

● L'anneau astronomique universel

Objectifs : On réalise ici un anneau astronomique servant de cadran solaire transportable. Ce modèle est un anneau équatorial universel : « équatorial » car l'un des cercles correspond à l'équateur céleste, et « universel » parce qu'il est utilisable à toutes les latitudes.

L'anneau astronomique universel comprend les pièces suivantes : le méridien (anneau vu ici de face), l'équateur (anneau vu ici de profil) et l'axe du monde, muni d'une pinnule (petit trou) mobile. L'équateur peut pivoter pour se « ranger » à l'intérieur du méridien et l'axe du monde peut pivoter sur lui-même.

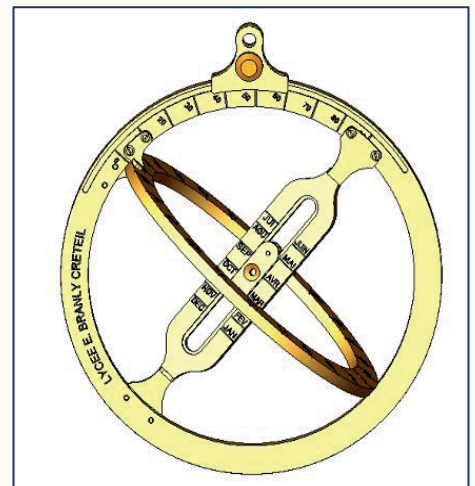
Matériel nécessaire : Carton plume (épaisseur 5 mm) ou carton ; papeterie (papier, colle, cutter) ; ficelle ou trombone ; une attache parisienne ; une baguette de bois du type « pic à brochette ».

Durée : Environ une heure et demi.

Difficulté : 

Réalisation

- Pour réaliser le **méridien**, on découpe dans le carton une couronne de diamètre extérieur 14 cm et de diamètre intérieur 12 cm (la couronne mesure donc 1 cm de large). Un quart de cette couronne sera gradué en degrés, correspondant aux latitudes d'utilisation : depuis 0° (si l'on est à l'équateur) jusqu'à 90° (si l'on est au pôle).

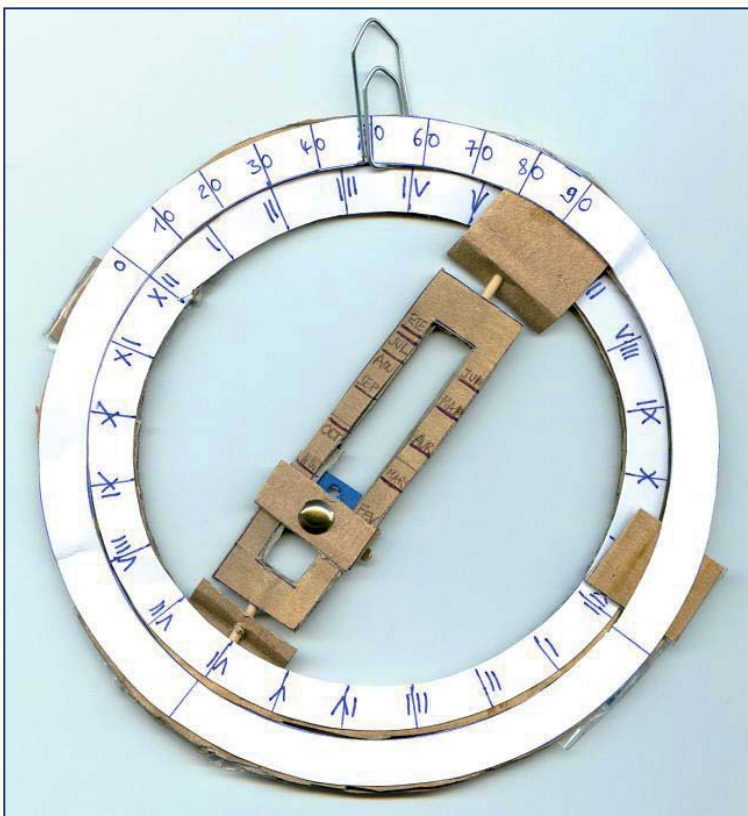


- Pour réaliser l'**équateur**, on découpe dans le carton une couronne de diamètre extérieur 12 cm et de diamètre intérieur 10 cm (la couronne mesure donc 1 cm de large). Dans notre anneau astronomique, l'équateur est ainsi représenté par un cercle de rayon $R = 5$ cm.

