

L'Univers dans ma poche



Eclipses



N° 28

Julieta Fierro

Institut d'astronomie,
UNAM, Mexique

Grażyna Stasińska

Observatoire de Paris



NASA/JPL

La Lune a un diamètre 400 fois plus petit que le Soleil, mais elle est 400 fois plus

proche de la Terre. C'est pourquoi la Lune et le Soleil ont la même taille apparente.



Lorsque la Lune passe devant le Soleil, il se produit une éclipse solaire. Voici une photo d'une éclipse partielle.

Lorsque les centres de la Lune et du Soleil coïncident

...



...il se produit une éclipse totale.

(photo Martin Bernetti/AFP)

Lorsque la Lune est plus éloignée de la Terre, même si son centre coïncide avec celui du Soleil, il se produit une éclipse annulaire.

(photo Rehman Abubakr)



Il y existe une coïncidence extraordinaire dans la nature : les tailles apparentes du Soleil et de la Lune sont les mêmes.

Lorsque la Lune passe devant le Soleil il se produit une éclipse solaire.

Lors des éclipses totales, le centre de la Lune se trouve exactement devant le centre du Soleil et la Lune recouvre entièrement le Soleil.

Lorsque les centres de la Lune et du Soleil ne coïncident pas, on parle d'éclipses partielles.

Si tu as l'occasion d'assister à une éclipse, ne la manque pas, surtout s'il s'agit d'une éclipse totale. C'est un moment inoubliable : le ciel s'assombrit et on peut voir les étoiles en plein jour. Dans les campagnes, certains animaux, surpris, se taisent ou se préparent à dormir.

Géométrie d'une éclipse solaire



Une éclipse solaire se produit lorsque la Lune passe devant le Soleil. Ceci ne peut avoir lieu qu'à la Nouvelle Lune, lorsque le Soleil, la Lune et la Terre sont alignés. Une éclipse **totale** ne peut être observée qu'à partir d'une zone étroite de la Terre où la Lune bloque entièrement la lumière du Soleil. Une éclipse **partielle** est observable depuis une zone beaucoup plus large où la Lune ne couvre qu'une partie du Soleil.

L'orbite de la Lune est inclinée par rapport à



l'orbite de la Terre autour du Soleil. Par conséquent, l'ombre de la Lune passe au-dessus ou au-dessous de la Terre lors de la plupart des nouvelles lunes, sauf **deux fois par an** où elle tombe sur la Terre et donne lieu à une éclipse.

Montage de photos lors d'une éclipse solaire. Le passage de la Lune devant le Soleil dure quelques heures.

4



Le mécanisme des éclipses

La Terre tourne sur son axe, créant ainsi l'illusion que le Soleil se déplace dans le ciel. C'est un peu comme quand tu tournes sur toi-même et que tu crois voir bouger tout ce qui est autour de toi.

La Lune aussi semble se déplacer dans le ciel. Quand les chemins apparents du Soleil et de la Lune se croisent, on voit une éclipse.

Pour que cela arrive, le Soleil, la Lune et la Terre doivent être alignés. Si la Lune se trouve entre le Soleil et la Terre, c'est une éclipse solaire. Si la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune, c'est une éclipse de Lune.

Les éclipses de Soleil se produisent lors de la Nouvelle Lune, quand la face sombre de la Lune est tournée vers la Terre et que nous ne la voyons pas.



Lors de l'observation d'une éclipse solaire, il est impératif de porter des lunettes

certifiées. ISO 12312-2. On peut les trouver dans les planétariums, dans certains magasins ou se les faire livrer à domicile.

Lors des éclipses totales de Soleil, le ciel s'assombrit. Le disque solaire disparaît et la couronne solaire devient visible.



La région rouge entourant le disque lunaire est la chromosphère et la région verte est la couronne.



Observer une éclipse

Lors d'une éclipse solaire totale, on peut voir la chromosphère et la couronne du Soleil. Elles ne sont pas visibles en temps ordinaire car elles sont moins brillantes que la photosphère, cette zone du Soleil qui émet la lumière que nous voyons.

