



Alain ROBERT

**Vendredi  
20 mars 2015**

**Eclipse  
partielle  
de Soleil**

## Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 France

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/>

### Vous êtes libres :



de reproduire, distribuer et communiquer cette création au public



de modifier cette création

### Selon les conditions suivantes :



**Paternité.** Vous devez citer le nom de l'auteur original de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits qui vous confère cette autorisation (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'œuvre).



**Pas d'Utilisation Commerciale.** Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.



**Partage des Conditions Initiales à l'Identique.** Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette création, vous n'avez le droit de distribuer la création qui en résulte que sous un contrat identique à celui-ci.

- A chaque réutilisation ou distribution de cette création, vous devez faire apparaître clairement au public les conditions contractuelles de sa mise à disposition. La meilleure manière de les indiquer est un lien vers cette page web.
- Chacune de ces conditions peut être levée si vous obtenez l'autorisation du titulaire des droits sur cette œuvre.
- Rien dans ce contrat ne diminue ou ne restreint le droit moral de l'auteur ou des auteurs.

*Ce qui précède n'affecte en rien vos droits en tant qu'utilisateur (exceptions au droit d'auteur : copies réservées à l'usage privé du copiste, courtes citations, parodie...)*

Ceci est le Résumé Explicatif du Code Juridique  
(la version intégrale du contrat - <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/legalcode>).

| 2015  |                  |
|-------|------------------|
| MARS  |                  |
| Di 1  | Aubin            |
| Lu 2  | Charles le Bon   |
| Ma 3  | Guénolé          |
| Me 4  | Casimir          |
| Je 5  | Olive            |
| Ve 6  | Colette          |
| Sa 7  | Félicité         |
| Di 8  | Jean de D.       |
| Lu 9  | Françoise        |
| Ma 10 | Vivien           |
| Me 11 | Rosine           |
| Je 12 | Justine          |
| Ve 13 | Rodrigue         |
| Sa 14 | Mathilde         |
| Di 15 | Louise           |
| Lu 16 | Bénédicte        |
| Ma 17 | Patrice          |
| Me 18 | Cyrille          |
| Je 19 | Joseph           |
| Ve 20 | <b>PRINTEMPS</b> |
| Sa 21 | Clémence         |
| Di 22 | Léa              |
| Lu 23 | Victorien        |
| Ma 24 | Cath de Su.      |
| Me 25 | Annonciation     |
| Je 26 | Larissa          |
| Ve 27 | Habib            |
| Sa 28 | Gontran          |
| Di 29 | Rameaux          |
| Lu 30 | Amédée           |
| Ma 31 | Benjamin         |

# Vendredi 20 mars 2015...



## ... une journée pas comme les autres !

Ce sera l'équinoxe de printemps...

Ce sera aussi jour de Nouvelle Lune...

...et le 20 mars, entre 9h20 et 11h38 aura lieu  
une éclipse de Soleil.

Dans le Loiret, cette éclipse sera partielle,  
mais néanmoins notable puisque, au maxi-  
mum de l'éclipse à 10h27, plus des 3/4 du So-  
leil nous seront cachés par la Lune.

Si vous voulez préparer vos élèves à observer  
(si la météo le permet) et comprendre ce phé-  
nomène astronomique, la fiche qui suit peut  
vous aider.

### Sommaire :

|  |         |
|--|---------|
| Le principe d'une éclipse de Soleil                                  | Page 4  |
| Une méthode simple et sans risques pour observer l'éclipse (sténopé) | Page 5  |
| Construire une chambre noire   | Page 6  |
| Chambre noire « Spéciale Soleil » (à réserver aux passionnés)        | Page 7  |
| Jouons avec des images multiples                                     | Page 10 |
| Une image du Soleil grand format ?                                   | Page 11 |
| Bébé Tux à découper  | Page 12 |
| Fabrication d'une maquette pour simuler une éclipse de Soleil        | Page 13 |
| Carte de l'éclipse, prochaines éclipses, adresses                    | Page 16 |

# Eclipse de Soleil

## 20 mars 2015

Le 20 mars 2015 aura lieu une éclipse de Soleil.

Dans le Loiret :

- Cette éclipse commencera à 9 h 20 minutes 38 secondes (le Soleil sera à 22° au-dessus de l'horizon)
- Le maximum de l'éclipse aura lieu à 10 h 27 minutes 16 secondes (le Soleil sera à 32° au-dessus de l'horizon, azimut 133°, 77 % de la surface du Soleil seront occultés par la Lune).
- L'éclipse se terminera à 11h 38 minutes 14 secondes (le Soleil sera à 39° au-dessus de l'horizon).



Pour avoir les horaires dans d'autres départements :

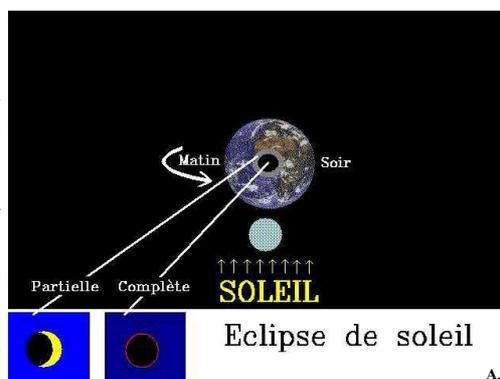
<http://www.vercalendario.info/fr/lune/france-20-mars-2015.html>

Le mécanisme d'une éclipse :

Une éclipse de Soleil, c'est l'ombre portée de la Lune sur la Terre (la Lune passe entre le Soleil et la Terre). La Lune ayant un diamètre 4 fois plus petit que celui de la Terre, cette ombre ne couvre qu'une petite partie de celle-ci.

