Notice du cadran solaire Quart de cercle

David Alberto

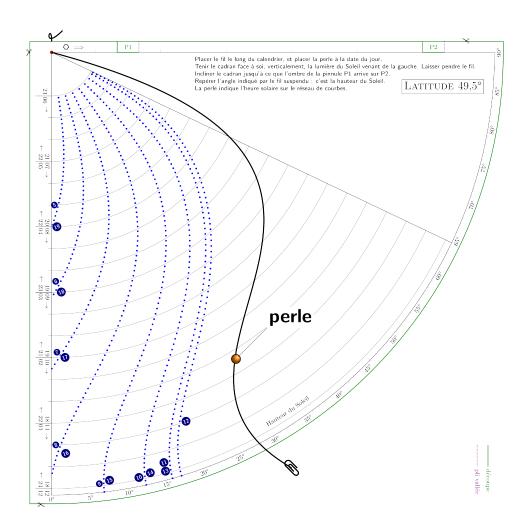
1 Préambule

Ce cadran solaire portatif est un cadran de hauteur : il détermine l'heure solaire par le biais d'une mesure de la hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon.

Comme tous les cadrans de hauteur, il est nettement moins précis autour de midi solaire (entre 11 h et 13 h, environ). En dehors de cette plage horaire, on peut compter sur une erreur inférieure à 10 min environ.

Il a été tracé pour une latitude donnée.

Contrairement à de nombreux cadrans de hauteur dont le point de suspension du fil est mobile (capucin, cadran de Regiomontanus, cadran universel d'Apian, navicula), ce cadran a point de suspension fixe, ce qui permet de lire la hauteur du Soleil.



2 Matériel nécessaire

- ciseaux
- pointe d'un compas ou aiguille (pour percer le papier)
- un trombone ou deux, ou encore une rondelle métallique servant de poids, pour maintenir le fil vertical tendu.
- ficelle de 30 cm environ
- une petite perle pouvant coulisser dans le fil en frottant

3 Instructions de montage

— Imprimer le document correspondant à votre latitude (À la fin de cette notice sont proposées les latitudes entières couvrant la France métropolitaine, de 41 à 51°).

(L'échelle peut être ajustée par l'imprimante).

Pour obtenir un cadran solaire suffisamment rigide, on peut soit imprimer sur papier bristol, soit sur papier classique qui sera collé sur du carton épais.

- Découper selon le tracé vert (arc de cercle et autour des pinnules P1 et P2).
- Plier les pinnules selon pour les dresser à angle droit du cadran.
- Pratiquer un petit trou au centre des arcs de cercles (point rouge).
- Y faire passer un fil; faire un noeud dans le fil à l'arrière du cadran, pour que le fil puisse rester suspendu.
- Enfiler la perle.
- Nouer le fil à un trombone à une distance un peu supérieure au rayon du cadran (environ 20 cm)

4 Instructions d'utilisation

Il faut au préalable repérer la date du jour sur le calendrier.

À gauche se trouve la date du solstice d'été (21 juin). Les dates suivantes sont espacées de 30 jours, avec des graduations intermédiaires non chiffrées tous les 10 jours.

Le calendrier va jusqu'au 21 décembre (solstice d'hiver, au niveau du grand arc de cercle noir), puis en sens inverse jusqu'au 21 juin.

Pour déterminer l'heure solaire :

- Repérer la date : tendre le fil le long du calendrier, et positionner la perle à la date du jour.
- Tenir le cadran face à soi, verticalement, la lumière du Soleil venant de la gauche. Laisser pendre le fil.
- Incliner le cadran jusqu'à ce que l'ombre de la pinnule P1 arrive sur P2.
- Repérer l'angle indiqué par le fil suspendu : c'est la hauteur du Soleil.
- La perle indique alors l'heure solaire relativement aux courbes horaires.

