

# LE NOCTURLABE D'OURSEL David Alberto

Dans le numéro précédent de ce magazine<sup>1</sup>, l'auteur avait présenté la partie « cadran solaire » du double instrument astronomique de mesure du temps inséré dans l'almanach publié en 1680 par le libraire rouennais Jean Oursel. Il aborde aujourd'hui la partie « nocturlabe » de l'instrument.

<sup>1</sup> [https://www.cadran-solaires.info/wp-content/uploads/2026/02/mag-CSpour tous-n19\\_D-Alberto.pdf](https://www.cadran-solaires.info/wp-content/uploads/2026/02/mag-CSpour tous-n19_D-Alberto.pdf)

## GÉNÉRALITÉS SUR LES NOCTURLABES

Le nocturlabe permet de connaître l'heure moyenne de nuit, grâce à la position de certaines étoiles dans le ciel. Si les origines de cet instrument ne sont pas connues précisément, on sait que son usage s'est répandu à partir du XV<sup>e</sup> siècle parmi les marins pratiquant la navigation océanique. Son usage est en effet assez simple, et indépendant de la latitude d'utilisation, sous réserve que l'étoile Polaire reste visible assez haut sur l'horizon, c'est-à-dire pour la majeure partie de l'hémisphère nord.



Fig.1. Nocturlabe en laiton, 1516 (Royal Museum Greenwich).

Dans les musées, on trouve des nocturlabes en bois qui étaient plutôt destinés à un usage maritime, ainsi que des exemplaires en matériaux plus nobles qui ont fait l'objet de commandes par des amateurs aisés.

## DESCRIPTION ET UTILISATION DU NOCTURLABE D'OURSEL

Le nocturlabe de l'almanach d'Oursel est constitué de trois pièces en papier (Fig.2).

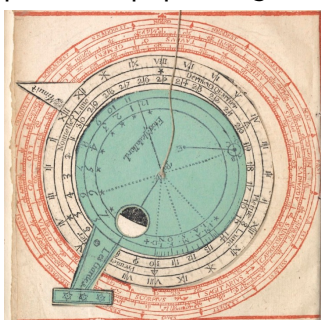


Fig.2. (Source BNF / Gallica).

Le disque rouge, dessiné sur la page, est un double calendrier circulaire (calendrier zodiacal et civil de 365 jours), tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

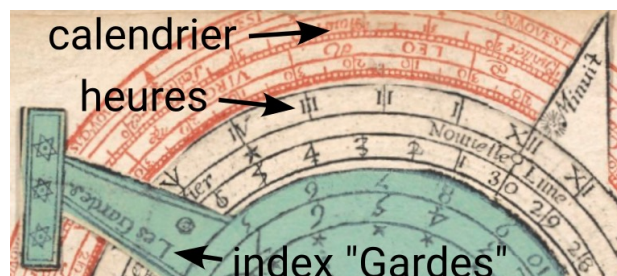


Fig.3.

Le disque blanc, mobile lui-aussi, est gradué en deux fois 12 heures en chiffres romains, et muni d'un index « minuit ». Il est également gradué régulièrement de 1 à 30 : c'est une échelle de l'âge de la Lune, c'est-à-dire du nombre de jours écoulés depuis la dernière Nouvelle Lune. L'intervalle de temps entre deux Nouvelles Lunes (ou lunaison) dure en moyenne 29,53 jours. Les noms des quatre principales phases lunaires (Nouvelle Lune, Premier Quartier, Pleine Lune, Dernier Quartier) sont indiqués tous les 7,5 jours, soit à 90° d'intervalle.

Enfin le disque bleu, mobile lui-aussi, comporte un index libellé « Les Gardes » et se termine par trois étoiles. Une quatrième étoile est dessinée vers le centre avec l'indication « Étoile du Nord » pour l'étoile Polaire.

Sur ce disque on voit également une fenêtre circulaire, entre le pivot et l'index (les nocturlabes en bois et en laiton possédaient un pivot évidé permettant de viser cette étoile à travers le centre de l'instrument).

