

COMPLÉMENT : Sur le nocturlabe

1) Introduction

Trouver l'heure la nuit en visant la Polaire et en repérant l'orientation des Gardes de la Petite Ourse dont Kochab ou de celles de la Grande Ourse, Dubhe et Merak, a été développé dans plusieurs ouvrages avec des démarches différentes.

En s'appuyant sur plusieurs d'entre eux écrits par des auteurs du XVI^e siècle, ces différentes démarches vont être mises en valeur ainsi que les instruments utilisés.

Les sources des auteurs sont différentes selon les pays car la recherche de trouver l'heure la nuit est très ancienne. Cette heure était nécessaire dans de nombreux domaines comme la religion avec l'heure des prières, la médecine avec les heures de prise de médicaments même la nuit et comme l'astrologie, avec l'élaboration d'horoscopes. Les savants du XVI^e siècle vont enrichir cette recherche avec la conception de nouveaux instruments présentés dans les livres de gnomonique et les traités de navigation. Nous nous concentrons ici seulement sur les instruments fonctionnant en visant la Polaire.

[Étalonnage du nocturlabe](#)

Les traités de navigation présentent des instruments aux étoiles dont le nocturlabe utilisables avec les Gardes de la Petite Ourse. La raison principale est que, plus on descend vers le sud et plus la durée sous l'horizon de Merak et Dubhe de la Grande Ourse est longue la nuit, alors que Kochab, proche du pôle Nord reste visible toute la nuit plus longtemps.

Actuellement, les nocturlabes et maquettes de nocturlabe fonctionnent avec les Gardes de la Grande Ourse, Dubhe et Merak, qu'on estime alignées avec la Polaire. La date retenue du passage des Gardes de la Grande Ourse à minuit au-dessus de la Polaire est le 9 mars et celle pour ce passage au-dessous de la Polaire est le 8 septembre. Ces dates évoluent lentement à cause du phénomène de précession des équinoxes.

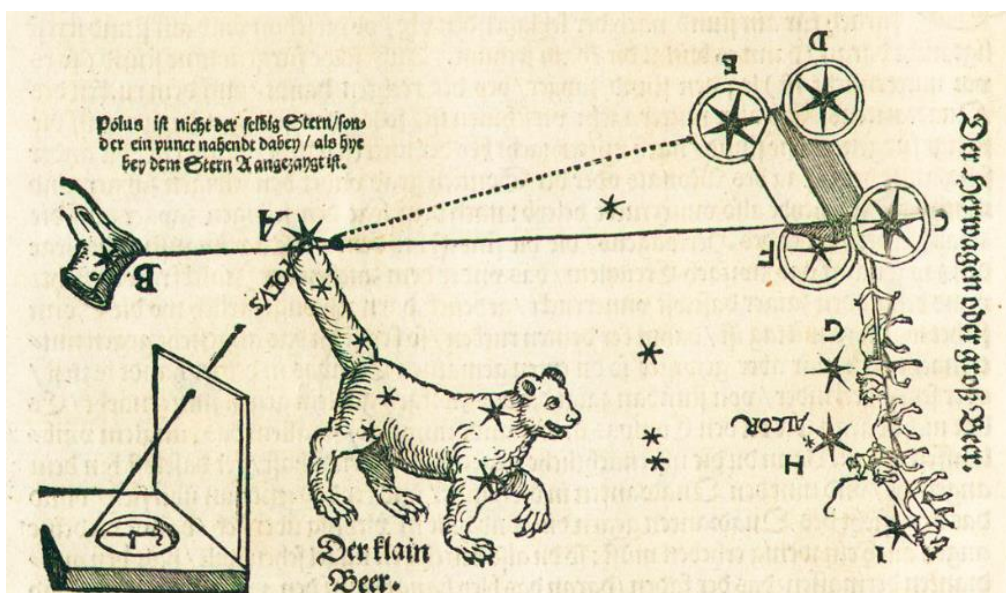


Fig. 1. La Polaire et le chariot de guerre,
[Instrument Buch](#), Pierre Apian,
Partie 2 Ch. 7 vue 26

2) Différents ouvrages et évolution des manières de prendre l'heure solaire en visant la Polaire

2-1 Instruments de Pierre Apian (à l'aide de la Grande Ourse, G.O.)

2-1-1 En 1524, dans *Cosmographie* de Pierre Apian

[Animation par J.C. Dupeyré](#)

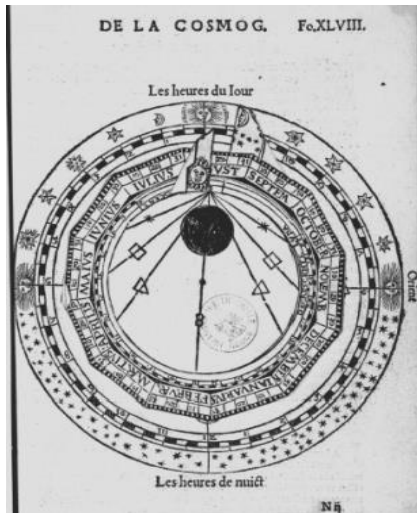


Fig. 2. Volvelle « cadran nocturne », Fo. XLVIII
[Cosmographie, Apian, 1544, BnF](#)

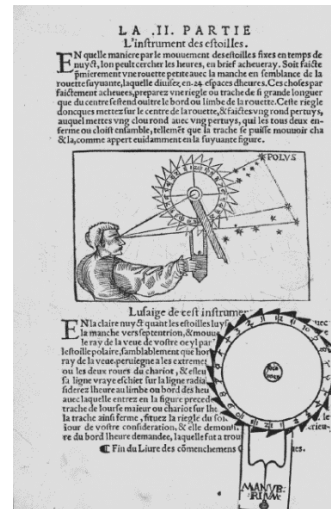


Fig. 3. La roue des heures est jointe au Fo. XLIX
dans cette édition de *Cosmographie*

En 1524 dans *Cosmographie*, Apian présente un instrument à partir de la volvelle « cadran nocturne » qui sert à trouver l'heure la nuit en visant la Polaire et en repérant la ligne Merak-Dubhe de la Grande Ourse qui passe par la Polaire. Pour cela, il doit y ajouter deux pièces, une roue graduée en heure et une alidade mobile attachée au centre de la roue, toutes deux trouées à ce même centre pour la visée de la Polaire.

