

Volvelle rose pour l'estoille du nord

Résumé : Dans l'hémisphère Nord, la volvelle appelée la *rose pour l'estoille du nord* par Guérard sert à, si possible :

- 1/ trouver l'heure solaire la nuit à l'aide de l'étoile Kochab et de la Polaire ;
 - 2/ trouver à toute heure de la nuit la *déclinaison* de l'étoile Polaire pour trouver la latitude.
- La *déclinaison* de la Polaire étant l'écart de hauteur entre la Polaire et le pôle Nord céleste.

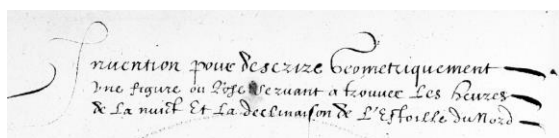
Son usage est double comme nous avons dit du commencement. Le premier est pour trouver les heures de la nuit, le second la déclinaison de l'étoile du Nord.

Fol. 33r, Géodrographie, Levasseur

[Animation par Jean-Claude Dupeyré](#)
[Sources et inspiration](#)

1) Description de la volvelle rose pour l'estoille du nord

Levasseur explique la construction géométrique de la volvelle (Fol. 32v & 33r)



Invention pour décrire géométriquement une figure ou rose servant à trouver les heures de la nuit et la déclinaison de l'Etoile du Nord

