Les éclipses de Lune…

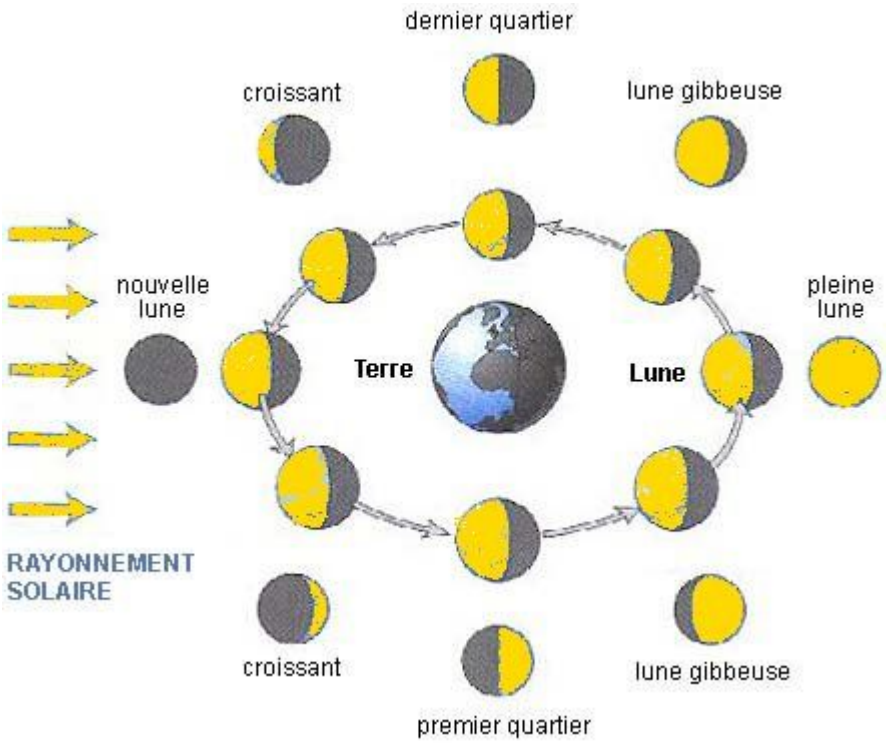
et notamment celle du 16 Mai 2022

Luberon Sud Astro
Patrick Sogorb
6 Mai 2022

L’orbite de la Lune

La Lune tournant autour de la Terre, elle montre des phases selon une période de 29,5 jours. Les éclipses de Lune interviennent lorsque le Soleil, la Terre et la Lune sont alignés. C’est à dire durant la phase normale de “pleine Lune”.

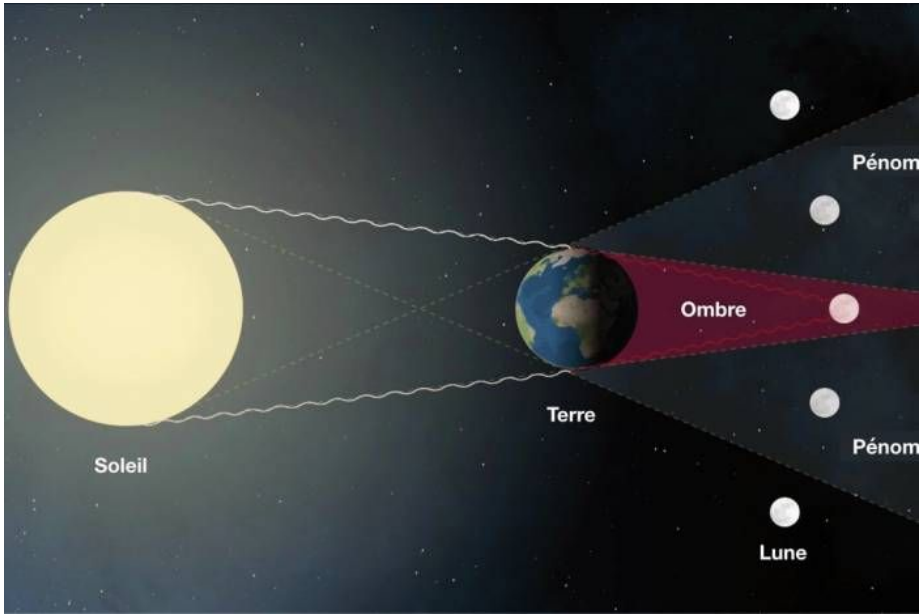
A l'inverse, les éclipses de Soleil ne peuvent survenir que lors de la phase de “nouvelle Lune”.



Une éclipse de Lune

Le temps d’une éclipse de Lune, c’est surtout la vitesse orbitale de la Lune qui anime l’événement. Elle va traverser la zone d’ombre qui est située derrière la Terre. L’ensemble du phénomène (traversée de l’ombre et de la pénombre) peut durer jusqu'à un peu plus de 5h.

