

Volvelle « rectification de la Polaire »

Les premières œuvres de Jacques Devaulx, manuscrit BnF, 1583

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) Introduction

Dans le manuscrit, Jacques Devaulx développe longuement les moyens de trouver la latitude. Tout d'abord, il présente sur huit pages, du folio 11 au folio 14v, les tables de déclinaison du Soleil pour quatre années consécutives, la dernière étant bissextile. Ces années sont présentées en degré et minute par jour pour chaque mois.

Puis l'auteur précise le calcul à faire pour trouver la latitude le jour après avoir pris la hauteur du Soleil avec l'[astrolabe ordinaire](#) selon que la déclinaison du Soleil¹ est nord ou sud et que l'ombre est vers le nord ou vers le sud.

L'autre instrument présenté pour prendre la hauteur d'astre est l'arbalestrille ou bâton de Jacob, le plus simple à reproduire sans modèle en mer "*si l'on se trouve en mer et que l'on a perdu tous ses instruments de mer, l'on pourrait faire une arbaleste sans en voir une autre par la manière qui s'ensuit....*" manuscrit, Fol 15v.

Ensuite il présente la volvelle « rectification de la Polaire » qui donne l'écart à ajouter ou à soustraire à la hauteur de la Polaire, la nuit, pour obtenir la hauteur du pôle, soit la latitude.

L'histoire de cette correction, pour obtenir une bonne évaluation de la latitude la nuit, a débuté au Portugal au XV^e siècle. On la trouve sous forme de règles et sur une roue, en général sans partie mobile (Voir [histoire de latitude](#), [histoire de régiments](#)).

À partir de cette époque, cette roue du pôle avec les valeurs à ajouter ou à soustraire se trouve dans les traités de navigation et certains atlas. En 1551, dans le *Arte de navegar* de Martin Cortes, elle est présentée sous forme de volvelle (Fig. 1.).

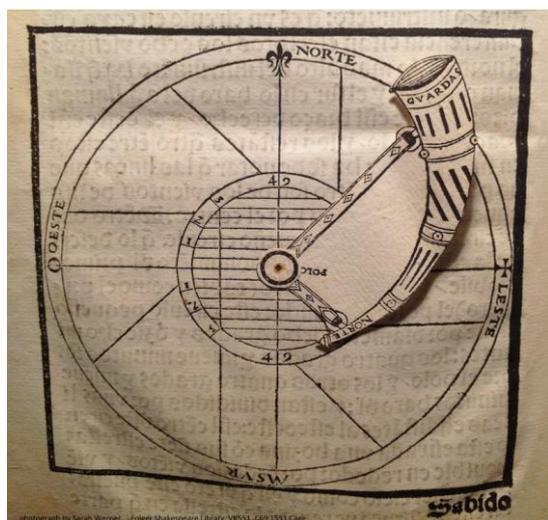


Fig. 1. Volvelle de la roue du Pôle
Martin Cortes, [Arte de navegar](#), 1551, 83v

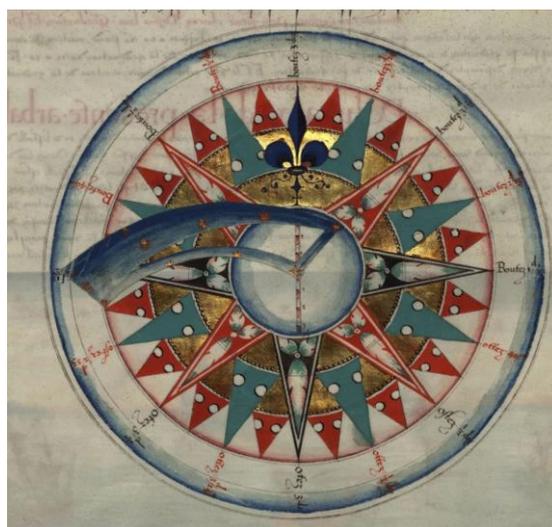


Fig. 2. Volvelle « rectification de la Polaire »,
[manuscrit de Jacques de Vault, BnF](#), 1583, 16v

¹ voir §2 de [Roue du pôle et évolution jusqu'à la fin du XVI^e](#).

