

RÉGLAGE D 'UNE HORLOGE ASTROLABE HOUR LAVIGNE

Jean Pakhomoff

Si vous faites l'acquisition d'une horloge astrolabe et souhaitez étendre la validité du mode d'utilisation qui l'accompagne, l'auteur propose un programme informatique... Si ce n'est pas le cas, la plupart des lecteurs apprendront probablement beaucoup sur les mouvements célestes en lisant cet article !



Au début des années 1980 je suivais assidûment les cours d'astronomie de M. Georges Faure à la Société scientifique Flammarion à Marseille. Je fis alors l'acquisition d'une horloge astrolabe de la célèbre marque Hour Lavigne. J'étais, et suis toujours, émerveillé par le génie de ceux qui l'ont imaginée et réalisée.

Les paramètres de réglage au jour le jour étaient fournis par le vendeur mais seulement pour les années 1982 à 1991. J'eus donc l'idée de réaliser un programme écrit en basic pour retrouver rapidement ces valeurs pour chaque jour des années 1985 à 2099.

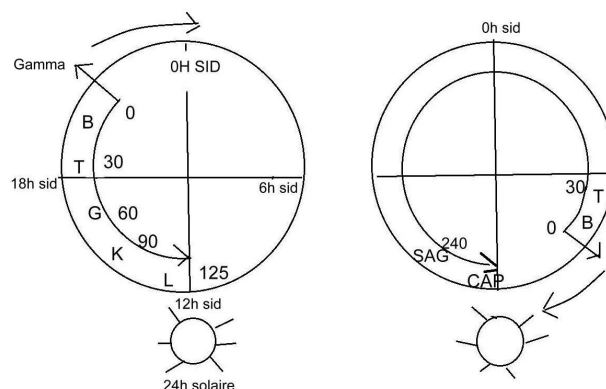
PRÉAMBULE

Les heures utilisées pour le réglage sont des heures sidérales comptées de 0 à 24 h (rappelons que l'heure sidérale est l'heure locale correspondant à l'angle horaire du point vernal : il est 0 h sidérale quand le point vernal est dans le demi-plan du méridien local).

Leur origine sera le midi solaire (XII supérieur). Le VI à droite marquera la 6^e heure sidérale, le XII inférieur la 12^e heure sidérale, le VI à gauche la 18^e heure sidérale, le XII supérieur à la fois le midi solaire et la 24^e heure (ou 0 h) sidérale.

Le réglage débute en plaçant le Soleil à minuit (12^e heure sidérale). On recherche alors les longitudes écliptiques du Soleil, de la Lune et de la tête de l'aiguille du dragon : celle-ci représente les intersections de l'orbite lunaire avec le plan de l'écliptique (zodiaque). Le programme informatique donnera la valeur de ces longitudes.

Le Soleil étant placé à minuit, sa longitude permet de placer sur le cadran le point gamma ou point vernal (intersection de l'équateur céleste avec l'écliptique) qui est l'origine des longitudes. Celles-ci croissant en sens inverse des aiguilles d'une montre, on trouvera ce point gamma en portant alors la valeur de la longitude solaire en la comptant dans le sens des aiguilles d'une montre. Ainsi, si à minuit solaire la longitude du Soleil est de 120° on placera gamma à 12 h + 120/15 = 20 h sidérale (VIII gauche sur le cadran). On procède de même à partir de gamma pour trouver les positions de la Lune et du dragon.



Sur la figure ci-dessus, à gauche, le Soleil est en Lion à minuit solaire : sa longitude est de 125°. Gamma est dans la partie gauche correspondant aux heures sidérales de 12 à 24 (ou 0). L'heure indiquée sera 12+125/15 = 20 h 20 sidérale (ou 8 h 20 solaire). On soustrait enfin la longitude de la Lune divisée par 15 pour avoir l'heure correspondante à l'emplacement de la Lune (si l'heure est négative on ajoute 24). Même procédé pour l'aiguille du dragon.

Sur la figure ci-dessus, à droite, le Soleil est en Capricorne à minuit solaire. Sa longitude est par exemple de 275°. Étant supérieure à 180°, gamma se trouve dans la partie droite correspondant aux heures sidérales de 0 à 12.

L'heure correspondant à gamma sera alors de $275/15 - 12 = 6$ h 20 sidérale (ou 18 h 20 solaire). De même, on déduit les longitudes de la Lune et du dragon pour avoir leurs positions (si le résultat négatif on ajoute 24). Connaissant les longitudes de la Lune et du dragon on soustraira leurs valeurs en heures du temps sidéral trouvé. Si ce nombre est négatif on ajoutera 24 et on pourra ainsi placer la lune et le dragon à leur heure correspondante.

NB - Les graduations en heures conviennent à la fois aux heures solaires et sidérales leurs valeurs angulaires étant quasiment égales : 1 h sidérale égale 0,997268 h solaire, le point gamma fait un tour du cadran en 23 h 56 min 4 s pendant que le Soleil fait ce même tour en 24 h.