L'équateur est gradué en 24 heures, régulièrement (donc tous les 15° d'angle puisque $360^\circ / 24 = 15^\circ$), dans le sens des aiguilles d'une montre en, par exemple, deux fois 12 heures en chiffres romains.

- L'**axe du monde** est découpé dans le carton et mesure 9 cm de long (voir l'image de cette pièce). Les graduations sur l'axe correspondent au premier jour de chaque mois et sont calculées selon l'angle δ que fait le Soleil par rapport à l'équateur (angle de déclinaison du Soleil).

Le centre de l'axe correspond au cas où $\delta = 0$, le Soleil est à la verticale de l'équateur (jours des équinoxes). L'écart d d'une graduation par rapport au centre de l'axe est donnée par la formule $d = R \tan \delta = 5 \tan \delta$.



L'anneau astronomique plié.

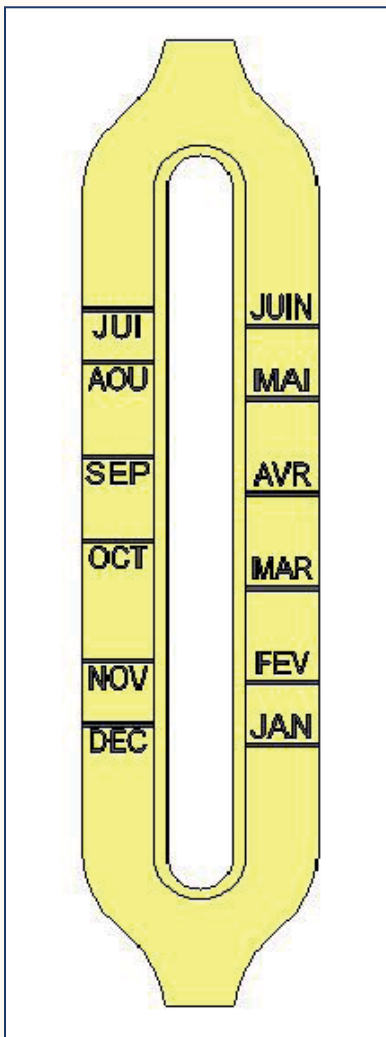
1





● L'anneau astronomique universel

Les calculs donnent les mesures suivantes :



1er janvier : $d = - 2, 1$ cm.

1er février : $d = - 1,5$ cm.

1er mars : $d = - 0,5$ cm.

1er avril : $d = 0,4$ cm.

1er mai : $d = 1,3$ cm.

1er juin : $d = 2,0$ cm.

Été (maximum) : $d = 2,2$ cm.

1er juillet : $d = 2,1$ cm.

1er août : $d = 1,6$ cm.

1er septembre : $d = 0,7$ cm.

1er octobre : $d = - 0,1$ cm.

1er novembre : $d = - 1,2$ cm.

1er décembre : $d = - 1,9$ cm.

Hiver (minimum) : $d = - 2,2$ cm.

• **L'équateur doit être mis en position à l'intérieur du méridien** de façon à pouvoir être déplié à 90° par rapport au méridien lorsqu'on utilise l'anneau astronomique. L'articulation se fait à l'aide de deux petits morceaux de bois (coupés dans un pic à brochette) au niveau des graduations de XII heures (midi et minuit) sur l'équateur et de l'angle de latitude 0° sur le méridien.

