juli	6	I	Oc.R.	2 01
Mei	8	II	Sh.I.	3 14		6	I	Tr.E.	23 11
	10	II	Oc.R.	2 57		11	III	Tr.E.	1 59
	13	I	Tr.E.	2 48		11	II	Sh.I.	2 25
	20	I	Tr.I.	2 26		13	I	Ec.D.	0 37,2
	21	I	Oc.R.	2 04		13	II	Oc.R.	1 29
	24	II	Ec.D.	2 32,7		13	IV	Sh.E.	2 30
	27	I	Sh.I.	2 59		13	I	Tr.I.	22 41
						14	I	Sh.E.	0 06
						14	I	Tr.E.	0 58
						17	III	Sh.I.	22 38
Juin	1	IV	Ec.D.	1 38,5		18	III	Tr.I.	1 52
Juni	2	II	Tr.I.	2 56		18	III	Sh.E.	2 16
	4	I	Ec.D.	2 12,0		19	II	Ec.D.	23 24,7
	5	I	Sh.E.	1 38		20	I	Ec.D.	2 31,0
	5	III	Sh.E.	2 16		20	I	Sh.I.	23 43
	9	II	Sh.I.	2 51		21	I	Tr.I.	0 27
	10	IV	Tr.E.	2 30		21	I	Sh.E.	2 01
	11	II	Oc.R.	2 34		21	I	Tr.E.	2 44
	12	I	Sh.I.	1 15		21	I	Tr.E.	22 29
	12	I	Tr.I.	2 32		21	II	Oc.R.	23 59
	12	III	Sh.I.	2 39		25	III	Sh.I.	2 39
	13	I	Oc.R.	2 08		27	II	Ec.D.	2 02,0
	16	III	Oc.R.	1 23		28	I	Sh.I.	1 37
	18	IV	Ec.R.	0 34,4		28	I	Tr.I.	2 12
	20	I	Ec.D.	0 27,7		28	II	Tr.I.	21 57
	21	I	Tr.E.	1 07		28	III	Oc.R.	22 31
	23	III	Ec.R.	0 19,8		28	I	Ec.D.	22 53,4
	23	III	Oc.D.	1 30		28	II	Sh.E.	23 41
	25	II	Ec.D.	2 15,2		29	II	Tr.E.	0 45
	27	II	Sh.E.	0 07		29	I	Oc.R.	1 43
	27	II	Tr.E.	2 20		29	I	Sh.E.	22 24
	27	I	Ec.D.	2 21,3		29	I	Tr.E.	22 55
	28	I	Tr.I.	0 39		30	IV	Tr.E.	1 31
	28	I	Sh.E.	1 49					
	29	I	Oc.R.	0 14					
	30	III	Ec.D.	0 41,4	Août	4	I	Sh.I.	3 32
Juill.	3	II	Sh.I.	23 51	Aug.	4	II	Sh.I.	23 25
Juli	4	II	Tr.I.	1 54		5	II	Tr.I.	0 11
	4	II	Sh.E.	2 41		5	I	Ec.D.	0 47,5
	4	IV	Oc.D.	23 44		5	III	Oc.R.	1 50
	5	I	Sh.I.	1 26		5	II	Sh.E.	2 15
	5	I	Tr.I.	2 27		5	II	Tr.E.	2 59

