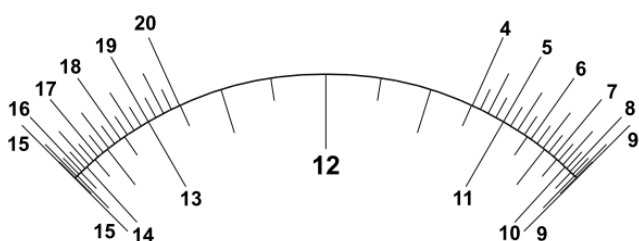


UN CADRAN MYSTÉRIEUX

Yvon Massé

Vous êtes convaincu que l'ombre du style d'un cadran solaire, invariablement, tourne régulièrement sur la table du cadran, dans le même sens ? Cet article va vous prouver que ce n'est pas toujours le cas !

Ce cadran est particulièrement singulier car sa table est équatoriale, c'est-à-dire parallèle au plan de l'équateur. Dans ce cas, nous savons tous que les lignes horaires sont des plus simples à tracer avec un style polaire qui, en l'occurrence, est perpendiculaire à la table. Nous allons toutefois fortement incliner le style jusqu'à obtenir le tracé des lignes horaires suivant.



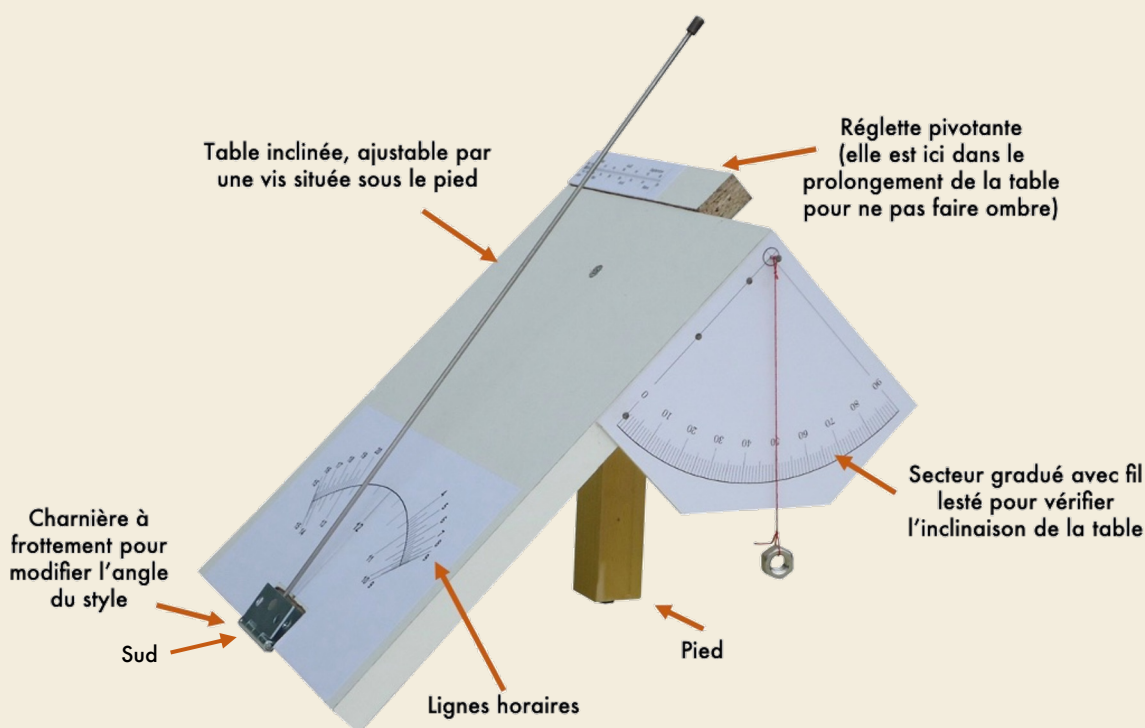
Oui, vous avez bien vu, l'ombre fera deux retours en arrière pendant la journée : ce cadran n'est pas qualifié de mystérieux pour rien ! La contrainte pour observer ce « balancement » de l'ombre sera de régler l'angle du style en fonction de la date, contrainte faible en regard du fait que ce cadran indique vraiment l'heure solaire suivant un principe parfaitement rigoureux.

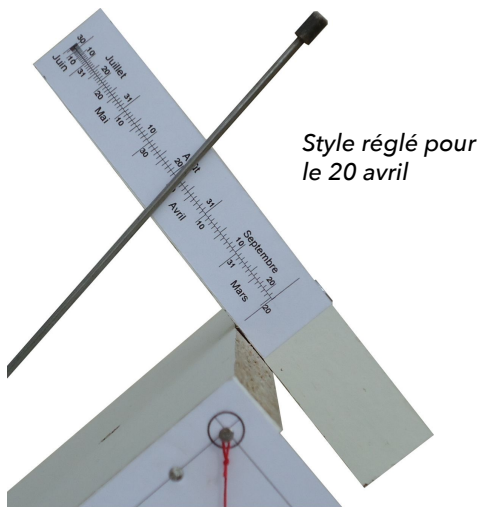
Sans plus attendre, voyons un exemple de réalisation pratique. C'est un cadran de table qu'il faut orienter pour que le style soit dans le plan du méridien local, la partie haute de la table en direction du sud (ce cadran est conçu pour l'hémisphère nord). Par simplification, seule une des faces est utilisée, aussi le cadran ne fonctionnera que pour les beaux jours à venir : printemps et été.