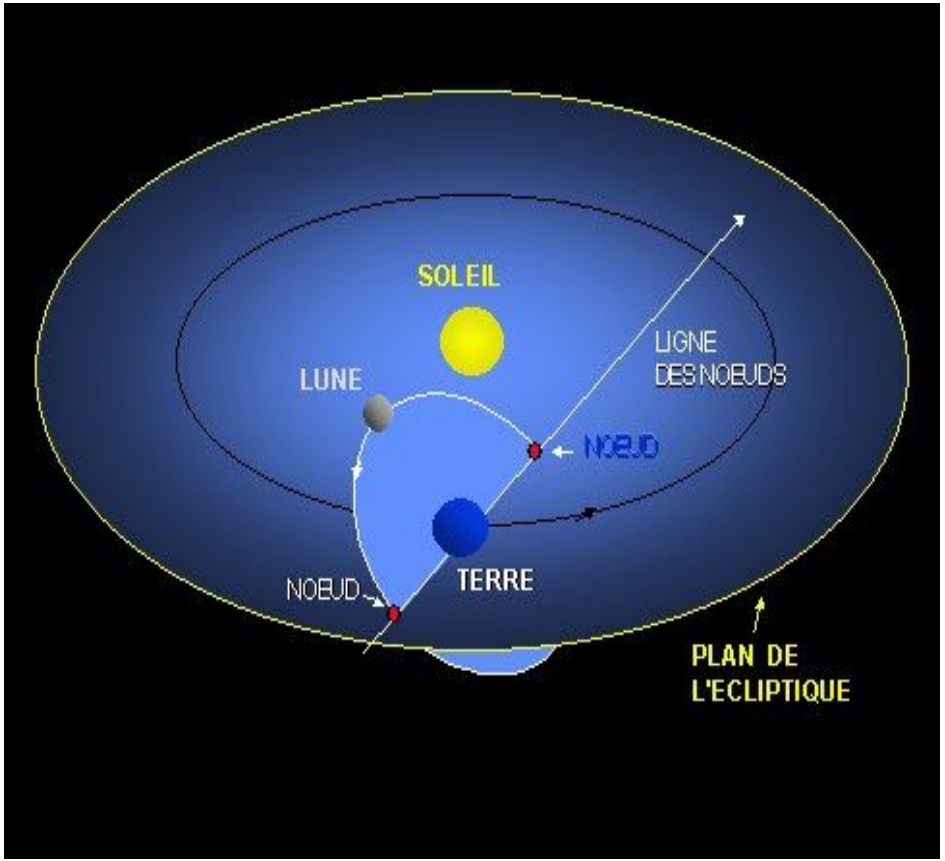
L’éclipse de Lune est observable depuis toute la moitié du globe terrestre qui est tourné vers la Lune.



Le plan orbital de la Lune n’est pas confondu avec l’écliptique, plan orbital de la Terre. Il y a un angle d’environ 5,145° entre les deux.

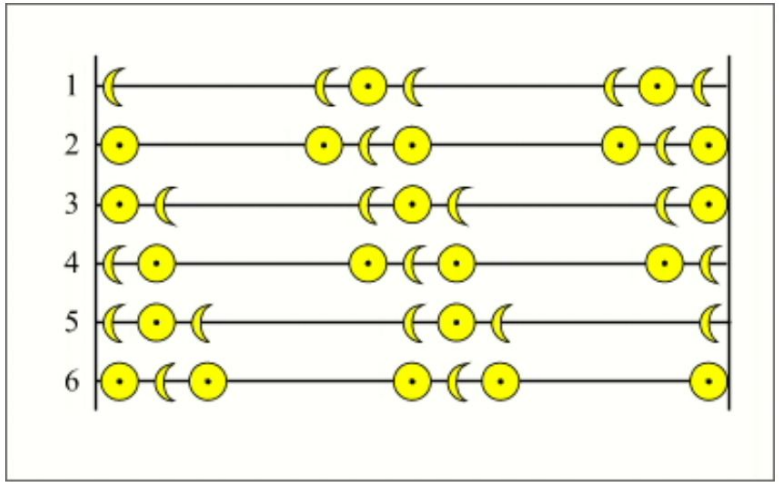
Il n’y a donc pas d’éclipses de Lune à chaque pleine Lune. La plupart du temps, la Lune passe au dessus ou au dessous de l’ombre de la Terre.

L’éclipse n’est possible que lorsque la Ligne des noeuds est dirigée vers le Soleil. Or cette ligne de noeuds tourne très lentement (18,60 ans) dans le sens rétrograde. Elle vise le Soleil tous les 173.3 jours (environ 5.8 mois). Il y a donc deux saisons des éclipses par année.



Mais il peut cependant y en avoir davantage que 2 éclipses par an.

Si la ligne des noeuds vise le soleil durant la nouvelle Lune, on pourra alors observer une éclipse de soleil. Cependant 15 jours avant et 15 jours après, durant les pleines Lunes, la ligne de noeuds ne sera pas très loin de la direction du Soleil, et on pourra alors voir peut-être deux éclipses partielles de Lune. Cela conduit à avoir jusqu'à 3 éclipses par saison des éclipses. Au final, jusqu'à 7 éclipses par an pourraient être visibles. Mais ce n’est que du théorique…