Le 20 mars 2014, dans le Loiret, nous serons dans la zone d'éclipse partielle.

Sauf à organiser une sortie scolaire du côté du pôle Nord, vous ne pourrez voir qu'une éclipse partielle, mais néanmoins notable puisque plus des 3/4 du Soleil nous seront cachés par la Lune.



Si vous voulez, avant ou après l'éclipse, simuler celle-ci sur maquette, vous pouvez vous inspirer du dossier «Système Terre-Lune, Fiche d'explication » que vous trouverez à l'adresse :

[http://ig45.fr/Enseignants/Ecole/Doc\\_Ecole/TerreLune.pdf](http://ig45.fr/Enseignants/Ecole/Doc_Ecole/TerreLune.pdf)

Ou réaliser la maquette décrite en pages 12 à 14



## Comment observer cette éclipse ?

La première condition est que le ciel soit dégagé...

Si c'est le cas, vous pouvez observer le Soleil au travers d'un filtre spécial si vous en possédez. Inconvénient : un seul observateur à la fois par filtre.

### **Attention :**

Ne pas regarder le Soleil directement sans protection (risque de brûlure de la cornée, donc de cécité partielle strictement irréversible).

Ne pas utiliser de « lunettes » munies de « verres » en plastique métallisé récupérées d'une éclipse précédente : le moindre « piquage » de la couche métallique peut avoir des conséquences graves sur vos yeux !

Si vous possédez un dispositif d'observation du Soleil (Solarscope par exemple), utilisez-le, la suite de cette fiche ne vous concerne pas.



Si vous n'avez rien, il est tout de même possible de montrer –sans risque– l'éclipse à toute une classe.



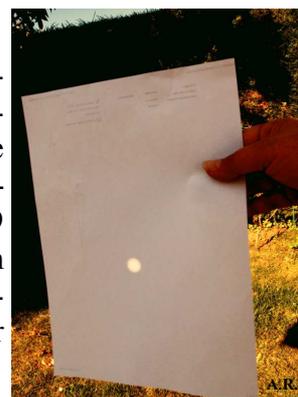
Récupérez un grand calendrier (ou une feuille de carton d'au moins 50 x 40 cm). Au centre de cette feuille, percez un trou d'environ 5 mm de diamètre (ou plus). Superposez à ce trou un autre trou de diamètre 2 ou 3 mm percé dans une feuille de métal mince (mèche de 2 ou 3 mm et perceuse)

A défaut, clou et marteau sur un morceau d'aluminium très mince récupéré sur une canette de boisson). Cela vous permettra d'avoir un trou aux bords bien nets, ce qui est difficile à obtenir sur du carton.



Fixez ce carton en hauteur, perpendiculaire aux rayons du Soleil. Le plus simple est sans doute de le fixer sur un pied photographique (réglable en hauteur, direction et inclinaison).

En plaçant une feuille de papier derrière cette feuille de carton, vous observerez sans risque sur cette feuille une image du Soleil. A 1 m de distance du trou, l'image du Soleil fera 9 mm de diamètre, à un peu plus de 2 m on aura une image de 2 cm de diamètre, donc facilement observable par toute la classe.

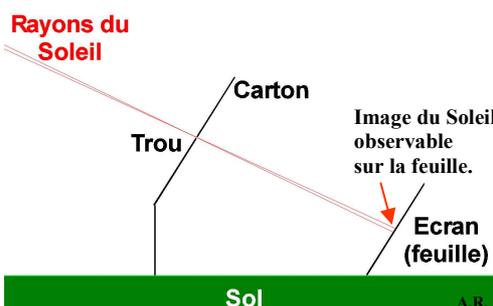


A plus grande distance, l'image sera plus grande mais beaucoup moins lumineuse. Si vous agrandissez le trou, l'image sera plus lumineuse... mais aussi plus floue.

A l'inverse, un trou plus petit (mais pas trop pour éviter les phénomènes de diffraction) vous donnera une image plus nette mais moins lumineuse. A chacun(e) de trouver le bon compromis en fonction des conditions d'observation (en plein air ou dans une pièce transformée en « chambre noire »).

Le principe est celui de la « chambre noire » munie d'un sténopé (trou très petit devant les dimensions du dispositif).

Si votre classe est correctement orientée (fenêtres au Sud-Est), rien n'interdit d'occulter toutes les fenêtres sauf une sur laquelle vous placerez le carton troué. L'image du Soleil sera visible à l'opposé de la fenêtre.



**Bonne observation !**

Pour aller plus loin :

### La « Chambre noire »

Pour préparer l'observation du Soleil lors de l'éclipse, il peut être intéressant d'étudier le fonctionnement de la chambre noire.

Construction : prenez une boîte de conserve vide et percez un petit trou (1 à 2 mm de diamètre au maximum) au fond de la boîte.



Placez sur le côté ouvert une feuille de papier calque fixée par du ruban adhésif.