Le programme informatique développé, que l'on peut télécharger¹ est conçu pour fonctionner du 01/01/1985 au 31/12/2099.

DÉTERMINATION DE LA LONGITUDE DU SOLEIL À UNE DATE FIXÉE

On compte l'origine des longitudes à partir de la valeur qu'elle avait le 1er janvier 1900. Cette valeur était alors de $281^{\circ} 13' 7,32''$.

Du fait principalement de la précession des équinoxes, la longitude du périhélie augmente de $61,717''$ par an (appelée « peri » dans le programme basic proposé).

Journellement on compte une augmentation moyenne de $0,985647^{\circ}$ appelée moyen mouvement en rapport avec le déplacement relatif du Soleil dans le zodiaque. Notons enfin une troisième cause de variation de la longitude appelée « équation du centre » dont la valeur entre pour partie dans la valeur de l'équation du temps figurant sur les cadrans solaires et s'obtient par la relation $EQC = 1,91666 \sin(n.t)$

où 1,91666 est la valeur maximum (en degrés) de EQC, n le nombre de jours depuis le 1er janvier et t le moyen mouvement du Soleil sur l'écliptique, égal à $0,985647^{\circ}$.

Cette valeur passe par un maximum de $1,91666^{\circ}$ le 1^{er} avril, un minimum de $-1,91666^{\circ}$ le 1^{er} octobre.

Tous calculs faits cette longitude étant égale à $280,51583^{\circ}$ le 1/1/1985, la relation donnant la longitude du Soleil est :

$$S = 280,51583 + \text{PERI} + N \cdot 0,985647 + \text{EQC}$$

LONGITUDE DE LA LUNE À UNE DATE FIXÉE

Sa valeur ne pourra pas avoir la même précision que celle de la longitude solaire. En effet le mouvement de la Lune est soumis à de nombreux facteurs nécessitant des connaissances mathématiques poussées allant bien au-delà de ma culture mathématique.

On peut cependant en avoir une appréciation moyenne et bien suffisante pour la lecture de l'horloge astrolabe. Son expression est donnée par la relation $L = 30,56 + N \cdot 13,176389$ où 30,56 est sa valeur au 1er janvier 1985, N le nombre de jours depuis cette date et 13,176389 l'avance journalière moyenne de la longitude de la Lune (moyen mouvement sidéral).

LONGITUDE DU NŒUD ASCENDANT

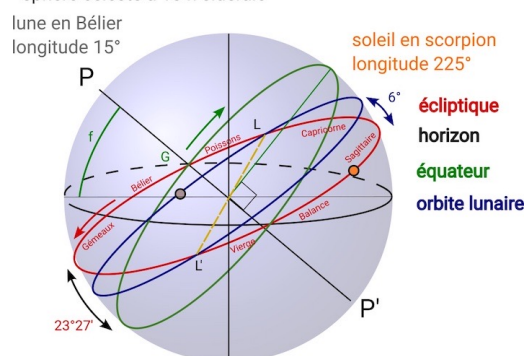
C'est la longitude de la tête du dragon, extrémité de l'aiguille du dragon qui représente la droite reliant les deux intersections de l'orbite lunaire avec l'écliptique. C'est la ligne des nœuds ou ligne du dragon. Lorsque le Soleil et la Lune se trouvent sur cette aiguille il y a éclipse : de Soleil quand confondus, de Lune quand opposés. La longitude de cette aiguille diminue chaque jour d'une valeur de $0,052996^{\circ}$. Sa valeur étant de $56,58333^{\circ}$ le 1/1/1985. On en a une représentation satisfaisante par la relation :

$$D = 56,58333 - N \cdot 0,052996$$

Notons que cette ligne des nœuds fait le tour de l'écliptique en $360/0,052996 = 6793,5209$ jours ou 18,61 ans.

Il est enfin tenu compte dans le programme informatique du cas des années bissextiles. Une année bissextile ne se verra ajouter un jour qu'à compter du premier mars.

sphère céleste à 18 h sidérale



Montrons ci-dessus pour terminer une sphère céleste à 18 h sidérale pour un horizon de latitude f égale à 40° N. L'écliptique (zodiaque) est en rouge, l'équateur céleste en vert, l'orbite de la Lune en bleu, et la ligne des nœuds LL' en jaune. Le Bélier se lève, le Capricorne pointe au milieu du ciel, la balance se couche et le Cancer pointe au fond du ciel. Le Soleil est ici en Scorpion à la longitude 225° et la Lune en Bélier à la longitude de 15° .

Jean Pakhomoff (jeanpakhomoff@gmail.com) est l'un des cadransiers-gnomonistes français les plus prolifiques et les plus respectés. Son site <https://www.pakhomoff.net/> est une mine d'or pour les amateurs de cadrans solaires et les gnomonistes.

¹ https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2026/08/Annexe-Article_J-Pakhomoff-CSPT21.pdf