Date — Datum 2021	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2021	Satellite — Satelliet	Phénomène — Verschijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			Wereldtijd					Wereldtijd	
			h	m				h	m
Aug.	5	I	Oc.R.	3 27	Août	29	I	Sh.E.	0 32
Août	5	I	Sh.I.	22 00	Aug.	29	II	Tr.I.	19 57
	5	I	Tr.I.	22 22		29	II	Sh.I.	20 26
	6	I	Sh.E.	0 18		29	III	Tr.I.	21 42
	6	I	Tr.E.	0 40		29	I	Ec.R.	21 44,8
	6	II	Oc.R.	21 32		29	III	Sh.I.	22 43
	6	I	Oc.R.	21 53		29	II	Tr.E.	22 46
	7	IV	Ec.D.	2 17,4		29	II	Sh.E.	23 16
	12	III	Ec.D.	0 41,4		30	III	Tr.E.	1 17
	12	II	Sh.I.	1 59		30	III	Sh.E.	2 21
	12	II	Tr.I.	2 24					
	12	I	Ec.D.	2 41,6	Sept.	1	IV	Tr.I.	1 31
	12	I	Sh.I.	23 55	Sept.	4	I	Tr.I.	23 45
	13	I	Tr.I.	0 06		5	I	Sh.I.	0 09
	13	I	Sh.E.	2 13		5	I	Tr.E.	2 02
	13	I	Tr.E.	2 24		5	I	Oc.D.	20 57
	13	II	Ec.D.	20 35,6		5	II	Tr.I.	22 11
	13	I	Ec.D.	21 10,2		5	II	Sh.I.	23 02
	13	I	Oc.R.	23 37		5	I	Ec.R.	23 39,4
	13	II	Oc.R.	23 48		6	III	Tr.I.	0 59
	14	I	Sh.E.	20 42		6	II	Tr.E.	1 00
	14	I	Tr.E.	20 50		6	II	Sh.E.	1 51
	20	I	Tr.I.	1 50		6	I	Tr.E.	20 29
	20	I	Sh.I.	1 50		6	I	Sh.E.	20 56
	20	I	Oc.D.	23 03		7	II	Ec.R.	20 42,1
	20	II	Oc.D.	23 11		9	IV	Ec.R.	19 15,5
	21	I	Ec.R.	1 21,8		9	III	Ec.R.	20 22,0
	21	II	Ec.R.	2 07,0		12	I	Tr.I.	1 30
	21	I	Tr.I.	20 16		12	I	Oc.D.	22 41
	21	I	Sh.I.	20 19		13	II	Tr.I.	0 26
	21	I	Tr.E.	22 34		13	I	Ec.R.	1 34,1
	21	I	Sh.E.	22 37		13	II	Sh.I.	1 37
	22	I	Ec.R.	19 50,4		13	I	Tr.I.	19 56
	22	II	Tr.E.	20 32		13	I	Sh.I.	20 33
	22	II	Sh.E.	20 42		13	I	Tr.E.	22 14
	22	III	Tr.E.	22 00		13	I	Sh.E.	22 51
	22	III	Sh.E.	22 20		14	II	Oc.D.	19 09
	24	IV	Ec.R.	1 06,2		14	I	Ec.R.	20 02,8
	28	I	Oc.D.	0 47		14	II	Ec.R.	23 20,1
	28	II	Oc.D.	1 26		17	III	Ec.R.	0 22,4
	28	I	Tr.I.	22 00		17	IV	Tr.E.	20 27
	28	I	Sh.I.	22 14		17	IV	Sh.I.	22 40
	29	I	Tr.E.	0 18		20	I	Oc.D.	0 27

Date — Datum 2021	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2021	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Sept. 20	I	Tr.I.	21 43		Okt. 9	II	Ec.R.	20 32,8	
Sept. 20	I	Sh.I.	22 29		Oct. 11	III	Tr.I.	18 20	
21	I	Tr.E.	0 00		11	III	Tr.E.	21 56	
21	I	Sh.E.	0 46		11	III	Sh.I.	22 54	
21	I	Oc.D.	18 54		12	IV	Oc.R.	21 02	
21	II	Oc.D.	21 29		13	I	Tr.I.	21 36	
21	I	Ec.R.	21 57,7		13	I	Sh.I.	22 45	
22	I	Tr.E.	18 27		14	I	Oc.D.	18 45	
22	I	Sh.E.	19 15		14	I	Ec.R.	22 11,8	
23	II	Tr.E.	18 42		14	II	Tr.I.	23 00	
23	II	Sh.E.	20 19		15	I	Tr.E.	18 21	
23	III	Oc.D.	21 26		15	I	Sh.E.	19 31	
27	III	Sh.E.	18 26		16	II	Oc.D.	17 54	
27	I	Tr.I.	23 30		16	II	Ec.R.	23 10,7	
28	I	Sh.I.	0 25		18	II	Sh.E.	17 24	
28	I	Oc.D.	20 40		18	III	Tr.I.	22 02	
28	II	Oc.D.	23 50		21	I	Oc.D.	20 36	
28	I	Ec.R.	23 52,7		22	I	Tr.I.	17 55	
29	I	Tr.I.	17 57		22	I	Sh.I.	19 10	
29	I	Sh.I.	18 53		22	I	Tr.E.	20 12	
29	I	Tr.E.	20 15		22	III	Ec.R.	20 29,4	
29	I	Sh.E.	21 11		22	I	Sh.E.	21 26	
30	II	Tr.I.	18 13		23	I	Ec.R.	18 35,9	
30	I	Ec.R.	18 21,4		23	II	Oc.D.	20 24	
30	II	Sh.I.	20 06		25	II	Sh.I.	17 12	
30	II	Tr.E.	21 02		25	II	Tr.E.	17 31	
30	II	Sh.E.	22 54		25	II	Sh.E.	20 00	
Oct. 2	II	Ec.R.	17 54,7		28	I	Oc.D.	22 28	
Oct. 4	III	Tr.E.	18 20		29	III	Oc.R.	19 19	
4	III	Sh.I.	18 53		29	I	Tr.I.	19 48	
4	IV	Sh.E.	21 24		29	III	Ec.D.	20 56,2	
4	III	Sh.E.	22 27		29	I	Sh.I.	21 05	
5	I	Oc.D.	22 28		29	IV	Ec.D.	21 26,4	
6	I	Tr.I.	19 46		29	I	Tr.E.	22 05	
6	I	Sh.I.	20 49		30	I	Oc.D.	16 56	
6	I	Tr.E.	22 03		30	I	Ec.R.	20 31,4	
6	I	Sh.E.	23 06		31	I	Sh.E.	17 51	
7	I	Ec.R.	20 16,5		Nov. 1	II	Tr.I.	17 13	
7	II	Tr.I.	20 35		Nov. 1	II	Sh.I.	19 49	
7	II	Sh.I.	22 42		1	II	Tr.E.	20 02	
7	II	Tr.E.	23 24		3	II	Ec.R.	17 45,6	
8	I	Sh.E.	17 35		5	III	Oc.D.	19 34	