Placez autour de la boîte un cylindre de papier noir dépassant du calque d'au moins 20 cm (pour regarder l'écran en papier calque à une distance suffisante pour ne pas vous abîmer les yeux).

Nota : ceci est valable pour n'importe quel objet que l'on regarderait de trop près en « forçant » ses yeux.

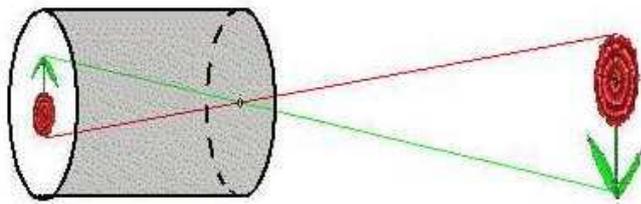
Utilisation : orientez votre chambre noire vers une lampe, un paysage bien éclairé. Vous verrez apparaître sur le papier calque une image inversée de ce qui se trouve devant votre appareil.

Ce dispositif est connu depuis longtemps. C'est au XI<sup>ème</sup> siècle que le savant arabe El Haitham (Alhazen) donne l'explication du fonctionnement de la chambre noire.

A la période de la Renaissance, certains peintres utilisaient des chambres noires grand modèle (dans lesquelles ils pouvaient rentrer), les plaçaient devant un paysage et pouvaient ainsi faire au crayon l'esquisse du paysage sur une toile placée au fond de la chambre noire. Cela explique la perspective "photographique" de nombre de tableaux de cette époque.

Par la suite, (1660) on perfectionna le dispositif en remplaçant le petit trou de la chambre noire (le sténopé) par un trou plus grand muni d'une lentille (l'ancêtre de l'objectif photographique), ce qui permettait d'obtenir une image plus lumineuse.



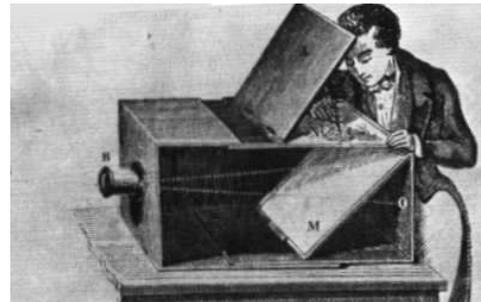


A.R.

Dans les années 1820-1850, Nicéphore Niepce, Louis Daguerre et William Fox Talbot inventent des procédés d'enregistrement chimique des images (pellicule) : ainsi naquit la photographie.

Nota 1 : en italien, chambre noire se dit "camera obscura". Le mot français "camera" vient de là.

Nota 2 : dans la chambre noire, l'image est inversée.



Si le Soleil se présente comme ceci :



Vous le verrez comme cela :



A.R.

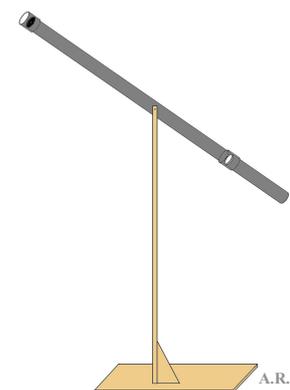
On peut aussi construire une chambre noire « spéciale Soleil » pour observer l'éclipse :

Matériel : 2 m de tube PVC de 40 mm de diamètre (utilisé pour les évacuations d'eau), 2 manchons femelle-femelle à butée de 40 mm de diamètre.

Dans le tube, découpez deux morceaux, l'un de longueur 250 mm, l'autre de 1000 à 1200 mm.

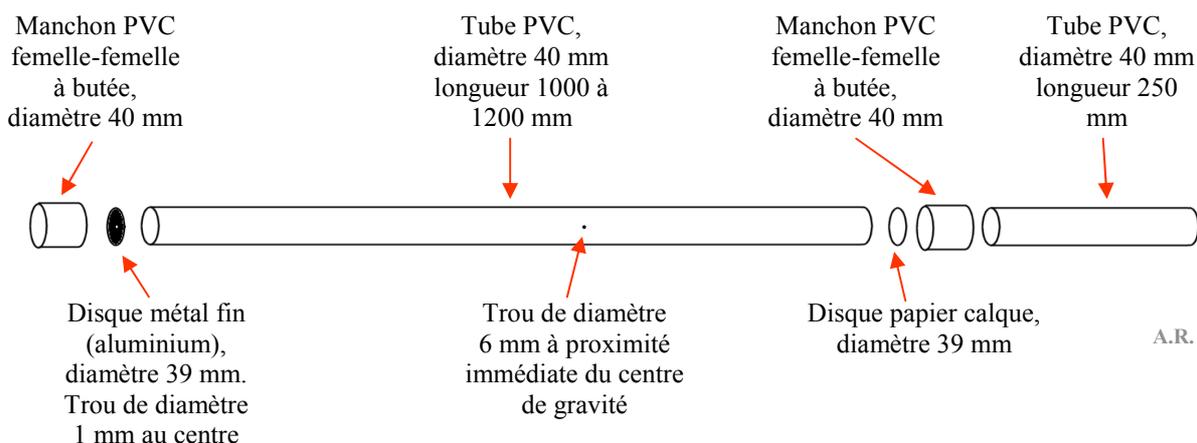
Dans un morceau de métal fin (par exemple récupéré sur une canette de boisson), découpez un disque de 39 mm de diamètre et percez-le au centre d'un trou d'1 mm de diamètre.