Pour bloquer l'équateur en position d'utilisation, on peut coller deux butées, une de chaque côté, sur le méridien.

• **L'axe du monde (axe des pôles) doit être fixé au méridien** au niveau des pôles Nord et Sud, tout en pouvant pivoter sur lui-même. Pour cela **deux supports** sont collés au méridien au niveau des pôles, de part et d'autre de l'équateur lorsqu'il est replié (attention il faut pouvoir déplier l'équateur à 90°).

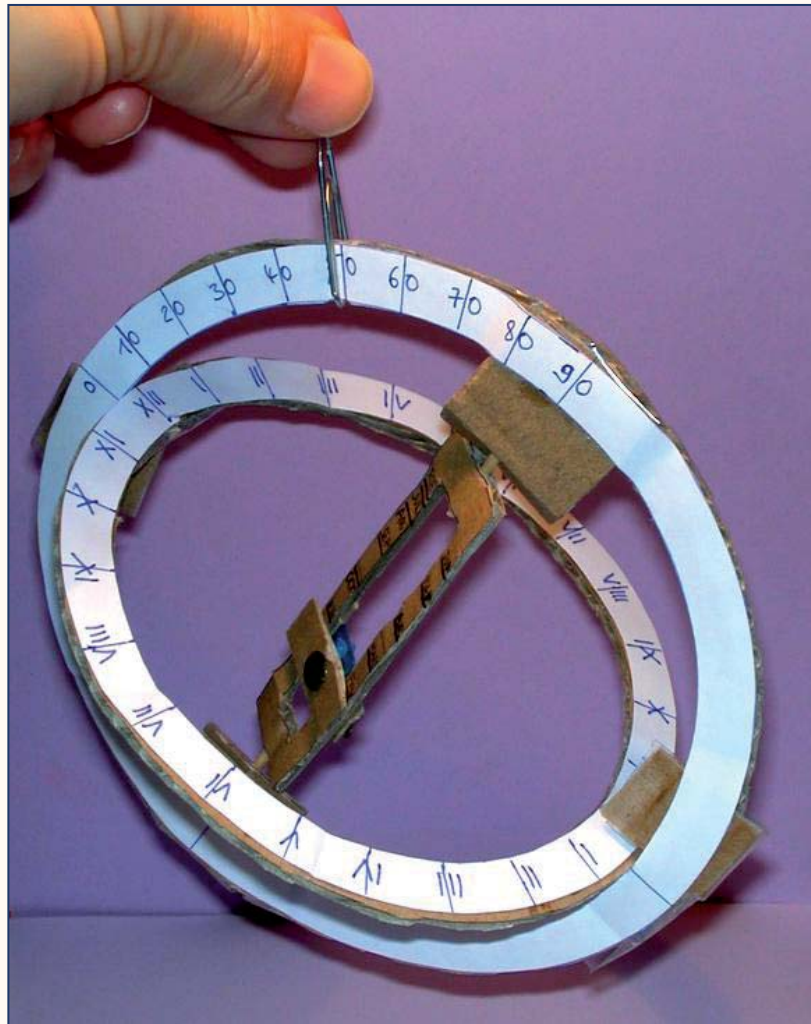
L'axe du monde est ensuite positionné sur ces supports grâce à deux axes en bois (morceaux de pic à brochette) allant de l'axe au support et au méridien.





● L'anneau astronomique universel

- L'axe du monde est muni d'une **pinnule coulissante** constituée de deux morceaux de cartons reliés par l'attache parisienne laissant apparaître un morceau de bristol percé d'un trou d'environ 2 mm de diamètre.



L'anneau astronomique déplié.