5 Passage de l'heure solaire à l'heure légale

Une fois l'heure solaire déterminée grâce au cadran, quelques corrections s'imposent pour en déduire l'heure de la montre :

Correction du fuseau horaire : en France métropolitaine, il faut ajouter 1 h (si on est en heure d'hiver) ou 2 h (en heure d'été).

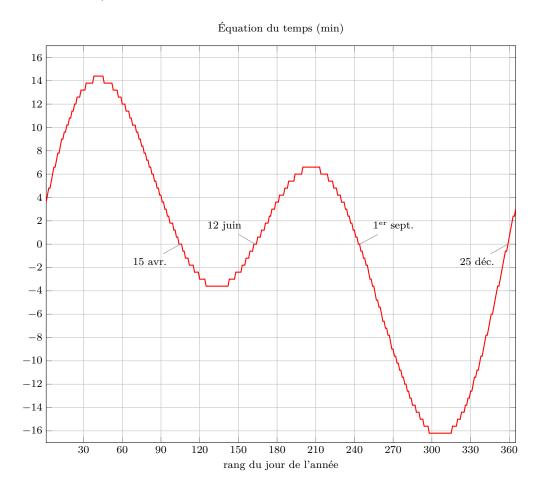
Correction en longitude : la longitude d'un lieu est comptée par rapport au méridien de Greenwich ; elle est négative à l'est de ce méridien, et positive à l'ouest.

À chaque degré de longitude correspondent 4 minutes de correction :

à Nantes, la longitude est positive (+1.5°) : soit +1.5 \times 4 = +6 min de correction.

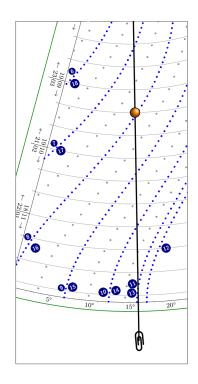
À Paris la longitude est négative (-2.3°) ; soit $-2.3 \times 4 = -9$ min de correction.

Correction de l'équation du temps : c'est une correction variable chaque jour de l'année, allant de +14 min à -16 min.



- l'équation du temps est maximale (+14 min) vers le 12 février.
- elle vaut environ -4 min autour du 15 mai.
- elle est nulle les 15 avril, 12 juin, 1^{er} septembre et 25 décembre.

6 Exemple de lecture



Nous sommes à Rouen, le 13 mars après-midi.

- La perle est réglée 10 jours avant le 23 mars.
- Le fil vertical indique que le Soleil est à une hauteur de 16°.
- La perle indique la courbe horaire 8 h 16 h : l'heure solaire est donc 16 h (heure de l'aprèsmidi).

La précision est moins bonne lorsque l'on se trouve entre deux graduations, aussi bien pour la date que pour l'heure indiquée par la perle.

Conversion en heure légale (montre) :

- le 13 mars, nous sommes à l'heure d'hiver.
- à Rouen (longitude -1.1°), il faut soustraire 4 min environ.
- le 13 mars, l'équation du temps vaut environ 9 min.

Par conséquent, l'heure solaire se convertit ainsi :

16 h + 1 h (heure d'hiver) - 4 min (longitude) + 9 min (équation du temps) = 17h05, soit environ 17 h vue la précision du cadran solaire.

7 Lecture des heures de lever et de coucher du Soleil

Un cadran de hauteur indique également les heures de lever et de coucher du Soleil. En effet, quand le Soleil est sur l'horizon, sa hauteur vaut 0°.

Par conséquent, une courbe horaire arrivant au bord du calendrier (hauteur $= 0^{\circ}$) indique les heures de lever et coucher à la date correspondante.

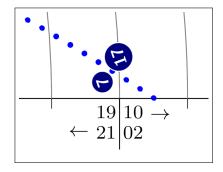


FIGURE 1 – À la latitude 49.5° , le 24 octobre et le 16 février, le Soleil se lève à 7 h et se couche à 17 h. La journée dure donc 10 h.