Pour régler l'angle du style, la réglette pivotante est relevée perpendiculairement à la table et il faut faire passer le style devant le jour d'utilisation sur l'échelle des dates, comme sur l'illustration page suivante. Celle-ci nous permet aussi de constater que l'angle du style varie comme la déclinaison du Soleil : il est (en principe) nul aux équinoxes et maximum au solstice d'été mais, à la différence de la déclinaison, cet angle maxi n'est que d'environ 17° .

Pour réaliser ce cadran il suffit donc de connaître les grandeurs suivantes dont vous trouverez les courbes et les équations correspondantes en annexes¹ :

- L'angle du style en fonction de la date.
- L'angle tabulaire en fonction de l'heure.





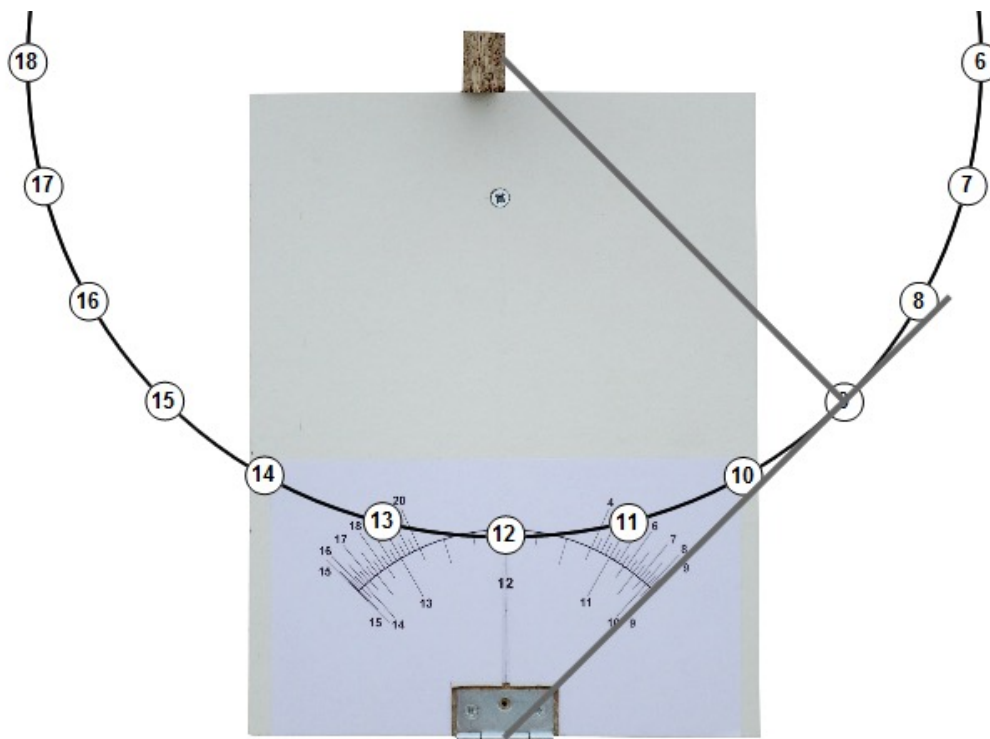
Style réglé pour le 20 avril

Voyons maintenant comment éclaircir le mystère des allers et retours de l'ombre. Imaginons que l'échelle des dates, quand elle est relevée pour régler l'angle du style, soit remplacée par un style standard, ou gnomon, suffisamment court pour que l'extrémité de son ombre ne dépasse pas de la table. Pendant une journée, cette extrémité parcourt une portion de cercle que l'on peut facilement graduer en heure par un découpage régulier du cercle. Le rayon de ce cercle dépend de la hauteur du gnomon et on peut même s'arranger, en faisant varier cette hauteur au fil des jours, pour que l'extrémité de l'ombre passe toujours par le même cercle.

Dans le cadre du cadran mystérieux, l'échelle des dates est conçue justement de façon que si l'extrémité du gnomon est en face du jour d'utilisation, l'extrémité de l'ombre parcourt tous les jours une unique portion de cercle qui est dessinée sur l'illustration suivante, en la prolongeant en dehors de la table et en la graduant en heure.

Quant au style, son réglage est tel qu'il passe justement par l'extrémité de ce gnomon. Il devient alors facile de dessiner l'ombre de l'ensemble style-gnomon pour une heure particulière (9 heures sur l'illustration) : l'ombre du style part de son intersection avec le plan de la table (c'est un point fixe) et passe par l'extrémité de l'ombre du gnomon qui parcourt le cercle. Il ne reste plus qu'à imaginer l'évolution de cette ombre et vous constaterez que celle du style change de sens deux fois dans la journée.

Ce phénomène d'aller-retour est appelé rétrogradation pour des raisons historiques. Nous verrons dans un prochain article dans quel contexte il a été mis en évidence et nous l'expliquerons par un autre cadran de type azimutal.



Le gnomoniste Yvon Massé ymasse2@wanadoo.fr a été présenté dans le n°2 de ce magazine. Il développe notamment le site <https://gnomonique.fr/> et anime l'intéressant forum gnomonique qui lui est associé.

¹ https://www.cadran-solaires.info/wp-content/uploads/2024/03/Annexes_Y-Masse-n11.pdf