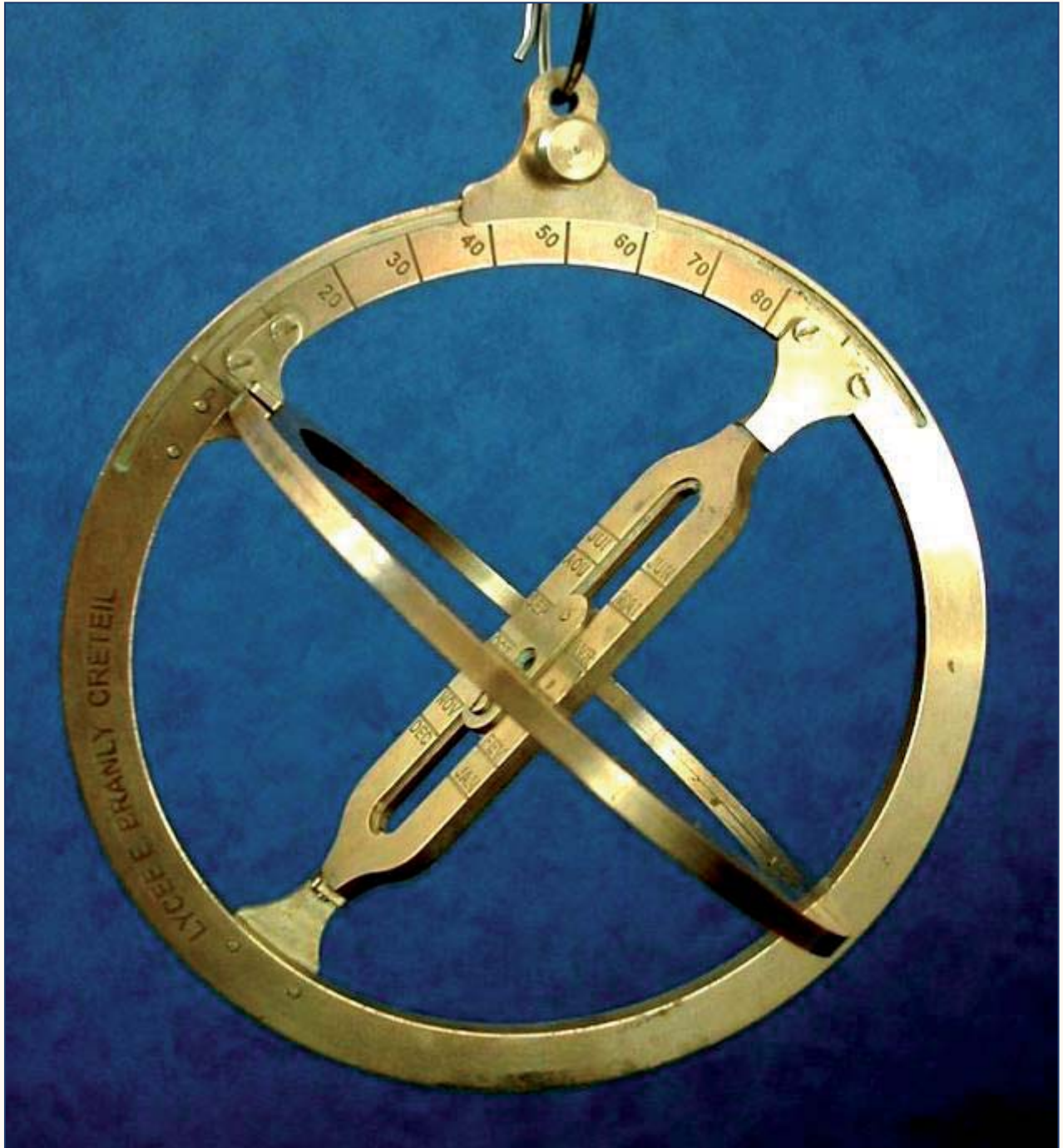
Voilà ! C'est fini.

S'il y a du Soleil, vous pouvez passer à des essais de l'instrument (voir le dossier *Expérimenter*).





- L'anneau astronomique universel



Une réalisation en laiton.