Fol. 32v, Géodrographie, Levasseur

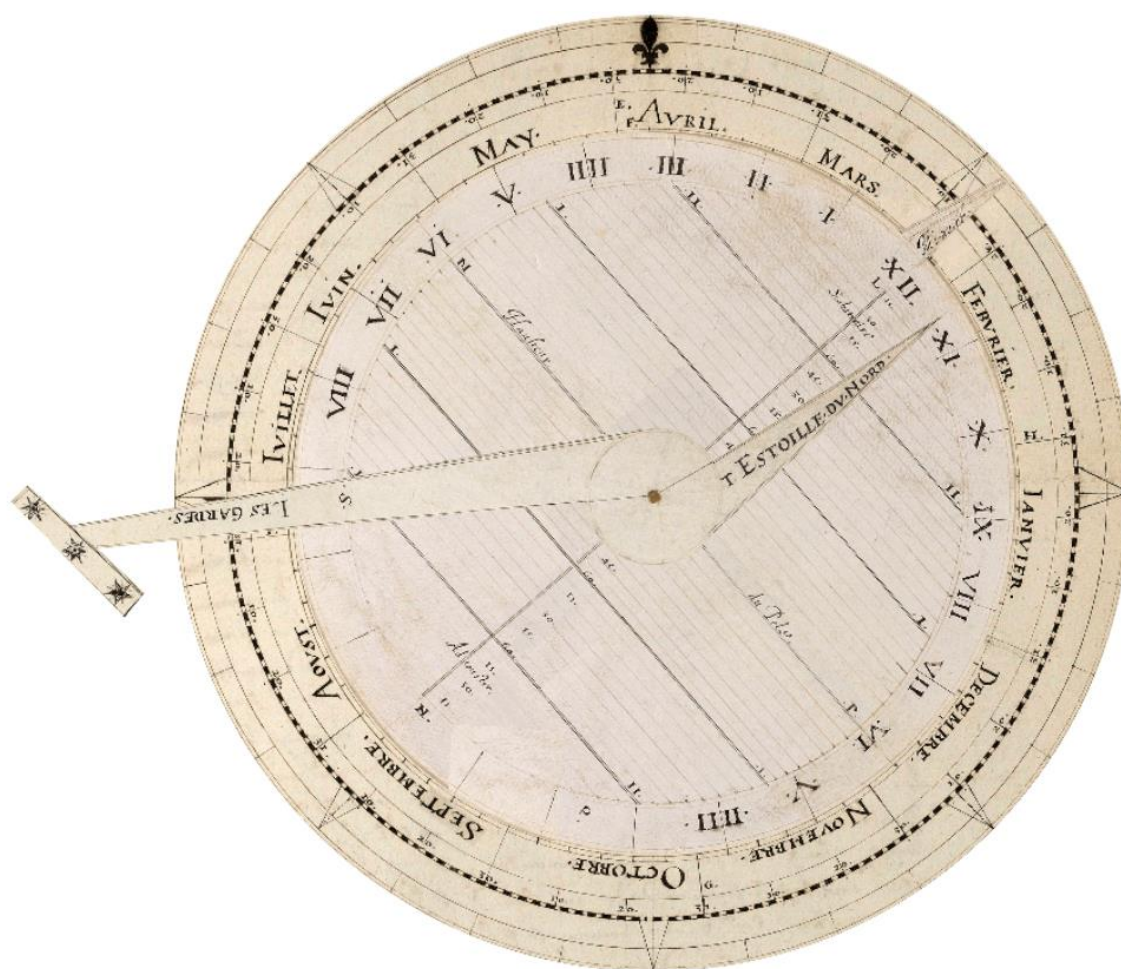


Fig. 1. Volvelle rose pour l'estoille du nord, Fol. 32r, Géodrographie, Levasseur

La volvelle *rose pour l'estoille du nord* est constituée de trois pièces (Fig. 1) :

- une couronne fixe avec les 32 rumbes de la rose des vents, la fleur de lys étant en haut¹, et le calendrier grégorien gradué de jour en jour par un damier noir et blanc, dans le sens direct avec le 25 avril en haut ;
- un disque mobile avec un index *Minuict* fixé sur la graduation XII de la couronne graduée en heure, écrite en chiffres romains, dans le sens direct. Le disque central est gradué en écart de hauteur sachant que l'amplitude maximum est $2^{\circ}50'$. Les cordes parallèles représentent les almucantarats correspondant aux écarts écrits en degrés et en minutes, de 7,5 min en 7,5min sur le diamètre de l'index, à ajouter ou à soustraire ;
- une alidade double avec :
 - * un long index effilé qui se prolonge à l'extérieur de la *rose* et qui se termine par un segment sur lequel sont dessinées les 3 gardes dans leur orientation par rapport au pôle Nord ;
 - * un court index dont la longueur permet de placer la Polaire sur le disque intérieur pour lire la déclinaison.

L'angle que font les deux index est la différence d'angle horaire ou d'ascension droite entre la Polaire et Kochab. L'angle sur la volvelle de Levasseur est 147° . Sur *stellarium* en 1600, cette différence est de 14h 29min ou 9h 31min ($AD_{Polaire} = 24\text{min}$ et $AD_{Kochab} = 14\text{h } 53\text{min}$), soit un angle de $142^{\circ}45'$.

Particularité des volvelles dans les manuscrits de Guérard

Sur le sens de rotation des roues

- Dans le manuscrit, *Hispanic NY* de 1615, la très belle volvelle *rose pour l'estoille du nord* de Guérard a les deux roues qui tournent dans le sens contraire. La volvelle est donc fausse. L'exemple de Levasseur n'y est pas repris.
- Dans celui de *Harvard*, les pièces mobiles ont été inversées lors d'une restauration du manuscrit. Si les pièces étaient bien mises à leur place, la volvelle *rose pour l'estoille du nord* serait la reproduction enjolivée de celle de Levasseur. La seule différence avec la volvelle de Levasseur est que Guérard prend comme amplitude maximum $2^{\circ} \frac{3}{4}$ pour la rectification de la Polaire alors que Levasseur prend $2^{\circ}50'$. En 1600, la déclinaison de la Polaire est $87^{\circ}08'$ (*Stellarium*), et donc la vraie valeur est $2^{\circ}52'$.