2) Description de la volvelle « rectification de la Polaire »



Fig. 3. Zoom de la figure 2

La volvelle « rectification de la Polaire » est composée de deux pièces :

- Un disque fixe sur lequel est dessinée une jolie rose des vents à 32 rhumbs, la fleur de lys indiquant le "nord"² vers le haut avec :
 - *au centre, un cercle qui a le diamètre vertical gradué vers le haut et vers le bas de 0° à 3,5°;
 - *la couronne extérieure qui précise seize valeurs pour seize orientations des trois Gardes de la Petite Ourse à ajouter (*boutez*) ou à retrancher (*ostez*) de la hauteur de la Polaire pour obtenir la latitude.



Fig. 4. Zoom de la figure 2



Fig. 5. Zoom de la figure 2

- Un bras en forme de trompe tourne autour du centre du disque. Il est évidé pour permettre la lecture de la graduation sur l'axe vertical. Y est dessinée la Petite Ourse dont les 3 étoiles des Gardes sont dessinées à l'extrémité biseautée du bras. D'autres étoiles sont dessinées pour enjoliver.

3) Utilisation de la volvelle « rectification de la Polaire »

L'étoile Polaire parcourt le petit cercle qui a son axe d'ordonnée gradué de 0° à 3,5°, ce qui permet d'affiner la différence entre la hauteur de la Polaire et celle du pôle pour les orientations intermédiaires. Le bras tourne autour du pôle et permet ainsi de simuler l'orientation des 3 Gardes et retrouver sur la couronne extérieure la différence à ajouter (*boutez*) ou à retrancher (*ostez*) de la hauteur de la Polaire.

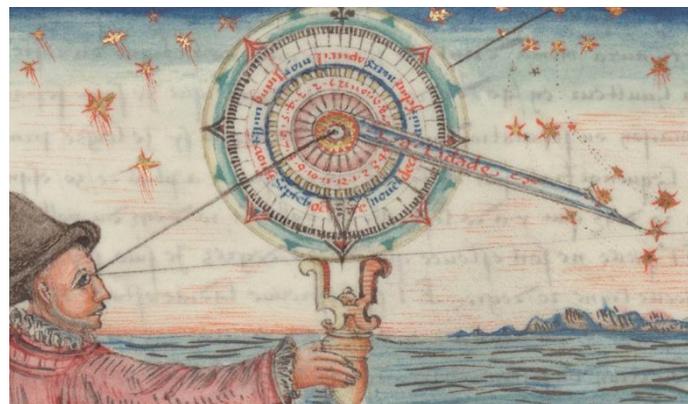


Fig. 6. le personnage vise la Polaire et Kochab, au milieu des 3 Gardes de la Petite Ourse, [manuscrit](#), Fo. 17r

² Voir encadré p3 de [Roue du pôle et évolution jusqu'à la fin du XVI^e](#).

Exemples

- Sur la figure 6, les 3 étoiles des Gardes de la Petite Ourse sont dessinées dans une direction SSO ce qui indique que l'étoile Polaire est plus haute que Kochab. Avec le logiciel stellarium (Fig. 7), cette orientation des Gardes met la Polaire au-dessus du pôle de $1^{\circ}27'$ environ, valeur à retirer de sa hauteur pour trouver la latitude.

-Ci-dessous, le pôle est à la même hauteur que Pherkad, Garde la plus éloignée du pôle. L'écart donné par stellarium est $1^{\circ}40'24''$ à ôter de la hauteur de la Polaire.

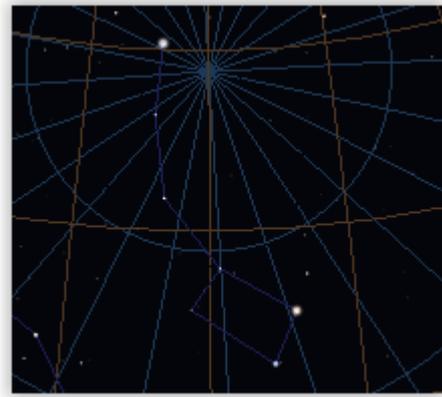


Fig. 7. Stellarium, 27/10/1582, (49°N , 0°), 2h
Hauteur de la Polaire : $50^{\circ}27''$
Écart à retirer de la hauteur de la Polaire: $1^{\circ}27'$

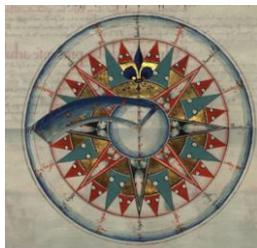


Fig. 8. Volvelle « rectification de la Polaire », Fo. 16v
La Garde la plus proche du pôle correspond à une orientation O1/4 SO. À l'ouest, est écrit *otez 1/2 °* et au OSO est écrit *ostez 2° 53'*.
Sur le disque central, la graduation correspondante à la Polaire est à un peu moins de $2,5^{\circ}$ au-dessus du pôle.



