



**Observatoire Jean-Marc Becker.  
34 Parc de l'Observatoire  
25000 Besançon**



**contact@aafc.fr  
http://aafc.fr  
Tél : 03 81 88 87 88**

## **Lettre d'information n°14 JUILLET-AOÛT 2011**

**Soirées publiques d'observation  
tous les premiers mardis du mois à partir de 20h30, sauf grandes vacances  
Prochain rendez-vous : le mardi 6 septembre**

Cette lettre d'information des mois d'été vous parvient avec un peu d'avance, car il y a un événement exceptionnel. En effet, le mercredi 15 juin, une éclipse totale de Lune est visible juste après le coucher du Soleil. Les éclipses de Lune, ne peuvent se produire qu'à la pleine lune, nous allons donc commencer par une petite leçon sur les phases de lune. Ensuite, nous parlerons des éclipses, et principalement des éclipses de lune, puisque c'est le phénomène qui va se produire prochainement. Enfin, pendant les vacances, nous allons nous balader dans des contrées inhabituelles. Nous vous proposons donc de partir à la découverte des cadrans solaires, il y en a dans toutes les régions, dans tous les pays et nous vous proposons d'apprendre à lire l'heure sur un cadran solaire.

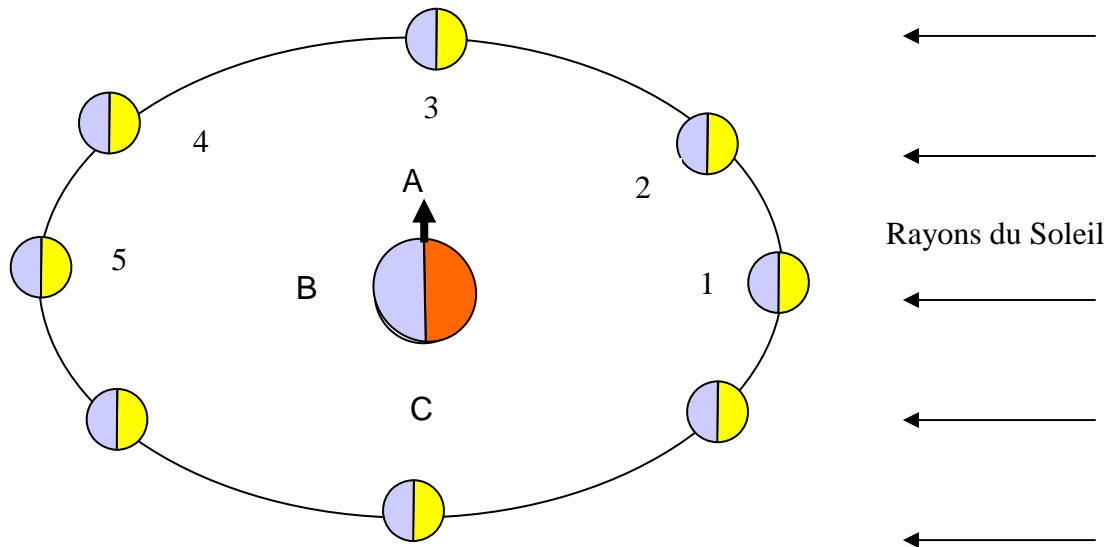
### **LES PHASES DE LA LUNE**

La Lune tourne autour de la Terre en environ un mois. Ce phénomène est responsable des phases de la Lune, dont la périodicité est de 29,53 jours.

Sur le schéma ci-dessous, on a représenté la Terre et la Lune qui sont éclairées par les rayons du Soleil, venant de la droite. De ce fait la moitié de la Terre et la moitié de la Lune sont illuminés



Le schéma est fait au dessus du pôle Nord de la Terre



Nous allons nous intéresser à ce qui se passe au cours d'une lunaison. La Lune tourne autour de la Terre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. D'un jour à l'autre elle se déplace en moyenne de  $360^\circ / 29,5$  soit  $12^\circ$  environ.

L'observateur  $\uparrow$  se trouve sur Terre en A. C'est le soir, le Soleil vient de se coucher sur sa droite, vers l'Ouest. Il est par exemple 20 h.