Fig. 2. Volvelle rose pour l'estoille du nord
Guérard, *Hispanic*, 1615

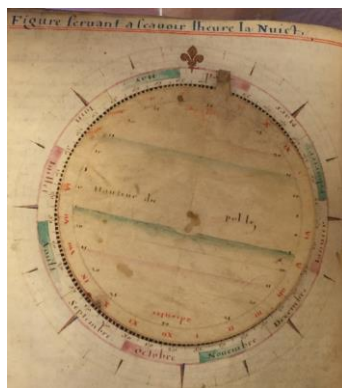
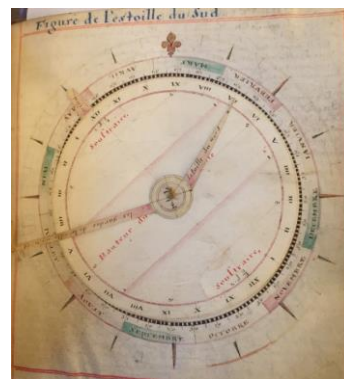


Fig. 3. Volvelle rose pour l'estoille du nord à gauche
Manuscrit de Guérard, *Harvard*, 1630
Les pièces mobiles sont inversées.



¹ La rose des vents est un instrument de mesure d'angle. En visant avec la rose des vents vers le pôle Nord céleste, l'est est à droite et l'ouest à gauche. Sur la rose des vents le nord est en haut et le sud en bas alors que le nord de la rose des vents indique la direction vers le sud !

2) Utilisation de la volvelle *rose pour l'étoile du nord*

La volvelle *rose pour l'étoile du nord* dessinée dans la *Géodrographie* de Levasseur est un instrument qui a deux fonctions :

- D'une part, pour la fonction « trouver l'heure la nuit », il faut :
 - * placer l'index *Minuict* du disque mobile sur la date de l'observation ;
 - * placer la longue alidade *LES GARDES* sur l'orientation en rumb repérée des étoiles ;
 - * lire l'heure indiquée par cette alidade sur la roue des heures.
- D'autre part, pour la fonction « trouver la *déclinaison* », il faut :
 - * placer l'index *Minuict* sur la fleur de lys et l'y maintenir ;
 - * repérer l'orientation des gardes dans le ciel et placer la longue alidade *LES GARDES* sur la volvelle en fonction du rumb repéré ;
 - * repérer le point où l'alidade *ESTOILLE DU NORD* coupe le disque central et l'almucantarar qui passe par ce point. Si le point est entre deux almucantarats, il est nécessaire de faire une estimation ;
 - * lire le ou les degrés puis les minutes sur le diamètre de l'index, entre 0° et 2°50'. Cet écart est à retirer de la hauteur de la Polaire si elle est au-dessus du pôle ou à ajouter si elle est en-dessous pour obtenir la latitude.

3) Applications de la volvelle *rose pour l'étoile du nord*

3-1 Pour la fonction de trouver l'heure la nuit

Levasseur estime qu'il n'est pas nécessaire de donner d'exemple pour trouver l'heure la nuit à l'aide de la volvelle. Ce n'est pas par désintérêt mais l'exercice a été suffisamment traité.

ce qui est si facile à comprendre que j'ai jugé n'être point nécessaire d'en donner des exemples.

Fol. 33r, *Géodrographie*, Levasseur

Le nocturlabe, troué au centre pour en faire un instrument de visée, est un instrument connu et utilisé même s'il donne des résultats imprécis mais suffisant en navigation pour apporter un réel confort aux marins à l'approche de ports pour connaître l'état de la marée.

Mais l'instrument nocturlabe peut être coûteux ou fragile alors que chaque marin peut posséder une volvelle !

3-2 Pour la fonction de trouver la *déclinaison* (= écart de hauteur entre le pôle et Kochab) de l'étoile du Nord²

3-2-1 Trouver la *déclinaison* de la Polaire connaissant l'orientation des gardes

Levasseur donne un exemple repris par Guérard dans les deux manuscrits de 1630.

Exemple

Trouvant les Gardes au Oest Sorroest on désire savoir la déclinaison de l'Etoile du Nord. Vous poserez la lidade de minuit sur la fleur de lys et la lidade S sur l'Oest, Sorroest et vous trouverez que l'extrémité de la lidade de l'étoile du Nord montrera 2° 20 m de déclinaison par dessus la hauteur du pôle laquelle déclinaison, parce qu'elle est par dessus la hauteur du pôle, doit être soustraite comme nous dirons en traitant de l'invention des latitudes. Et quand elle écherra par-dessous la hauteur du pôle, elle devra être ajoutée.