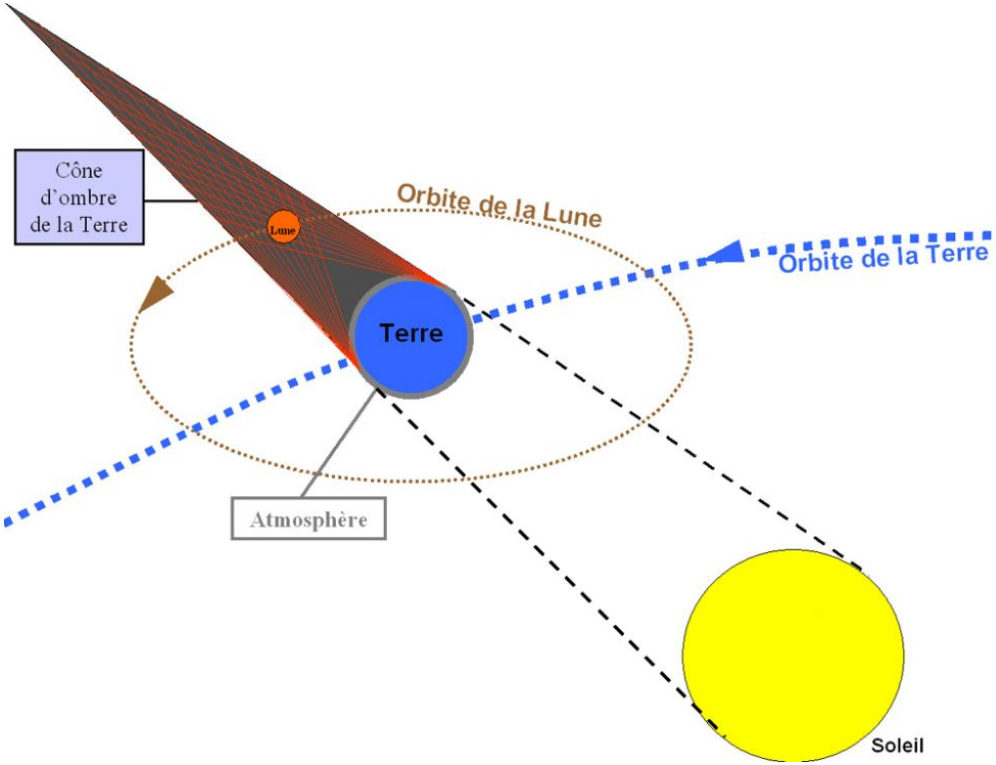


Liste des combinaisons possibles de 7 éclipses dans une année civile

Crédit : IMCCE/Patrick Rocher

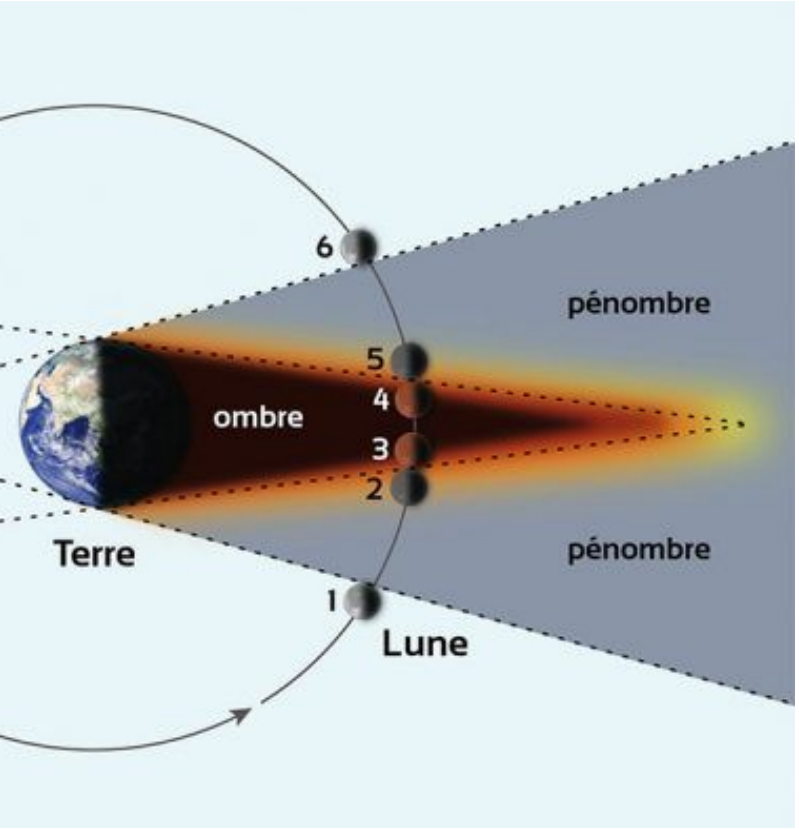
Malgré qu'elle soit dans l'ombre, la lune n'est pas noire pendant une éclipse. Une partie de la lumière traversant l'atmosphère terrestre est réfractée et rougie car l'atmosphère absorbe les rayonnements bleus.

La couleur et la luminosité de la Lune au moment de la totalité dépendent notamment des conditions météo sur Terre. La distance de la Lune aussi à un impact. Si la Lune est proche du périgée, elle aura tendance à être plus sombre. L'image du bas représente les 5 niveaux de l'échelle de Danjon.



La lune n’est pas éclairée uniformément rouge durant une éclipse. On peut observer à la limite de la zone éclairée une frange violette ou bleue. Celle-ci est due à la lumière passant dans le haut de l'atmosphère terrestre (dans la couche d’ozone entre 20 et 40 km d’altitude) et dont les propriétés optiques sont différentes du reste de l’atmosphère. Cette frange violette est difficile à restituer en photo. La technique de l’assemblage HDR semble indispensable.

(Cliché, Jean-Luc Dauvergne)



L’éclipse commence à proprement parler au moment où la Lune commence l’entrée dans la pénombre (position 1). Cependant la diminution de luminosité est très faible au début et l’événement est quasi invisible.
Le spectacle commence réellement au moment où la Lune commence son entrée dans l’ombre (position 2) et jusqu'à la fin de la sortie (position 5).