Découpez un disque de papier calque de 39 mm de diamètre.



A.R.

Assemblez les éléments dans l'ordre ci-dessous :



Si vous souhaitez fixer la chambre noire sur un pied de votre fabrication, faites un trou de diamètre 6 mm au milieu de l'ensemble et placez-y une vis métal de 5 mm de diamètre, tête à l'intérieur du tube.

Petite astuce : pour placer la vis, commencez par la couper si besoin un peu plus courte que le diamètre intérieur du tube (35 mm), fixez-la au bout d'une baguette à l'aide de ruban adhésif. Une fois la vis en place, immobilisez-la avec un écrou.



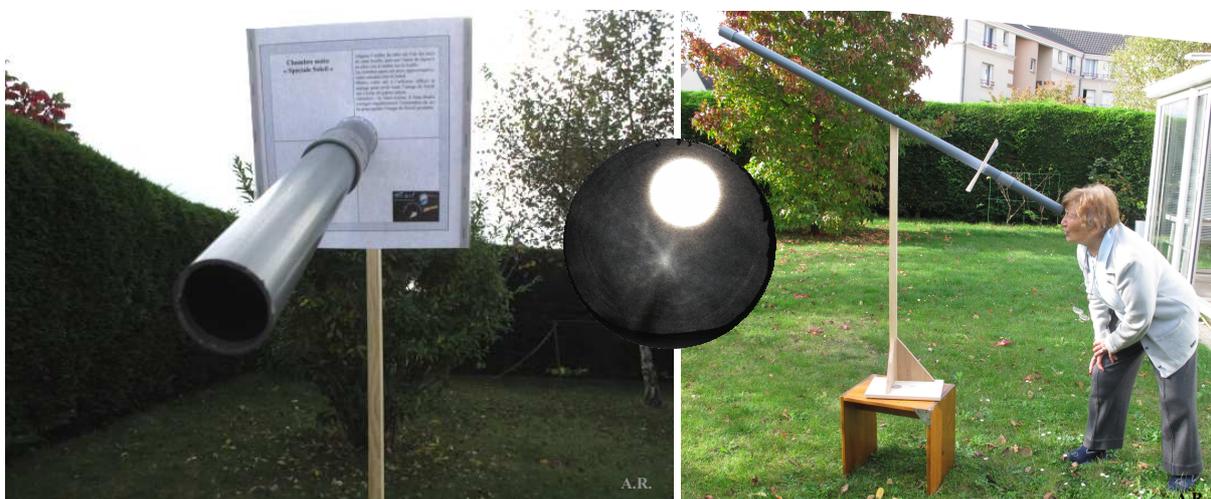
Vous pourrez vous en servir pour fixer la chambre noire sur un pied de votre fabrication à l'aide d'un écrou papillon.

Sans faire cela, vous pouvez aussi fixer la chambre noire par une simple ligature sur un pied photographique.

Pour faciliter l'orientation de la chambre noire, et éviter d'avoir le soleil dans l'œil, vous pouvez imprimer la page suivante, éventuellement la plastifier pour lui donner plus de rigidité.

Éliminez le disque central (blanc), puis découpez les languettes grises. Pliez-les à angle droit puis introduisez le grand tube (côté papier calque) dans le trou. Fixez la feuille sur le tube à environ 100 mm de l'extrémité à l'aide de ruban adhésif.

Pour limiter les brillances et reflets, il est possible de placer à l'intérieur de chaque tube un morceau de papier noir mat (papier Canson par exemple).



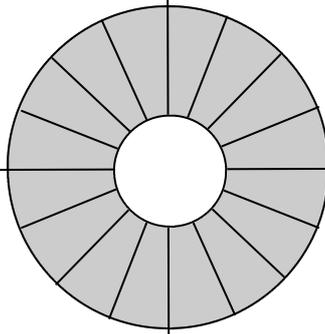
## Chambre noire « Spéciale Soleil »

Alignez l'ombre du tube sur l'un des axes de cette feuille, puis sur l'autre de façon à ne plus voir d'ombre sur la feuille.

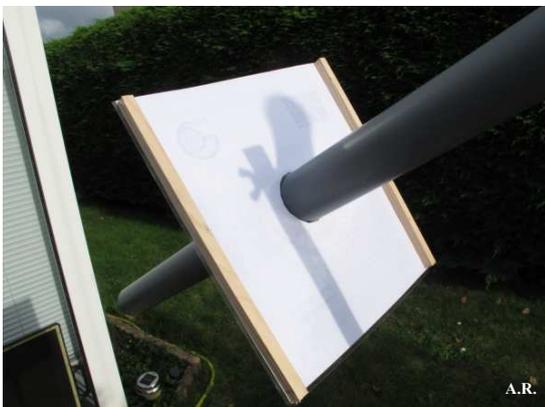
La chambre noire est alors approximativement orientée vers le Soleil.

Mettez votre œil à l'ocillon, affinez le réglage pour avoir toute l'image du Soleil sur l'écran de papier calque.