Fols. 33r et 33v, *Géodrographie*, Levasseur

² Remarque sur l'erreur : Comme un quart de périmètre de la Terre est 10 000km, une erreur d'un degré en latitude donne sur Terre, une erreur d'environ 110 km.

Avec la volvelle (Fig. 4)

Les gardes ont pour orientation OSO (22,5° de l'ouest vers le sud).

Il faut :

- placer l'index *Minuict* sur la fleur de lys ;
- placer l'index *LES GARDES* sur l'orientation OSO de la roue fixe ;
- lire la *déclinaison* à soustraire indiquée par l'index court de l'*ESTOILLE DU NORD* sur le disque central en repérant l'almucantarats et sa graduation

On lit 2°7' au-dessus du pôle.

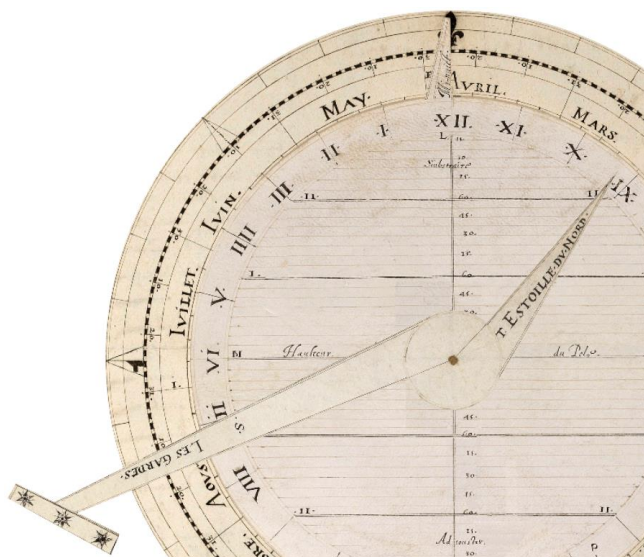


Fig. 4. Résolution de l'exemple avec la volvelle

Avec la table

On peut vérifier sur la table de *déclinaison* du Fol. 34r qu'il faut soustraire 2°17' à la hauteur de la Polaire pour obtenir la hauteur de la Polaire et donc la latitude.

Table de la mesme declinaison.			
E est suest	D.	M.	O est Norroest
E est $\frac{1}{4}$ suest	0.	11.	O est $\frac{1}{4}$ Norroest
E est	1.	27.	O est
E est $\frac{1}{4}$ Nordest	1.	11.	O est $\frac{1}{4}$ Sorroest
E est Nordest	2.	17.	O est Norroest
Nordest $\frac{1}{4}$ Oest	2.	35.	Sorroest $\frac{1}{4}$ Oest
Nordest	2.	46.	Sorroest
Nordest $\frac{1}{4}$ Nord	2.	51.	Sorroest $\frac{1}{4}$ de sud.
Nord-Nordest	2.	50.	Sud-sorroest
Nord $\frac{1}{4}$ Nordest	2.	45.	Sud $\frac{1}{4}$ de sorroest

Fig. 5. Partie de la table, lire en jaune OSO (et non OestNoreoest, erreur du copiste).
Il faut soustraire 2° 17'.

Avec Stellarium,

On peut simuler la situation et résoudre l'exercice.

Tout d'abord, on repère bien la 3^e garde, 5 UMi !

