

# Cadran solaire équatorial universel



# Table des matières

<b>I. Introduction</b> . . . . .	1
<b>II. Description et montage</b> . . . . .	1
<b>II.1 Dimensions du cadran solaire équatorial universel</b> . . . . .	1
<b>II.2 Montage du cadran solaire équatorial universel</b> . . . . .	1
II.2.1. Repérage des pièces . . . . .	1
II.2.2. Socle du cadran . . . . .	2
II.2.3. Montage final . . . . .	3
<b>III. Mode d'emploi</b> . . . . .	3
<b>III.1 Réglage de l'instrument</b> . . . . .	3
<b>III.2 Lecture de l'heure solaire</b> . . . . .	4
<b>IV. Complément : présentation du cadran sphère</b> . . . . .	4



Ce livret est un complément au livret de découverte et d'utilisation de la sphère armillaire.

Ce document – ainsi que les fichiers SVG permettant la découpe des pièces constituant la sphère armillaire – sont distribués sous licence Creative Commons, et téléchargeables à l'adresse : <http://clea-astro.eu/lunap/maquettes>

Ce livret a été revu et corrigé en 2024.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>

## I. Introduction

---

Dans le § IV.4. du [livret de découverte et d'utilisation de la sphère armillaire](#), on montre que l'instrument peut être utilisé comme cadran solaire. La lecture de l'heure solaire est alors souvent gênée par les armilles.

Au même paragraphe est présenté un cadran solaire équatorial universel, avec la représentation d'un minimum de lignes et de points astronomiques, ceux nécessaires à cette activité.

Pour utiliser le cadran solaire universel, il est nécessaire d'avoir une boussole – pour orienter le cadran – et de connaître la latitude du lieu.

- Ce cadran donne un appui solide à toute personne qui veut expliquer le principe du cadran solaire classique.
- De plus, les pièces de ce cadran, si elles sont mises à la bonne échelle, peuvent aussi servir à faire le support d'un globe terrestre. Le globe terrestre est alors réglable en latitude et, s'il est bien orienté, il permet de multiples activités pour introduire la sphère armillaire. ( [FIG. 1B](#) et § IV).



(a) le cadran solaire équatorial universel.



(b) support pour un globe terrestre.

**FIG. 1** – Le cadran solaire et sa version pour un globe terrestre.

## II. Description et montage

---

### II.1. Dimensions du cadran solaire équatorial universel

La [FIG. 2](#) présente les deux demi-couronnes et leurs dimensions. L'équateur est gradué recto-verso.

### II.2. Montage du cadran solaire équatorial universel

#### II.2.1. Repérage des pièces

Le cadran solaire équatorial universel est constitué de 8 pièces :

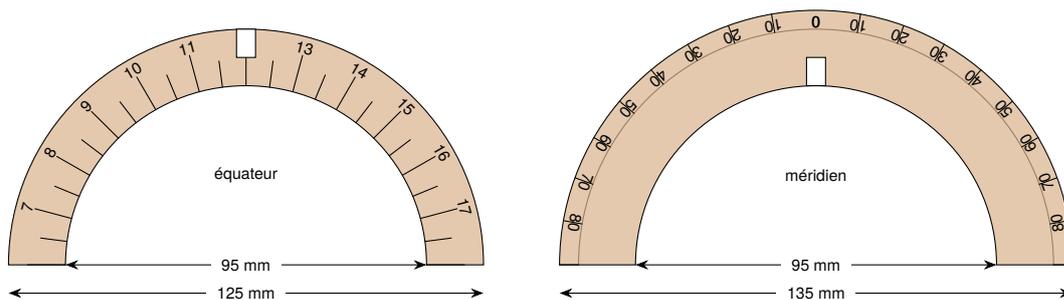


FIG. 2 – Les deux demi-couronnes du cadran solaire.

- la demi-couronne représentant le méridien local graduée en degrés ;
- la demi-couronne représentant l'équateur graduée en heures ;
- la tige métallique, pour l'axe de la Terre ;
- 5 autres pièces, dont un disque, sont utilisées pour le socle (FIG. 3A).

### II.2.2. Socle du cadran

Pour constituer le socle, emboîter les ergots des 4 pièces dans les trous carrés du socle, selon la FIG. 3. Des repères A, B, C, D font correspondre les ergots à leurs trous respectifs.



