

Formation Montreur et montreuse d'éclipse



Guide des formatrices et des formateurs

Table des matières

Formation Montreur et montreuse d'éclipse.....	1
Table des matières.....	2
Introduction.....	3
Le référentiel Montreur d'éclipse.....	4
Propositions de déroulé.....	11
Accueil des stagiaires.....	12
Connaissance des éclipses.....	14
La Lune.....	14
Le système Terre-Lune-Soleil (dont phases et rotation de la Lune).....	14
Principe et conditions des éclipses de Soleil.....	17
Calcul des circonstances locales des éclipses.....	1
Connaissance du Soleil.....	1
Présentation générale du Soleil.....	1
Caractéristiques générales :.....	1
Structure du Soleil :.....	1
Ce qu'on peut y observer.....	1
Méthodes d'observation du Soleil.....	1
Méthodes dangereuses.....	1
Présentation des différentes méthodes d'observation sécurisée.....	1
Jour J - Préparer son animation.....	1
Principe pédagogique.....	1
Déroulement.....	1
Évaluation et validation des stagiaires.....	1
Modèle d'attestation de stage.....	1
Procès-verbal de formation.....	1
Procès verbal de stage.....	1
Attestation.....	1

Introduction

Ce guide vise à accompagner les formateurs dans l'organisation d'une formation « Montreur d'éclipse ». Il décrit le déroulé proposé pour une formation ainsi que des séquences d'animation utilisables dans le cadre de la formation.

Quelques rappels de contexte :

Cette formation est destinée à des personnes qui organiseront ou animeront un événement d'observation de l'éclipse du 12 août 2026 mais aussi potentiellement les éclipses du 2 août 2027 et du 26 janvier 2028, en France. Aucune de ces éclipses n'étant totale sur le territoire métropolitain, **on s'intéressera donc principalement à sensibiliser à l'observation d'une éclipse partielle**, et à l'observation solaire en général.

Le public cible est principalement des animateurs des collectivités locales (centre de loisirs, accueil de jour), de campings, de centre de vacances... De fait, il faut garder à l'esprit que **les stagiaires n'ont potentiellement aucune formation en astronomie** (le public des formations Petite Ourse est un possible point de comparaison).

En termes de résultat, l'objectif principal est que les personnes formées soient capables de mettre en place une observation de l'éclipse sécurisée avec des lunettes d'éclipse ou un sténopé, mais aussi par projection à l'aide d'un instrument (par exemple des jumelles). Il n'est pas attendu que les animateurs aient accès à des instruments dédiés à l'observation du Soleil (Ha ou Coronado), mais ce type d'observation doit tout de même être couvert, au moins pour montrer les structures solaires visibles.

Les animateurs ainsi formés doivent avoir suffisamment d'informations pour répondre aux questions du public, mais il est inutile d'entrer dans trop de détails. On forme des montreurs et des montreuses d'éclipse, pas des animateurs en astronomie.

La formation devant durer **une journée maximum**, le temps est précieux.

Gardez à l'esprit que la formation doit faire la part belle à la pratique et à la mise en situation. De fait, les occasions d'observer le Soleil en conditions réelles ne doivent pas être négligées. N'hésitez donc pas à ajuster le programme en fonction des conditions météorologiques.

Un mot sur les ressources :

Chacune des séquences ou animation est accompagnée de liens vers des images, vidéos. Les contenus proposés sont généralement dans le domaine public, ou libres (pensez à citer les auteurs si possible).

Propositions de déroulé

Vous trouverez ici plusieurs propositions de déroulé de la journée

Exemple 1

- 10h : Accueil des participant-es : tour de table et observation du Soleil
- 10h30 : séquence connaissance des éclipses :
 - le système Terre-Lune-Soleil : phases de la Lune et rotation
 - les éclipses
- 11h30 : déterminer les circonstances locales des éclipses : présentation des outils de calcul
- 12h : Séquence sur le Soleil
- 12h45 : Pause déjeuner
- 14h : Séquence Méthodes d'observation : présentation des différentes méthodes et mise en pratique
- 15h30 : Séquence Jour J : mise en situation. Comment préparer son observation en fonction des contraintes ?
- 17h : échanges, questions diverses

Exemple 2

- 10h : Accueil des participant-es : tour de table et observation du Soleil
- 10h30 : Séquence Connaissance du Soleil
- 11h15 : séquence connaissance des éclipses :
 - le système Terre-Lune-Soleil : phases de la Lune et rotation
 - les éclipses
- 12h15 : Pause déjeuner
- 13h30 : Séquence Méthodes d'observation : présentation des différentes méthodes et mise en pratique
- 15h : déterminer les circonstances locales des éclipses : présentation des outils de calcul
- 15h30 : Séquence Jour J : mise en situation. Comment préparer son observation en fonction des contraintes ?
- 17h : échanges, questions diverses

Accueil des stagiaires

Accueil et installation des stagiaires, autour d'un café. Faites un tour de table, afin que chacun-e puisse se présenter.

Si la météo et le temps le permettent, n'hésitez pas à faire une observation du Soleil, comme moyen d'introduire le sujet.



Objectif :

Cette première partie vous servira à évaluer, de façon informelle :

- l'expérience des stagiaires ;
- leur niveau de pratique et de connaissance de l'astronomie ;
- leur niveau de connaissance des éclipses ;
- ouvrir la discussion sur leurs attentes.



Attention à donner la parole à chacun-e !



Note : un bon nombre de Français-es pensent avoir vu l'éclipse totale en 1999, alors qu'ils n'étaient pas dans la bande de totalité !

Évaluer ce qui est connu et ce qui ne l'est pas

Remettre des post-it aux participants et leur demander d'y écrire ce qu'ils pensent déjà savoir faire, ou ne savent pas faire. Quels points ils voudraient comprendre.



Animation (facultative) : émotions et ressentis sur le Soleil et les éclipses

Matériel : images imprimées d'éclipses, du Soleil, de la Lune

Présentez les images du Soleil, de la Lune et des éclipses aux stagiaires. Demandez aux participants ce que cela leur évoque. Quelles sont leurs émotions, leurs ressentis vis-à-vis de ces objets ?