Total Lunar Eclipse of 2022 May 16

Ecliptic Conjunction = 04:15:18.8 TD (= 04:14:06.0 UT)
Greatest Eclipse = 04:12:41.6 TD (= 04:11:28.8 UT)

Penumbral Magnitude = 2.3726 P. Radius = 1.2854° Gamma = -0.2532
Umbral Magnitude = 1.4137 U. Radius = 0.7580° Axis = 0.2555°

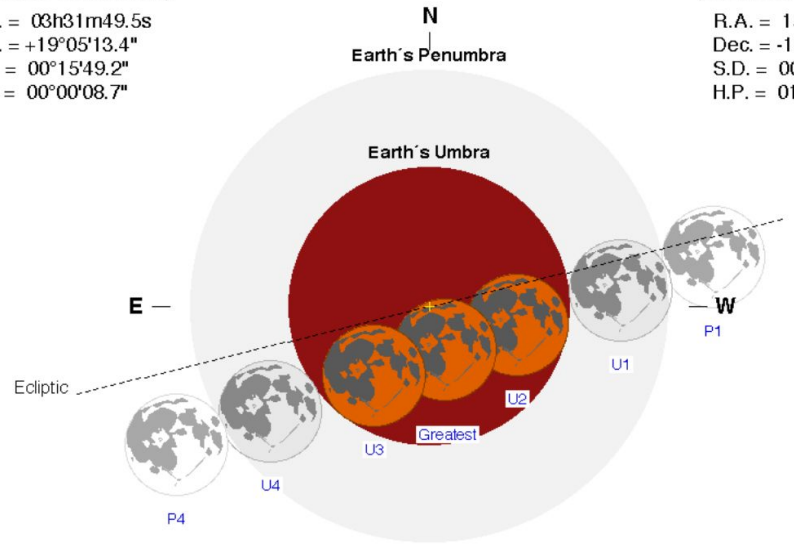
Saros Series = 131 Member = 34 of 72

Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 03h31m49.5s
Dec. = +19°05'13.4"
S.D. = 00°15'49.2"
H.P. = 00°00'08.7"

Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 15h31m27.8s
Dec. = -19°19'40.4"
S.D. = 00°16'29.9"
H.P. = 01°00'33.1"



Eclipse Durations

Penumbral = 05h18m40s
Umbral = 03h27m14s
Total = 01h24m53s

ΔT = 73 s
Rule = CdT (Danjon)
Eph. = VSOP87/ELP2000-85

0 15 30 45 60
Arc-Minutes

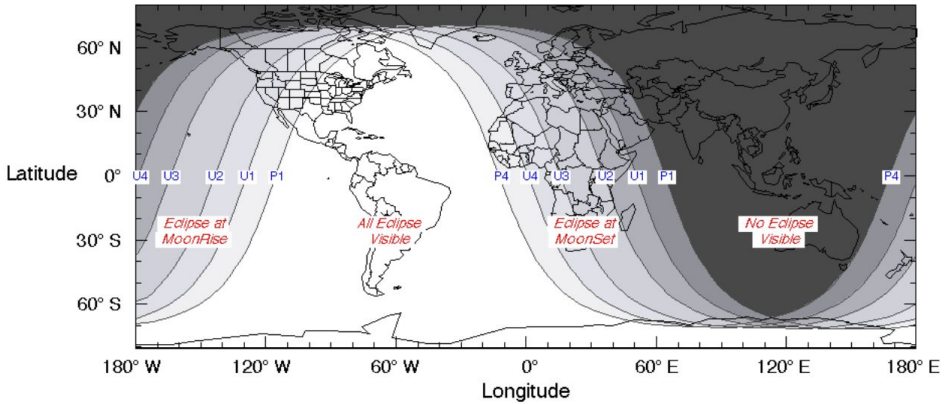
F. Espenak, NASA's GSFC
eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html

Eclipse Contacts

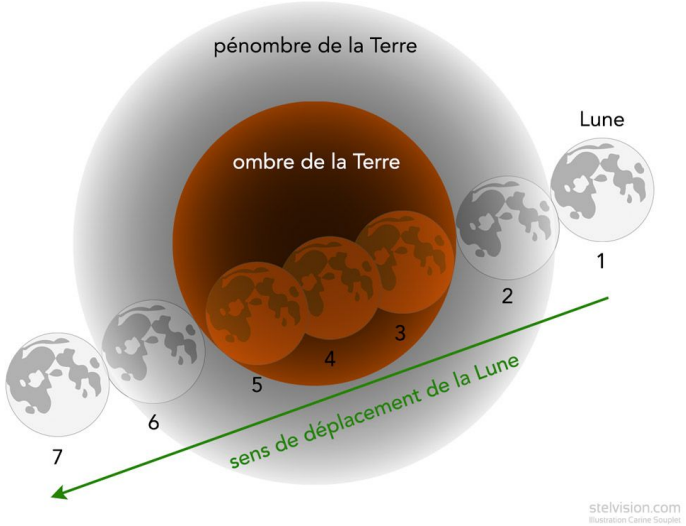
P1 = 01:32:07 UT
U1 = 02:27:53 UT
U2 = 03:29:03 UT
U3 = 04:53:56 UT
U4 = 05:55:07 UT
P4 = 06:50:48 UT

Prévisions pour cette éclipse, données par Fred Espenak de la Nasa. (heures en temps universel).