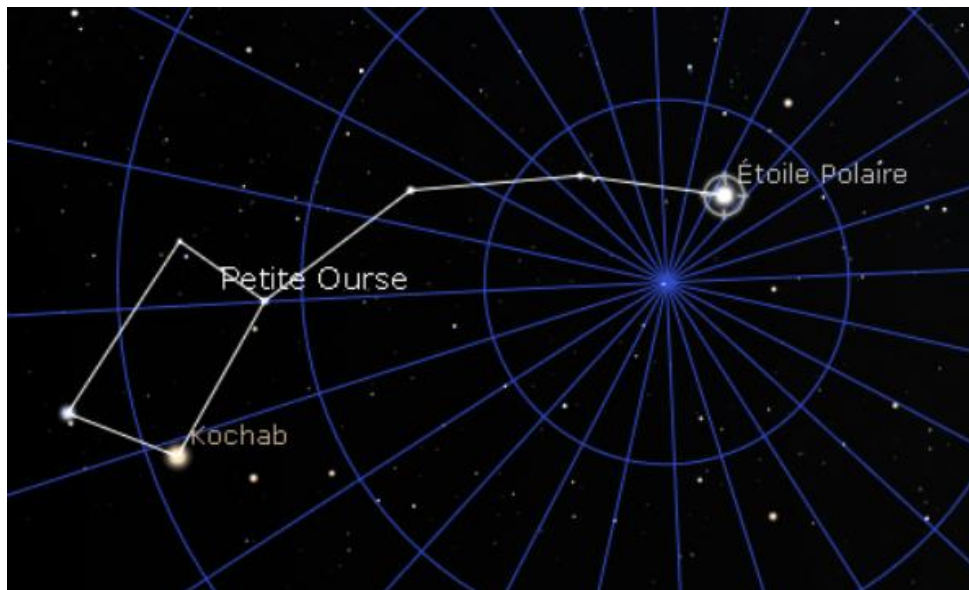


Fig. 6. Simulation sur Stellarium

En 1600 et Kochab est à l'OSO

En 1600, la déclinaison de la Polaire est $d_{\text{Polaire}} = 87^{\circ}08'$ (complémentaire : $2^{\circ}52' = 2,87^{\circ}$)

La Polaire décrit un cercle de rayon $r = 2,87$

Quand Kochab est au OSO, c'est-à-dire en angle horaire : $AH_{\text{Kochab}} = 7\text{h}30\text{min}$, la Polaire a pour angle horaire $AH_{\text{Polaire}} = 21\text{h}59\text{min} = 329,75^{\circ}$

L'écart de hauteur entre la Polaire, appelé *déclinaison* par Levasseur, et le pôle Nord est $e = 2,87 \times \cos(329,75^{\circ}) = 2,48 = 2^{\circ}29'$. La *déclinaison* e est $2^{\circ}29'$ à soustraire de la hauteur de la Polaire pour obtenir la latitude.

3-2-2 Trouver la latitude – exemple 1

Levasseur donne aux Folios 37v et 38r, deux exemples :

Exemple

Le troisième d'octobre à 10 heures le soir quelqu'un observe la hauteur de l'étoile du Nord, la trouve élevée sur l'horizon de 38° , savoir par quelle latitude il était. Faut avoir recours à notre rose, c'est à dire poser la lidade de minuit sur le 3^e d'octobre et les gardes à 10 heures, lesquelles se trouveront au Sorroist demi quart d'Oest et les faudra tenir ferme en ce lieu là et tourner la lidade de minuit justement sur la fleur de lys. Alors vous verrez que l'extrémité de l'Etoile du Nord vous montrera $2^{\circ} \frac{2}{3}$ de déclinaison et parce que ladite étoile est par dessus la hauteur du pôle là où est écrit soustraction. Faudra donc soustraire $2^{\circ} \frac{2}{3}$ de 38° de hauteur que l'on a trouvé et il restera $35 \frac{1}{3}$ pour la hauteur du pôle qui est la latitude requise. La raison est qu'ayant trouvé ladite étoile éloignée de 38° et ayant aussi trouvé que ladite étoile était aussi plus éloignée que le pôle de ces $2^{\circ} \frac{2}{3}$, cela dénote que le pôle était entre l'horizon et ladite étoile, et partant il était nécessaire de soustraire cet excès pour avoir le reste qui est l'élévation du pôle.

Avec la volvelle

Le 3 octobre à 10 heures du soir, la hauteur de la Polaire est 38° .

Quelle est la latitude ?

Il faut (Fig. 7) :

- poser l'index *Minuict* sur la date 3 octobre ;
- placer l'alidade *LES GARDES* sur l'heure 10h du soir.

Ainsi on a l'orientation de Kochab, le 3 octobre à 10 heures du soir.

(On lit sur la volvelle que l'orientation des Gardes est proche de $SO\frac{1}{4}O$, plus précisément à 38° de l'ouest vers le Sud.)

On continue comme à l'exemple précédent pour avoir la *déclinaison* en maintenant bien l'alidade à sa place.