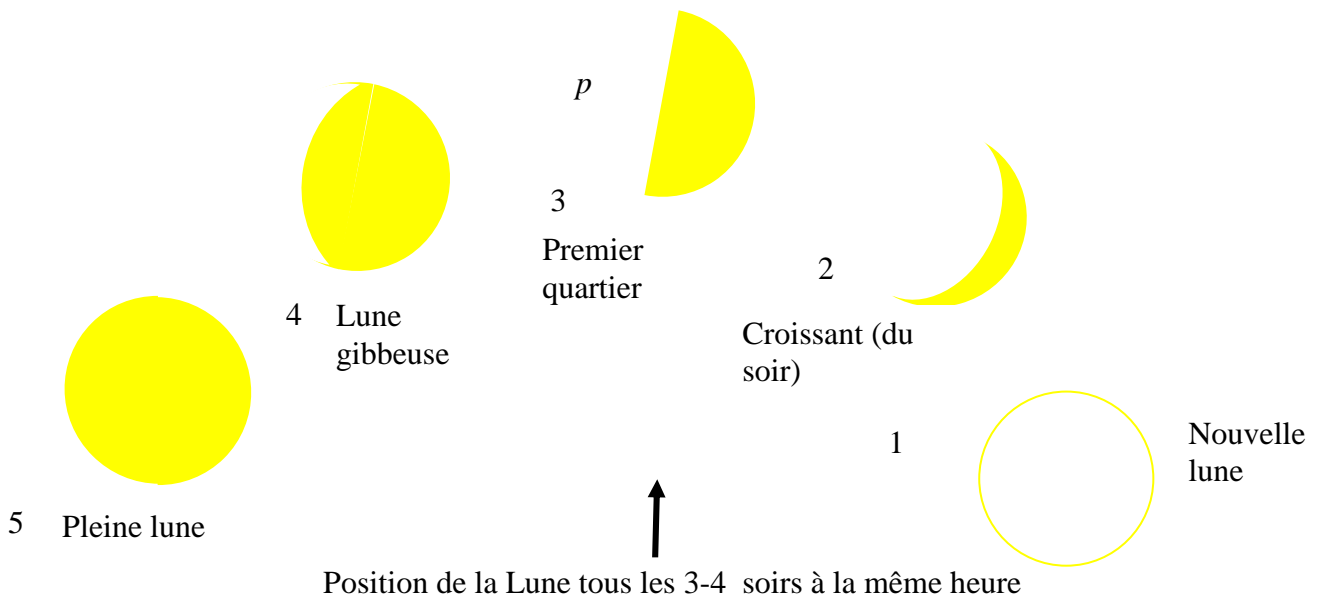
Position 1 : la Lune est dans la direction du Soleil, sa face éclairée étant du côté du Soleil, elle nous présente sa face non éclairée, donc on ne peut pas la voir, c'est la nouvelle lune.

Position 2 : À raison de  $12^\circ$  par jour, au bout de 3 jours, la Lune est, à la même heure, à la position 2. Elle est visible sous forme d'un fin croissant, l'arrondi du croissant étant coté Soleil.

Position 3. Au bout d'une semaine environ, toujours à la même heure, la Lune est en face de A, en direction du Sud. C'est le premier quartier. On parle d'un quartier, car la moitié de la Lune est éclairée et on ne voit que la moitié de cette moitié.

Position 4. Au bout d'une dizaine de jours, on voit plus de la moitié de la face éclairée de la Lune, on dit que la Lune est gibbeuse (bossue)

Position 5. Au bout d'une quinzaine de jours, la Lune est à l'opposé du Soleil, elle nous montre totalement sa face éclairée, c'est la pleine lune. On la voit se lever vers l'Est, grossièrement quand le Soleil se couche, toujours à la même heure.



5 4 3 2 1  
La première partie de la lunaison : de la nouvelle lune 1 à la pleine lune 5

Les jours qui suivent, à la même heure, la lune est sous l'horizon, elle n'est plus visible. Pour pouvoir l'observer, il faut attendre plus tard dans la nuit, disons à minuit, l'observateur sera alors en B, il sera minuit. Nous étudierons une prochaine fois, ce que l'observateur peut voir en milieu de nuit. Mais il est temps de parler des éclipses.