C'est un bon moment pour leur demander s'ils ont déjà observé une éclipse. Ces éventuels souvenirs seront utiles, notamment dans la séquence d'observation, car vous pourrez aborder les méthodes d'observation qu'ils ont utilisées/vues (quitte à les critiquer si elles ne sont pas sécurisées).



Animation (facultative) : lecture du référentiel



Même s'il n'est pas un support pédagogique en soi, on peut lire le référentiel (version animateur) avec les stagiaires. Les stagiaires pourront ainsi comprendre les attendus et comprendre la structure générale de la formation. Plusieurs termes ou concepts pourront leur être inconnus, prenez-en bonne note. Il convient de les rassurer, tout en identifiant là où des blocages sont à prévoir dans la suite de la formation. Tout au long de la formation, n'hésitez pas à revenir sur le référentiel et le vocabulaire inconnu et à identifier ce qui vient d'être vu, afin que les stagiaires puissent sentir leur progression.



Attention : cette activité étant un peu longue, elle n'est pas conseillée. Si vous l'utilisez, gardez l'œil sur le temps !



Attendus :

Les stagiaires auront pu exprimer leurs attentes, leur expérience préalable. Les problèmes de vocabulaire sont identifiés.

Connaissance des éclipses



Objectifs : dans cette séquence, il s'agira de parler de la Lune et de faire comprendre les mouvements relatifs entre la Terre, la Lune et le Soleil. On expliquera également le fonctionnement des éclipses et les conditions nécessaires pour qu'elles aient lieu.

Cette séquence est importante pour s'assurer que tout le monde soit au même niveau.

Un fil rouge au cours des séquences :

Imprimez des fiches portant des nombres importants liés au système Terre-Lune-Soleil, au Soleil, aux éclipses... Ces nombres peuvent être répartis parmi les stagiaires qui pourront alors les identifier au cours de la suite du stage à mesure que les quantités sont évoquées par le formateur ou la formatrice. Ils peuvent alors être disposés sur un paperboard, ou aimantés sur un tableau, afin d'être visibles de toutes et tous.

La Lune

Cette partie doit rester concise : si la Lune joue évidemment un rôle essentiel dans une éclipse, il n'est pas nécessaire de tout en savoir pour observer une éclipse.

Thèmes abordés :

- Formation de la Lune
- Relief lunaire
- L'exploration habitée de la Lune (Apollo, Artemis et missions robotiques)

Le système Terre-Lune-Soleil (dont phases et rotation de la Lune)



Objectif : évoquer les tailles et distances relatives des trois astres. Expliquer les phases de la Lune et le fait que la Lune présente toujours la même face.

Informations clé à transmettre :

	Soleil	Terre	Lune
Diamètre	1,4 millions de km	12700 km	3480 km
Distance à la Terre	~150 millions de km		~380 000 km

- Le Soleil est environ **110 fois plus grand que la Terre** ;

- La Lune est environ **4 fois plus petite que la Terre** ;
- La distance Terre-Lune est égale à 30 fois le diamètre de la Terre
- Le Soleil est donc environ **400 fois plus gros que la Lune, mais est situé 400 fois plus loin.**



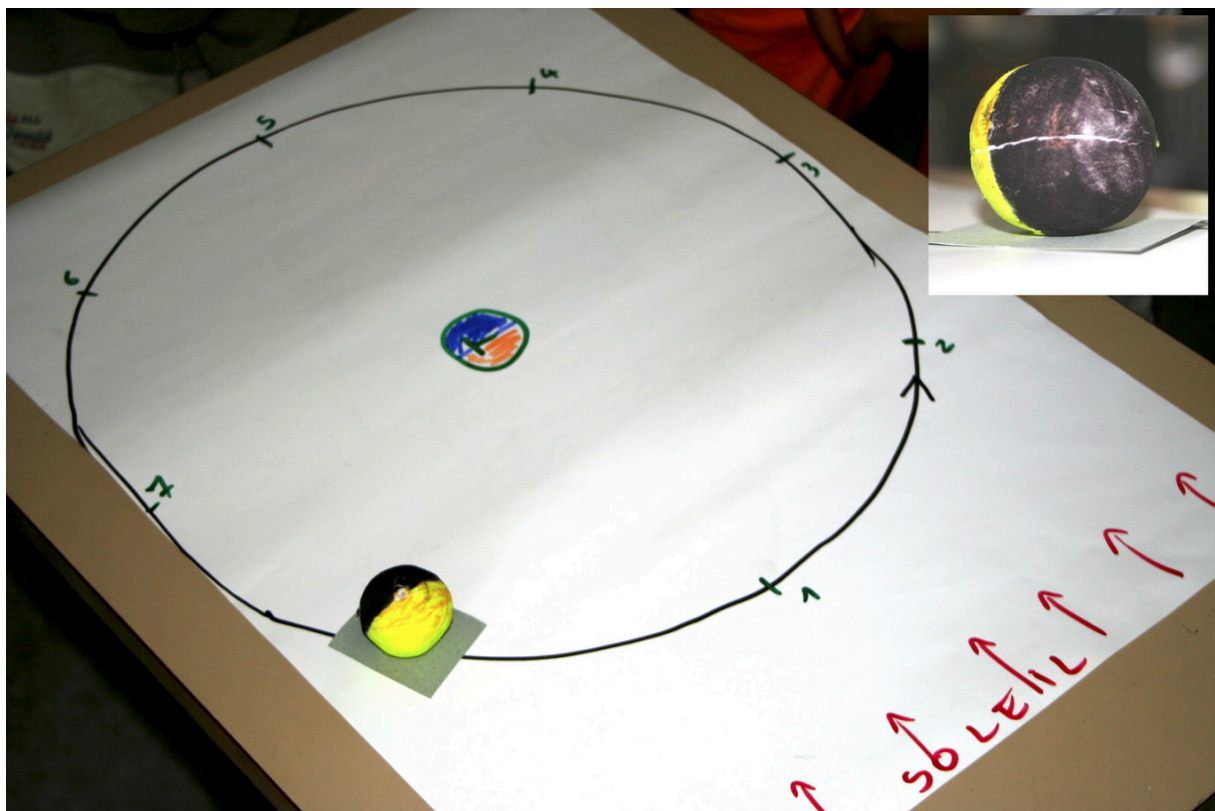
Animation : expliquer les phases de la Lune

Plusieurs options en fonction de ce qui semble plus clair pour les stagiaires, même si l'on privilégiera les explications à base de maquettes ou de « jeu de rôle » :

Option 1

On peut utiliser une boule de polystyrène, ou un globe terrestre, pour représenter la Terre. On utilise une boule de polystyrène représentant la Lune, que l'on déplace autour de la Terre (voir image). On peut se placer dans la pénombre et utiliser une source de lumière pour éclairer la scène et montrer ce qu'on voit du point de vue de la Terre. Il ne faut pas hésiter à placer les participants dans la position de la Terre, et faire tourner les rôles.