La description de cet instrument est dans le document :

[Instrument des étoiles](#)

Pour une meilleure compréhension de cet instrument, il faut se référer au document avec dessins :

[Explications de l'instrument des étoiles](#)

Le 20 août¹, le Soleil et les Gardes de la Grande Ourse sont sur le même méridien donc à minuit, les Gardes passent à la verticale sous la Polaire².

Pour fabriquer son instrument, Apian raisonne d'abord, en laissant les Gardes fixes sous la Polaire et en repérant la position du Soleil sur l'écliptique en fonction des jours, puis en mesurant l'écart des Gardes depuis cette position jusqu'à celle de l'observation. Enfin, par une manipulation simple, il lit l'heure.

Sur le cadran nocturne :

La roue des jours et la roue des heures sont concentriques et fixes

- Les graduations pour chacune sont dans un sens différent.

La roue des heures* dans le sens direct

¹ Date fixée par Apian.

² En considérant que la Polaire est confondue avec le pôle Nord.

L'observateur regarde sur l'instrument le cercle représentant l'équateur céleste par en-dessous, du côté de l'œil (œil-équateur-pôle).

La roue des jours dans le sens indirect

L'observateur regarde sur l'instrument le cercle représentant l'écliptique sur lequel se déplace le Soleil par en-dessous (œil-écliptique-pôle).

- Les 2 roues sont placées telles que :
la roue des heures a pour diamètre vertical, midi en haut et minuit en bas ;
le 20 août de la roue des jours correspond à minuit.

Il est nécessaire en plus d'avoir une autre roue des heures avec alidade mobile pour lire l'heure cherchée.

*L'heure est l'angle horaire, modulo 12 ($AH_S = 0$ h correspond à $H_S = 12$ h, soit midi).

Principe et étapes sur un exemple :

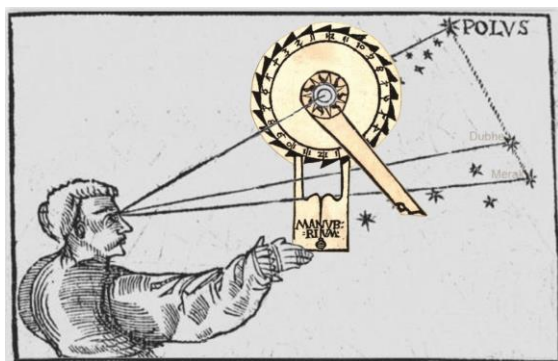
Trouver l'heure le 1^{er} août du calendrier julien à l'aide de la Grande Ourse en visant la Polaire



Etape 1 : manipulation

- L'index lunaire, placé au 20 août, est fixé sur 12 en bas de la roue des heures à minuit.
- L'index solaire est placé sur la date. Il donne l'orientation du Soleil et l'heure solaire ce jour quand les Gardes sont à la verticale sous la Polaire.

Exemple : le 1^{er} août, alors que $AH_{G1} = 12$ h, l'angle horaire du Soleil est $AH_{S1} = 13h15$, soit 1h 15 du matin.



Etape 2 : observation

Avec la 2^e roue des heures (sens direct) tenue par un manche côté minuit, on vise la Polaire par le centre du disque puis on tourne l'alidade, pour avoir les Gardes Dubhe et Merak sur l'alignement. On obtient l'écart e avec minuit (ou l'angle horaire des Gardes). L'écart e est 3 heures (l'angle horaire AH_{G2} est 15 h).

$$AH_{G2} = AH_{G1} \pm e = 12 \pm e$$



Etape 3 : manipulation

L'écart du déplacement des Gardes de la verticale à l'emplacement observé est placé à partir de l'index du Soleil (déplacement des Gardes depuis l'heure de son passage à la verticale).

$$AH_{S2} = AH_{S1} \pm e$$

Dans l'exemple $AH_{S2} = 13h 15 + 3h = 16h 15$

Il est 4h 15 du matin.

2-1-2-En 1533, dans *Instrument Buch* de Pierre Apian

Animations [verso horomètre](#), [verso quadrants astron.](#) par J.C.Dupeyré

En 1533, dans la deuxième partie du livre *Instrument Buch*, Apian présente des méthodes pour observer le ciel en reconnaissant étoiles et constellations dont la Polaire et la Grande Ourse. Le chapitre 7 est intitulé *Comment reconnaître les étoiles du chariot de guerre* [la Grande Ourse] *et le pôle sans l'enseignement d'un maître*. Puis au chapitre 17, l'auteur présente *Comment déterminer l'heure la nuit à partir de la Grande Ourse*.

[TRADUCTION PARTIE 1 & 2](#) par M.J. Sergent

Pour cela il utilise le verso du quadrant astronomique ou de l'*horomètre*.