## A PROPOS DES ÉCLIPSES

### Deux sortes d'éclipses sur Terre.

On connaît principalement deux sortes d'éclipses, les éclipses de soleil et les éclipses de lune. Toutes deux sont liées à la position relative, par rapport à la Terre, du Soleil et de la Lune. Pour comprendre ces phénomènes, on peut négliger le mouvement de la Terre autour du Soleil et ne considérer que le mouvement de la Lune autour de la Terre. Deux situations vont nous concerner : la nouvelle lune et la pleine lune. C'est lorsque la nouvelle ou la pleine lune ont lieu dans le plan de la trajectoire apparente du Soleil que peuvent se produire des éclipses. C'est pour cette raison, que la trajectoire apparente du Soleil sur la sphère céleste s'appelle l'*écliptique*.



Pleine lune



Terre



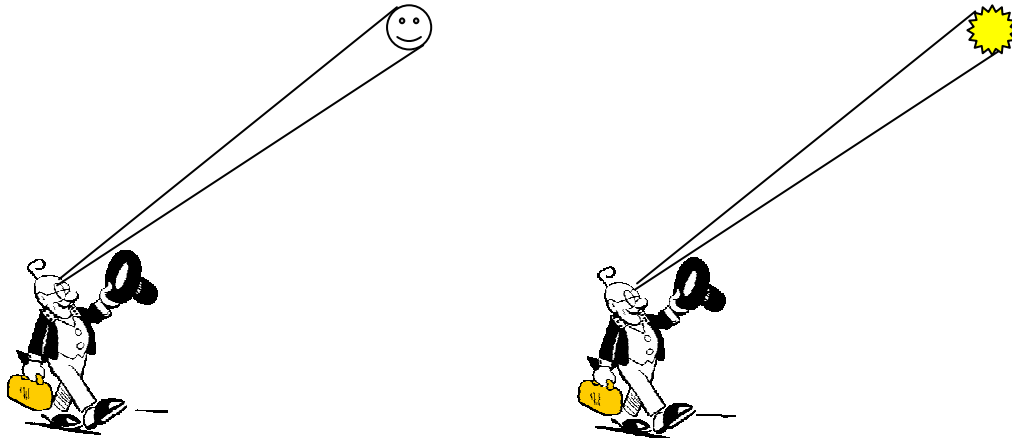
Nouvelle lune



Soleil

### Une curiosité.

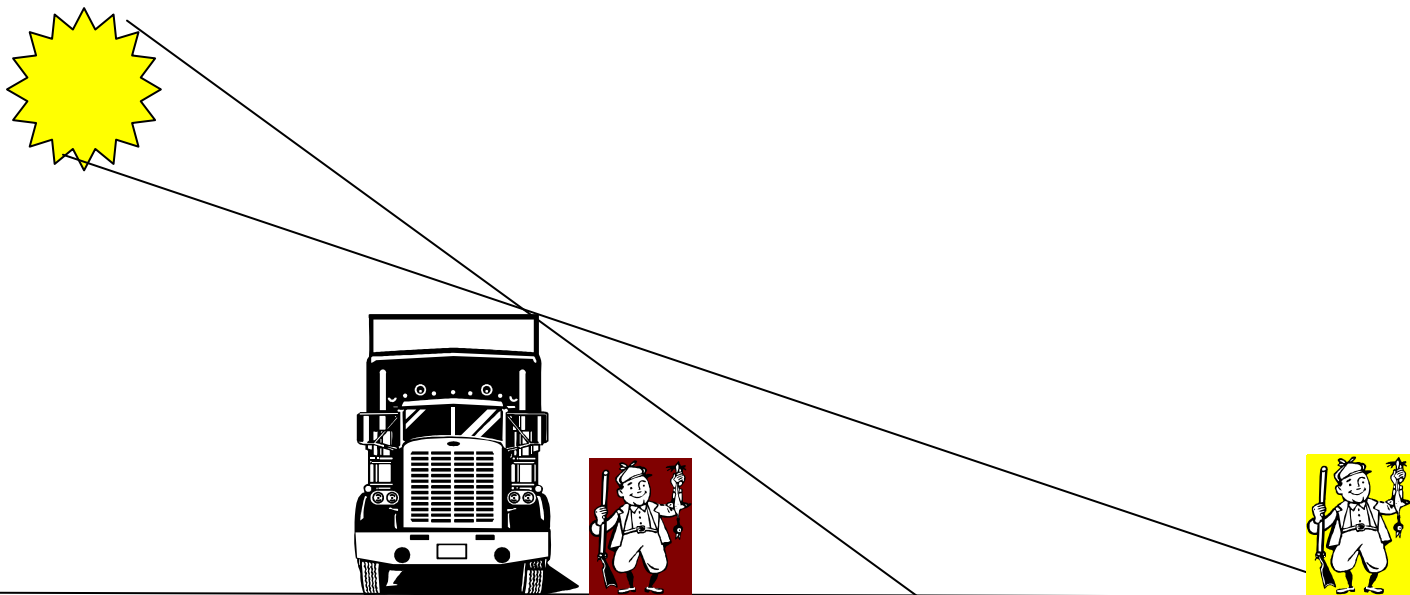
Le Soleil est beaucoup plus gros que la Terre, elle même plus grosse que la Lune : le Soleil a un diamètre 400 fois plus grand que la Lune. Pourtant quand on regarde la Lune et quand on regarde le Soleil, on croit qu'ils ont la même taille (on dit qu'ils ont le même diamètre angulaire).



