

Rectification de la Polaire sur le nocturlabe

[Instruction nouvelle](#)¹ sur l'art de naviguer, Michel Coignet, 1581

Résumé : Cet instrument sert à trouver la valeur à ajouter ou à soustraire à la hauteur de l'étoile Polaire pour obtenir la latitude du lieu dans l'hémisphère nord.

1) Description du tracé de la rectification sur le nocturlabe

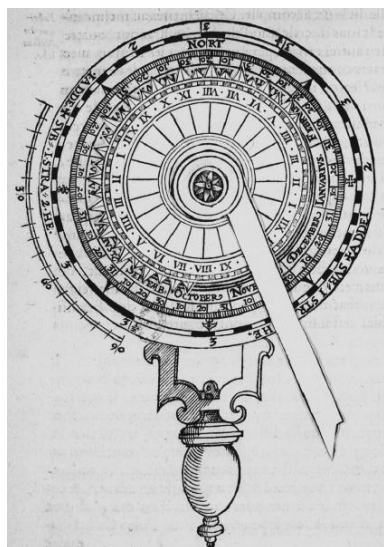


Fig. 1. [Volvelle « nocturlabe »](#)
Michel Coignet, 1581.

Michel Coignet décrit le nocturlabe surtout pour présenter longuement la construction, sur celui-ci, d'une autre fonctionnalité, la rectification de la Polaire, problème crucial pour les marins.

Les tables, règles et les roues² existent pour donner la correction à ajouter ou à soustraire à la hauteur de la Polaire pour trouver la latitude depuis le XV^e siècle.

Coignet invente *un instrument nouveau*, le *Rectificatorium stellae Polaris* pour connaître à toute heure de la nuit de combien l'étoile Polaire³ est au-dessus ou en-dessous du pôle nord.

Il propose un tableau très précis de la correspondance entre le quadrant gradué de 0° à 90°, du positionnement de la Polaire autour du pôle nord céleste, et les corrections de 0° à 3°½, à apporter à sa hauteur, pour les fabricants de nocturlabe (voir le tableau page suivante).

Pour construire la couronne avec les corrections, il faut placer un quart de cercle gradué de 0° à 90°, comme sur la figure 2. Pour cela, Coignet place le diamètre marqué par les symboles ✱ dans la direction NO – SE (le **nord** étant en haut), correspondant à 0°, écart nulle de hauteur entre pôle et Polaire, et le diamètre correspondant à 90° pour un écart maximum de 3° ½ dans la direction SO – NE (le **nord** étant en haut).

Ainsi, à l'aide du tableau, il suffit de graduer le quart de la couronne extérieure du nocturlabe de 0° à 3°½. Par symétrie, on obtient les graduations de toute la couronne.

Toutes ces graduations sont écrites sur le pourtour de l'instrument avec un damier jusqu'au quart de degré



Fig. 2. Zoom de la Fig. 1.

¹ Titre exact : *Instruction nouvelle des poincts plus excellents & nécessaires touchant l'art de naviguer*.

² Voir [Histoire de latitude...histoire de régiments](#).

³ La Polaire fait un cercle autour du pôle. À l'époque, le rayon était estimé à 3° 1/2. En 1581, il était surestimé. Voir Activités §3 et [valeurs de déclinaison de la Polaire](#).

Tableau de Michel Coignet dans *Instruction nouvelle*, p 62 :

dans le ciel	Sur le rectificator.	
degré	deg.	mn.
$\frac{1}{4}$	4.	6
$\frac{1}{2}$	8.	13
$\frac{3}{4}$	12.	22
1	16.	36
$1 \frac{1}{4}$	20.	55
$1 \frac{1}{2}$	25.	23
$1 \frac{3}{4}$	30.	00

dans le ciel	Sur le rectificator	
degré	deg.	mn.
2	34.	51
$2 \frac{1}{4}$	40.	00
$2 \frac{1}{2}$	45.	35
$2 \frac{3}{4}$	51.	48
3	59.	00
$3 \frac{1}{4}$	68.	13
$3 \frac{1}{2}$	90.	00

À partir de cette volvelle, Michel Coignet a fabriqué l'instrument en laiton. Un exemplaire de 1598 est dans la collection du Musée d'Histoire des Sciences d'Oxford (mhs). Sur le pourtour de l'instrument est tracé la graduation de la rectification de la Polaire avec le damier au quart de degré.



Fig. 3. [Nocturlabe de Michel Coignet](#), Anvers, 1598, mhs



Fig. 4. Zoom de la Fig. 3

2) Utilisation du *Rectificatorium stellae Polaris*

On utilise le nocturlabe comme il a été écrit dans le chapitre sur le nocturlabe de Michel Coignet. La roue des heures ne sert pas dans cette fonction.

Les instructions sont les suivantes :

- tenir l'instrument, le manche en bas, et viser par le creux du centre l'étoile du Nord ;
- tourner l'alidade jusqu'à ce qu'on voit Kochab, Garde de la Petite Ourse, sur le bord de la règle qui passe par le centre ,
- * Si l'alidade suit la ligne marquée des deux croix ✕, l'étoile du Nord est à la hauteur du pôle, la correction est nulle ;
- * Si l'alidade suit la ligne passant par la graduation 90°, perpendiculaire à la ligne précédente :
 - o- près du sud-ouest, l'étoile du Nord est à 3,5° au-dessus du pôle, on retranche (SUBSTRAHE) la correction ;
 - o- près du nord-est, l'étoile du Nord est à 3,5° en-dessous du pôle, on ajoute (ADDE) la correction.