[Description du verso des quadrants astronomiques et de l'*horomètre*](#)



Fig. 4. Verso du quadrant astronomique

L'utilisation de l'instrument pour trouver l'heure en visant la Polaire et en repérant avec l'alidade les Gardes de la Grande Ourse est développée dans le §2-4 du document :

[Utilisation du verso des quadrants astronomiques et de l'*horomètre*](#)

Une application est développée dans le §2-4 du document :

[Applications avec le verso des quadrants astronomiques et de l'*horomètre*](#)

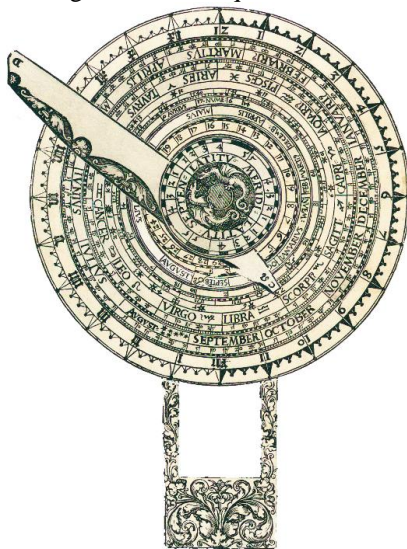


Fig. 5. Verso de l'*horomètre*

Cette fois, il n'y a pas d'instrument « rapporté », une alidade suffit à trouver l'heure cherchée. Tout est sur le même instrument.

Ce qui change surtout est le côté du plan sur lequel sont les graduations.

Sur l'instrument de 1523, Apian représente les graduations vues sur le plan de l'équateur ou de l'écliptique par en dessous (œil- instrument-Polaire ; l'œil voit les graduations)

La roue des jours est dans le sens indirect

La roue des heures est dans le sens direct

Sur l'instrument de 1533 Apian représente les graduations vues sur le plan de l'équateur par au-dessus (œil- instrument-Polaire : l'œil ne voit pas les graduations qui sont du côté de la Polaire).

La roue des jours est dans le sens direct

La roue des heures est dans le sens indirect

Le 20 août, le Soleil et les Gardes de la Grande Ourse sont sur le même méridien donc à toute heure de la journée, le Soleil et les Gardes ont la même orientation par rapport à la Polaire qui correspond à l'heure solaire.

Apian raisonne en plaçant le 20 août du calendrier sur l'orientation des Gardes donnée par la visée puis en considérant que les Gardes gardent cette orientation, le Soleil se déplace sur l'écliptique jusqu'à la date de l'observation qui donne l'orientation du Soleil et aussi l'heure solaire.

Sur le verso de l'*horomètre* ou du quadrant astronomique :

La roue des jours et la roue des heures sont concentriques

- Les graduations pour chacune sont dans un sens différent :

La roue des heures*, fixe, est graduée dans le sens indirect.

En visant la Polaire, l'observateur voit le recto de l'instrument. Le cercle représentant l'équateur céleste est dessiné sur le verso, par au-dessus ;

La roue des jours, mobile, est graduée dans le sens direct.

L'observateur voit toujours le recto de l'instrument. Le cercle, représentant l'écliptique sur lequel se déplace le Soleil, est dessiné sur le verso, côté pôle.

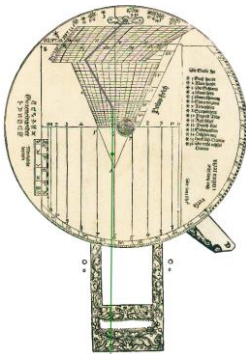
- Les 2 roues sont placées telles que :
 - la roue des heures a pour diamètre vertical, midi en haut et minuit en bas ;
 - le 20 août de la roue des jours correspond à l'orientation des Gardes donnée grâce à la visée par l'alidade.

En déplaçant l'alidade sur le jour de l'observation, on lit l'heure cherchée.

*L'heure est l'angle horaire, modulo 12 ($AH_S = 0$ h correspond à $H_S = 12$ h, soit midi).

Principe et étapes sur un exemple :

Trouver l'heure le 1^{er} août du calendrier julien à l'aide de la Grande Ourse en visant la Polaire



Étape 1 : observation

Avec l'*horomètre* (ou le quadrant astronomique), le recto du côté de l'œil, tenu par un manche, on vise la Polaire par le centre du disque puis on tourne l'alidade, pour avoir les Gardes Dubhe et Merak sur l'alignement.

Étape 2 : manipulation

On retourne l'instrument côté verso.

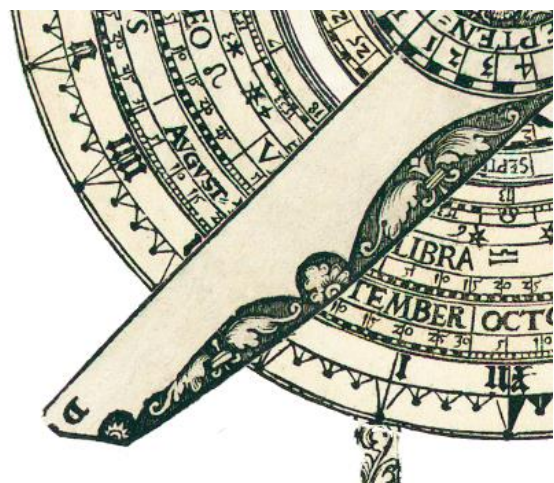
- l'alidade donne l'angle horaire des Gardes sur la roue des heures (sens indirect)
 $AH_{G2} = 15$ heures (3 heures après minuit)

- On tourne la roue des jours pour placer le 20 août le long de l'alidade.

15 heures est l'angle horaire du Soleil et l'angle horaire des Gardes le 20 août.

$AH_{S1} = AH_{G1} = 15$ h,

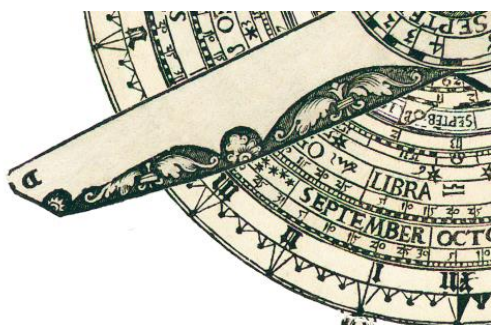
Soit 3 h du matin le 20 août.



