

L'éclipse totale de Soleil du 4 décembre 2021.

P. ROCHER, © INSTITUT DE MECANIQUE CELESTE ET DE CALCUL DES EPHEMERIDES – OBSERVATOIRE DE PARIS

Cette éclipse est la quinzième éclipse totale de Soleil du XXI^e siècle et la seconde éclipse de l'année 2021. C'est une éclipse polaire autour de l'Antarctique. La bande de totalité débute dans l'océan Atlantique sud, elle traverse l'Antarctique de la mer de Wedell à la mer de Ross et elle prend fin dans l'océan Pacifique sud. Elle sera très faiblement visible sous la forme d'une éclipse partielle uniquement au sud de l'Afrique, sur une faible partie du sud-est australien et à l'extrême sud de la Terre de Feu.

Le tableau ci-dessous donne les circonstances générales de l'éclipse.

On remarquera qu'à cette période le Soleil ne se couche pas sur l'Antarctique et que l'on a une éclipse centrale à minuit vrai pour le lieu de longitude 121° 29,7' O et de latitude 78° 58,3' S. En ce lieu le Soleil passe au méridien sud (minuit vrai) à 7h 56,2min UTC à une altitude de 11,3°, il passe au méridien nord (midi vrai) à 19h 56,4min UTC à une altitude de 33,4°.

Comme l'éclipse a lieu aux fortes latitudes sud, la vitesse de l'ombre (ou de la pénombre) à la surface de la Terre est rapide, en effet cette vitesse est égale la différence entre la vitesse de l'ombre dans l'espace et de la vitesse du sol terrestre. Or la vitesse du sol terrestre diminue lorsque la latitude augmente. Cela explique que les durées de l'éclipse générale et de la phase totale sont faibles. Les vitesses du centre des cônes d'ombre et de pénombre sur la surface terrestre sont toujours supérieures à 1,080 km/s.

Magnitude 1,0188			
Phases	Instant en UTC	Longitude	Latitude
Commencement de l'éclipse générale	5h 29,3min	4° 56,6' O	23° 19,4' S
Commencement de l'éclipse totale	7h 0,1min	48° 58,3' O	51° 54,9' S
Commencement de l'éclipse centrale	7h 2,9min	51° 13,2' O	53° 05,4' S
Maximum de l'éclipse	7h 33,5min	46° 18,5' O	76° 47,4' S
Éclipse centrale à minuit vrai	7h 56,2min	121° 29,7' O	78° 58,3' S
Fin de l'éclipse centrale	8h 3,8min	134° 9,0' O	67° 22,0' S
Fin de l'éclipse totale	8h 6,6min	138° 39,5' O	67° 03,7' S
Fin de l'éclipse générale	9h 37,5min	148° 39,9' E	46° 23,7' S

Durée de l'éclipse générale : 4h 8,2min.

Durée de la phase de totalité : 1h 6,5min.

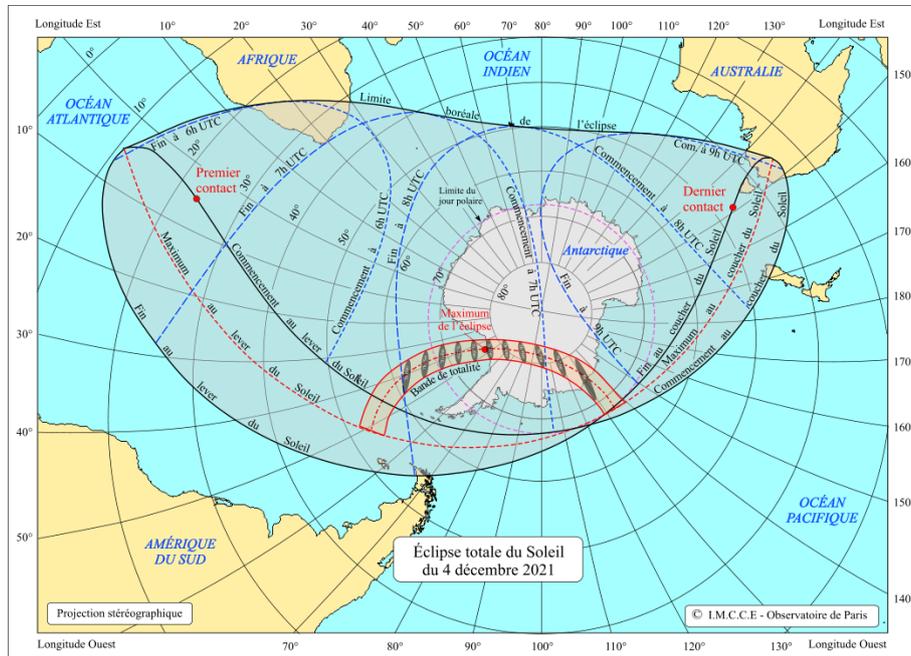
Le maximum de cette éclipse a lieu 2h 21min avant le passage de la Lune à son périégée, le diamètre apparent de la pleine Lune est donc important (33' 29,4"). L'éclipse a lieu peu après le passage de la Lune par son nœud descendant. Durant l'éclipse, la Lune se trouve dans la constellation d'Ophiuchus.