Date — Datum 2021	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd		Date — Datum 2021	Satel- lite — Satel- liet	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd	
			h	m				h	m
Nov. 5	I	Tr.I.	21 42		Nov. 30	I	Tr.I.	16 29	
Nov. 6	IV	Tr.I.	16 40		Nov. 30	I	Sh.I.	17 46	
6	I	Oc.D.	18 50		30	I	Tr.E.	18 45	
6	IV	Tr.E.	21 15		30	I	Sh.E.	20 02	
7	I	Sh.I.	17 30		Déc. 1	I	Ec.R.	17 11,3	
7	I	Tr.E.	18 28		Dec. 3	II	Tr.I.	17 00	
7	I	Sh.E.	19 46		3	II	Sh.I.	19 35	
8	I	Ec.R.	16 55,7		3	II	Tr.E.	19 50	
8	II	Tr.I.	19 46		4	III	Ec.D.	17 06,6	
9	III	Sh.E.	18 36		5	II	Ec.R.	17 33,7	
10	II	Ec.R.	20 23,3		7	I	Tr.I.	18 27	
13	I	Oc.D.	20 45		7	I	Sh.I.	19 42	
14	I	Tr.I.	18 06		8	I	Ec.R.	19 06,9	
14	I	Sh.I.	19 26		9	I	Sh.E.	16 27	
14	I	Tr.E.	20 23		10	IV	Sh.I.	18 11	
15	I	Ec.R.	18 51,2		10	II	Tr.I.	19 43	
15	IV	Ec.R.	19 57,6		11	III	Oc.R.	19 45	
16	III	Tr.E.	17 14		15	I	Oc.D.	17 33	
16	III	Sh.I.	19 06		16	I	Tr.E.	17 12	
17	II	Oc.D.	17 27		16	I	Sh.E.	18 22	
19	II	Sh.E.	17 08		18	IV	Oc.D.	17 04	
21	I	Tr.I.	20 02		19	II	Oc.D.	17 39	
22	I	Oc.D.	17 10		21	II	Sh.E.	16 56	
22	I	Ec.R.	20 46,8		22	III	Sh.E.	18 46	
23	I	Tr.E.	16 48		23	I	Tr.I.	16 56	
23	III	Tr.I.	17 43		23	I	Sh.I.	18 02	
23	I	Sh.E.	18 07		23	I	Tr.E.	19 12	
24	II	Oc.D.	20 07		24	I	Ec.R.	17 27,0	
26	II	Sh.I.	16 58		27	IV	Sh.E.	16 28	
26	II	Tr.E.	17 09		28	II	Sh.I.	16 47	
26	II	Sh.E.	19 45		28	II	Tr.E.	17 28	
27	III	Ec.R.	16 36,9		29	III	Tr.E.	18 37	
29	I	Oc.D.	19 07		30	I	Tr.I.	18 56	

### PHÉNOMÈNES MUTUELS DES SATELLITES DE JUPITER EN 2021

Chaque fois que le Soleil et la Terre traversent le plan orbital des satellites de Jupiter, peuvent se produire des phénomènes mutuels (appelés phénomènes PHEMU) de la part de ces satellites, dans lesquels ceux-ci s'occultent ou s'éclipsent. La photométrie permet le mieux de percevoir ces phénomènes. On voit alors la luminosité du satellite diminuer pendant la durée du phénomène. De tels phénomènes se produisent par "saisons" qui durent un peu plus d'un an et qui reviennent environ tous les six ans.