Étape 3: manipulation

Il suffit de placer l'*aiguille des heures* sur le jour de l'observation, son déplacement correspond à l'écart en heure entre la position du Soleil le 20 août et celle du jour choisi. Ici, le déplacement du Soleil est entre le 20 août et le 1^{er} août. On lit l'heure :

$AH_{S2} = 16$ h15, soit 4h15 du matin



2-2 Autres ouvrages : Münster en 1531, Fine en 1532, Dryander en 1535,

À la même époque, d'autres savants présentent aussi dans leurs ouvrages un instrument pour trouver l'heure à l'aide de la Polaire et des Gardes de la Grande Ourse ou de la Petite Ourse. Ce nouvel instrument, le nocturlabe, a une roue des jours fixe et une roue des heures mobile. Ces deux roues ont une graduation dans le même sens, le sens direct.

La dent de minuit de la roue des heures est réglée sur la date qui correspond à l'orientation des Gardes à minuit ce qui simplifie les manipulations.

Avec le nocturlabe, on repère les Gardes à l'heure fixée de minuit, le Soleil étant à la verticale sous la Polaire, alors qu'avec les instruments d'Apian, on repère l'heure en fixant la position des Gardes à la verticale sous la Polaire.

Principe des instruments d'Apian	Principe du nocturlabe*
<ul style="list-style-type: none">- Étalonnage du calendrier Chaque jour du calendrier est la position du Soleil, et donc l'heure solaire, quand les Gardes passent à la verticale sous la Polaire, c'est-à-dire quand l'angle horaire des Gardes est 12 heures.- Le Soleil et les Gardes de la Grande Ourse sont à la verticale sous la Polaire à minuit le 20 août.- En fixant les Gardes, le Soleil se déplace. Les graduations sur la roue des jours et sur la roue des heures sont dans le sens contraire.	<ul style="list-style-type: none">- Étalonnage du calendrier Chaque jour du calendrier est la position des Gardes à minuit, soit l'angle horaire des Gardes quand l'angle horaire du Soleil est 12 heures.- Le Soleil et les Gardes de la Grande Ourse sont à la verticale sous la Polaire à minuit le 20 août.- En fixant le Soleil, les Gardes se déplacent. Les graduations sur la roue des jours et sur la roue des heures sont dans le même sens, le sens direct.

* utilisé avec les Gardes de la Grande Ourse

2-2-1 En 1531 dans *Compositio horologiorum*³, de Sébastian Münster (P.O.)

Sébastien Münster (1488 - 1552), savant humaniste du sud de l'Allemagne est un contemporain d'Apian de 7 ans son aîné.

Il écrit et fait éditer *Compositio horologiorum* en 1531. Au chapitre 41, *Compositio instrumenti nocturnalis, per quod horae nocturnae addiscuntur*, de la page 174 à page 179, Münster décrit son instrument nocturne aux étoiles avec sa représentation.

Il utilise Kochab, Garde de la Petite Ourse.

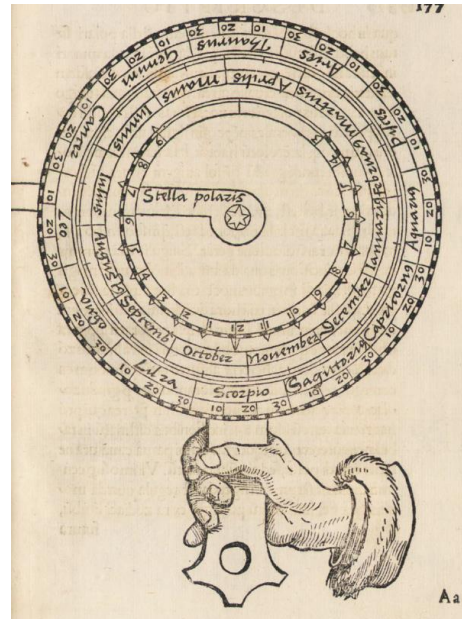
[Étalonnage du nocturlabe](#)

³ Titre complet : [Compositio horologiorum, in plano, muro, truncis, anulo, con concavo, cylindro & variis quadrantibus, cum signorum zodiaci & diversarum horarum inscriptionibus](#)

Sur l'instrument, la date où Kochab passe à la verticale sous la Polaire à minuit, est le 14^e degré du Scorpion sur le calendrier zodiacal gradué de deux en deux degrés. Le calendrier julien est gradué de 15 en 15 jours. Ainsi, le 14^e degré du Scorpion correspond environ au 27 octobre. Kochab passe au-dessus de la Polaire le 14^e degré du Taureau qui correspond environ au 24 avril.

On remarque que le début du Bélier correspond au 10 ou 11 mars.

Fig. 6. [Nocturlabe](#), Sébastien Münster, 1531, p. 177
L'alidade est placée curieusement, peut-être pour une lecture plus aisée des graduations



2-2-2 En 1532, dans *Protomathesis* de Oronce Fine (P.O.)

[Étalonnage du nocturlabe](#)

Oronce Fine (1494-1555), mathématicien, astronome et cartographe français, est un contemporain de Pierre Apian. Il publie en 1532 *Protomathesis* dans lequel il traite de nombreux domaines dont l'astronomie. Dans la proposition 18 du premier livre du *libri IIII*, *De Solaribus horologiis & Quadrantibus*, il présente le nocturlabe du Fo. 176 au Fo. 177v

Oronce Fine utilise Kochab, Garde de la Petite Ourse. Sur l'instrument de la prop.18 du livre I, le jour où Kochab passe à la verticale sous la Polaire à minuit, est le 1^{er} degré du Scorpion. Kochab passe au-dessus de la Polaire le 1^{er} degré du Taureau.