Ceci est dû au fait que la Lune est beaucoup plus près que le Soleil, et c'est un pur hasard que la Lune soit 400 fois plus près de la Terre que le Soleil de telle façon que les deux astres nous paraissent avoir la même grosseur. La Terre est d'ailleurs, le seul astre à avoir un satellite qui a le même diamètre angulaire que le Soleil.

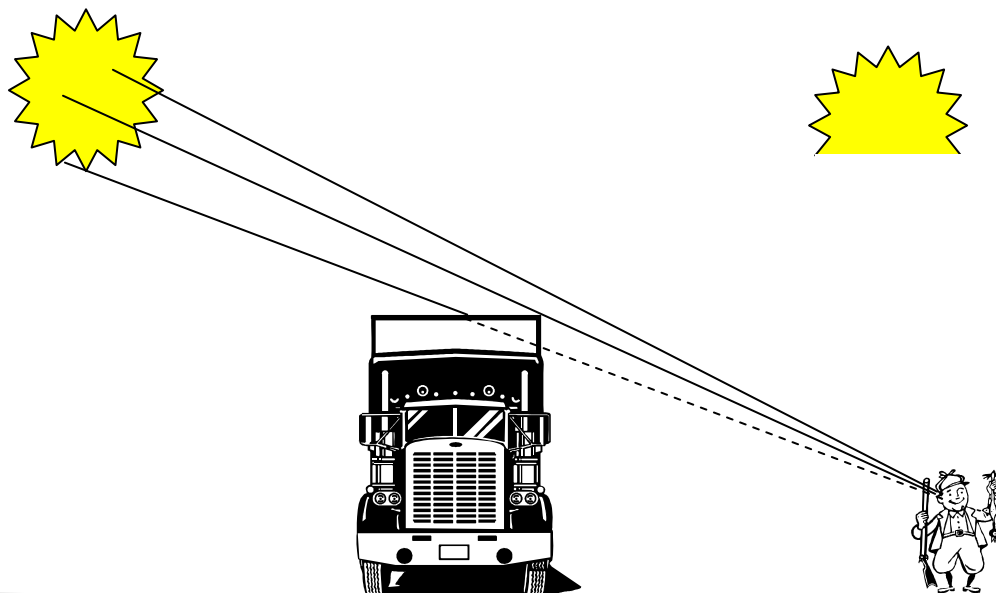
### Ombre et pénombre.

Un objet opaque arrête les rayons du Soleil et forme une zone d'ombre. Si on est dans l'ombre, on ne peut pas voir le Soleil. Ainsi, dans la zone d'ombre, qui n'est pas seulement la surface au sol, mais un volume, aucun rayon provenant directement du Soleil ne parvient. En pleine lumière, il suffit d'être face au Soleil pour recevoir ses rayons.



**Le personnage de gauche est à l'ombre, il ne peut pas voir le soleil, le personnage de droite est au soleil, il peut le voir en entier.**

Entre l'ombre et la lumière, il y a une zone intermédiaire que l'on appelle la pénombre : Certains rayons du Soleil sont arrêtés par l'objet, mais d'autres ne sont pas arrêtés. L'observateur ne voit qu'une partie du Soleil, on dit qu'il est dans la pénombre.