Nous donnons dans le tableau la liste des phénomènes visibles depuis Uccle. Pour cela, Jupiter doit se trouver au moins 9 degrés au-dessus de l'horizon et le Soleil au moins 9 degrés sous l'horizon et le phénomène doit avoir lieu à au moins 1.5 rayons de Jupiter depuis le centre du disque de Jupiter. Les phénomènes sont tabulés même si seul le début ou la fin du phénomène satisfait à ces conditions. Les phénomènes qui ne sont pas visibles du fait que le satellite éclipsé ou occulté se trouve dans l'ombre de Jupiter ne sont pas mentionnés. Les phénomènes plus courts que 1 minute ne sont pour la plupart pas mentionnés; la diminution de magnitude est néanmoins généralement très faible pour ces phénomènes omis.

Les prédictions des phénomènes sont basés sur la théorie L1 de Valery Lainey (IMCCE).

La première colonne donne la date du maximum du phénomène. La deuxième colonne indique de quel phénomène il s'agit. Le premier numéro donne le satellite occultant ou éclipsant (1 = Io, 2 = Europe, 3 = Ganymède, 4 = Callisto), le deuxième numéro le satellite occulté ou éclipsé (avec la même numérotation). Entre les deux, l'on trouve le type de phénomène: O et E pour respectivement "occultation" et "éclipse", éventuellement précédé de a ou t pour "annulaire" ou "totale". Sans préfixe, il s'agit d'un phénomène partiel. Un signe plus indique que le phénomène est combiné: une occultation et une éclipse ont lieu simultanément. "1 O 2" se lit donc comme "Io occulte Europe".

Les troisième, quatrième et cinquième colonnes donnent les moments du début, du maximum et de la fin du phénomène en temps universel. Une heure de début de phénomène en italique s'applique au jour précédent alors qu'une heure de fin de phénomène en italique s'applique au jour suivant. La sixième colonne donne la durée du phénomène. Le maximum d'un phénomène est le moment pour lequel la diminution en magnitude est la plus

### ONDERLINGE VERSCHIJNSELEN VAN DE SATELLIETEN VAN JUPITER IN 2021

Telkens wanneer de zon en de aarde door het baanvlak van de satellieten van Jupiter trekken, kunnen er onderlinge verschijnselen van die satellieten optreden, de zogenaamde PHEMU-verschijnselen. De satellieten zullen elkaar dan bedekken of elkaar verduisteren. Deze verschijnselen kunnen het best fotometrisch waargenomen worden. Men kan dan de helderheid van een satelliet zien afnemen gedurende de duur van het verschijnsel. Zulke verschijnselen gebeuren in "seizoenen", die iets meer dan een jaar duren, en ongeveer om de zes jaar terugkeren.

In de tabel geven we de lijst van de verschijnselen die vanuit Ukkel waarneembaar zijn. Hiervoor moet Jupiter zich minstens 9 graden boven de horizon bevinden en de zon minstens 9 graden onder de horizon, en moet het verschijnsel plaats hebben op minimaal 1,5 Jupiterstralen van het midden van de Jupiterschijf. Ook als slechts het begin of het einde van een verschijnsel aan die voorwaarden voldoet, wordt het verschijnsel getabuleerd. Verschijnselen die niet zichtbaar zijn doordat de bedekte of verduisterde satelliet zich in de schaduw van Jupiter bevindt, worden niet vermeld. Verschijnselen die korter duren dan 1 minuut worden over het algemeen niet vermeld. De magnitudeafname van zulke verschijnselen is meestal heel gering.

De berekening van de verschijnselen gebeurden aan de hand van de theorie L1 van Valery Lainey (IMCCE).

In de eerste kolom staat de datum van het maximum van het verschijnsel. De tweede kolom geeft aan om welk verschijnsel het gaat. Het eerste nummer geeft de bedekkende of verduisterende satelliet (1 = Io, 2 = Europa, 3 = Ganymedes, 4 = Callisto), het tweede nummer de bedekte of verduisterde satelliet (met dezelfde nummering). Tussen de twee staat het type verschijnsel: O en E voor respectievelijk "bedekking" en "verduistering", eventueel voorafgegaan door a of t, voor "ringvormig" of "totaal". Zonder voorvoegsel gaat het om een gedeeltelijk verschijnsel. Een plusteken duidt op een gecombineerd verschijnsel waar simultaan een bedekking en een verduistering optreedt. "1 O 2" leest men dus als "Io bedekt Europa".