Fig. 7. La Polaire et Kochab de la Petite Ourse, *Protomathesis*, Fo. 176 ([vue 371](#))

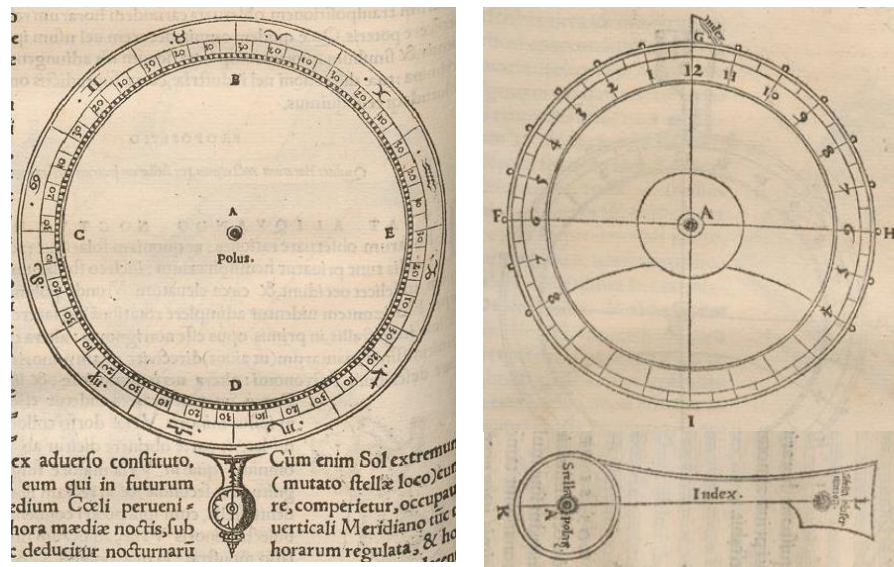


Fig. 8. Les 3 pièces du nocturlabe d'Oronce Fine dans *Protomathesis*, Fo. 177 (De solaribus, Livre I, propos 18) La roue des jours, la roue des heures, graduée par ½ heure, de 4 heures d'après-midi à 8 heures du matin, et l'alidade.

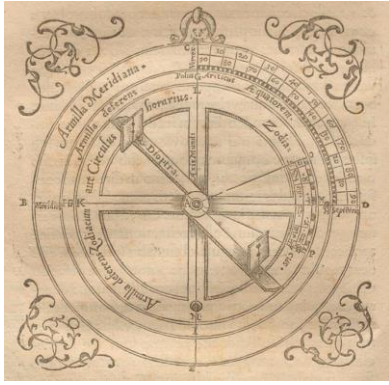


Fig. 9. Recto de l'instrument, cadran solaire, [De solaribus horologiis](#), O.Fine, 1560

Oronce Fine présente un autre instrument à la proposition 13 du livre II de *De solaribus...*, pour avoir l'heure de jour avec le Soleil comme de nuit avec Kochab en visant la Polaire. Les dates sur la verticale sont identiques à l'instrument précédent.

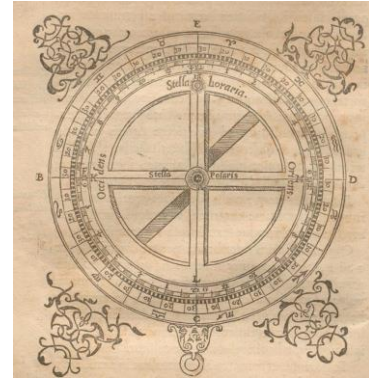


Fig. 10. Verso de l'instrument, Cadran nocturne, Livre II prop. 13, p166 &168.

2-2-3 En 1535 dans *das Nocturnal* de D. Io. Dryander (G.O.)

[Étalonnage du nocturlabe](#)

Johannes Dryander (1500 – 1560) est un professeur allemand de mathématique et de médecine, contemporain de Pierre Apian plus jeune de 5 ans. Il écrit des ouvrages sur l'anatomie mais aussi sur les instruments mathématiques dont [Das nocturnal](#), publié à Frankfurt en 1535.

Le mot nocturlabe apparait dans le livre de D. Io. Dryander, est-ce la première fois ?

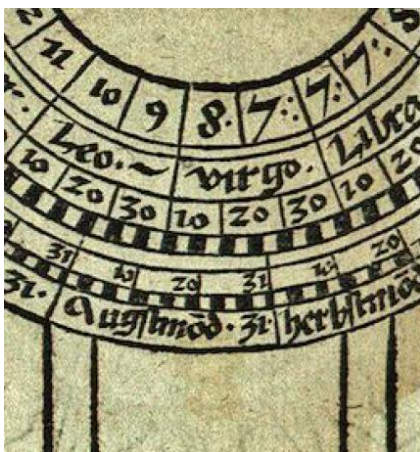
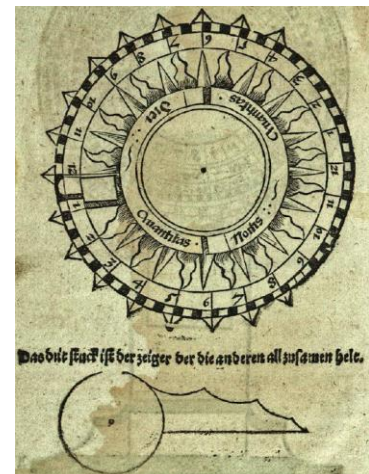
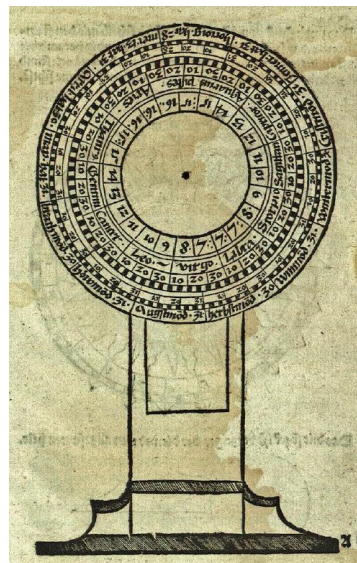
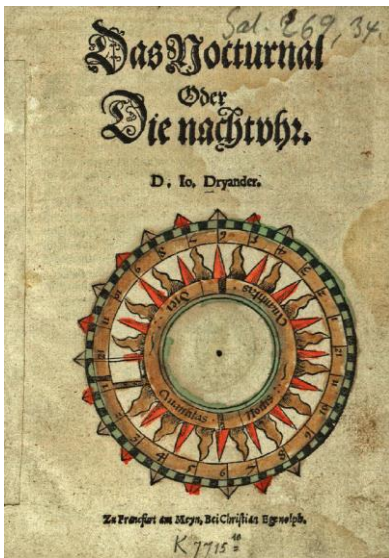