Voici la suite des événements relatifs à la Lune sur cette courte période de temps.

- le 03/12/2021 à 14h 32min 05s UTC : la Lune entre dans la constellation du Scorpion.
- le 03/12/2021 à 14h 57min 53s UTC : la Lune passe par le nœud descendant de son orbite, longitude moyenne : +241° 44,8'.
- le 04/12/2021 à 00h 53min 50s UTC : la Lune entre dans la constellation d'Ophiuchus.
- Le 04/12/2021 à 7h 33min 30s UTC : Maximum de l'éclipse totale.
- le 04/12/2021 à 07h 43min 02s UTC : nouvelle lune.

- le 04/12/2021 à 10h 04min 07s UTC : La Lune au périgée, distance à la Terre : 356 794,105 km, diamètre apparent : 33,57', longitude moyenne : 253,87°.

Les prédictions sur l'aspect de la couronne solaire peuvent être consultées sur le site suivant :



Carte générale de l'éclipse © P. Rocher

Les prédictions sur l'aspect de la couronne solaire durant l'éclipse peuvent être consultées sur le site suivant : https://shadow2.predsci.com/corona/dec2021eclipse_prelim/home.php

Cette éclipse appartient à une série longue de Saros comportant 70 éclipses successives. Cette série commence avec l'éclipse partielle du 26 juillet 1805 (les dates antérieures à 1582 sont données dans le calendrier julien) et elle se termine par l'éclipse partielle du 20 août 3049. Elle se compose de neuf éclipses partielles, suivies de cinquante-cinq éclipses non partielles comportant : une éclipse totale non centrale, puis vingt-neuf éclipses totales et de trois éclipses annulaires-totales et de vingt-deux éclipses annulaires. Puis la série de saros se termine avec six éclipses partielles. L'éclipse totale de plus forte magnitude est celle du 9 juin 2328 (1,0266523).

On remarque que cette série comporte plusieurs types d'éclipses non partielles, la première éclipse est totale non centrale, puis les éclipses sont totales avec des pleines Lunes qui s'approche de plus en plus du périgée (les magnitudes augmentent jusqu'en 2328) puis elles décroissent en s'éloignant du périgée. Puis on a trois éclipses annulaires-totales, puis les pleines Lunes s'approchent de plus en plus de l'apogée, ce qui génère la série des éclipses annulaires.

Toutes les éclipses du saros ont lieu au nœud descendant de la Lune, donc les éclipses successives de la série vont parcourir la surface du globe terrestre du sud au nord. L'éclipse totale du 4 décembre 2021 est la 13^e éclipse de la série, elle est donc en début de la série, elle est sur la partie polaire sud du globe terrestre.