De derde, vierde en vijfde kolom geven de tijdstippen van het begin, het maximum en het einde van het verschijnsel in Wereldtijd. Cursieve druk bij het begin van het verschijnsel wijst op de vorige dag, bij het einde van het verschijnsel op de volgende dag. De zesde kolom geeft de duur van

grande. Lors des phénomènes combinés, et parfois lors des phénomènes simples, la courbe de lumière peut être assez complexe avec plusieurs minima. Dans ce cas, pour chaque minimum, une ligne de tabulation séparée est donnée dans le tableau. Les moments du début et de fin et la durée sont toutefois toujours ceux du phénomène global.

La septième colonne donne la diminution maximale de magnitude du phénomène, calculée selon un modèle assez sommaire ne tenant pas compte des différences d'albédo à la surface du satellite. Si les deux satellites se trouvent l'un de l'autre à plus de 6'' pendant toute la durée du phénomène, alors est donnée la diminution de magnitude du seul satellite éclipsé. S'ils se trouvent l'un de l'autre à moins de 6'' pendant une partie de la durée du phénomène, alors il est supposé que les deux satellites ne peuvent plus être séparés pour la photométrie, et est donnée la diminution de magnitude pour la combinaison des deux satellites. Ce dernier cas est indiqué avec "(\*)". Si les phénomènes sont plus complexes, par exemple ceux pour lesquels sont impliqués plus de deux satellites, alors il est référé à une note en bas de page pour plus de détails.

L'avant-dernière colonne donne la distance apparente jusqu'à Jupiter en rayons joviens et la dernière colonne donne finalement l'altitude de Jupiter au-dessus de l'horizon au moment du milieu du phénomène.

Les trois figures des pages 205 (les phénomènes partiels), 205 (les phénomènes annulaires) et 205 (les phénomènes totaux) montrent, vues d'en haut, les configurations qui mènent aux différents phénomènes. La figure en perspective de la page 204 montre la vue observée depuis la Terre.

---

het verschijnsel. Het maximum van een verschijnsel is het tijdstip waarop de afname in magnitude het grootst is. Bij gecombineerde verschijnselen en soms bij enkelvoudige verschijnselen kunnen de lichtkrommen vrij ingewikkeld worden met verscheidene minima. In dat geval wordt voor elk minimum een aparte tabulatielijn in de tabel gegeven. De tijdstippen van begin en einde, en de duur zijn echter steeds die van het globale verschijnsel.

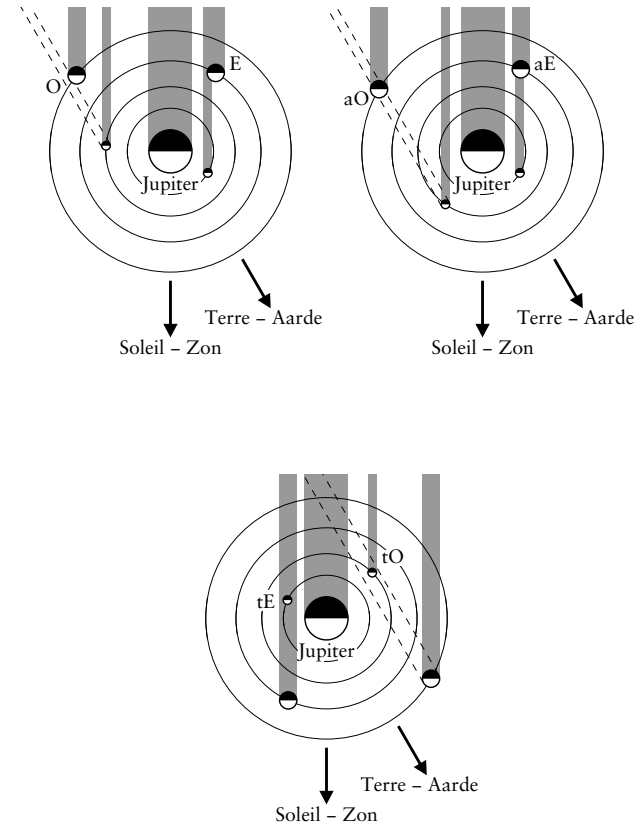
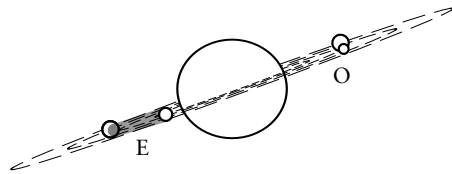
De zevende kolom geeft de maximale afname in magnitude van het verschijnsel, berekend volgens een vrij ruw model, zonder rekening te houden met albedoverschillen op het oppervlak van de satelliet. Staan de beide satellieten op meer dan 6'' van elkaar gedurende het gehele verschijnsel, dan wordt de magnitudeval gegeven voor de verduisterde satelliet alleen. Staan ze op minder dan 6'' van elkaar gedurende een deel van het verschijnsel, dan wordt verondersteld dat beide satellieten niet meer kunnen gescheiden worden voor fotometrie, en wordt de afname in magnitude gegeven voor de combinatie van beide satellieten. Dit laatste wordt aangegeven met "(\*)". Zijn er ingewikkelder fenomenen, waarin bijvoorbeeld meer dan twee satellieten betrokken zijn, dan wordt verwezen naar een voetnoot voor meer detail.