Fig. 11. Gravures de pièces du nocturlabe p. 1, 5, 6 et 7 zoom de la p.5, *das Nocturnal* de D. Io. Dryander,

La roue des jours fixe est réglée au 20 août, correspondant sur l'instrument au 6^e degré de la Vierge sur le diamètre vertical, en bas près du manche ajouré comme l'*horomètre* d'Apian. Comme ce dernier, Johannes Dryander utilise les Gardes de la Grande Ourse. Sur cette roue, deux couronnes donnent le calendrier julien gradué de deux en deux jours et du calendrier du zodiaque gradué de 2 ½ en 2 ½ degrés. Le début du Bélier est sur le 11 mars.

2-2-4 En 1545 dans *L'Art de naviguer* de Pierre de Médine (P.O.)

[Étalonnage du nocturlabe](#)

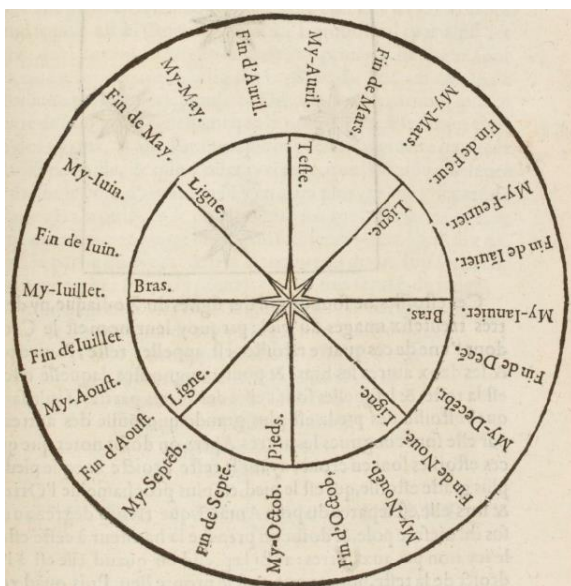
En navigation, la réflexion pour trouver de nouveaux instruments est très vive. Elle s'accélère dès le XV^e siècle avec le développement de la navigation sur l'océan au Portugal puis en Espagne.

Pierre de Médine(1493 -1567) est un mathématicien, astronome, hydrographe et géographe espagnol. En 1545, il publie en Espagne *Arte de navegar*, traduit en français sous le titre *l'Art de naviguer*⁴ par Nicolas de Nicolai à Lyon en 1554. *L'Art de naviguer* est le premier traité⁵ qui donne l'essentiel des connaissances cosmographiques de cette époque pour les appliquer à la navigation. Il ne parle pas de nouveaux instruments comme le nocturlabe. Pour trouver l'heure la nuit, il reprend la roue du pôle, en s'aidant des techniques anciennes utilisées en médecine, en astrologie, aussi par les bergers⁶.

[Évolution de l'instrument donnant l'heure aux étoiles](#)

Dans le chapitre 4 du cinquième livre (p.162) intitulé *De l'estoille du Nort, & de ses gardes, & de leurs mouvements*, on peut lire comment, sans instrument, on peut avoir une idée de l'heure la nuit en imaginant un homme dans le ciel, son nombril étant la Polaire.

L'étoile Kochab, *la plus luisante des sept* [étoiles de la Petite Ourse] est appelée la *garde de devant*, la *garde d'orloge*. Elle passe au-dessus de la Polaire au milieu de la tête de l'homme imaginaire mi-avril à minuit. L'aiguille tout aussi imaginaire Polaire-Kochab crée une horloge dans le ciel.



Médine donne la méthode au chapitre 10 (p. 178), intitulé *D'un orloge du nort, par lequel on sait quelle heure il est de nuit, en quelque temps ou lieu que l'homme se trouve*.

La roue montre l'orientation de Kochab à minuit un jour donné de 15 jours en 15 jours. Ensuite reste à estimer l'angle avec l'orientation de Kochab au moment de l'observation et le traduire en heure sachant que 15° est égale à 1 heure et à l'ajouter ou à le retrancher de minuit selon le sens.

Fig. 12. Les lignes de l'homme imaginaire (*teste*, *pieds*, *bras*,...) et les dates correspondantes à l'orientation de Kochab à minuit.

Art de naviguer, p.179

⁴ *L'Art de naviguer* a été édité quinze fois en France entre 1554 et 1663. Il est édité aussi en Hollande, en Angleterre et en Italie. *L'Art de naviguer*, édition lyonnaise de 1569, Gallica.

⁵ Ce traité a été publié avant le traité de Martin Cortes alors qu'il a été écrit après.

⁶ Voir l'article *l'heure de la nuit par Sancho Panza* à propos d'un texte de Don Quichotte de Cervantès, Philippe Simon, Cahiers Clairaut (CC157, mars 2017, CLEA). S. Panza explique comment trouver l'heure la nuit avec une croix et un cor de chasse imaginaires.