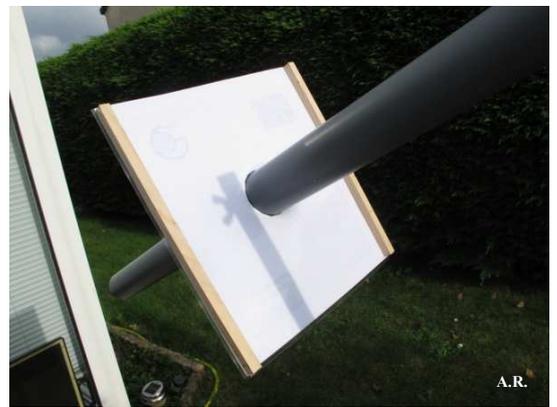
Attention : la Terre tourne, il vous faudra corriger régulièrement l'orientation du tube pour garder l'image du Soleil au centre.



A.R.



A.R.



A.R.

Alignez l'ombre du tube sur l'un des axes de cette feuille, puis sur l'autre de façon à ne plus voir d'ombre sur la feuille.

La chambre noire est alors approximativement orientée vers le Soleil.

## Images multiples

Si au lieu d'utiliser un carton percé d'un seul trou, on joue avec des dispositifs munis de 2, 3 trous ou plus, on obtiendra autant d'images du Soleil que de trous.

Vous pouvez préparer des feuilles de carton que vous percez de 2, 3, 4 trous ou plus, ou utiliser des objets de la vie courante comme une passoire ou une écumoire.

On peut aussi essayer avec une feuille de carton percée d'un petit trou carré ou rectangulaire pour vérifier que l'on obtient bien (à une distance suffisante de l'écran) l'image ronde du Soleil.

Nota : cela fonctionne, mais les meilleures images sont obtenues avec un trou circulaire aux bords bien nets.



Il est préférable de préparer le matériel et de faire l'expérience un jour « normal », avant l'éclipse, puis de recommencer durant l'éclipse pour voir la différence.

### Exemple avec 2 trous :

Empruntez Bébé Tux à son papa Nicolas Rougier, <https://www.gnu.org/graphics/3dbabygnutux.html>

Imprimez la silhouette de Bébé Tux, page suivante, collez-la sur une feuille de carton et découpez-la.

Percez au centre de chaque œil un trou de 2 ou 3 mm de diamètre, montez la silhouette sur un petit morceau de tasseau.

Mettez Bébé Tux au Soleil un jour normal, regardez son ombre et la forme de ses yeux sur l'ombre.

Nota : il faut que la figurine soit à au moins 1 m de l'écran.

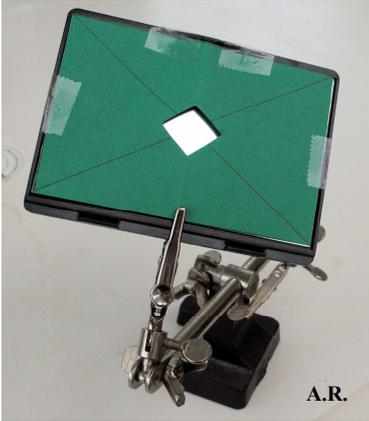


Un jour d'éclipse, recommencez...

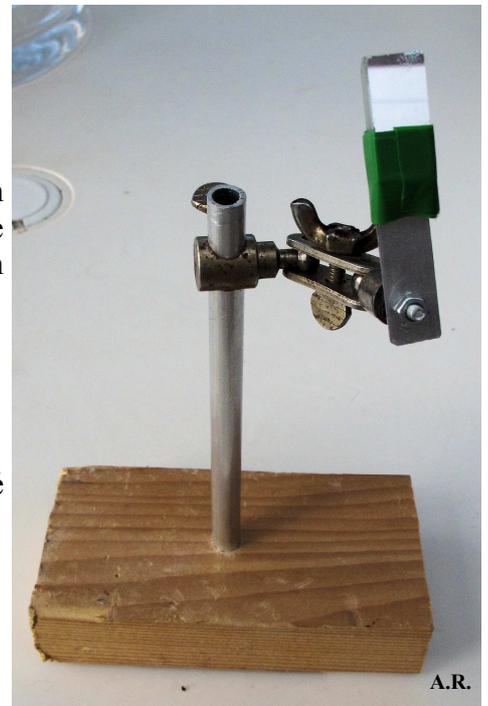
... et trouvez l'explication !

## Une image du Soleil grand format ?

Prenez un tout petit miroir (par exemple 1 cm x 1 cm) ou un miroir un peu plus grand (miroir pour sac à main) dont vous masquez la surface avec un morceau de papier, en laissant libre un carré d'environ 1 cm de côté.