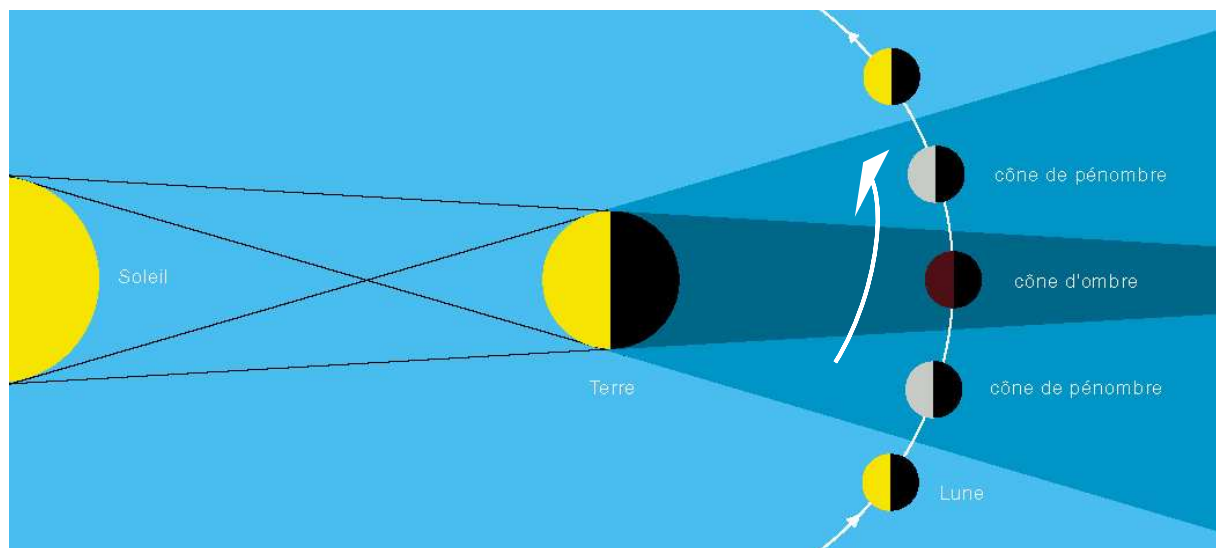
**Le personnage est dans la pénombre, il ne reçoit les rayons que d'une partie du soleil, il ne peut pas le voir en totalité. Il voit un soleil coupé (image de droite)**

## Les éclipses de soleil

Parfois, la Lune vient cacher le Soleil, en totalité ou partiellement. On parle alors d'une éclipse totale ou partielle de soleil. L'éclipse totale est un phénomène très impressionnant, car l'obscurité se fait en plein jour. Nos ancêtres qui n'avaient pas compris le mécanisme pensaient que c'était un dragon qui venait manger l'astre du jour. Heureusement, après des sacrifices, il réapparaissait toujours .... Une éclipse totale de soleil ne dure que quelques minutes. Le phénomène est complexe. Nous n'entrerons pas plus dans les détails aujourd'hui, car le spectacle d'une éclipse de soleil observable n'est pas au programme les temps prochains.

## Les éclipses de Lune.

Au moment de la Pleine Lune, parfois, la Lune vient passer dans le cône d'ombre de la Terre. La pleine lune reste généralement visible, mais elle prend une coloration caractéristique rouge orangée plus ou moins foncée. La Lune ne reçoit que des rayons du Soleil ayant diffusé dans l'atmosphère terrestre.



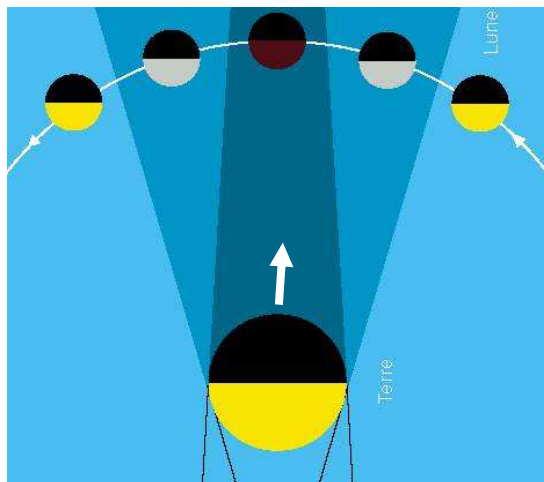
Il n'y a pas d'éclipse de lune à chaque pleine lune, car le plan de la trajectoire de la Lune n'est pas confondu avec celui de la trajectoire de la Terre autour du Soleil. La plupart du temps, la Lune passe au dessus ou au dessous du cône d'ombre.