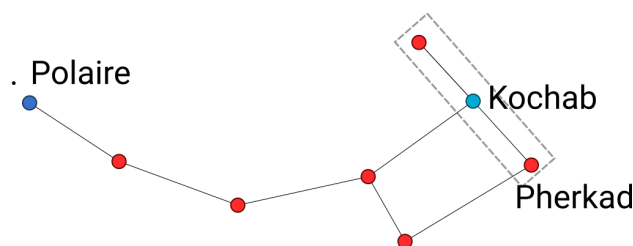


Fig.4. Constellation de la Petite Ourse. Les étoiles encadrées sont celles de l'index des Gardes.

Pour déterminer l'heure de nuit, il faut pouvoir identifier dans le ciel nocturne la constellation de la Petite Ourse, et notamment l'étoile Polaire ainsi que Kochab et Pherkad, appelées les Gardes. Ces dernières sont circumpolaires (constamment au-dessus de l'horizon) pour les latitudes supérieures à 17° nord.

L'utilisateur se tourne vers le nord face à la Petite Ourse, en tenant la page du livre devant lui. Idéalement, le centre des disques devrait être dirigé vers l'étoile Polaire, pour que les disques soient dans le plan de l'équateur.

On tourne l'index « minuit » du disque horaire pour qu'il indique la date d'utilisation. Enfin, on tourne l'index du petit disque pour que les étoiles représentées (étoile du Nord et Gardes) soient dans la même orientation relative sur l'instrument que dans le ciel. Alors, l'index des Gardes indique l'heure moyenne sur le disque horaire.

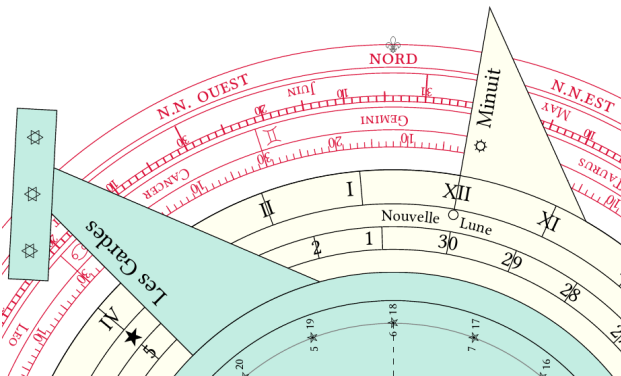


Fig.5. Exemple de lecture de l'heure avec une reproduction du nocturlabe. L'index «minuit» est réglé pour le 25 mai ; l'index des Gardes indique 3h30.

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La rotation de la Terre sur elle-même occasionne un mouvement apparent de l'ensemble de la voûte céleste, d'est en ouest. C'est le mouvement diurne (mais aussi nocturne !), qui entraîne aussi bien le Soleil que les étoiles. Alors que le Soleil passe au méridien toutes les 24 heures en moyenne par définition, la période de rotation des étoiles ne dure que 23 h 56 min environ. Pour cette raison, une étoile observée à la même heure plusieurs jours consécutifs décrit un peu plus d'un tour en 24 h (environ 1° de plus). Au fil des jours ce décalage s'accumule et occasionne une lente rotation des étoiles avec une période d'un an. Les étoiles ont donc à la fois un mouvement apparent de rotation au cours de la journée, et un mouvement de rotation au cours de l'année.

Le centre de rotation est le pôle céleste. L'étoile Polaire est actuellement très proche du pôle céleste nord (moins de 0,5°), mais à l'époque de

l'almanach d'Oursel sa distance au pôle avoisinait 2,5° ; c'est pourquoi l'étoile du Nord du disque ne se trouve pas au centre de l'instrument.

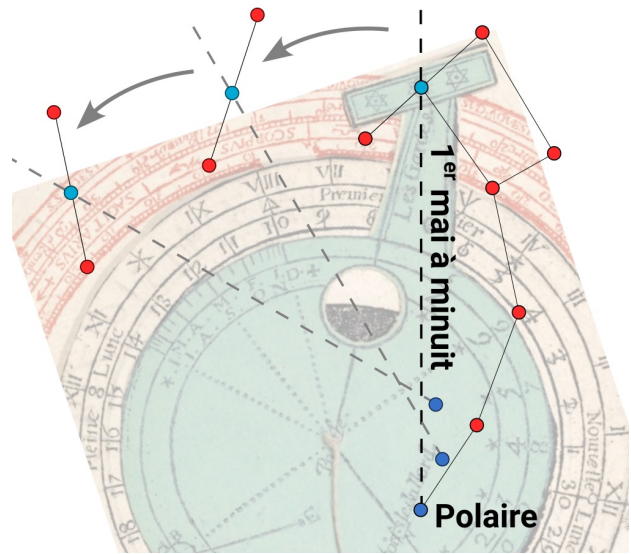


Fig.6. Rotation de la Petite Ourse. Le 1<sup>er</sup> mai à minuit, Kochab est à la verticale de la Polaire. La position suivante est 2 heures plus tard le même jour, ou bien 1 mois plus tard à minuit.