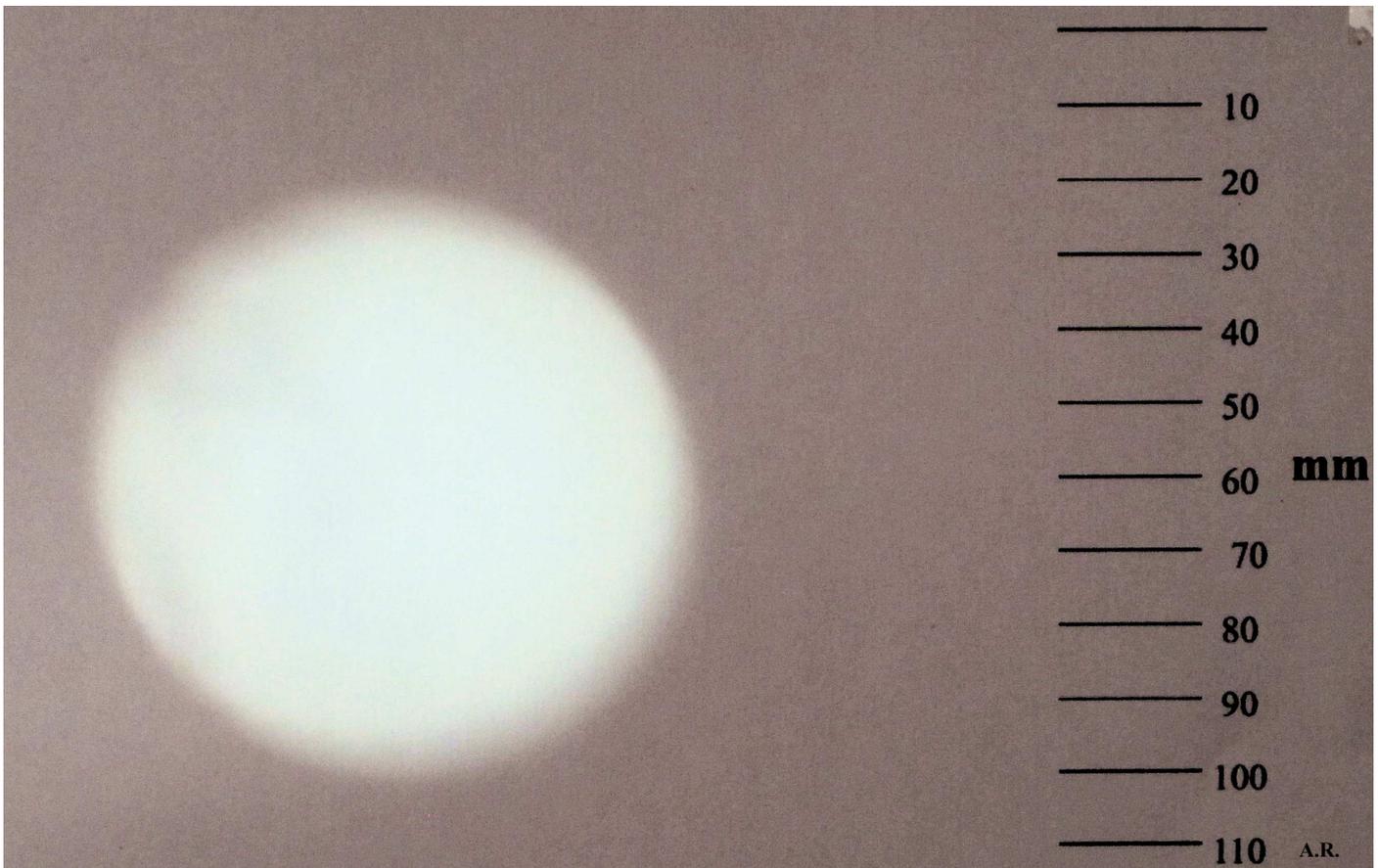


Placez ce miroir sur un support articulé (par exemple une « troisième main »)



Mettez le miroir au soleil, par exemple à l'entrée d'un couloir, et orientez-le de façon à obtenir l'image du Soleil sur une feuille de papier blanc placée à au moins 5 m de distance.

Le petit miroir joue le rôle du petit trou (le sténopé) de la chambre noire. L'image est moins nette qu'avec un dispositif optique plus élaboré (Solarscope, lunette astronomique avec filtre solaire, ...) mais cela est largement compensé par le coût minuscule de ce dispositif. Un jour d'éclipse, cela permettra de montrer l'évolution du phénomène à toute la classe. On verra aussi l'image du Soleil bouger lentement sur l'écran à cause de la rotation de la Terre.



Exemple d'image du Soleil avec le petit miroir d'1 cm de côté placé à 8 m de l'écran



# Fabrication d'une maquette pour simuler une éclipse de Soleil

## 1 - Fabrication :

Imprimez sur papier photo ou sur bristol les pages 13 et 14.

**Soleil** (page 13) : Marquez les plis (lignes pointillées) avec un stylo bille.

Repliez vers l'arrière.

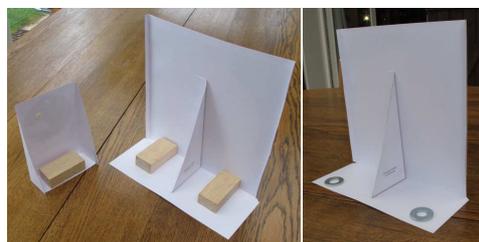
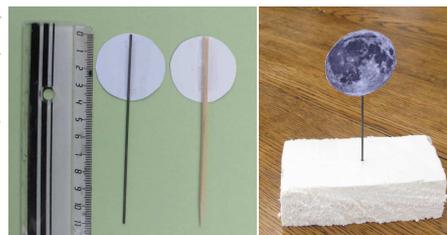
Découpez le pied (page 14), marquez les plis (lignes pointillées) avec un stylo bille, pliez et collez le pied sur l'arrière de la planche « Soleil »



**Terre** (page 14) : découpez la maquette en suivant les traits pleins, marquez les plis (lignes pointillées) avec un stylo bille, pliez et collez. A l'aide d'une pointe ou mieux d'un emporte-pièce, percez un trou de diamètre 6 mm au centre de la France (point blanc).