La forme de la couronne change tout le temps en raison du champ magnétique solaire qui est en constante évolution. C'est pourquoi chaque éclipse est différente.

Dans le ciel obscurci les planètes et les étoiles sont visibles presque comme de nuit.

Il ne faut pas regarder le Soleil directement car ses rayons très intenses peuvent endommager les yeux sans qu'on ne s'en rende compte. Pour observer une éclipse solaire, il faut absolument porter des lunettes spéciales. On peut les enlever au moment de la totalité.



Schéma d'une éclipse de lune (le schéma n'est pas à l'échelle). Les rayons du Soleil sont bloqués par la Terre. Seuls ceux qui ont traversé l'atmosphère terrestre au coucher ou au lever du Soleil atteignent la Lune. Ces rayons lumineux sont rouges ; la lumière bleue a été dispersée.

C'est pourquoi la Lune est rouge lors d'une éclipse totale, comme le montre la photo de droite.

Photo Sergei Mutovkin



Cette image montre plusieurs photos de la Lune lors d'une éclipse lunaire partielle. On peut voir que l'ombre de la Terre est ronde.

8

Photo : A. Ayiomamitis

Éclipses de Lune

Quand le Soleil, la Terre et la Lune s'alignent, et que la Lune traverse l'ombre de la Terre, une éclipse de Lune se produit.

Ces éclipses surviennent pendant la Pleine Lune, lorsque la Lune est ronde.

La Lune prend une teinte rouge car la lumière qui l'éclaire traverse l'atmosphère terrestre, qui disperse la lumière bleue et fait dévier la lumière rouge vers la Lune. Plus il y a de poussière ou de nuages dans l'atmosphère terrestre pendant l'éclipse, plus la Lune apparaît rouge.

Contrairement à une éclipse solaire, qui ne peut être vue que depuis une petite zone de la Terre, une éclipse lunaire peut être vue depuis n'importe quel point de la face nocturne de la Terre.

Comme l'ombre de la Terre sur la Lune est toujours ronde, on sait depuis l'Antiquité que la Terre est une sphère.



Eclipses totales de Soleil à venir

- | | | | | | |
|----------|--------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
| 5 | 8 avril 2024 | 8 | 22 juillet 2028 | 11 | 20 mars 2034 |
| 6 | 12 août 2026 | 9 | 25 novembre 2030 | 12 | 2 septembre 2035 |
| 7 | 2 août 2027 | 10 | 30 mars 2033 | 13 | 13 juillet 2037 |
| | | | | 14 | 26 décembre 2038 |
| | | | | 15 | décembre 2039 |



Reproduction des tables d'éclipses d'un codex maya du 13^e siècle.

Le chien mangeur de soleil d'une légende chinoise.



Des éclipses et des hommes

Autrefois, les éclipses totales de Soleil effrayaient les hommes. Quand le Soleil était caché et que les ténèbres apparaissaient, ils pensaient que le Soleil avait disparu. Comme il y a toujours des malheurs dans le monde, ils croyaient que les éclipses portaient malchance.

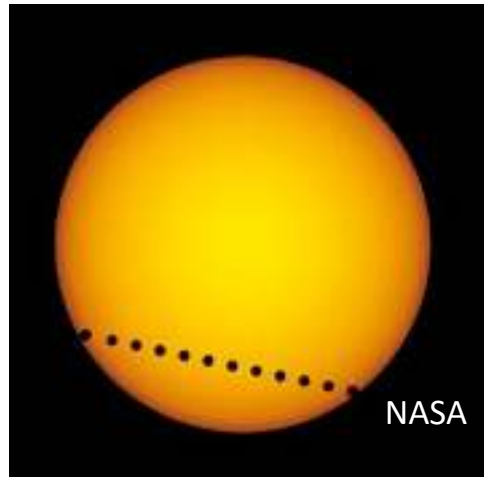
Les éclipses font l'objet de bien des légendes dans le monde. Mais certaines civilisations comme celles des Chinois ou des Mayas savaient prédire les éclipses à l'avance. On raconte que Christophe Colomb, lorsqu'il s'échoua en Jamaïque et que les indigènes refusèrent de lui fournir des vivres, menaça de faire disparaître la Lune. Il savait ce qui allait se passer car il avait vu les dates des éclipses dans un almanach. Désormais, on peut trouver les dates des prochaines éclipses solaires et lunaires sur Internet.