Le nocturlabe d'Oursel a été construit en remarquant que vers le 1<sup>er</sup> mai Kochab passe à la verticale de l'étoile Polaire à minuit. On le vérifie avec le logiciel Stellarium de carte du ciel, en le réglant pour le 1<sup>er</sup> mai 1680.

Si on observe ces étoiles à minuit les jours suivants, la direction Polaire-Kochab tourne lentement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, du fait du mouvement annuel de 1° par jour (Fig.6). Au cours de la même nuit, cette direction tourne à cause du mouvement journalier d'environ 15° par heure.

Ainsi, à deux dates différentes et à deux horaires différents, la différence angulaire entre l'index « minuit » et l'index des Gardes est une combinaison des mouvements annuel et journalier.

En orientant le disque bleu comme la constellation dans le ciel, on matérialise l'angle horaire des Gardes (fig.7 page suivante) ; l'index «minuit» placé sur la date permet de soustraire de cet angle horaire la partie due au mouvement annuel, pour ne conserver que l'angle dû au mouvement journalier : c'est l'angle horaire du Soleil moyen, exprimé en heures.

Il faut noter que le nocturlabe est sensiblement moins précis qu'un cadran solaire. Et pour diverses raisons, il ne faut pas compter sur une précision meilleure que 20-30 minutes environ.

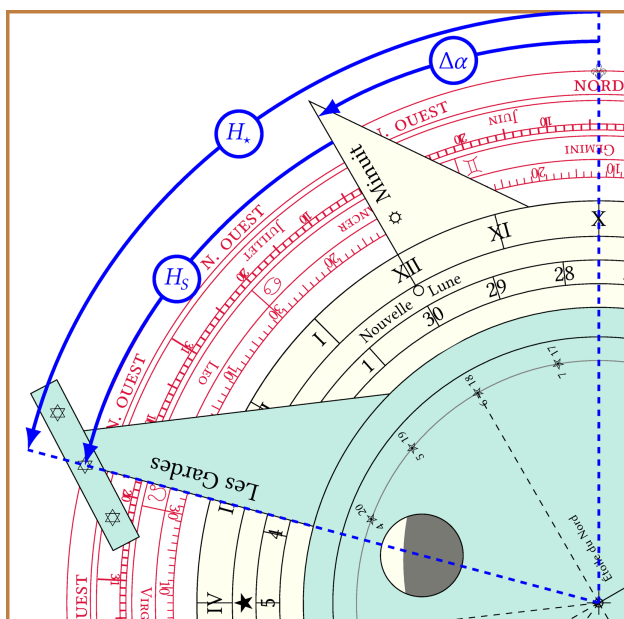


Fig.7. L'angle  $H^*$  est l'angle horaire de l'étoile Kochab (défini par rapport au méridien local).  $\Delta\alpha$  est la variation entre la date de référence et celle du jour ;  $H_S$  est l'angle horaire du Soleil moyen.

#### HEURE DE LA PLEINE MER ET ASPECT DE LA LUNE

Jean Oursel ne mentionne pas l'utilisation de l'échelle de l'âge de la Lune ni la fenêtre circulaire du petit disque. Ces éléments, courants sur les nocturlabes, servaient à matérialiser sur l'instrument l'angle formé par les directions Terre-Soleil et Terre-Lune, afin d'estimer l'heure de la prochaine pleine mer.

À la Nouvelle Lune, le Soleil et la Lune passent au méridien d'un lieu au même moment, à midi au méridien supérieur et à minuit au méridien inférieur. À la Pleine Lune, ces deux astres sont diamétralement opposés, si bien que la Lune passe au méridien supérieur à minuit et au méridien inférieur à midi. Sur une roue figurant l'équateur céleste, on peut représenter ces situations en plaçant le Soleil et la Lune tantôt dans la même direction (Nouvelle Lune), tantôt diamétralement opposés (Pleine Lune).