Sans source de lumière, on peut également utiliser une balle dont une moitié est noircie pour représenter l'hémisphère qui n'est pas éclairé



Rappel : vue depuis le pôle nord de la Terre, la Lune tourne autour de la Terre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Option 2

Selon la disposition de la salle, on peut également disposer 8 personnes (au moins) en cercle autour d'une boule blanche (la Lune) positionnée au centre du cercle (suspendue, ou sur un support), de sorte que tout le monde la voie. On l'éclaire avec une source lumineuse (le Soleil) : une lampe torche ou un projecteur, éclairant à l'horizontale, fixe depuis une extrémité de la salle. On demande alors aux participants de dessiner ce qu'ils voient en regardant la boule. Si on réunit tous les dessins dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on obtient le cycle complet de la Lune.

Là aussi, on peut aussi utiliser une boule dont un hémisphère est noir, pour symboliser l'hémisphère qui n'est pas éclairé.



Ressources vidéo :

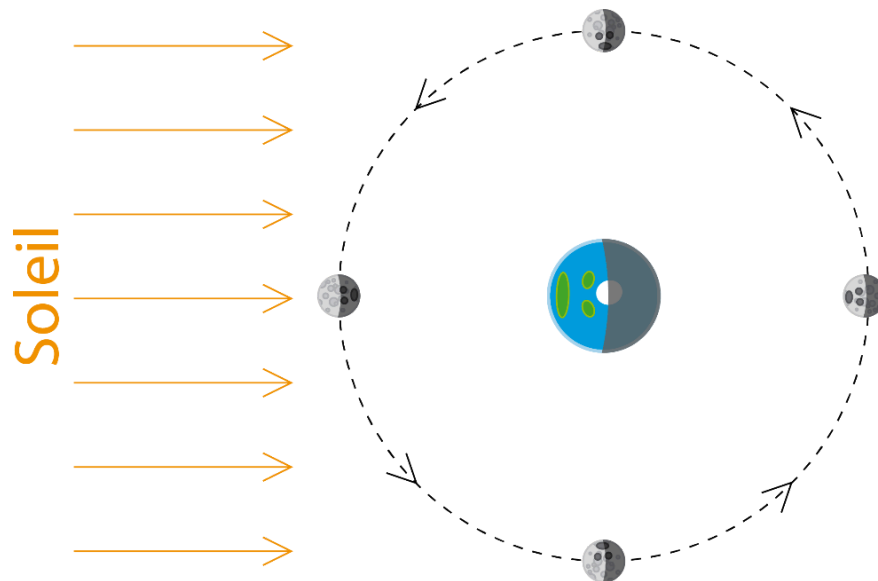
- Une vidéo des phases (lune seule, sans libration) : <https://svs.gsfc.nasa.gov/4310/>
- Une autre vidéo sur les phases de la Lune : https://www.eso.org/public/videos/moon_phases-1/
- Vidéo montrant l'orbite lunaire (avec périgée et apogée) : https://svs.gsfc.nasa.gov/5587/#media_group_379016
- Vidéo montrant la distance Terre-Lune (à l'échelle) au cours de l'année 2026 : https://svs.gsfc.nasa.gov/5587/#media_group_379020

Ressources numériques :

- Une animation expliquant les phases de la Lune, avec différents points de vue : <https://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/moonphases.html>
- Un simulateur des phases, avec plus de paramètres : <https://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/lunarapplet.html>
- Une autre outil de simulation des phases : <https://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/moonbisector.html>



Animation : démonstration de la rotation synchrone de la Lune



Mettre les participants par binômes, une personne représente la Lune l'autre la Terre. La Lune est chargée de tourner autour de la Terre. Elle doit toujours présenter la même « face » et donc son visage à la Terre.

Une fois qu'elle a fait un tour complet, demander aux lunes si elles ont tourné sur elles-mêmes ou non ?

Pour s'en convaincre, les faire tourner sur elles-mêmes sans se déplacer et leur demander de décrire ce qu'elles voient en tournant (typiquement les quatre coins de la pièce).

Au besoin refaire tourner les lunes autour des terres et leur faire également décrire ce qu'elles voient au fur et à mesure.

Verdict : la Lune tourne sur elle-même au même rythme qu'elle tourne autour de la Terre ! Elle est en rotation synchrone (on parle aussi de verrouillage gravitationnel).

Faire remarquer également que la Lune a toujours une moitié éclairée par le Soleil et que cette moitié n'est pas nécessairement la face cachée.



Ressources vidéo :

Révolution de la Lune autour de la Terre (avec un marqueur permettant de voir la rotation de la Lune) : <https://svs.gsfc.nasa.gov/4709/>

Principe et conditions des éclipses de Soleil



Objectif : expliquer comment une éclipse peut se produire, et notamment de montrer les conditions requises pour qu'une éclipse ait lieu (nouvelle Lune au moment du

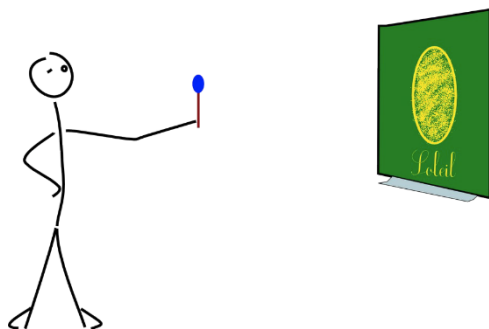
passage aux nœuds). Là aussi, on privilégiera autant que possible les démonstrations en maquettes ou interactives.