Le Soleil, dans son mouvement apparent sur la voûte céleste, passe deux fois dans une année dans le plan de l'orbite de la Lune, c'est à cette période qu'il peut y avoir des éclipses, on appelle cela des saisons d'éclipses. Actuellement c'est en juin-juillet et en décembre-janvier.

Le cône d'ombre est entouré du cône de pénombre. Si un observateur se trouvait n'importe où dans le cône d'ombre, il ne verrait pas le soleil (il assisterait à une éclipse totale de soleil). S'il se trouvait dans le cône de pénombre, il verrait partiellement le soleil et assisterait à une éclipse partielle de soleil.

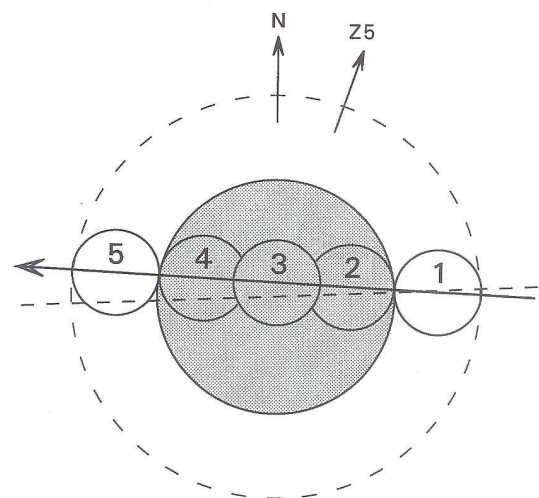
### Les différentes phases d'une éclipse de lune.

La Lune se déplace autour de la Terre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, en faisant un tour en un mois environ (voir la flèche courbe sur le schéma ci-contre page 6). Il ne faut pas confondre ce mouvement avec le mouvement diurne qui est le mouvement général de l'Est vers l'Ouest de tous les corps célestes dû à la rotation de la Terre autour de l'axe des pôles en un jour.



L'observateur (la petite flèche blanche) est sur la Terre. Si on empêchait la Terre de tourner sur elle-même, on verrait la Lune se déplacer de la droite vers la gauche. C'est donc le bord gauche de la Lune qui pénètre en premier dans le cône de pénombre puis dans le cône d'ombre. L'entrée de la Lune dans le cône de pénombre de la Terre est à peine perceptible par un faible abaissement de la luminosité de la Lune. Le phénomène d'éclipse ne commence à être intéressant

que lors de l'entrée de la Lune dans le cône d'ombre, c'est ce qu'on appelle le premier contact (1). La Lune se déplace de son diamètre en une heure. Donc pendant la première heure, elle se fait progressivement grignoter par la gauche. C'est la première phase partielle. Puis après le deuxième contact, la Lune est complètement dans l'ombre (2). 3 est le maximum d'éclipse. La totalité dure près de 2 heures. Au troisième contact, la Lune commence à sortir du cône d'ombre (4), pour une seconde phase de partialité. Au 4eme contact, (5) la Lune sort complètement de l'ombre.



Document IMCCE

Voici les horaires du phénomène pour le 15 juin 2011 pour Besançon et sa région. (IMCCE) Données en heure légale (heure de la montre).

Éphémérides	Horaires concernant l'éclipse de Lune
La Lune se lève à 21 h 27	Entrée dans l'ombre : 20 h 23
Le Soleil se couche à 21 h 31	Début de la totalité : 21 h 22
	Fin de la totalité : 23 h 02
	Sortie de l'ombre : 24 h 02

Quand la Lune se lèvera, elle sera déjà complètement dans l'ombre, et sera donc rouge brique !