**Lune** (page 14) : découpez l'image de la Lune, collez au dos à l'aide de ruban adhésif un morceau de fil de fer ou de pique à brochette de 11 cm de long.

Piquez ce morceau de fil de fer ou de bois dans un support en polystyrène extrudé, en bois... ou en pâte à modeler.



On pourra stabiliser les maquettes Terre et Soleil en fixant au dos un « lest » en bois (morceaux de tasseau) ou en acier (rondelles par exemple).

## 2 - Utilisation :

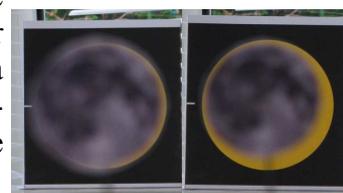
Disposez les maquettes Terre, Lune, Soleil sur une table en alignant. **Distance Terre - Lune : 1 m** **Distance Terre - Soleil : 4 m** (ou autres valeurs dans la même proportion 1/4)



Regardez la Lune et le Soleil en plaçant votre œil devant le trou percé sur la France et affinez la position de la Lune jusqu'à obtenir une vision du Soleil correspondant à ce que l'on verra le 20 mars.

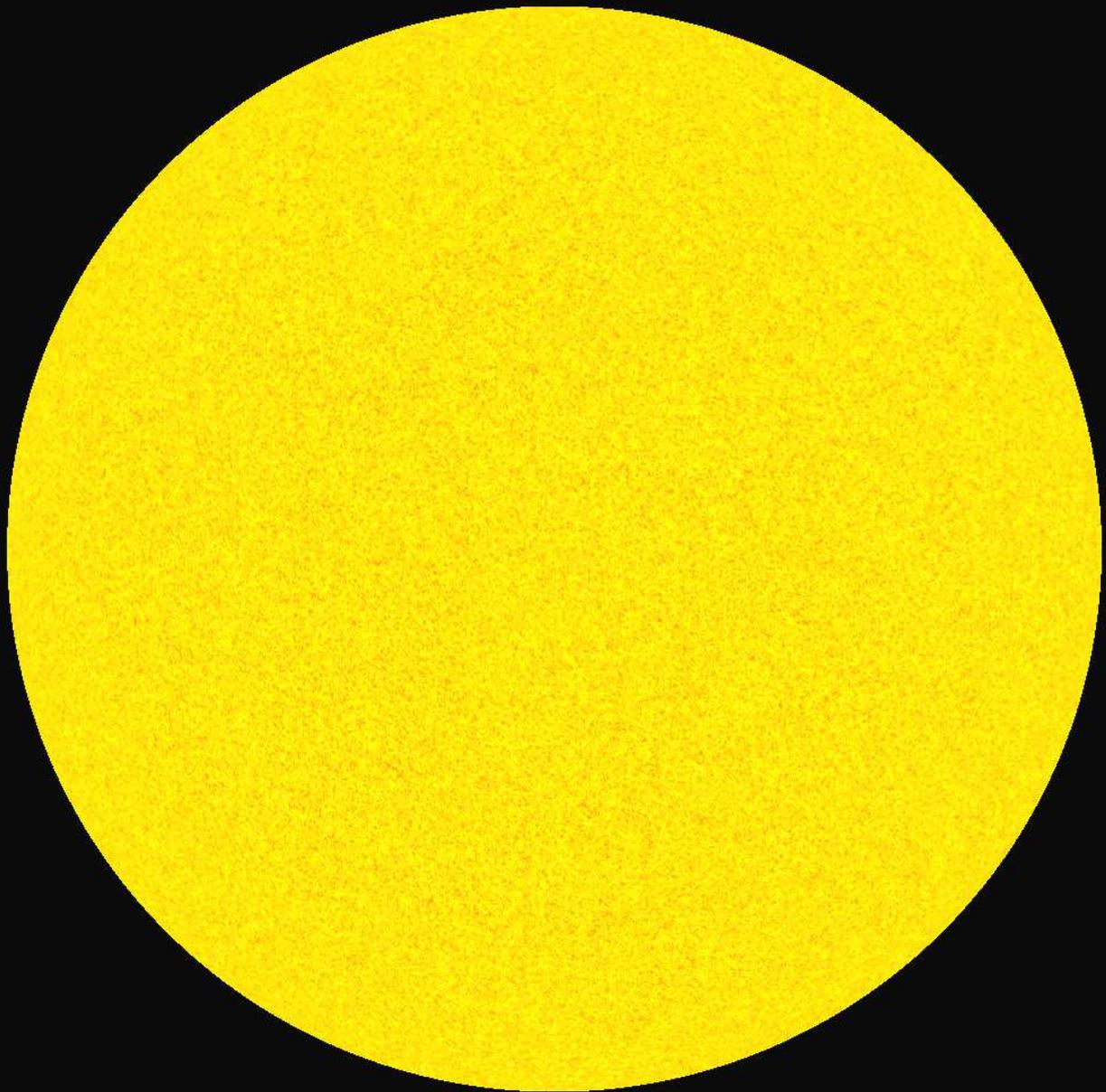


En modifiant légèrement la hauteur de la Lune de telle sorte que son centre soit à la même hauteur que le centre du Soleil (utilisez le repère blanc à gauche du Soleil), vous pourrez simuler une éclipse complète, puis en reculant légèrement la Lune une éclipse annulaire.