On tourne la roue (Fig. 8).

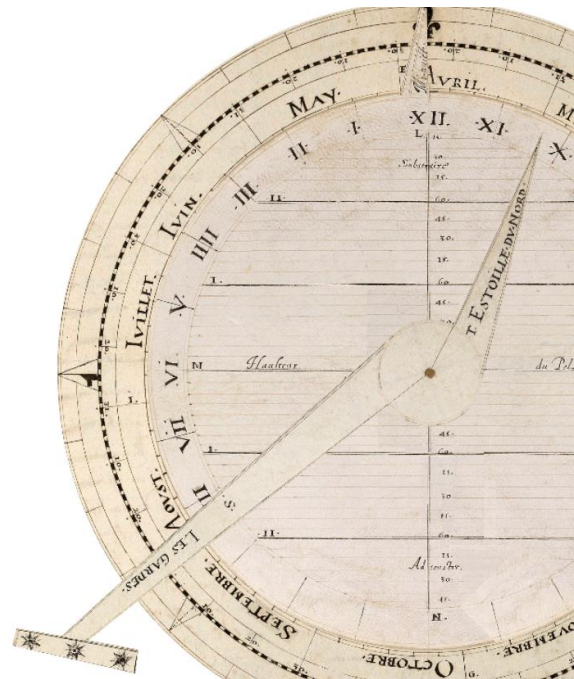
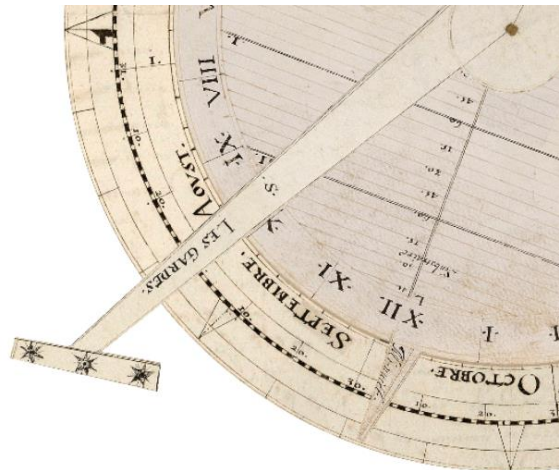
La lecture avec l'index de L'ESTOILLE DU NORD de la *déclinaison* donne $2^\circ 30'$ à soustraire.

Comme la hauteur de la Polaire est 38° , la hauteur du pôle est $35^\circ 1/2$.

La latitude est donc $35^\circ 1/2$.

Levasseur donne $35^\circ 1/3$ pour la latitude par lecture.

Fig. 7 et 8. Résolution de l'exemple avec la volvelle



Avec Stellarium

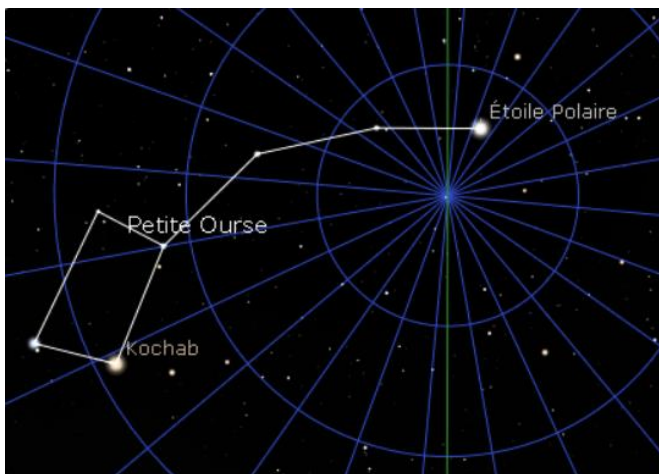


Fig. 9. Le 3 octobre 1600 à 10 heures du soir

Le 3 octobre 1600 à 10 heures du soir ($AH_5 = 10h$), la hauteur de la Polaire est 38° . On cherche la latitude.