(a) Les pièces du socle.



(b) Le socle monté.

FIG. 3 – Assemblage du socle.

Si les ergots sont trop gros, les limer légèrement jusqu'à ce qu'ils s'enfoncent en forçant. Si au contraire les ergots ont du jeu dans les trous, coller les pièces pour que le socle soit rigide.

Vérifier que le méridien coulisse dans la rigole *mais aussi* tient seul dans une position donnée.

### II.2.3. Montage final

Une tige métallique va jouer le rôle de l'axe de la Terre. Pour terminer le cadran :

- Avec une épingle, faire un pré-trou sur le bord intérieur du méridien au niveau de chacun des deux segments « PN » et « PS », puis faire un trou peu profond avec un foret ou un tournevis de 2 mm.
- Couper la tige avec une pince à découper à la bonne dimension pour l'encastrer sans la tordre dans les deux trous. Attention : ne couper pas trop court !
- Placer la tige entre les extrémités du méridien, en l'alignant sur les deux segments « PN » et « PS ».
- Repérer les deux encoches des deux demi-couronnes et rentrer les deux demi-couronnes l'une dans l'autre.

**Attention !** Encastrer l'équateur dans le méridien *dans le bon sens* :

les graduations dans le sens horaire sont côté pôle Nord.

les graduations dans le sens antihoraire sont côté pôle Sud.

- Placer le méridien sur le socle. Il doit pouvoir coulisser tout en tenant dans une position souhaitée.
- Vérifier que le plan du méridien est vertical et celui de l'équateur est perpendiculaire à l'axe de la Terre.

## III. Mode d'emploi

---

### III.1. Réglage de l'instrument

Avant toute manipulation, il faut connaître l'orientation et la latitude du lieu. Avec une boussole, on repère le nord et le sud, il faut alors tenir compte de la déclinaison magnétique. La latitude du lieu peut se trouver sur internet ou à l'ancienne avec des instruments de hauteur de jour comme de nuit.

Pour utiliser le cadran solaire équatorial universel, il faut :

- placer le cadran sur un support bien horizontal ;
- en vous aidant de la boussole, tourner le cadran pour que la demi-couronne « méridien » soit dans le plan du méridien local.
- faire coulisser la demi-couronne « méridien » pour le réglage en latitude, en faisant correspondre les graduations du méridien avec le trait sur le socle (Fig. 4).

L'extrémité de l'axe de la Terre qui est au-dessus de l'équateur doit être :

\*PN, pôle Nord céleste, vers le nord dans l'hémisphère Nord.

\*PS, pôle Sud céleste, vers le sud dans l'hémisphère Sud.

Le cadran est réglé.



FIG. 4 – Réglage du cadran solaire en latitude : ici  $49^\circ$  nord.

### III.2. Lecture de l'heure solaire

L'axe de la Terre fait une ombre sur la tranche intérieure de l'équateur. Il fait aussi une ombre sur la couronne de l'équateur, d'un côté ou de l'autre selon les saisons : au printemps et en été, côté nord ; à l'automne et en hiver, côté sud.

On lit l'heure solaire directement sur la graduation de l'équateur.

Pour passer de l'heure solaire à l'heure légale, on peut se référer au § V.3. Heure légale et heure solaire du [livret de découverte et d'utilisation de la sphère armillaire](#).

**Remarque :** Comme l'équateur est une demi-couronne, le cadran permet de lire les heures de 6 h à 18 h.

## IV. Complément : présentation du cadran sphère

Les plans du cadran solaire équatorial universel, excepté l'équateur, peuvent être utilisés pour fabriquer la maquette du globe terrestre.



FIG. 5 – Le cadran solaire agrandi et adapté sur un globe terrestre.

Il faut alors partir du diamètre du globe terrestre pour avoir le diamètre intérieur du demi-méridien et ainsi avoir le coefficient de proportionnalité pour passer de l'échelle du cadran solaire à celle de la maquette du globe terrestre.



**FIG. 6** – Dans les Cahiers Clairaut n° 134 (été 2011) sur les cadrans solaires, l'article « Le cadran sphère » développe l'utilisation de cette maquette.

Lien vers l'article (en accès libre) :

[http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA\\_CahiersClairaut\\_134\\_08.pdf](http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA_CahiersClairaut_134_08.pdf)

