

Cadran équatorial à découper

FLOT/MOOC Cadrans solaires - Roger Torrenti - Avril 2018

Livret d'accompagnement

Notice de montage

Vous aurez besoin pour construire ce cadran solaire d'une paire de ciseaux afin de découper les 2 feuilles que vous devrez imprimer sur du papier assez fort (au moins 210 g/m²), ainsi que d'une règle, d'un crayon, d'une boussole, et de pastilles adhésives type « patafix » ou du ruban adhésif. Le temps de montage est de 15 à 30 minutes. Vous devrez également connaître la latitude du lieu où vous utiliserez ce cadran solaire (voir encadré ci-contre).

Comment trouver la latitude d'un lieu?

Une solution simple est de rechercher votre commune (ou la commune la plus proche du lieu d'utilisation) sur Wikipédia : dans les informations générales à droite de la page sous le nom de la commune, un bandeau « Géographie » donne la latitude et la longitude du lieu. Vous obtenez par exemple 44° 55' 23" nord pour Argentière (près de Chamonix en France). Oubliez les secondes et gardez à l'esprit que 1° = 60'. Par conséquent 44° 55' est très proche de 45°.

Etape 1

Couper les 2 carrés de la Feuille 1 « Table du cadran solaire » sur lesquels sont tracées les lignes horaires et les coller soigneusement l'un contre l'autre. Les textes « Cadran solaire équatorial » et « MOOC/FLOT Cadrans solaires » doivent être l'un contre l'autre une fois les 2 carrés collés.

Etape 2

Couper alors avec une paire de ciseaux le long du trait rouge au bas du carré sur lequel est écrit « Cadran solaire équatorial ».

Etape 3

Couper les 2 rectangles de la Feuille 2 « Socle et style du cadran solaire » et les coller soigneusement l'un contre l'autre.

Etape 4

Tracer, au niveau des lignes de couleur bleue, une droite passant par O et correspondant à votre latitude. Couper alors selon cette droite avec une paire de ciseaux. Une droite de couleur verte a été tracée pour l'exemple : elle correspond à une latitude d'environ 33°.

Etape 5

Tracer, au niveau des lignes de couleur orange, une droite parallèle aux autres lignes orange et correspondant à votre latitude. Couper alors selon ce trait avec une paire de ciseaux.

Etape 6

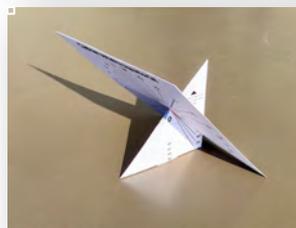
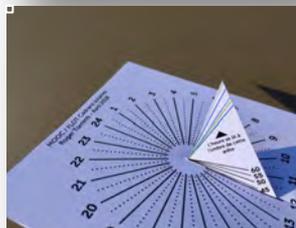
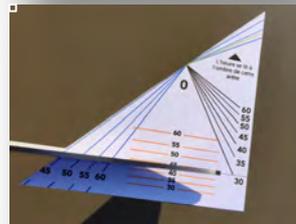
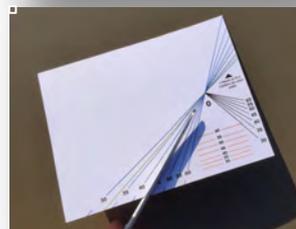
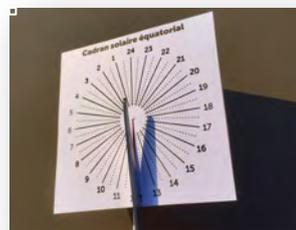
Insérer la table du cadran préparée à l'étape 2 dans le socle préparé à l'étape 5. Le centre du cercle gradué du carré sur lequel est écrit « Cadran solaire équatorial » doit être inséré jusqu'au point O. Attention : ce carré regarde le « pied » du cadran (qui va reposer sur le sol). La table doit en outre être réglée selon les traits de couleur noire du socle : elle doit coïncider avec la latitude du lieu d'utilisation. Utiliser de la « patafix » ou du ruban adhésif pour « figer » la table dans cette position des deux côtés de la ligne 12 h.

Etape 7

Il ne reste plus qu'à installer votre réalisation sur une surface bien horizontale, à orienter le pied du cadran solaire vers le sud à l'aide d'une boussole et à lire l'heure solaire sur l'un ou l'autre carré. Entre les équinoxes d'automne (septembre) et de printemps (mars) le Soleil éclairera le carré sur lequel est écrit « Cadran solaire équatorial » ; les 6 autres mois, l'autre carré.

Bien s'assurer que le style est toujours bien rectiligne et perpendiculaire à la table après ces manipulations. N'hésitez pas là encore à « figer » les positions du pied et de la table sur le sol avec de la « patafix » ou du ruban adhésif.