Pour cela, on trouve d'abord la différence de hauteur entre la Polaire et le pôle Nord qui est de $2^\circ 35'$:

$$AH_{Polaire} = 22h 16min = 334^\circ$$
$$e = 2,87 \times \cos(334^\circ) = 2,58 = 2^\circ 35'$$

La Polaire est au-dessus du pôle, il faut retrancher à la hauteur de la Polaire.

Comme $h_{Polaire} = 38^\circ$ et que $38^\circ - 2^\circ 35' = 35^\circ 25'$

La latitude est donc $35^\circ 25'N$.

3-2-3 Trouver la latitude – exemple 2

Levasseur écrit au Folio 38r

Autre exemple

Le 18^e jour de Mars quelqu'un prenant hauteur à l'Etoile du Nord à 4 heures après minuit la trouve éloignée sur l'horizon 37°, savoir quelle latitude il avait. Faudra comme à la précédente poser la lidade de minuit sur le 18^e de Mars et au même temps posant la lidade sur la fleur de lys trouver que ladite étoile était déclinée plus d'un degré et demi par dessous le pôle où il y a écrit ajouter parquoi il faudra ajouter 1° ½ aux 37° qui feront 38° ½ qui est la latitude requise. La raison de ceci est que l'étoile étant par-dessous le pôle, cela dénote que ladite étoile est entre le pôle et l'horizon, c'est pourquoi on ajoute les deux distances et ainsi faut-il faire des autres. Il n'est pas besoin d'allonger ce discours de plus grand nombre d'exemples, sachant que les deux que nous en avons donnés suffisent.

Avec la volvelle

Le 18 mars, la hauteur de la Polaire est 37° à 4 heures du matin. Trouver la latitude. On procède exactement comme l'exemple précédent.

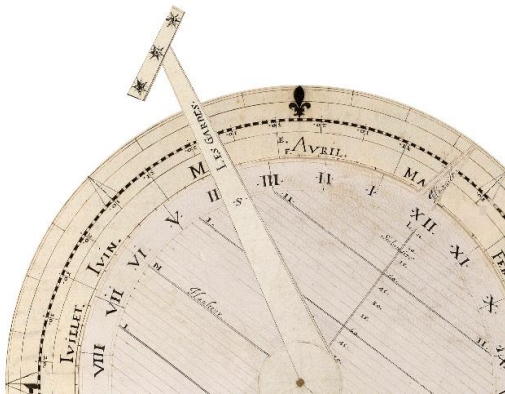


Fig. 10. L'index Minuict est sur le 18 mars et l'index LES GARDES sur III heures

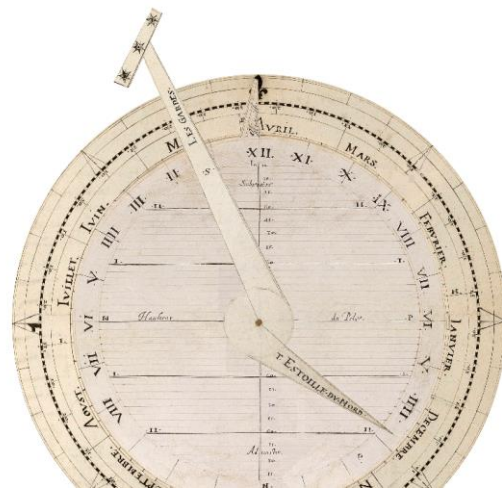


Fig. 11. L'index Minuict est sur le 18 mars et l'index ESTOILLE DU NORD sur 1°50' à ajouter

[Animations, site ASSP](#)

On lit 38°50' de latitude (Levasseur trouve 38° ½ de latitude Nord)

Avec Stellarium



D'après Stellarium : Le 18 mars à 4 heures du matin

$AH_{\text{Polaire}} = 15\text{h } 28\text{min} = 232^\circ$

L'écart de hauteur entre la Polaire et le pôle Nord (déclinaison) est e , à ajouter :

$e = 2,87 \times \cos(232^\circ) = -1,77 = -1^\circ 46'$

Comme $h_{\text{Polaire}} = 37^\circ$ et que $37^\circ + 1^\circ 46' = 38^\circ 46'$

La latitude est donc 38°46'N.

Fig. 12. Le 18 mars 1600 à 4 heures du matin