En un port donné, il y a un délai entre le passage du Soleil au méridien et l'heure de la pleine mer, car l'onde de marée nécessite plusieurs heures pour se répandre (s'établir) partout sur le globe. On appelle établissement d'un port la durée qui s'écoule entre le passage du Soleil au méridien et l'heure de la pleine mer en ce port. L'établissement d'un port est fixe dans le temps et dépend de sa position géographique.

Chaque jour, la Lune s'écarte de la direction du Soleil d'environ  $12^\circ$  (une lunaison dure 30 jours ; un tour complet est effectué en  $360^\circ$  donc  $360^\circ/30 = 12^\circ/\text{jour}$ ). Ce décalage angulaire se traduit par un retard journalier de 48 minutes de la Lune à son passage au méridien, par rapport au Soleil. Deux jours après la Nouvelle Lune, ce décalage est de  $2 \times 12^\circ = 24^\circ$ , soit 96 min, etc.

S'il connaît l'âge de la Lune et l'établissement du port où il se trouve, le marin peut s'aider du nocturlabe pour estimer l'heure de la prochaine pleine mer : il dirige l'index des Gardes sur la graduation de l'âge de la Lune ; ce même index tombe en face d'une heure sur le disque horaire, qui est directement le produit de l'âge de la Lune par le retard journalier converti en minutes. Il reste à ajouter l'établissement du port pour trouver l'heure de la pleine mer (Fig.7 : l'index des Gardes est réglé sur un âge voisin de 4 jours, et indique 3h).

Exemple : notre marin se trouve au Havre, où l'établissement vaut 9 heures, à une date située 5 jours après la Nouvelle Lune. Il dirige l'index des Gardes sur la graduation 5 de l'échelle de 1 à 30, ce qui amène à la graduation de 4 heures\*. À cela il ajoute 9 heures et obtient que ce jour-là la pleine mer se produira vers 13 heures.

\* En faisant ce réglage, la petite fenêtre circulaire sur le disque bleu prend l'aspect approximatif de la Lune à cette date (proche du Premier Quartier).

Le résultat peut dépasser une heure d'écart avec l'heure réelle ; on suppose qu'une telle approximation restait raisonnable pour prévoir l'heure de départ du navire en profitant de la marée haute.

#### VERSION MODERNE À IMPRIMER

Vous trouverez sur le site de l'auteur (voir page suivante) les documents à imprimer pour fabriquer une version modernisée du nocturlabe et du cadran solaire.

#### RÉFÉRENCES

- Hauguel, Véronique. Le nocturlabe. Cahiers Clairaut n° 144 hiver 2013.
- Hauguel, Véronique. Un atelier sur les marées. Cahiers Clairaut n° 173, printemps 2021.