Animation : principe des éclipses – tailles apparentes

Prendre deux balles de tailles différentes l'une étant plus grosse que l'autre. Demander à une personne de tenir la petite balle (la Lune) à bout de bras en la regardant avec un œil. Elle voit ainsi les choses comme on les verrait depuis la Terre.

En face d'elle une autre personne tient la grande balle (le Soleil). Demander à la personne tenant la Lune se déplacer de sorte à ce qu'elle puisse cacher le Soleil avec la Lune de son point de vue, en ne regardant que d'un œil.



Une fois cette position atteinte on pourra faire observer aux participants plusieurs choses :

- Malgré leur différence de taille, la Lune et le Soleil ont le même diamètre apparent ;
- Seule une nouvelle Lune peut permettre d'éclipser le Soleil (cf. ce qu'on aura vu avant sur les phases) ;
- Un changement suffisant de hauteur du bras va empêcher de cacher la balle-Soleil avec la balle-Lune : c'est un moyen d'introduire le problème de l'inclinaison de l'orbite lunaire et d'illustrer qu'il ne suffit pas que la Lune soit entre la Terre et le Soleil ;
- Si le porteur de la balle-Lune allonge un peu plus son bras, tout en restant au même endroit, la balle-Lune n'occulte plus complètement la balle-Soleil : c'est un moyen d'introduire les éclipses annulaires et l'excentricité de l'orbite lunaire.



Note : on pensera à évoquer l'illusion sur la taille apparente de la Lune à l'horizon.



Animation : principe des éclipses – l'ombre de la Lune sur la Terre

On peut simuler l'ombre de la Lune sur la Terre et donc expliquer pourquoi l'éclipse n'est pas visible partout sur Terre. Pour cela il faut

- un globe terrestre ;
- une sphère plus petite pour la Lune ;
- une source de lumière plus grosse que la Lune pour que le cône d'ombre soit dans le bon sens. Le plus simple est d'utiliser le vrai Soleil quand il n'y a pas de nuages.

✦ *Note : en salle de formation on pourra aussi utiliser le vidéoprojecteur comme source lumineuse, en projetant une image blanche uniforme.*

On sait que :

- la Lune est environ 3 à 4 fois plus petite que la Terre;
- le Lune est éloignée de la Terre d'environ 30 diamètres terrestres.


Pour être à l'échelle, la Lune doit être 3 à 4 fois plus petite que le globe et placée à 30 fois le diamètre du globe.



Ainsi, un globe de 10 cm pour la Terre et une Lune de 3 cm placée à 3 m permettent de simuler de manière réaliste une éclipse de Soleil avec ombre et pénombre visibles.

On pourra remarquer :

- que la zone d'ombre a une étendue limitée sur Terre : cela confirme le fait qu'une éclipse ne soit pas observable depuis l'ensemble d'un hémisphère.
- On notera aussi la différence entre ombre et pénombre.

 Note : il peut être difficile d'obtenir une pénombre en fonction de votre source lumineuse.



Ressources vidéo :

- Images réelles montrant l'ombre de la Lune sur la Terre :
https://svs.gsfc.nasa.gov/12690/#media_group_329461
<https://svs.gsfc.nasa.gov/12174/>
- Animation montrant l'ombre de l'éclipse de juillet 2019, on y voit l'ombre, la pénombre, mais aussi des représentations de l'aspect local du Soleil :
https://svs.gsfc.nasa.gov/4711/#media_group_323771
- Animation de l'ombre de la Lune sur la Terre, vue depuis le point L1 :
<https://svs.gsfc.nasa.gov/4467/>
- Animation du cône d'ombre sur la Terre (du point de vue de la Lune) :
<https://svs.gsfc.nasa.gov/4424/>
- Animation du cône d'ombre sur la Terre (éclipse de 2016) :
<https://svs.gsfc.nasa.gov/4427/>
et sa variante, avec l'apparence du Soleil en différents points :
https://svs.gsfc.nasa.gov/4427/#media_group_334999
- Animation du cône d'ombre, avec deux variations :
 - o Vue depuis la Lune, l'ombre est circulaire :
https://svs.gsfc.nasa.gov/4275/#media_group_344185
 - o Vue depuis la Terre, l'ombre est déformée :
https://svs.gsfc.nasa.gov/4275/#media_group_344186
- Animation de la vue d'éclipses pour un observateur terrestre :
 - o Éclipse totale : https://svs.gsfc.nasa.gov/5093/#media_group_312605
 - o Éclipse annulaire : https://svs.gsfc.nasa.gov/5093/#media_group_312604

- Illustration de l'inclinaison du plan de l'orbite lunaire
 - o avec la Lune et la Terre à l'échelle : <https://svs.gsfc.nasa.gov/4324/>
 - o autre représentation pas à l'échelle : https://svs.gsfc.nasa.gov/12534/#media_group_330180



Ressources numériques :

- Simulateur des cones d'ombre et de pénombre pour les éclipses : <https://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/shadowsim.html>

On pourra combiner les différentes explications, en fonction de l'espace disponible dans les locaux, et du niveau des stagiaires.

Anecdotes sur les éclipses

On prendra le temps de mentionner que les éclipses ne sont pas qu'un phénomène esthétique mais peuvent aussi avoir un intérêt scientifique.

On pourra mentionner :

- la découverte de l'hélium par Jules Janssen en 1868 en étudiant la couronne solaire lors d'une éclipse totale ;
- l'observation de l'éclipse de 1919 par Eddington et la mesure de la déviation de la lumière prédite par Einstein dans la relativité ;
- on pourra aussi mentionner l'utilisation en 1503 par Christophe Colomb d'une éclipse de Lune afin d'impressionner les populations indigènes et obtenir le rétablissement d'un approvisionnement en vivres.

Optionnel : Éclipses de Lune

On peut évidemment parler des éclipses de Lune avec le même dispositif que celui utilisé pour les éclipses de Soleil. On restera concis sur les éclipses de Lune, les points clés à aborder étant :

- les éclipses de Lune sont visibles partout côté nuit ;
- leur observation ne présente aucun risque ;
- elles se déroulent à proximité des éclipses de Soleil (environ deux semaines avant ou après).