On peut noter qu'à cause de la position de la ligne de changement de date au moment de l'éclipse, cette dernière sera vue le 15 Mai en soirée sur une grande partie du continent américain.



L’éclipse du 16 Mai 2022 (heure légale locale)



(hauteur Lune)

1- Entrée dans la pénombre: 3h32 (20°)

2- Entrée dans l’ombre: 4h28 (14°)

3- Début totalité: 5h29 (6°)

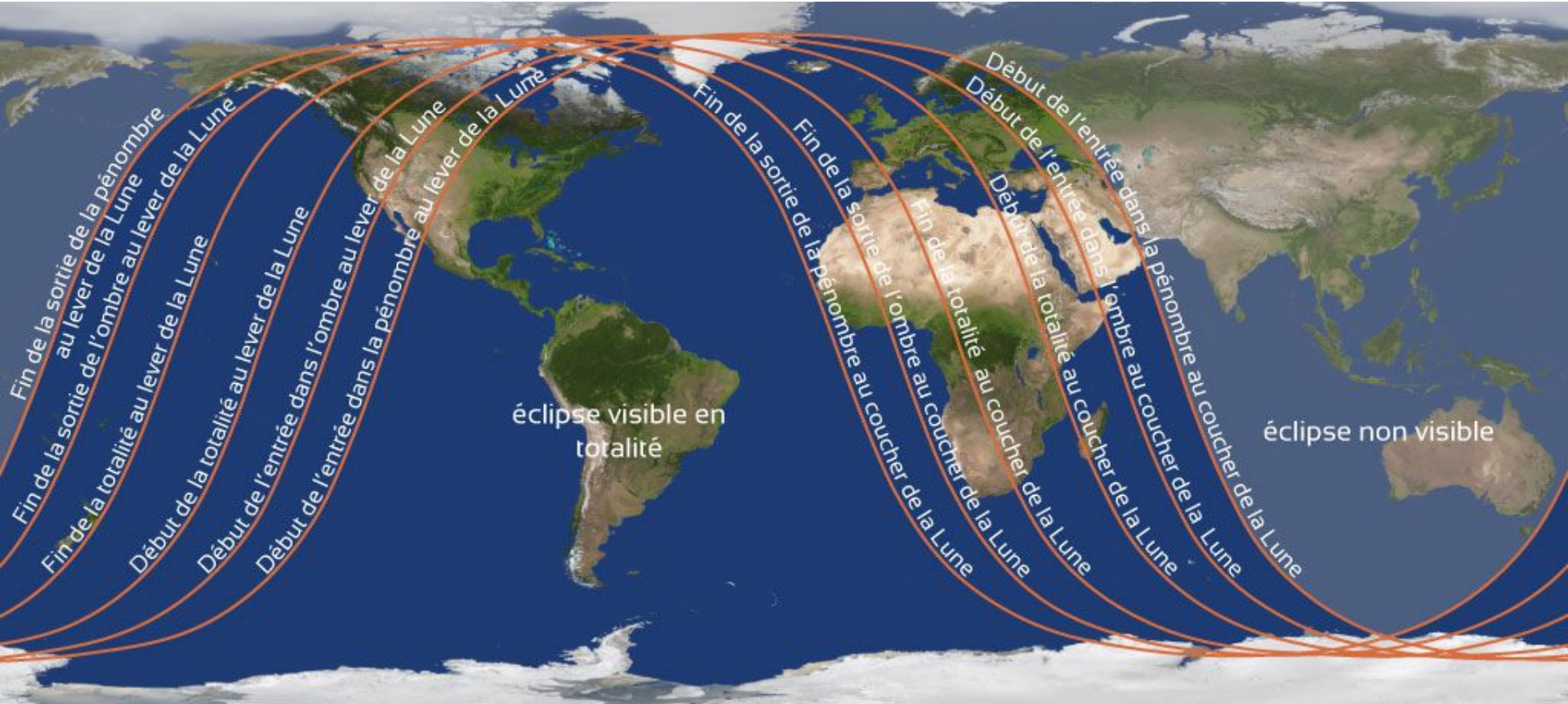
4- Maximum de l’éclipse: Non visible

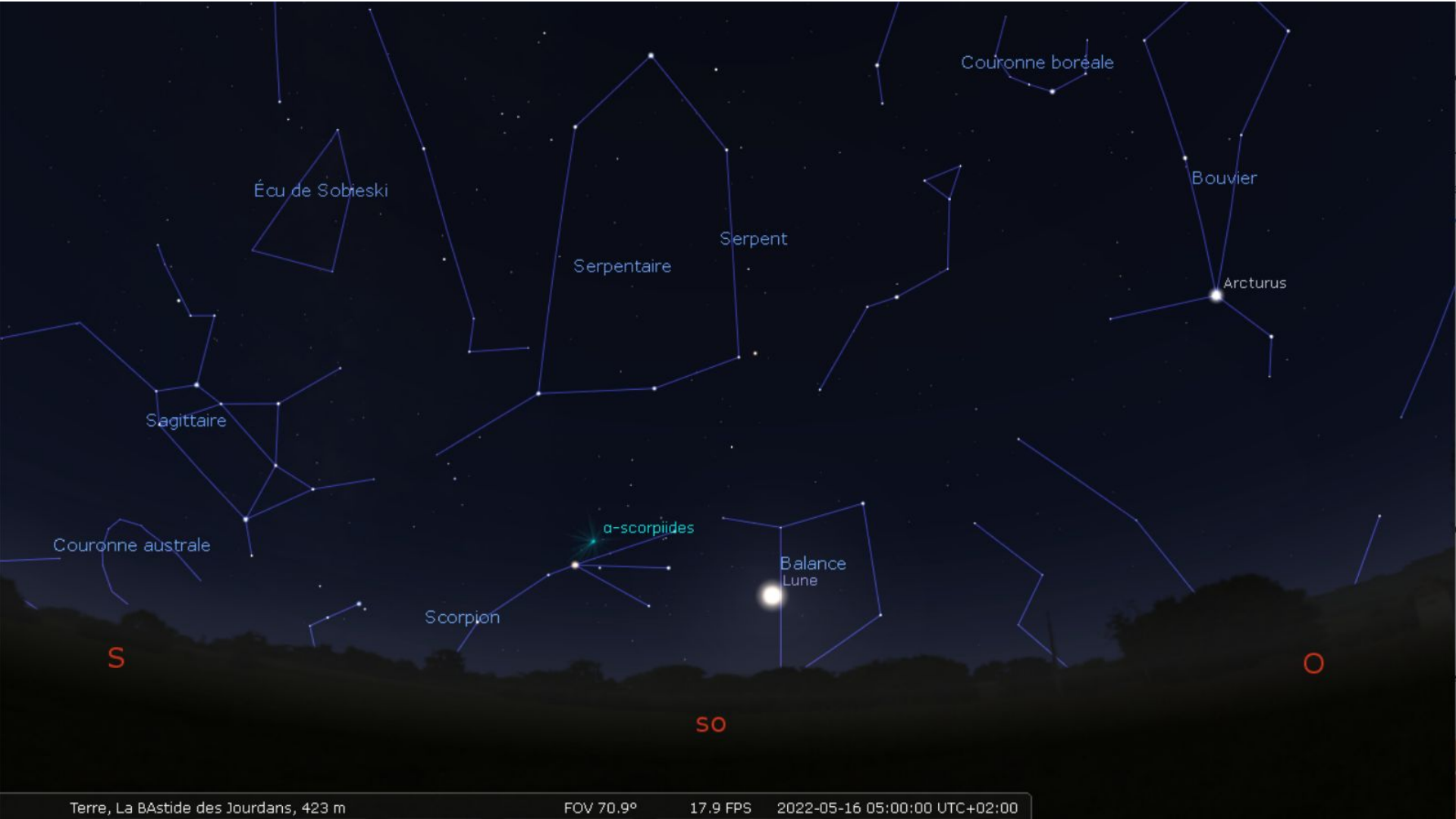
5- Fin de totalité : Non visible

6- Sortie de l’ombre: Non visible

7- Sortie de la pénombre: Non visible

L’éclipse du 16 Mai 2022 (zones de visibilité)




Couronne boréale
Écu de Sobieski
Bouvier
Serpent
Serpentaire
Arcturus
Sagittaire
α-scorpiides
Couronne australe
Balance
Lune
Scorpion
S
O
SO
Terre, La BAstide des Jourdans, 423 m
FOV 70.9°
17.9 FPS
2022-05-16 05:00:00 UTC+02:00

Les conditions d’observation chez nous

Les heures et surtout les hauteurs de la Lune, indiquent que seul le début du phénomène sera visible, c’est à dire approximativement jusqu’au début de la totalité. Et encore à cette heure là, il fera déjà assez jour. A l’heure du maximum de l’éclipse, la Lune sera en train de se coucher à l’horizon théorique et donc le Soleil sera en train de se lever… La phase intéressante pour l’observation, se situe donc entre le début de l’entrée dans l’ombre (4h28) et le début de la totalité (5h29) soit globalement 1h d’observation.

Il faudra un horizon le plus bas possible en direction du Sud-Ouest. Et à cette hauteur les conditions météo seront importantes, car le moindre voile de brume pourra empêcher l’observation.

Comment l’observer / la photographier.

Le spectacle ne nécessite pas d’instruments puissants. A l’oeil nu c’est déjà très sympa et une simple paire de jumelles permet de faire des observations intéressantes.

Pour l’imagerie, il faut une focale suffisamment longue pour pouvoir capturer le disque de la Lune (200mm semble un minimum). La focale peut être plus longue, tant que la Lune rentre en entier dans le cadre de l’appareil photo.

L’imagerie couleur est bien évidemment préférée. Une monture avec entraînement motorisé est nécessaire, car durant la totalité, les temps de poses peuvent aller typiquement jusqu'à plusieurs dizaines de secondes, voir quelques minutes.