Pierre de Médine remarque que la date du 15 avril à la tête est erronée et que la date du 20 avril serait plus juste mais propose de continuer comme avant p.178 - 179 :

Notez que le compte qu'on a observé jusques à présent, est que la minuict à la my-Avril, ladicte estoille sera sur la teste avec l'estoille du Nort [...] Toutesfois je dis ici que j'ay quelquefois fait experience avec orloges d'heures précises, les justifiant ponctuellement au poinct que le Soleil se couche, & ay trouvé que jusques au vingtième d'Avril la garde & l'estoille viennent justement à mi-nuict, à l'opposite : néanmoins pource que la différence est petite, je suivray l'ordre de la figure qu'on a observée jusques à ceste heure.

D'autres auteurs reprennent un instrument, très proche du nocturlabe, basé sur la roue des heures mais plus sophistiqué que la simple roue de Médine et donc plus précis. On peut citer - Martin Cortes (1510-1582) qui est un cosmographe espagnol. Il est l'auteur de *Breve Compendio de la Sphera y de la Arte de Navegar*, publié en 1551 à Séville, traduit en anglais et plusieurs fois réédité en Angleterre au XVI^e siècle. Il présente une volvelle (Fig. 11) avec une roue fixe des jours (le 19 avril et 20 octobre sont sur la verticale) et un disque mobile⁷ avec un index sur Kochab de la Petite Ourse. Cette volvelle est incomplète⁸.

-Giovanni Paolo Gallucci ou Paulo Galucio (1538-vers 1621), astronome italien qui dans le *Theatro el mundo*, édité en 1588, présente de multiples volvelles dont celle intitulée « FIGURA QUE DEMVESTRA LAS ORAS DE LA NOCHE POR EL NORTE » (Fig. 12) constituée d'une roue fixe des jours (le 1^{er} mai et le 1^{er} novembre sont sur la verticale), une roue des heures mobile avec un index sur le 12 et un disque avec un indice sur Kochab de la Petite Ourse. Ce disque sur le nocturlabe est remplacé par une alidade.

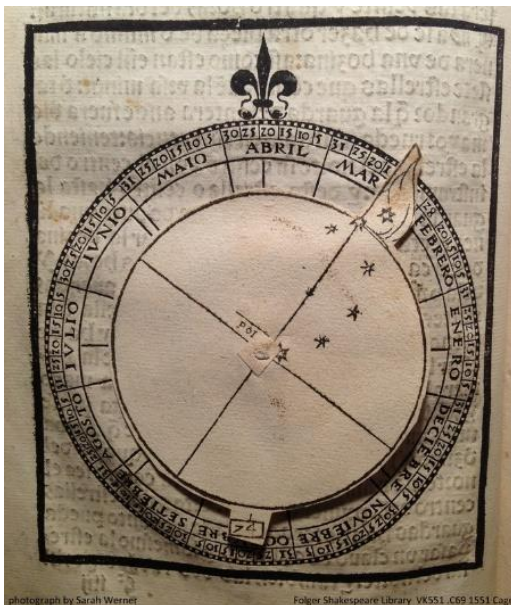


Fig. 13. Volvelle, *Breve Compendio de la Sphera*, Martin Cortes, 1551, [Fol. 52v](#)

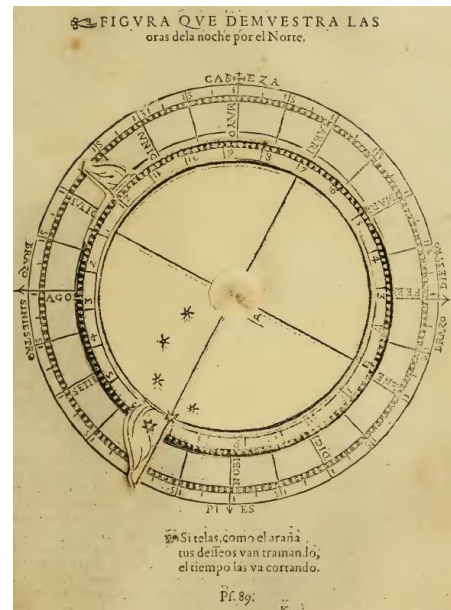


Fig. 14. Volvelle, *Theatro el mundo*, Paulo Galucio, édition 1611, Grenade, Fol.74.

⁷ Ce disque est-il bien le disque appartenant à l'ouvrage ?

⁸ Il manque la roue mobile des heures présente sur la volvelle de Galucio. Le disque mobile est identique à celui de la volvelle de Galucio.