Attendus : Les stagiaires

- comprennent les mouvements du système Terre-Lune-Soleil ;
- connaissent les différents types d'éclipse ;
- comprennent pourquoi une éclipse est rare, pourquoi elle est locale ;
- sont capables d'expliquer une éclipse avec une maquette ou un schéma ;

Association Française d'Astronomie - Stage Montreur d'éclipse

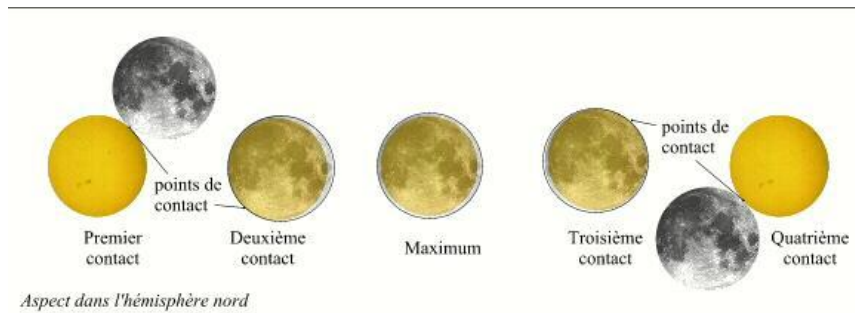
- connaissent les rapports importants, notamment le facteur 400 (Soleil 400x plus gros que la Lune mais aussi 400x plus loin que la Lune) ;
- ont conscience de l'intérêt culturel et scientifique des éclipses

Calcul des circonstances locales des éclipses



Objectif : présenter aux stagiaires les outils pour déterminer les circonstances locales de l'éclipse pour leur évènement.

Dans le cadre de l'utilisation des outils, on définira les contacts (1^{er} contact, 2^e contact, maximum, etc.)



(Image IMCCE/Patrick Rocher)

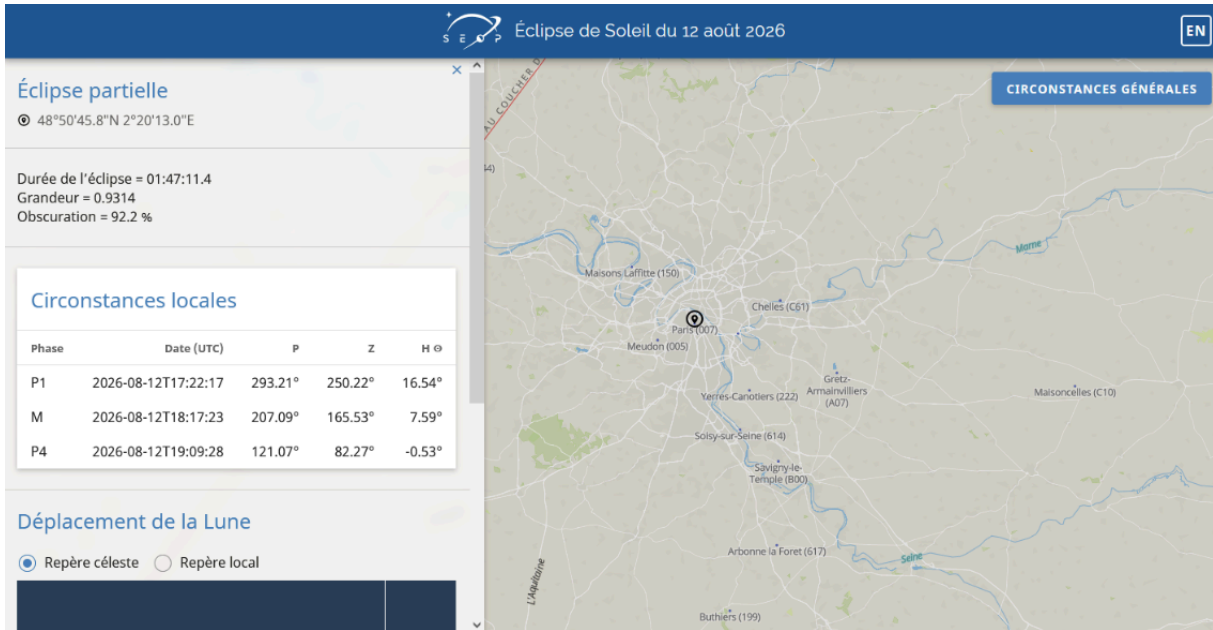


Outil 1 : le site du LTE (ex-IMCCE)

Accès par <https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses>

Pour un lien direct :


<https://ssp.imcce.fr/forms/solar-eclipses/2026-08-12/local-circumstances#map>



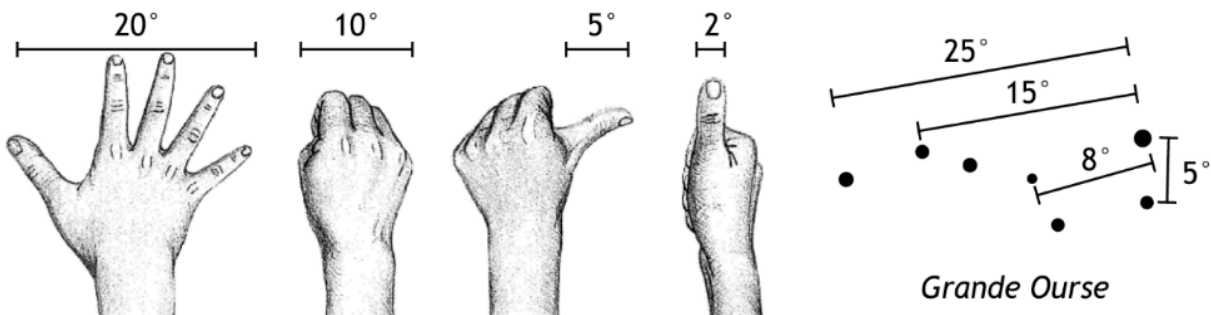
Pour rappel :

- Grandeur : proportion de la surface du Soleil couverte par la Lune
- Obscurité : perte en luminosité
- P1 : heure de début de l'éclipse générale
- P4 : heure de fin de l'éclipse générale
- M : heure du maximum
- H \odot : hauteur du Soleil par rapport à l'horizon
-

Pour calculer l'heure légale française : ajouter 2h (en été) à l'heure en UTC

 *Note : On se limitera à aborder ces quantités, P et Z n'étant pas utiles pour une observation et étant complexes à expliquer.*

On expliquera comment mesurer des angles avec les mains (voir figure) pour anticiper la hauteur du Soleil aux moments clés de l'éclipse.