Attention : cette maquette, contrairement aux autres maquettes décrites dans les dossiers « Astronomie » ne respecte pas les proportions, ni pour les objets ni pour les distances.

<http://ig45.fr/Enseignants/Ecole/portail/astonomie.html>



**Soleil**

A.R.

Imprimez cette feuille sur bristol ou  
sur papier photo.  
Marquez les plis (lignes pointillées)  
avec un stylo bille.  
Pliez vers l'arrière.  
Collez le pied (voir page suivante)

Pliez en suivant les lignes pointillées  
Puis collez au dos du Soleil



**Lune**

Pied pour le Soleil,  
à coller au dos

Marquez les plis (lignes pointillées) avec un stylo bille.  
Pliez en suivant les lignes pointillées  
Puis collez au dos du Soleil



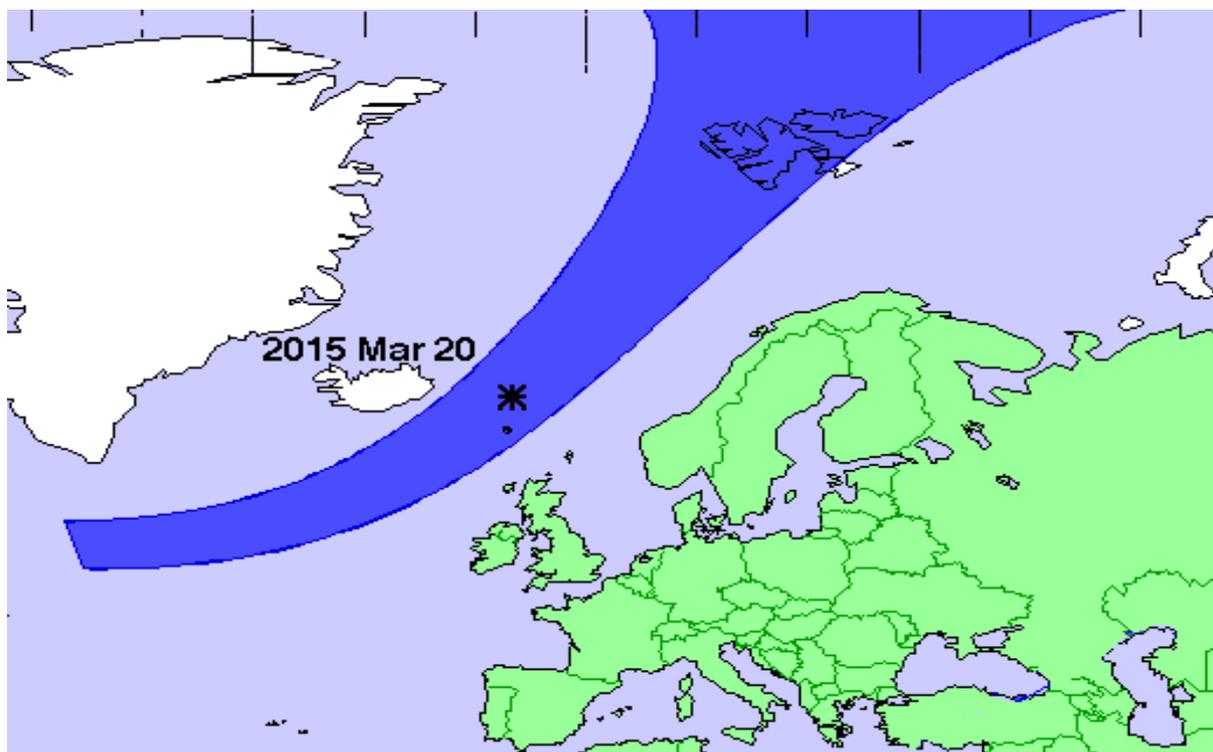
**Regardez le Soleil et la Lune en  
mettant votre œil devant le trou**

**Terre**

Collez

Marquez les plis (lignes pointillées) avec un stylo bille.  
Pliez en suivant les lignes pointillées

Collez



La zone de totalité de l'éclipse du 20 mars 2015 d'après le site <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/>

**Et si vous manquez cette occasion...**

## Les prochaines éclipses de Soleil en France

Les heures du maximum de chaque éclipse (en TU, car il est difficile de prévoir si les heures d'été/hiver auront encore cours à ces dates) et le pourcentage sont donnés pour Orléans.

10 juin 2021, 10h09 TU, 12% ;  
 25 octobre 2022, 10h03 TU, 12% ;  
 29 mars 2025, 11h00 TU, 23% ;  
**12 août 2026, 18h08, 93% (et totale au nord de l'Espagne) ...**

**et**

**3 septembre 2081, 07h36 TU, (totale !)**

(d'après le site <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/>)

### Quelques adresses :

Les dossiers de l'équipe « Ecole » du Groupe InterGénération (UTL Orléans) : <http://ig45.fr/ecole>

On consultera aussi avec profit le site Astrosurf qui propose différentes méthodes d'observation :

<http://www.astrosurf.com/rondi/instru/obseclipse/>

Et bien sur, les sites incontournables pour avoir de splendides images astronomiques :

Agence Spatiale Européenne

[http://www.esa.int/fr/ESA\\_in\\_your\\_country/France](http://www.esa.int/fr/ESA_in_your_country/France)



National Aeronautics and

Space Administration

<http://www.nasa.gov/>