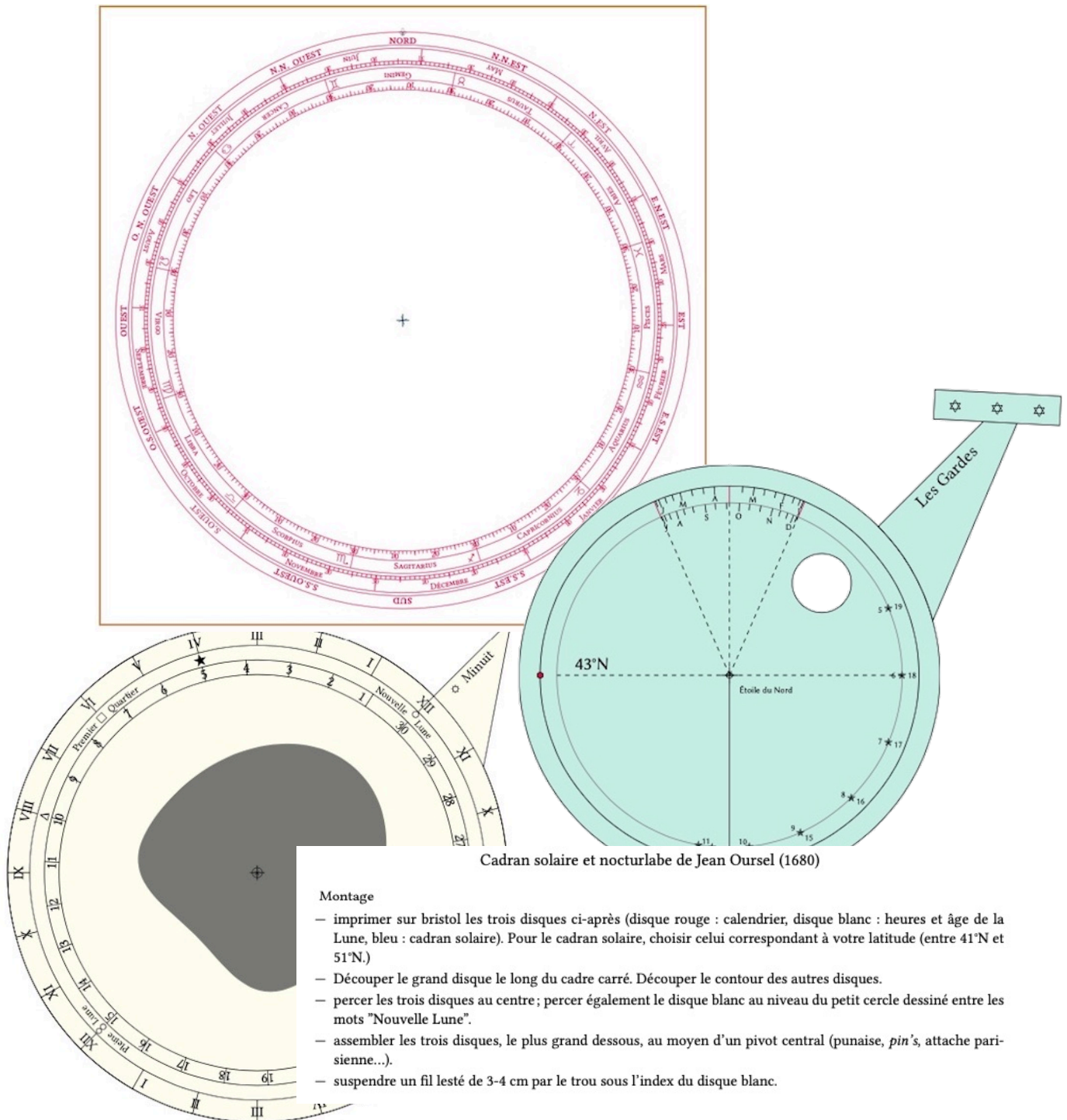
(ces deux articles sont disponibles en ligne : <http://clea-astro.eu/archives/web/>)

David Alberto, professeur de physique-chimie en lycée, s'est lancé dans l'astronomie à l'occasion d'une école d'été du CLEA <http://clea-astro.eu/>. Pour plus de détails sur ses activités, voir <https://www.astrolabe-science.fr/>

DOCUMENTS DISPONIBLES SUR LE SITE DE DAVID ALBERTO POUR FABRIQUER UNE VERSION MODERNISÉE DU « DOUBLE INSTRUMENT ASTRONOMIQUE D'OURSSEL » (UN NOCTURLABE ET UN CADRAN SOLAIRE) : UNE NOTICE DE MONTAGE ET 3 DISQUES À IMPRIMER.

À télécharger depuis <https://www.astrolabe-science.fr/gnomonique-almanach-oursel/>

À noter : la Polaire - à présent très proche du pôle - a été placée au centre de l'instrument. Du fait de la lente précession des équinoxes, les positions des étoiles varient au cours des siècles, rendant le nocturlabe d'Oursel obsolète. La date de passage de Kochab au-dessus de la Polaire est passée au 4 juin au lieu du 1<sup>er</sup> mai. Pour le cadran solaire, le tracé est fourni pour les latitudes entières de 41° à 51°, couvrant la France métropolitaine, la Suisse, le Luxembourg, la Belgique et le Québec.



**Montage**

- imprimer sur bristol les trois disques ci-après (disque rouge : calendrier, disque blanc : heures et âge de la Lune, bleu : cadran solaire). Pour le cadran solaire, choisir celui correspondant à votre latitude (entre 41°N et 51°N.)
- Découper le grand disque le long du cadre carré. Découper le contour des autres disques.
- percer les trois disques au centre ; percer également le disque blanc au niveau du petit cercle dessiné entre les mots "Nouvelle Lune".
- assembler les trois disques, le plus grand dessous, au moyen d'un pivot central (punaise, pin's, attache parisienne...).
- suspendre un fil lesté de 3-4 cm par le trou sous l'index du disque blanc.