Outil 2 : Eclipsefan.org

URL : <https://eclipsefan.org/>

Un autre site qui a le mérite d'être plus simple d'utilisation.

Almazán, Espagne

Totalement 1m 42s à 20:30 Local

Informations Fan Horizon

19:34 C1 Début partiel 20:29 C2 Début totalité
 20:31 C3 Fin totalité 21:22 C4 Fin partiel
 6.7° Altitude 283.8° Azimut

Nébulosité historique (12 août, 17-19h UTC) 34%

Min / Max 5% / 77%
 Jours clairs (<30%) 3 / 5

Détail par année

2025	2024	2023	2022	2021
77%	41%	22%	28%	5%

Aide

Informations sur l'éclipse

Ce panneau affiche les circonstances locales de l'éclipse pour le point sélectionné sur la carte.

Types d'éclipse

Eclipse totale
 Si le point sélectionné est dans la bande de totalité, vous verrez un badge **TOTALE**. Cela signifie que la Lune couvrira entièrement le Soleil pendant quelques instants.

Eclipse partielle
 En dehors de la bande de totalité, l'éclipse sera **PARTIELLE**. La Lune ne couvrira qu'une partie du Soleil.

Les éléments essentiels sont là :

- horaires des contacts
- taux d'obscurité
- altitude, azimut

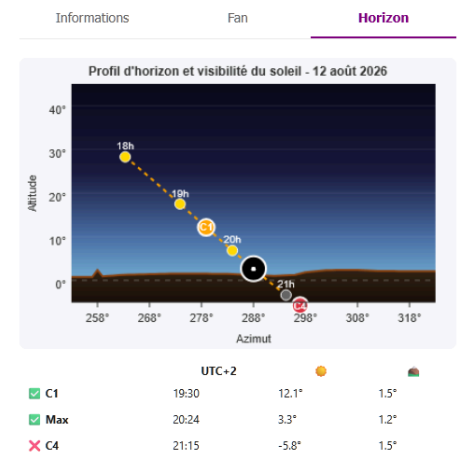
Mais il présente aussi les statistiques météo de l'endroit ciblé !

Et des fonctionnalités additionnelles :

- L'onglet « Fan » permet de visualiser les étapes de l'éclipse
- L'onglet Horizon permet lui de visualiser la trajectoire du Soleil par rapport à l'horizon local.
- Des couches de cartes :
 - o Simulation des ombres
 - o Couche météo

Avignon, France

Partielle 95.7% à 20:24 Local



Avignon, France

Partielle 95.7% à 20:24 Local

Informations Fan Horizon

20:06:07

Attention !
 Portez vos lunettes d'éclipse

C1 19:30 Max 20:24 C4 21:15

20:43



Attendus :

Les stagiaires savent déterminer les circonstances locales de l'éclipse pour un lieu d'observation donné. Ils savent si l'éclipse est observable à un endroit donné. Ils savent à quelle hauteur et azimut sera le Soleil à un instant donné. Ils savent déterminer l'heure du début, du maximum de l'éclipse. Ils savent estimer les hauteurs et angles avec leur main.

Connaissance du Soleil



Objectif : cette séquence vise à donner aux stagiaires une compréhension générale du Soleil. Il s'agit de donner les grandes caractéristiques et principes physiques. Attention à ne pas trop rentrer dans des détails.

Notamment, on ne se laissera pas emporter dans des explications complexes sur le chauffage de la couronne solaire ou sur la physique des aurores, même si on les peut les mentionner brièvement dans le cadre des relations Soleil-Terre

Présentation générale du Soleil

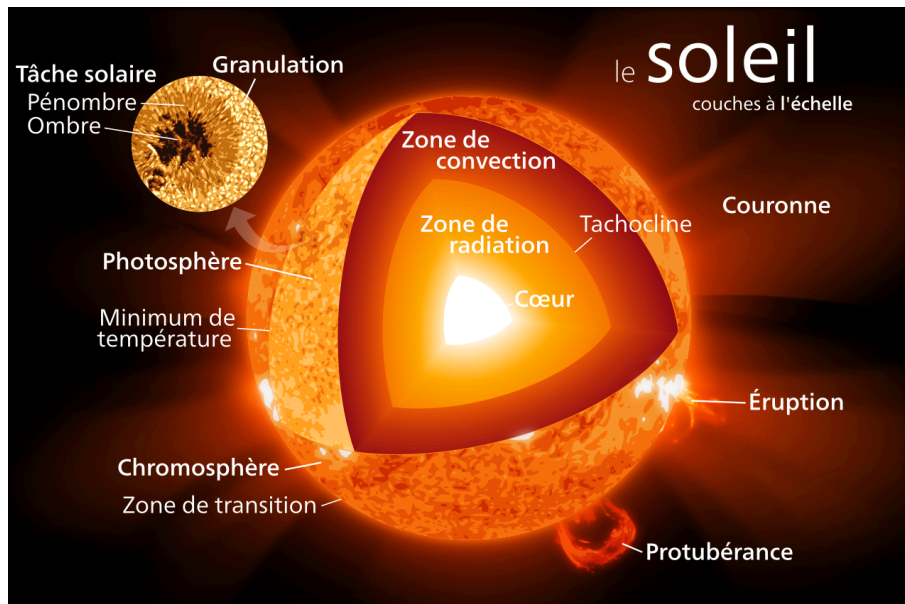
Les points essentiels à faire passer, si vous ne pouvez faire que ça :

1. **Le Soleil est une étoile** comme toutes celles visibles la nuit
 - C'est une étoile assez moyenne en termes de masse et de luminosité
2. **Différence étoile/planète :** le Soleil produit de la lumière, les autres astres (planètes, lunes, etc.) ne font que la réfléchir.
3. **Composition :** presque en totalité de l'hydrogène
4. **Taille :** 110 fois le diamètre de la Terre
5. **Énergie :** centrale nucléaire naturelle (fusion)
6. **Source de vie :** sans le Soleil, pas de photosynthèse, pas de vie
7. **Âge et durée de vie :** 4,5 milliards d'années d'existence, 4,5 milliards d'années restantes
8. **Émissions :** lumière (visible, UV et IR notamment), particules (protons, électrons).