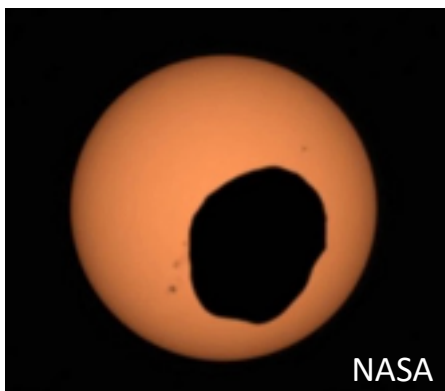
NASA

Photo prise par la sonde Juno en orbite autour de Jupiter. On voit l'ombre projetée sur Jupiter par son satellite Io lors d'une éclipse solaire.

Il arrive que Vénus passe devant le Soleil vu de la Terre. Ce phénomène s'appelle un transit, et non une éclipse. Cette photo montre différentes positions de Vénus lors d'un transit.



NASA



NASA

Un transit de Phobos, une des lunes de Mars, vu depuis la surface de Mars. L'ombre n'est pas ronde car Phobos n'est pas sphérique. La photo a été prise par Perseverance,

un véhicule robotisé pour explorer la planète Mars.

Eclipses et transits

Sur toutes les planètes du système solaire qui ont des satellites, des éclipses se produisent quand un satellite passe entre le Soleil et la planète.

Imagine que tu es sur un monde comme Jupiter ou Saturne qui comptent plus d'une centaine de satellites : il y a des éclipses tous les jours !

Les éclipses qui ne couvrent pas la totalité du Soleil sont appelées transits.

Le transit de Vénus est un événement qu'on peut observer depuis la Terre. Il se produit lorsque Vénus passe devant le Soleil vu de la Terre.

Grâce aux transits, les astronomes ont découvert des milliers de planètes hors du système solaire en détectant la légère diminution de luminosité de leur étoile hôte lorsqu'elles passent devant elle.

A faire pendant une éclipse solaire



1- Lors d'une éclipse solaire partielle, chaque petit trou circulaire produira une image du Soleil partiellement éclipsé.

2- Croise les doigts au-dessus de ta tête, dos au Soleil. Tu verras, dans les espaces entre tes doigts, de petites images du Soleil partiellement éclipsé, en forme de sourire.



3- Mesure la température de l'air avant et pendant l'éclipse. En bloquant la lumière du soleil, la lune bloque également sa chaleur.



A faire avant une éclipse

1- Tends ton bras. Ton pouce couvrira la Lune. Bien que ton pouce soit beaucoup plus petit que la Lune, il est beaucoup plus près, de sorte que sa taille apparente est la même.



2- Prépare une feuille de papier en y perçant des trous formant le nom du lieu où tu observeras l'éclipse comme l'ont fait des écoliers au Zimbabwe.



Chaque trou produira une image du Soleil partiellement éclipsé.

3- Construis une maquette montrant le mouvement de la Terre autour du Soleil et celui de la Lune autour de la Terre.



L'Univers dans ma poche No.28

Julieta Fierro et Grażyna Stasińska ont écrit ce mini-livre en 2023. Il a été révisé par Stan Kurtz. Julieta et Stan travaillent à l'Université nationale du Mexique et Grażyna à l'Observatoire de Paris.

Crédits : ESO, NASA, Space, Universe Today. Le codex maya reproduit à la page 10 est le codex de Dresde.



Pour en savoir plus sur cette collection et sur les sujets présentés dans cette brochure, tu peux consulter le site <http://www.tuimp.org>.

TUIMP Creative Commons