Dans les photos ci-dessous, le cadran est construit pour une utilisation à la latitude de 44°



Comment lire l'heure sur ce cadran

Ce cadran solaire est un cadran équatorial utilisable en tout point du globe bien que les indications de montage aient été limitées, par souci de simplification, à des latitudes comprises entre 30° et 70°. La notice de montage est donnée pour l'hémisphère nord. Dans l'hémisphère sud, elle reste valable mais :

- à l'étape 6, c'est l'autre face de la table qui devra regarder le sol,
- à l'étape 7, le pied du cadran devra être orienté vers le nord.

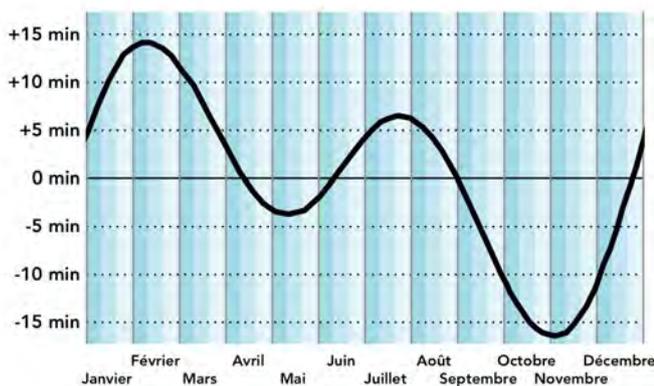
Le cadran donne l'heure solaire. Pour la convertir en « heure légale » (celle de vos montres) il suffit :

- d'ajouter 1 h si l'on est en « heure d'été »,
- d'ajouter la valeur de l'équation du temps d'après la courbe ci-dessous,
- d'effectuer une « correction de longitude ». La séquence 2 du FLOT/MOOC Cadran solaire permet de calculer précisément cette correction de longitude quel que soit le lieu d'installation dans le monde. Nous nous limiterons ici à vous proposer (ci-dessous) une carte de correction pour la France métropolitaine.

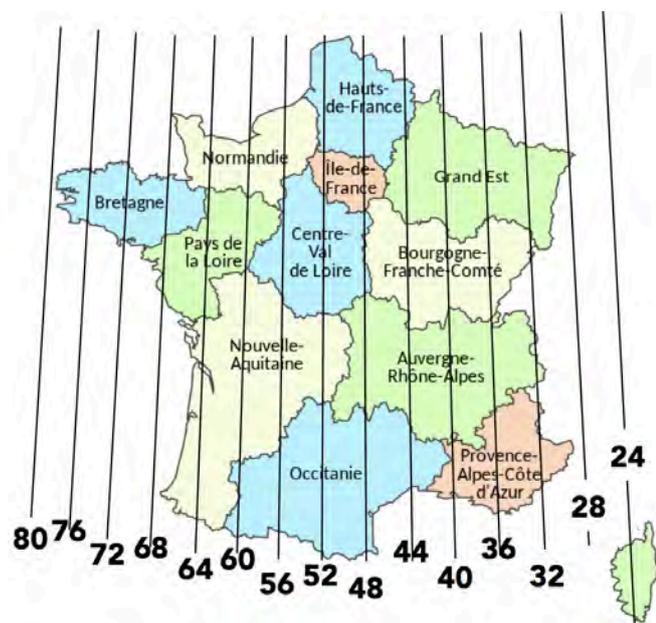
Supposons que nous installions le cadran solaire début août à Argentière et que le cadran indique 11 h 30 min. Il faudra alors :

- ajouter 1 h puisque en août la France est à l'heure d'été,
- ajouter 4 min puisque telle est la valeur de l'équation du temps lue sur la courbe pour mi-août,
- ajouter 32 min puisque telle est la correction de longitude pour Argentière sur la carte de France.

L'heure légale sera donc de 11 h 30 min + 1 h + 4 min + 32 min soit environ 13 h 06 min. N'espérez pas lire l'heure à la minute près sur votre cadran solaire : les valeurs approximatives de l'équation du temps et de la correction de longitude, ainsi que les imprécisions de montage et d'orientation vers le sud font que vous pourrez déterminer l'heure à seulement quelques minutes près, ce qui est déjà très bien !



Valeur de l'équation du temps (en minutes)
Illustration Roger Torrenti



Correction de longitude (en minutes)
Illustration Roger Torrenti

Principe du cadran solaire équatorial

Ce cadran solaire est appelé équatorial parce que sa « table » (la surface sur laquelle sont tracées les lignes horaires) est parallèle au plan de l'équateur terrestre. Son « style » (dont l'ombre indique l'heure solaire sur la table) est parallèle à l'axe de rotation de la Terre.



La Terre tourne autour du Soleil mais dans son mouvement apparent autour de la Terre, le Soleil semble tourner régulièrement autour de l'axe d'un cadran solaire équatorial.



C'est la raison pour laquelle les lignes horaires sont régulièrement réparties autour d'un cercle (un écart d'une heure correspondant à un angle de 15° puisque le Soleil semble accomplir un tour complet, soit 360°, en 24 h).

Les séquences 3 et 4 du FLOT/MOOC Cadran solaire vous permettront de découvrir en détail le principe et les méthodes de construction d'un cadran solaire équatorial.