Lunar Eclipse Exposure Guide

ISO		f/Number								
25		1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22
50		2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32
100		2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44
200		4	5.6	8	11	16	22	32	44	64
400		5.6	8	11	16	22	32	44	64	88
800		8	11	16	22	32	44	64	88	128
1600		11	16	22	32	44	64	88	128	176

Eclipse Phase	Q	Shutter Speed								
No Eclipse										
Full Moon	**8**	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
Penumbral Eclipse										
Magnitude = 1.0	**7**	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
Partial Eclipse										
Magnitude = 0.00	**7**	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
Magnitude = 0.30	**6**	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4
Magnitude = 0.60	**5**	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2
Magnitude = 0.80	**4**	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec
Magnitude = 0.90	**3**	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec
Magnitude = 0.95	**2**	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec
Total Eclipse										
Danjon Value: L=4	**-3**	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec	1 min	2 min
Danjon Value: L=3	**-5**	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min	8 min
Danjon Value: L=2	**-7**	8 sec	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min	8 min	15 min	30 min
Danjon Value: L=1	**-9**	30 sec	1 min	2 min	4 min	8 min	15 min	30 min	—	—
Danjon Value: L=0	**-11**	2 min	4 min	8 min	15 min	30 min	—	—	—	—

Instructions

Choose the ISO speed in the upper left column. Next, select the f/number of the lens or telescope (on same line as ISO). Finally, drop straight down to the bottom table to get the correct exposure for each stage of the lunar eclipse. The magnitude of a partial eclipse is the fraction of the Moon's diameter immersed in Earth's umbral shadow (in the case of a penumbral eclipse, it is the penumbral shadow).

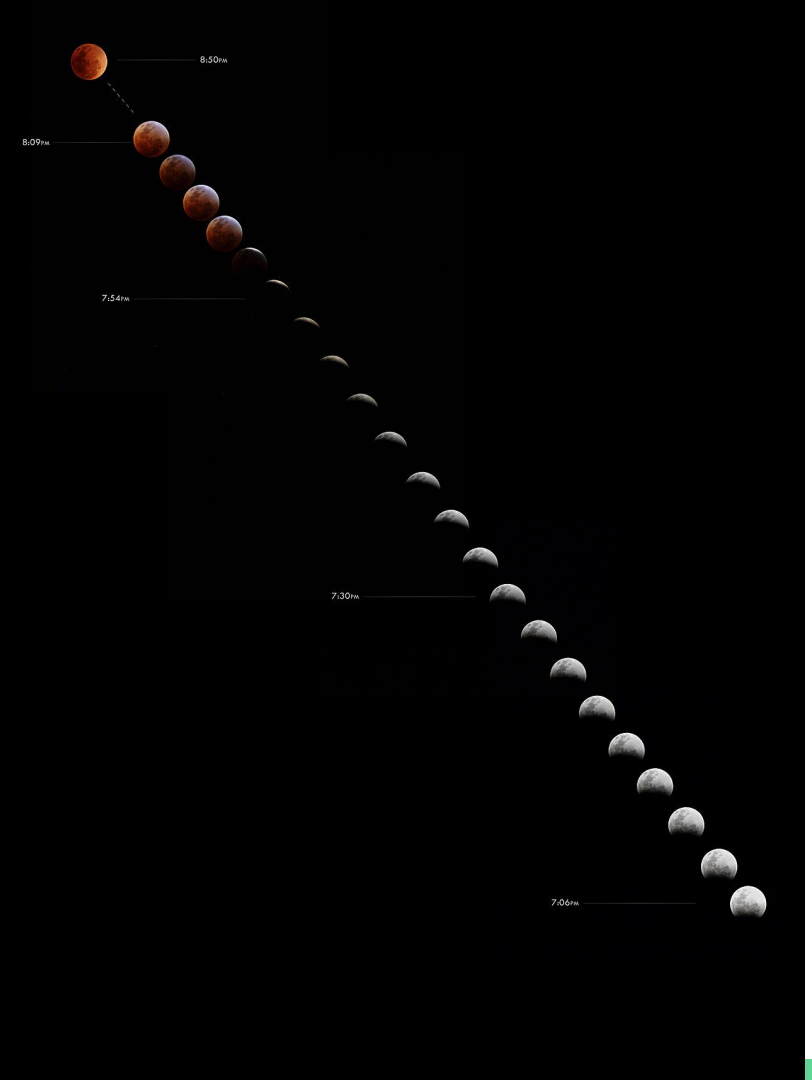
Note that the brightness of a total eclipse varies with different Danjon values (**L**). All exposure times in this guide are estimates. For best results, use them as a guide and bracket your exposures.

Exposure Formula: $t = f^2 / (I \times 2^Q)$ where: t = exposure time (sec); f = f/number; I = ISO speed; Q = brightness value