2-3 En 1581, dans *Instruction nouvelle des poincts... de Michel Coignet (P.O.)*

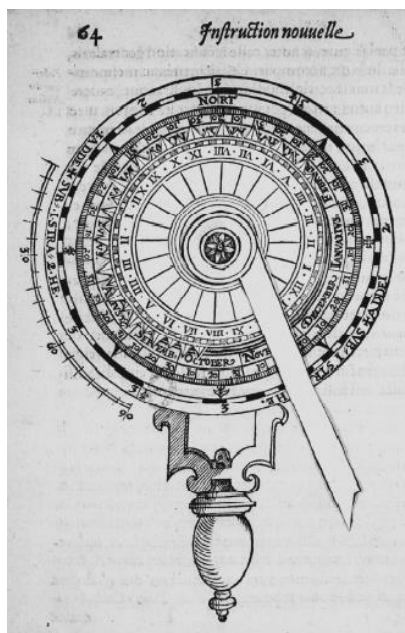


Fig. 13. [Volvelle « nocturlabe »](#), Michel Coignet, p.64

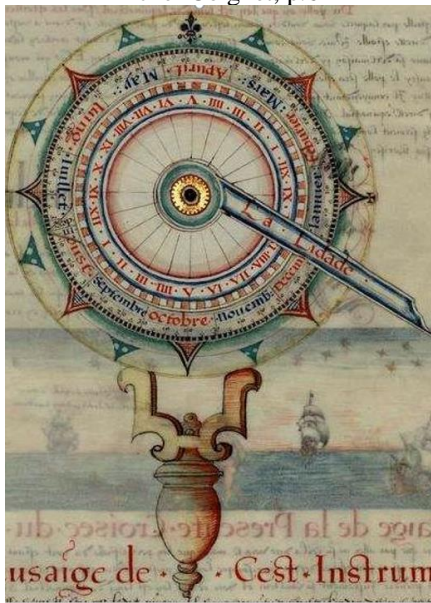


Fig. 14. Nocturlabe, 17r, [manuscrit de Devaulx](#), 1583

[Animation par J.C.Dupeyré](#)
[Nocturlabe de Michel Coignet](#)

Michel Coignet (1549-1623) est un cosmographe, mathématicien et fabricant d'instruments scientifiques à Anvers. Dans *Instruction nouvelle des poincts plus excellents & nécessaires, touchant l'art de naviguer*, édité en français⁹ en 1581 à Anvers, Michel Coignet cite Pierre de Médine dont il s'inspire.

Il y décrit plusieurs améliorations sur des instruments existants dont le nocturlabe. Il donne les grandes lignes de sa construction et précise qu'il est *décrit par Sebastian Münster et plusieurs autres* (Coignet, p. 60).

Il le complète avec un instrument nouveau qui est le *Rectificatorium stellae Polaris* et ainsi fait deux instruments en un. Le *Rectificatorium*¹⁰ de l'étoile du Nord est un moyen simple, présenté dans *l'Art de naviguer* de Médine, de trouver, par observation ce qu'il faut ôter ou ajouter à la hauteur de l'étoile Polaire pour obtenir la latitude du lieu.

Le dessin du nocturlabe dans le traité de Michel Coignet est certainement le plus célèbre. Non pas par le dessin de Coignet mais par sa reproduction mise en couleur dans le manuscrit de 1583 de Jacques Devaulx. Tous deux utilisent la Polaire et Kochab de la Petite Ourse. Par contre, la réforme du calendrier grégorien a été adoptée et mise en place en décembre 1582. Dans son manuscrit, Jacques Devaulx effectue toutes les corrections nécessaires sur les dates sauf sur le nocturlabe, resté étalonné pour Kochab dans le calendrier julien...

[Animation par J.C.Dupeyré](#)
[Nocturlabe de Jacques Devaulx](#)

Michel Coignet utilise Kochab, Garde de la Petite Ourse pour étalonner¹¹ la roue des jours. Il place le 21 octobre justement en bas, côté manche. Cela signifie que Kochab passe à la verticale sous la Polaire à minuit le 21 octobre du calendrier julien. Kochab passe au-dessus le 17 avril.

⁹ Le traité sur la navigation, *Nieuwe onderwysinghe op de principaelste punten der zeevaart*, imprimé en 1580 à Anvers par Jacques Heinrick, est traduit en français par Coignet lui-même l'année suivante.

¹⁰ Voir [volvelle « rectification de la Polaire »](#).

¹¹ Voir [Étalonnage du nocturlabe](#).

Le 17 avril, le Soleil et Kochab, Garde de la Petite Ourse sont sur le méridien local à minuit, donc à cet instant, Kochab est au-dessus de la Polaire (estimée confondue avec le pôle Nord) quand le Soleil passe en-dessous de Kochab, sous l'horizon.
Michel Coignet, avec son nocturlabe, place à chaque jour, l'orientation des Gardes quand il est minuit. L'alidade indique l'orientation des Gardes et aussi l'heure cherchée.

Sur le nocturlabe de Coignet :

La roue des jours et la roue des heures, mobile, sont concentriques.

- Les graduations pour chacune des roues sont dans le même sens, le sens direct.

La roue des heures* est mobile.

En visant la Polaire, l'observateur regarde sur l'instrument. Le cercle représentant l'équateur céleste est dessiné par en-dessous, du côté de l'œil (œil-équateur-pôle).

La roue des jours est fixe.

Le cercle représentant l'écliptique sur lequel se déplace le Soleil, est dessiné par en-dessous (œil-écliptique -pôle).

- Les 2 roues sont placées telles que :

le minuit de la roue des heures (longue pointe) est placé sur la date d'observation. Cette pointe donne l'orientation de Kochab à minuit.

L'alidade, qui donne l'orientation de Kochab au moment de l'observation, donne l'heure sur la roue des heures.

*L'heure est l'angle horaire, modulo 12 (AHs = 0 h correspond à Hs = 12 h, soit midi)

Principe et étapes sur un exemple :

Trouver l'heure le 1^{er} août du calendrier julien à l'aide de Kochab de la Petite Ourse en visant la Polaire



Etape 1 : manipulation

On règle la grande dent (minuit) de la roue des heures sur la date le 1^{er} août.

La grande dent indique l'orientation des Gardes par rapport à la Polaire quand le Soleil passe à la verticale sous la Polaire à minuit.

Etape 2 : observation

On vise la Polaire par le centre du disque puis on tourne l'alidade pour avoir Kochab sur le côté de l'alidade qui passe par le centre.

Etape 3 : lecture

L'écart en degré entre Kochab à minuit et Kochab au moment de l'observation est égal à la différence d'heure entre ces deux positions. Cet écart est à additionner ou à soustraire de minuit. L'alidade permet la lecture directe de l'heure cherchée.

Dans l'exemple, l'alidade donne l'heure. Il est 10h ½ du soir.