Liste des éclipses du Saros

N° Type	Date	Magnitude	Durée	N° Type	Date	Magnitude	Durée
1 P	26/07/1805	0.1404219		36 T	12-13/08/2436	1.0184928	03m25.20s
2 P	06/08/1823	0.2753108		37 T	24/08/2454	1.0159491	02m54.64s
3 P	16/08/1841	0.4060214		38 T	03/09/2472	1.0131807	02m23.65s
4 P	28/08/1859	0.5262061		39 T	14-14/09/2490	1.0101940	01m51.64s
5 P	07/09/1877	0.6383930		40A-T	26/09/2508	1.0071175	01m19.11s
6 P	18/09/1895	0.7371365		41A-T	07/10/2526	1.0039061	00m44.48s
7 P	30/09/1913	0.8254658		42A-T	17-18/10/2544	1.0007312	00m08.60s
8 P	11/10/1931	0.9008303		43 A	29/10/2562	0.9975547	00m29.89s
9 P	21/10/1949	0.9641161		44 A	08/11/2580	0.9945386	01m09.66s
10(T)	02/11/1967	1.0129459		45 A	19-20/11/2598	0.9916348	01m51.46s
11 T	12/11/1985	1.0198349	02m01.31s	46 A	01/12/2616	0.9889826	02m32.94s
12 T	23-24/11/2003	1.0193795	01m59.91s	47 A	12/12/2634	0.9865542	03m13.33s
13 T	04/12/2021	1.0188000	01m57.07s	48 A	22-23/12/2652	0.9844112	03m50.08s
14 T	15/12/2039	1.0182252	01m54.09s	49 A	03/01/2671	0.9825527	04m21.40s
15 T	25-26/12/2057	1.0178246	01m52.57s	50 A	13/01/2689	0.9809988	04m45.59s
16 T	06/01/2076	1.0175542	01m52.21s	51 A	25-26/01/2707	0.9797498	05m01.93s
17 T	16/01/2094	1.0175474	01m54.28s	52 A	05/02/2725	0.9787596	05m11.22s
18 T	29/01/2112	1.0177522	01m58.45s	53 A	16/02/2743	0.9780415	05m13.84s
19 T	08/02/2130	1.0182379	02m05.86s	54 A	26-27/02/2761	0.9775458	05m11.25s
20 T	19/02/2148	1.0189311	02m16.01s	55 A	10/03/2779	0.9772367	05m04.57s
21 T	02/03/2166	1.0198180	02m29.54s	56 A	20/03/2797	0.9770629	04m54.84s
22 T	12/03/2184	1.0208805	02m46.57s	57 A	31/03/2815 - 01/04/2815	0.9769679	04m43.09s
23 T	24-25/03/2202	1.0219901	03m06.60s	58 A	11/04/2833	0.9769207	04m29.45s
24 T	04/04/2220	1.0231508	03m29.38s	59 A	22/04/2851	0.9768153	04m15.51s
25 T	15/04/2238	1.0242122	03m53.58s	60 A	02-03/05/2869	0.9766388	04m01.14s
26 T	25-26/04/2256	1.0251950	04m18.57s	61 A	14/05/2887	0.9762778	03m47.93s
27 T	07/05/2274	1.0259428	04m41.62s	62 A	25/05/2905	0.9756449	03m35.58s
28 T	17/05/2292	1.0264926	05m01.43s	63 A	05/06/2923	0.9745592	03m25.07s
29 T	29-30/05/2310	1.0267313	05m14.99s	64(A)	15-16/06/2941	0.9659899	
30 T	09/06/2328	1.0266523	05m20.74s	65 P	27/06/2959	0.8256491	
31 T	20/06/2346	1.0262056	05m17.42s	66 P	07/07/2977	0.6770497	
32 T	30/06/2364	1.0253915	05m05.52s	67 P	18/07/2995	0.5299246	
33 T	12/07/2382	1.0242072	04m46.48s	68 P	30/07/3013	0.3798451	
34 T	22/07/2400	1.0226428	04m22.14s	69 P	10/08/3031	0.2339256	
35 T	02/08/2418	1.0207279	03m54.54s	70 P	20/08/3049	0.0906327	

Ce tableau donne les éclipses de la série longue de Saros contenant l'éclipse du 4 décembre 2021. Pour les types d'éclipse :

- P : désigne les éclipses partielles,
- A : désigne les éclipses annulaires centrales,
- (A) : désigne les éclipses annulaires non centrales
- A-T : désigne les éclipses mixtes (annulaires-totales),
- T : désigne les éclipses totales centrales.
- (T) : désigne les éclipses totales non centrales.
- La durée indiquée est celle de la phase centrale pour le lieu où l'éclipse est maximale.