De voorlaatste kolom geeft de schijnbare afstand tot Jupiter in Jupiterstralen en de laatste kolom tenslotte geeft de hoogte van Jupiter boven de horizon op het ogenblik van het midden van het verschijnsel.

De drie figuren in bovenaanzicht op blz. 205 (gedeeltelijke verschijnselen), 205 (ringvormige verschijnselen) en 205 (totale verschijnselen) tonen de configuraties die leiden tot de verschillende verschijnselen. De figuur in perspectief op blz. 204 toont het zicht zoals te zien van op aarde.

---

Date — Datum 2021	Phéno- mène — Ver- schijnsel	Temps universel — Wereldtijd					Durée — Duur m	$\Delta m$	Dist. à Jup. — Afst. tot Jup. $R_J$	h	
		Début — Begin			Max.	Fin — Einde					
		h	m	h		m					h
Mai	21	3	E	2	2 36,0	2 38	2 40,5	4,5	0,012	5,9	+13
Juin	7	1	E	2	1 36,4	1 39	1 41,4	5,0	0,20	6,4	+14
Juill.	4	3	E	1	0 06,1	0 08	0 10,0	3,9	0,013	4,8	+16
Juli	7	1	E	3	0 47,0	0 48	0 49,1	2,1	0,000	5,2	+21
	9	1	E	2	0 05,7	0 07	0 07,7	2,0	0,000	6,7	+18
Août	1	3	O	2	22 04,4	23 04	0 02,5	118,1	0,10 (*)	6,7	+21
Aug.	8	3	E	2	20 14,7	20 45	21 19,7	65,0	0,13 (*)	4,1	+ 9



## 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 <sup>(1)</sup> et Uccle, prise en valeur absolue et affectée du signe + ou – suivant que le lieu considéré est à l'Ouest ou à l'Est d'Uccle.

*Exemple:* Calculer l'heure du coucher du Soleil à Wangenies, le 10 septembre 2021.

Heure du coucher à Uccle	...	...	18 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>
Latitude de Wangenies	...	+ 50° 28',7	
Correction de latitude (table 1)	...	...	– 0 <sup>m</sup> ,0
Longitude Est de Wangenies ( <i>L</i> )	...	0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> ,1	
Longitude Est d'Uccle ( <i>L</i> <sub>0</sub> )	...	0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> ,4	
		<hr/>	
Valeur absolue de ( <i>L</i> – <i>L</i> <sub>0</sub> )	...	0 <sup>m</sup> ,7	
Correction de longitude	...	...	– 0 <sup>m</sup> ,7
		<hr/>	
Heure du coucher à Wangenies	...	...	18 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>

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

## TAFELS

TAFELS BETREFFENDE DE OPKOMSTEN  
EN ONDERGANGEN VAN DE HEMELLICHAMEN

TAFEL 1.— Opkomsten en ondergangen van de zon

De efemeriden van de zon leveren de tijdstippen van de opkomst en de ondergang te Ukkel. Met behulp van tabel 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 <sup>(1)</sup> en Ukkel, met het teken + of – naarmate de bedoelde plaats zich ten westen of ten oosten van Ukkel bevindt.

*Voorbeeld:* Bereken het tijdstip van opkomst van de zon te Sint-Lenaarts op 24 december 2021.

Tijdstip van opkomst te Ukkel	...	...	7 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>
Breedte van Sint-Lenaarts	...	+ 51° 20',9	
Breedtecorrectie (tabel 1)	...	...	+ 2 <sup>m</sup> ,4
Oosterlengte van Sint-Lenaarts ( <i>L</i> )	...	0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> ,7	
Oosterlengte van Ukkel ( <i>L</i> <sub>0</sub> )	...	0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> ,4	
		<hr/>	
Absolute waarde van ( <i>L</i> – <i>L</i> <sub>0</sub> )	...	1 <sup>m</sup> ,3	
Lengtecorrectie	...	...	– 1 <sup>m</sup> ,3
		<hr/>	
Tijdstip van opkomst te Sint-Lenaarts	...	...	7 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>

<sup>(1)</sup> 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 <sup>(2)</sup>

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

<sup>(2)</sup> 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 <sup>(2)</sup>

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

<sup>(2)</sup> Bij de ondergangen van de zon moeten de voorgaande correcties met het tegengesteld teken toegepast worden.