* Si l'alidade ne suit aucune des deux lignes, on utilise les traits en damier donnant un résultat au 1/4 de degré. Si elle est :

o- au-dessus du diamètre avec les croix ✕, l'étoile du Nord est en- dessous du pôle, on ajoute (ADDE) la correction ;

o- au-dessous du diamètre avec les croix ✕, l'étoile du Nord est au-dessus du pôle, on retranche (SUBSTRAHE) la correction.

3) Activités autour de la rectification de la Polaire

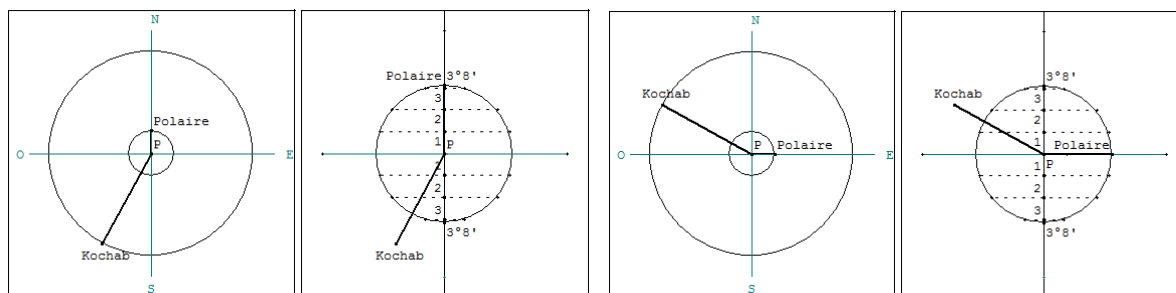
Sur Stellarium en 1550, les ascensions droites de la Polaire et de Kochab étaient:

$AD_{\text{Polaire}} = 0^h 19^m 24^s$

$AD_{\text{Kochab}} = 14^h 53^m 17^s$

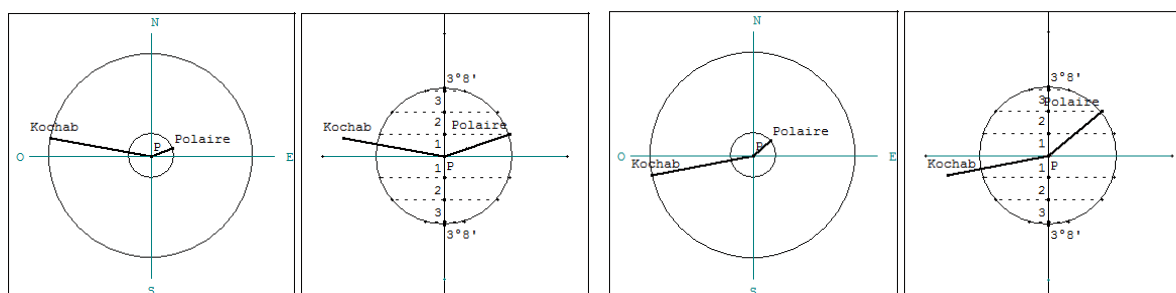
La déclinaison de la Polaire était de $86^\circ 52'$.

Les quatre figures suivantes présentent à gauche, la trajectoire de la Polaire et de Kochab en 1550 avec les deux astres à un instant t et à droite, un agrandissement de la trajectoire de la Polaire avec un axe vertical gradué, donnant l'écart e de hauteur entre le pôle et la Polaire.



Cas 1 : $e = 3^\circ 8'$ (écart maximum), à retirer de la hauteur de la Polaire.

Cas 2 : $e = 0^\circ$ (écart minimum)



Cas 3 : $e = 1^\circ$, à retirer de la hauteur de la Polaire

Cas 4 : $e = 2^\circ$, à retirer de la hauteur de la Polaire

Activité 1 - logiciel et trigonométrie

Reproduire avec un logiciel de dessin les deux cadres dans lesquels les mouvements Polaire/Kochab sont identiques, avec les données ci-dessus.

conseil : prendre un paramètre e qui varie de 0 à $3 + 8/60$ (soit $3^\circ 8'$).

Activité 2 - calculs en heure et en degré

1- Avec les données ci-dessus, trouver l'angle en degré (Polaire, pôle, Kochab)

2- Pour quels angles horaires de Kochab, la rectification de la Polaire est nulle (position de départ) ? Donner le résultat en degré et en heure.

3- Pour quel angle horaire de Kochab, la rectification de la Polaire est maximale ?

Réponses : 1- $151,529^\circ$; 2- $AH_{\text{Kochab}} = 61,529^\circ$ (4h 6min 28s) et $AH_{\text{Kochab}} = 241,529^\circ$ (16h 6min 28s) ; 3- $AH_{\text{Kochab}} = 151,529^\circ$ (10h 6min 28s) et $AH_{\text{Kochab}} = 331,529^\circ$ (22h 6min 28s)

Activité 3 - *calculs avec paramètre et trigonométrie*

Refaire le tableau écrit par Michel Coignet, avec les valeurs de Stellarium par quart de degré de rectification.

Comparer avec le tableau de Michel Coignet.