Caractéristiques générales :

- Distance à la Terre : 150 millions de km
 - o c'est 400 fois la distance Terre-Lune ;
 - o la lumière met 8 min à atteindre la Terre
- Diamètre du Soleil : 1,4 millions de km (environ 110 fois le diamètre terrestre)
 - o Le Soleil est par conséquent 1 300 000 fois plus volumineux que la Terre
- Masse : 335000 fois la masse de la Terre.
 - o Le Soleil représente 99% de la masse totale du système solaire.

Structure du Soleil :



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Affiche_du_soleil.svg

- Au cœur la pression et la température sont extrêmes (15 millions de degrés) : cela permet la fusion des atomes d'hydrogène, ce qui libère du rayonnement et de l'énergie (selon la fameuse formule $E=mc^2$) ;
- La couche suivante est la zone radiative : dans cette zone, l'énergie se transfère par rayonnement ;
- Puis vient la zone convective : dans cette zone l'énergie se transfère par convection (comme de l'eau chauffée dans une casserole). C'est ce qui explique la présence de la granulation solaire. Chaque cellule a une échelle caractéristique de 1000 km (environ la taille de la France) et une durée de vie de l'ordre de 5 min ;
- La surface du Soleil est elle autour de **5600 degrés**.

Ce qu'on peut y observer

- **Les taches solaires** : zones plus froides à la surface du Soleil (environ 500°C de moins que la photosphère) ce qui les rend sombres par contraste ;
 - o Les taches sont liées au champ magnétique solaire,
 - o Les taches présentent une zone noire (l'ombre) et une zone intermédiaire (la pénombre). Elles ont des dimensions du même ordre de grandeur que la Terre (5000 à 50 000 km),
 - o Durée de vie des taches : de quelques heures à plusieurs jours,
 - o Leur nombre est lié à l'activité solaire (plus le Soleil est actif, plus il y a de taches)
 - o Le cycle d'activité du Soleil est d'environ 11 ans.
- **Les protubérances** : des filaments de plasma, formant souvent des arches, liées au champ magnétique du Soleil ;
- **La couronne solaire** : cette partie de l'atmosphère du Soleil est tellement chaude (plus d'un million de degrés) qu'elle s'évapore, créant le vent solaire : un flux de

particules chargées (électrons et protons) envoyé en continu dans l'espace. Parfois, on a des bourrasques : les éjections de masse coronale



Ressources audiovisuelles :

- vidéo de l'activité du Soleil : https://www.eso.org/public/videos/sun_4k/
- une vidéo d'une éruption solaire : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_Blast.ogv
- une vidéo de la granulation du Soleil : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Granulation_Quiet_Sun_SST_25May2017.webm
- l'activité solaire vue par Solar Orbiter : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Sun%E2%80%99s_fluffy_corona_in_exquisite_detail_-_unannotated_version_ESA496890.webm
- vidéo montrant la différence entre minimum et maximum d'activité solaire : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NASA,_NOAA_Announce_That_the_Sun_Has_Reached_the_Solar_Maximum_Period_\(SVS14683_-_001_Sun_Comparison\).webm](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NASA,_NOAA_Announce_That_the_Sun_Has_Reached_the_Solar_Maximum_Period_(SVS14683_-_001_Sun_Comparison).webm)
- 30 ans d'images du Soleil par Soho : https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2025/12/30_years_of_SOHO_imaging_the_Sun
- la rotation du Soleil sur un mois, vue par SDO : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:One-Month_Solar_Rotation.webm
-



Attendus : les stagiaires savent :

- que le Soleil est une étoile
- les principes de base du fonctionnement du Soleil
- quelles sont les principales structures observables à sa surface et son atmosphère, notamment durant une éclipse et en particulier dans le cas de 2026

Méthodes d'observation du Soleil



Objectifs : sensibiliser les stagiaires aux risques de l'observation du Soleil sans protection, les informer des méthodes d'observations sécurisées et s'assurer qu'ils savent les utiliser et les reproduire.

Méthodes dangereuses

Dans cette partie on évoquera les méthodes dangereuses (lunettes de Soleil, radiographies, bassine d'eau, etc.). Il s'agit de les lister comme étant erronées et dangereuses. On expliquera pourquoi elles sont dangereuses : généralement parce que la filtration des UV et IR n'est pas suffisante.

Présentation des différentes méthodes d'observation sécurisée


Dans cette séquence on montrera aux stagiaires les diverses méthodes d'observation du Soleil en sécurité. On présentera les différents types d'observation avec mise en situation. Le formateur ou la formatrice doit montrer le montage et demander ensuite de refaire (« montrez-moi »), en observant les erreurs éventuellement commises.

- 5 spots avec 5 instruments différents :
 - o Sténopé
 - o Lunettes d'éclipse
 - o Solarscope
 - o projection avec lunette et jumelles
 - o Lunette avec filtre de pleine ouverture
- Pour chaque instrument :
 - o Méthodologie d'utilisation pas à pas
 - o Consignes de sécurité
 - o Exemple : lunettes d'éclipse → prendre l'objet → mettre les mains autour → positionner la tête → regarder

Le formateur s'assurera que chaque participant a bien pu essayer de mettre en place chaque dispositif. Il s'assurera que les stagiaires ont essayé de faire eux-mêmes. On les invitera notamment à construire eux-même un sténopé.

On fera attention à bien expliquer comment ils et elles peuvent s'assurer du bon état des lunettes d'éclipse et des filtres.

On abordera également la question de la photographie, notamment au smartphone en expliquant quels sont les comportements à adopter pour ne pas endommager son matériel ou ses yeux.