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

La table 2 donne l'azimut d'un astre au moment de son lever et de son coucher apparents. C'est l'arc de l'horizon compté à partir du sud vers l'ouest, de 0° à 360°, jusqu'à la position apparente de l'astre.

Cette table a été calculée en tenant compte de la réfraction horizontale. On a admis que la valeur de la réfraction à l'horizon était de 34' <sup>(3)</sup>; autrement dit, on considère que l'astre se lève ou se couche lorsque sa distance zénithale vaut 90° 34'.

Cette table est valable pour les étoiles dont la déclinaison est comprise entre +30° et -30°, pour le centre du disque du Soleil, de la Lune et des planètes.

Dans le cas du Soleil et de la Lune, rappelons que les tableaux mensuels donnent les instants des levers et couchers du bord supérieur du disque, c'est-à-dire les instants auxquels le centre du disque se trouve à une distance zénithale de

$$90^\circ 34' + 16' = 90^\circ 50'$$

si on adopte la valeur de 16' pour le demi-diamètre apparent moyen du Soleil.

*Exemple:* Calculer l'azimut du Soleil à Floreffe, pour le 7 février 2021, aux moments du lever et du coucher apparents de cet astre.

La latitude de Floreffe est de + 50° 26',1 et la déclinaison du Soleil à 12<sup>h</sup> vaut - 15° 08',8.

Par interpolation, on obtient:

Azimut au lever	... ..	293°,5
Azimut au coucher	... ..	66°,5

<sup>(3)</sup> *The Astronomical Almanac 1993*, p. A12.

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

In tabel 2 vindt men het azimut van een hemellichaam op het ogenblik van zijn schijnbare opkomst en ondergang. Het is het boogdeel van de horizon, gerekend van 0° tot 360° vanaf het zuidpunt naar het westen toe, tot aan de schijnbare positie van het hemellichaam.

Deze tafel werd berekend, rekening houdend met de horizontale refractie. Hiervoor werd 34' <sup>(3)</sup> aangenomen als waarde voor de straalbreking aan de horizon; met andere woorden, men beschouwt als opkomst of ondergang van een hemellicht, het ogenblik waarop zijn zenitafstand 90° 34' bedraagt.

Deze tafel is geldig voor de sterren waarvan de declinatie begrepen is tussen +30° en -30°, voor het midden van de schijf van de zon, de maan en de planeten.

In het geval van de zon en de maan, herinneren wij er aan, dat de maandelijke tabellen de tijdstippen geven van de opkomst en de ondergang van de bovenste rand van de schijf; dit betekent dat het midden van de schijf zich op die ogenblikken bevindt op een zenitafstand van

$$90^\circ 34' + 16' = 90^\circ 50'$$

indien men voor de gemiddelde schijnbare halve diameter van de zon de waarde 16' aanneemt.

*Voorbeeld:* Berekenen van het azimut van de zon te Roksem op 4 november 2021 bij zijn schijnbare opkomst en ondergang.

De breedte van Roksem is + 51° 10',3 en de declinatie van de zon om 12<sup>h</sup> bedraagt - 15° 31',3.

Door interpolatie vindt men:

Azimut bij opkomst	... ..	294°,5
Azimut bij ondergang	... ..	65°,4

<sup>(3)</sup> *The Astronomical Almanac 1993*, blz. A12.

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

Déclinaison de l'astre — Declination 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 — Declination 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 <sup>(4)</sup> 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 <sup>(4)</sup> 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 11 novembre 2021?

Heure du lever à Uccle	...	13 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	13 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>
Heure du passage au méridien (à Uccle)	...	18 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	
Intervalle semi-diurne	...	4 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	
Latitude de St-Hubert	...	+ 50° 01',6	
Correction de latitude (table 3)	...		– 2 <sup>m</sup> ,9
Longitude Est de St-Hubert	...	0 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> ,5	
Longitude Est d'Uccle	...	0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> ,4	
Différence en longitude (valeur absolue)	...	4 <sup>m</sup> ,1	
Correction de longitude	...		– 4 <sup>m</sup> ,1
Heure du lever à St-Hubert	...		13 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>

<sup>(4)</sup> 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 <sup>(4)</sup> en de halve dagboog.