**Rendez-vous le mercredi 15 juin à partir de 21 h à la table d'orientation de Montfaucon, si le temps le permet. Nous assisterons au coucher de Soleil et au lever de la Lune. Elle devrait apparaître rouge oranger dans l'arche anticrépusculaire.**

**Prenez des jumelles, une petite laine, le matériel photo, etc !**



L'ensemble d'une éclipse de lune est visible sur ce montage. Pour nous le spectacle commencera à la phase 3. Pendant l'éclipse, la Lune s'est déplacée dans le ciel dans le sens des aiguilles d'une montre (c'est le mouvement du Soleil, de la Lune, des étoiles d'Est en Ouest, qui est dû à la rotation de la Terre sur elle même vers l'Est).

- 1 début de la phase partielle
- 2 milieu de la première phase partielle
- 3 milieu de la totalité
- 4 milieu de la seconde phase partielle
- 5 fin de la phase partielle



## A LA DÉCOUVERTE DES CADRANS SOLAIRES

Pendant l'été, sur la route des vacances, vous allez obligatoirement voir des cadrans solaires, soit dans des parcs, soit sur des façades, alors amusez-vous à retrouver l'heure de la montre à partir de celle du cadran. Nous vous invitons à votre première leçon de gnomonique (nom compliqué pour désigner la science des cadrans solaires)

### Un cadran solaire est composé de 3 parties :

- une tige, le style, qui est parallèle à l'axe du monde (disons rapidement, que pour l'hémisphère Nord, il pointe en direction de l'Étoile Polaire)
- une surface, la table, sur laquelle le style porte une ombre
- une graduation qui permet de connaître l'heure solaire.

Souvent les cadrans solaires comportent d'autres indications, la date, une devise, le nom du réalisateur....

### Comment lire l'heure sur un cadran solaire.

Le cadran indique l'heure au soleil. Pour passer de l'heure du cadran à l'heure de la montre (heure légale liée à celle du méridien de Greenwich) il convient de faire 3 corrections :

- la correction en longitude à raison de 4 minutes de temps pour 1°.
- Si on se trouve à l'Est (à l'Ouest) du méridien de Greenwich, il faut soustraire (ajouter) cette correction
- la correction dite de l'équation du temps qui dépend de la date : en juillet et août il faut ajouter environ 4 minutes
  - ajuster suivant la saison : rajouter 2 heures en été (1 heure en hiver)

### Exemples.

Vous observez un cadran solaire, en juillet août qui indique 2 h 40 de l'après-midi

a) vous êtes dans les Alpes, vers Toulon, ou vers Besançon.

La longitude est de l'ordre de 6° Est (- 24 minutes), alors il est environ  
2 h 40 – 24 min + 4 min + 2 heures soit 4 h 20

b) vous êtes vers Deauville, Le Mans, Poitiers, Angoulême ou Tarbes, vous êtes quasiment sur le méridien de Greenwich, il est alors environ

2 h 40 + 4 min + 2 heures soit 4 h 44

c) vous êtes vers Cherbourg, Saint Malo, La Rochelle ou Bayonne, la longitude est de l'ordre de 3° Ouest (+ 12 minutes), alors, il est environ

2 h 40 + 12 min + 4 min + 2 heures soit 4 h 56

## LES NUITS DES ÉTOILES

Enfin, nous vous donnons rendez-vous, où que vous soyez en France pour les Nuits des Étoiles. Cette année, elles ont lieu le premier week-end d'août. Vous rencontrerez des passionnés d'astronomie qui vous aideront à découvrir les merveilles du ciel d'été à l'œil nu et au télescope. Avec un peu de chance, vous pourrez observer des étoiles filantes, celles des Perséides.

*A Besançon, nous vous donnons rendez-vous, comme d'habitude dans le Parc de l'Observatoire. 41 Avenue de l'Observatoire les vendredi 4 samedi 5 et dimanche 6 août à partir de 21 h 00.*

Les activités de l'AAFC reprendront en septembre. La prochaine lettre vous parviendra vers la rentrée des classes.

Bonnes soirées astro à vous tous et bonnes vacances !

**A BIENTÔT SUR TERRE  
L'AAFC**



**Dernière minute.**



Le 2 juin, un astronome amateur **Stephane Lamotte Bailey** a découvert, avec un télescope de 20 cm, une supernova dans la galaxie M 51 des Chiens de chasse.  
(Entre les deux petits traits rouges)