 *Note : une fois formés les stagiaires doivent se sentir légitimes à intervenir s'ils sont témoins d'une observation du Soleil présentant un risque.*



Ressources visuelles :

Des images libres de droit :

- observateurs avec des lunettes d'éclipse (domaine public) :
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_eclipse_captivates_base_community_\(8334450\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_eclipse_captivates_base_community_(8334450).jpg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012_May_20_Albuquerque_Open_Access_Eclipse_Viewing.JPG
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2024_Total_Solar_Eclipse_\(NHQ202404080212\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2024_Total_Solar_Eclipse_(NHQ202404080212).jpg)
- observation par projection
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eclipse_Safety_Imagery_2023_\(SVS14447_-_14447_009_IMG_3276\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eclipse_Safety_Imagery_2023_(SVS14447_-_14447_009_IMG_3276).jpg)



Attendus : les stagiaires :

- savent distinguer
 - les types d'observation : directe par projection (avec et sans instrument), indirecte avec filtre (avec et sans instrument)
 - les avantages et inconvénients de chaque méthode
 - une méthode sécurisée d'une méthode dangereuse
- connaissent le principe du sténopé et savent en fabriquer un
- savent vérifier la validité (norme iso) et le bon état des lunettes ainsi que les consignes de stockage dans la durée
- connaissent les points de sécurité essentiels
- savent dans quelles circonstances spécifiques l'observation du Soleil sans protection peut être envisagée

Jour J - Préparer son animation



Objectifs : mettre les stagiaires en situation, pour les aider à préparer concrètement un évènement d'observation.

Une mise en situation concrète se base sur les éléments clés d'une observation publique :

- choix du lieu ;
- s'adapter au type de public ;
- organisation ;
- circonstances locales de l'éclipse ;
- mise en sécurité.

Principe pédagogique

- **Anticipation et adaptation** : préparer un dispositif d'animation réel
- **Retour d'expérience collectif** : apprendre des choix de chacun

Déroulement

1. **Constitution des groupes**
on vise 3 ou 4 groupes en fonction du nombre de participant-es
2. **Attribution des situations** (5 min)
On privilégiera des situations prédéfinies, pour éviter des scénarii invraisemblables
3. **Préparation par groupe** (15-20 minutes)
 - o Anticiper les circonstances locales de l'éclipse
 - o Anticiper le dispositif d'animation
 - o Définir l'organisation pratique
 - o Prévoir le matériel nécessaire
 - o Répartir les rôles si plusieurs encadrants
4. **Restitutions successives** (10 minutes par groupe)
 - o Présentation du scénario préparé
 - o Explication des choix
 - o (Introduction d'éléments perturbateurs)
5. **Retour collectif après chaque restitution** (~10 minutes par groupe)
 - o Analyse des solutions proposées
 - o Partage d'expériences
 - o Identification des bonnes pratiques

Paramètres de simulation utilisables

Les situations peuvent être créés à partir des paramètres suivants :

- Date
 - o 12 août 2026 (Soleil bas)
 - o 2 août 2027 (Soleil haut)

- o 28 janvier 2028 (annulaire, soleil bas)
- o Autre contexte d'observation solaire
- Type de lieu, par exemple :
 - o Camping : seul avec 40 personnes
 - o Plage : équipe de 5 avec 500-600 personnes (voire plus)
 - o Urbain : à Paris au Sacré-Cœur
 - o Autres lieux à définir
- Commanditaire :
 - o Animation autonome
 - o Commune
 - o Département
 - o Acteur privé
- Nombre de visiteurs attendus
- Nombre d'encadrants



Attention à ne pas trop exagérer sur les scénarii proposés. Il est peu probable de se retrouver seul au Sacré-Cœur face à 600 personnes. On privilégiera des scénarii relativement réalistes.



Éléments perturbateurs : en plus de la situation fournie qui nécessite déjà un travail de réflexion, le formateur ou la formatrice peuvent au moment de la restitution, ajouter un élément perturbateur pour voir comment le/la stagiaire s'adapte.

Exemples d'événements perturbateurs :

- 🚨 "Vous avez 2 animateurs en moins au dernier moment"
- 🛠️ "Le filtre de la lunette principale vient de se casser"
- ☁️ "La météo annonce des nuages à 70%"
- 📦 "Vous n'avez que 3 paires de lunettes au lieu de 20"
- 🕒 "Vous avez 30 minutes de retard sur le planning"



Points de vigilance

- **Public débutant en astronomie** : ne pas rajouter trop de difficultés techniques
- **Caricatures** : utiles pour le formateur mais risque de non-projection des stagiaires
- **Météo** : problème n°1 en astronomie, à intégrer dans les réflexions



Attendus : Les stagiaires

- savent anticiper les conditions d'observation sur leur site
- sont conscients des problématiques de flux de personnes
- savent adapter leur dispositif d'observation en fonction du lieu, du public, du matériel
- savent qu'ils ont besoin d'autorisations

Modèle d'attestation de stage

voir page suivante, et fiche PDF



Stage Montreur d'éclipse

Procès verbal de stage

À retourner par le responsable du stage à l'AFA.

Ce procès-verbal servira à l'établissement des numéros d'agrément Montreur d'éclipse.

Structure organisatrice :

Formateurs :

Dates :

Lieu :

Les formateurs soussignés certifient que les personnes listées ci-après ont suivi le stage avec succès.

Fait à

le

Signature des formateurs

Adresse de la structure de formation

Procès-verbal de formation

voir page suivante et fiche PDF



Stage Montreur d'éclipse

Attestation

Agrément N°

M./Mme

habilité-e par l'Association Française d'Astronomie (habilitation),

certifie que a participé avec succès au stage
Montreur d'éclipse organisé par la structure

et qui s'est déroulé le à

**Le/la stagiaire reconnaît avoir été informé-e des risques présentés par l'observation
du Soleil sans protection.**

**Il/elle reconnaît avoir été informé-e des méthodes à employer avec le public pour
une observation du Soleil sans danger.**

En conséquence, il/elle est considéré-e montreur/montreuse d'éclipse.

Fait à

le

Signature/cachet de la direction de la structure