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

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

Men moet ook een correctie bijvoegen, die gelijk is aan de absolute waarde van het lengteverschil tussen de bedoelde plaats <sup>(4)</sup> 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 17 februari 2021.

Tijdstip van ondergang te Ukkel	...	23 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>
Meridiaandoorgang te Ukkel	...	16 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	
Halve dagboog	...	7 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	
Breedte van Brugge	...	+ 51° 12',5	
Breedtecorrectie (tafel 3)	...		+ 1 <sup>m</sup> ,4
Oosterlengte van Brugge	...	0 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> ,9	
Oosterlengte van Ukkel	...	0 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> ,4	
Lengteverschil (absolute waarde)	...	4 <sup>m</sup> ,5	
Lengtecorrectie	...		+ 4 <sup>m</sup> ,5
Tijdstip van ondergang te Brugge	...		23 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>

<sup>(4)</sup> 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 <sup>(5)</sup> de la Lune et des planètesTAFEL 3.— Correcties voor de opkomst <sup>(5)</sup> 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

<sup>(5)</sup> Pour les couchers, les corrections sont égales et de signes contraires.

<sup>(5)</sup> Voor de ondergang zijn de correcties dezelfde, maar met tegengesteld teken.

TABLE 4.— Intervalle semi-diurne

TAFEL 4.— Halve dagboog

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

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

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

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

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

TABLES DE CONVERSION RELATIVES AU TEMPS  
—  
OMZETTINGSTAFELS BETREFFENDE DE TIJD

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

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

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

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

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

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

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

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

## TABLE DES MATIÈRES

---

### AVANT-PROPOS

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

### COORDONNÉES TERRESTRES

(C. Bruyninx)

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

### CONSTANTES ASTRONOMIQUES

(T. Pauwels)

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

### CHRONOLOGIE – CALENDRIERS

(T. Pauwels)

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

### LE SOLEIL

(T. Pauwels)

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

## 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 ... ..	120
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 ... ..	120
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 2021	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)	177
Occultations d'étoiles et de planètes par la Lune	182
Explications	182
Liste des phénomènes (tableau)	187
Phénomènes des satellites de Jupiter	192
Explications	192
Liste des phénomènes (tableau)	195
Phénomènes mutuels des satellites de Jupiter	200
Explications	200
Liste des phénomènes (tableau)	204

## TABLES

## Tables relatives aux levers et couchers des astres

(T. Pauwels)

Table 1.— Levers et couchers du Soleil	206
Explications	206
Tableau	208
Table 2.— Azimut d'un astre au moment de son lever et de son coucher	210
Explications	210
Tableau	212

De helderste kometen in 2021	145
Toelichtingen	145
Efemeriden	148

## METEORZWERMEN

(T. Pauwels)

Toelichtingen	161
Lijst van de zwermen (tabel)	163

## ZICHTBARE VERSCHIJSSELEN

(T. Pauwels)

Zons- en maansverduisteringen	165
Beschrijving	167
Toelichtingen	175
Zichtbaarheid (kaarten)	177
Bedekkingen van sterren en planeten door de maan	183
Toelichtingen	183
Lijst van de verschijnselen (tabel)	187
Verschijnselen van de satellieten van Jupiter	193
Toelichtingen	193
Lijst van de verschijnselen (tabel)	195
Onderlinge verschijnselen van de satellieten van Jupiter	201
Toelichtingen	201
Lijst van de verschijnselen (tabel)	204

## TAFELS

## Tafels betreffende de opkomsten en ondergangen van de hemellichamen

(T. Pauwels)

Tafel 1.— Opkomsten en ondergangen van de zon	207
Toelichtingen	207
Tabel	208
Tafel 2.— Azimut van een hemellichaam op het tijdstip van zijn opkomst en ondergang	211
Toelichtingen	211
Tabel	212

(F. Roosbeek)

Table 3.— Levers et couchers de la Lune et des planètes	214
Explications	214
Tableau	216
Table 4.— Intervalle semi-diurne	217

**Tables de conversion relatives au temps**

Table 5.— Conversion des intervalles de temps moyen en intervalles équivalents de temps sidéral	218
Table 6.— Conversion des intervalles de temps sidéral en intervalles équivalents de temps moyen	220

(F. Roosbeek)

Tafel 3.— Opkomsten en ondergangen van de maan en de planeten	215
Toelichtingen	215
Tabel	216
Tafel 4.— Halve dagboog	217

**Omzettingstafels betreffende de tijd**

Tafel 5.— Omzetting van intervallen middelbare tijd in gelijkwaardige intervallen sterrentijd	218
Tafel 6.— Omzetting van intervallen sterrentijd in gelijkwaardige intervallen middelbare tijd	220