www.mreclipse.com/LEphoto/LEphoto.html

©2008 *Fred Espenak*

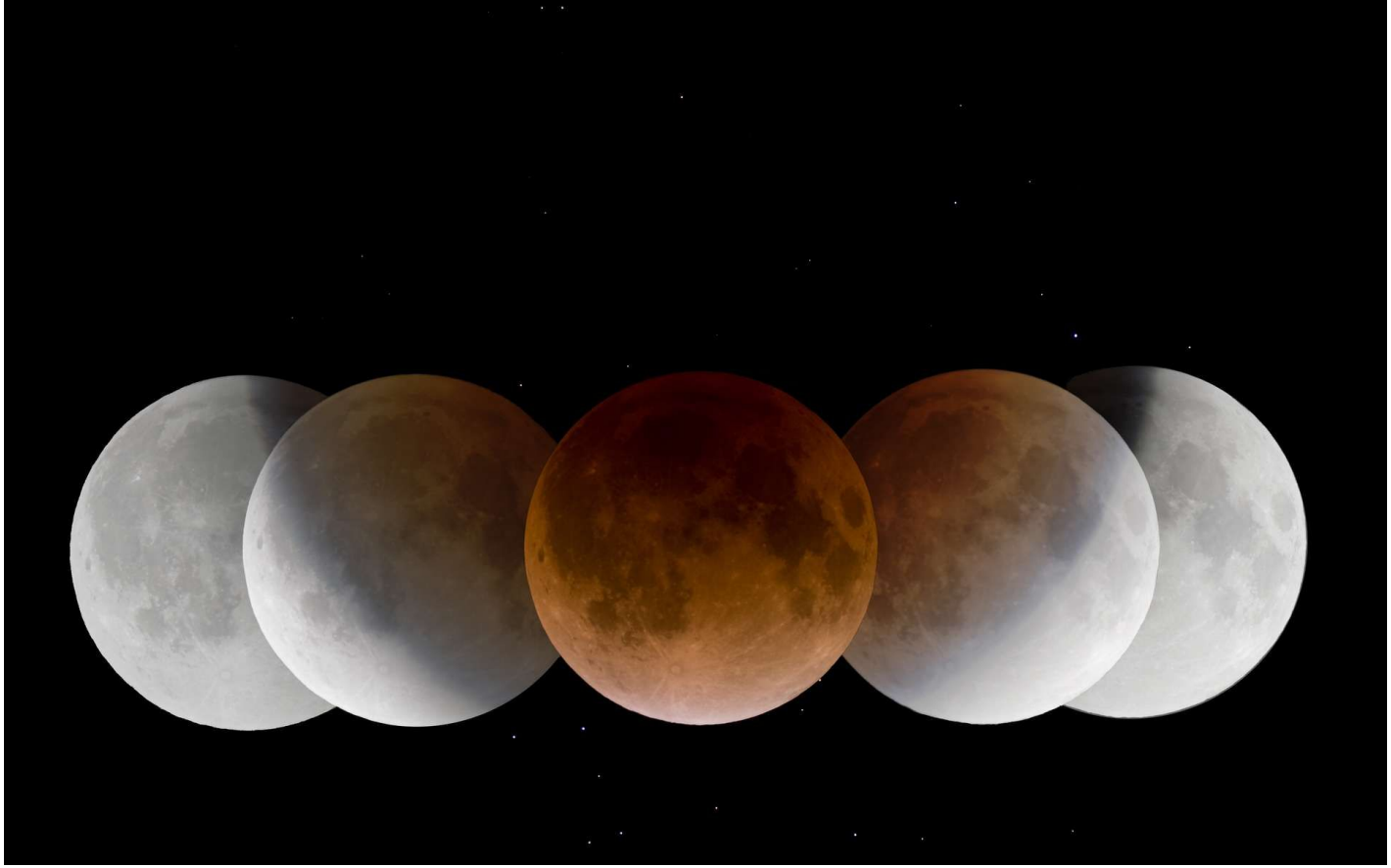
L’éclipse de Lune du 28 Septembre 2015



Exemple de photo dit “ en chapelet”. A l’ époque de l’argentique et des boîtiers mécaniques, on faisait ce type d’image avec des expositions multiples sur le même négatif (en réarmant le boitier sans faire avancer la pellicule).

Avec le numérique, il suffit de faire des images à intervalles biens réguliers (toutes les 2 à 4 min) sans déplacer l’appareil photo, puis d’additionner toutes les images. Avec un premier plan, cette image pourrait être encore plus belle.

Eclipse du 21 Janvier 2019. Cliché Cyprien Pouzenc



Un recalage des images sur l’ombre de la Terre (ou peut-être sur les étoiles), permet de souligner le fait que le diamètre de l’ombre de la Terre est environ 3,5 fois plus grand que celui de la Lune.

Et pourquoi ne pas tenter le dessin? (dessin Serge Vieillard). Une des techniques est de préparer à l’avance des dessins de la pleine Lune en noir et blanc, puis d’ajouter dessus les ombres et couleurs…

Une éclipse de Lune vue de la Lune est une éclipse de Soleil.

https://dai.ly/x1otsmh
https://youtu.be/dEEHtstD7Rg

Les prochaines éclipses de Lune visibles chez nous…

- 28 Oct 2023: Partielle, bonne visibilité.
- 18 Septembre 2024: Partielle, bonne visibilité.
- 14 Mars 2025: Totale. Seul le début d’éclipse sera visible.
- 07 Septembre 2025: Totale. Seule la fin de l’éclipse sera visible.
- 28 Août 2026: Partielle. Seul le début d’éclipse sera visible.
- 12 Janvier 2028: Partielle, bonne visibilité.
- 6 Juillet 2028: Partielle. Seule la fin de l’éclipse sera visible.
- 23 Décembre 2028: Totale. Seule la fin de l’éclipse sera visible.
- 26 Juin 2029: Totale. Seul le début d’éclipse sera visible.
- 20 Décembre 2029: Totale. Bonne visibilité.
- 15 Juin 2030: Partielle. Seule la fin de l’éclipse sera visible.

Sources

- Site de Xavier Jubier: http://xjubier.free.fr/index.html
- Nasa eclipse web site (F. Espenak): https://eclipse.gsfc.nasa.gov/
- Stelvision: https://www.stelvision.com/
- IMCCE: https://www.imcce.fr/newsletter/html/newsletter.html#current-article1
- https://www.imcce.fr/newsletter/medias/2022/05/docs/eclipse_lune_mai_2022.pdf
-

Rendez-vous le 16 Mai 2022 vers 4h du matin…