Fig. 9. Stellarium, 27/10/1582, (49°N , 0°)
Hauteur de la Polaire : $50^{\circ}40'$ (à 18h25min)
Écart³ à retirer de la hauteur de la Polaire: $1^{\circ}40'$ environ.

4) Source de la volvelle « rectification de la Polaire »

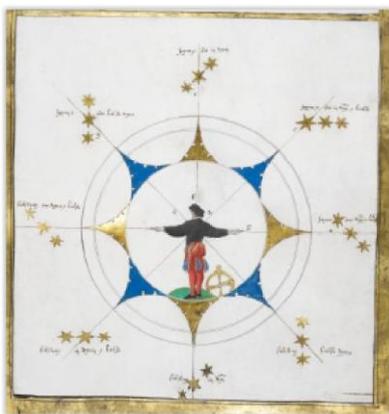


Fig. 10. La roue du Pôle avec les 3 Gardes
Boke of Idrography, Jean Roze⁴, 1542

Même si on retrouve, ce bras en forme de trompe de la volvelle de Martin Cortes (Fig. 1), la volvelle « rectification de la Polaire » semble avoir été imaginée par Devaulx. En fait, cet instrument avec une remarquable rose des vents est un concentré de diverses idées, les 16 orientations de Médine, les 3 Gardes alignées de Roze (Fig. 10) ou de l'atlas Vallard, ce qui en fait une des plus belles illustrations du manuscrit.

³ À cette date la déclinaison de la Polaire est $87^{\circ}02'50''$. L'écart maximum estimé à $3,5^{\circ}$ n'était alors que de $2^{\circ}57'$. Il n'est pas clair si la mesure se fait avec Kochab ou avec 5 UMi.

⁴ John Rotz ou Jean Roze est d'origine Écossaise. Pilote, hydrographe, il est précurseur de l'école dieppoise en 1535 et fait un atlas *Boke of Idrography* qu'il dédie au roi d'Angleterre Henri VIII.

Étonnamment, Devaulx ne présente ni la méthode, ni les règles pour obtenir la latitude à partir de la hauteur de l'étoile du nord, qui sont présentées très longuement dans les traités de l'époque, comme celui de Médine sur 8 pages dont 4 pages de dessins avec les règles ou de Michel Coignet sur plus de 2 pages. Tout est dit sur la volvelle : les étoiles utilisées, les valeurs à ajouter ou à retrancher selon des orientations dessinées. Alors que Devaulx s'inspire du nocturlabe (Fig. 11) dans *l'Instruction nouvelle* de Michel Coignet, il ne reprend pas l'idée de Coignet qui est d'intégrer à cet instrument une couronne graduée avec la rectification de la Polaire. Il présente un autre instrument, peut-être à mettre au dos du nocturlabe, avec la même fonction et tout aussi nouveau.

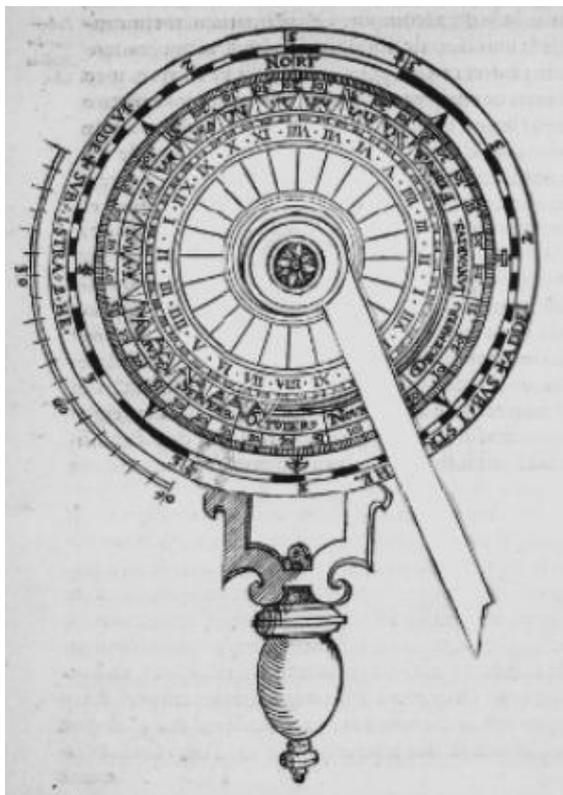
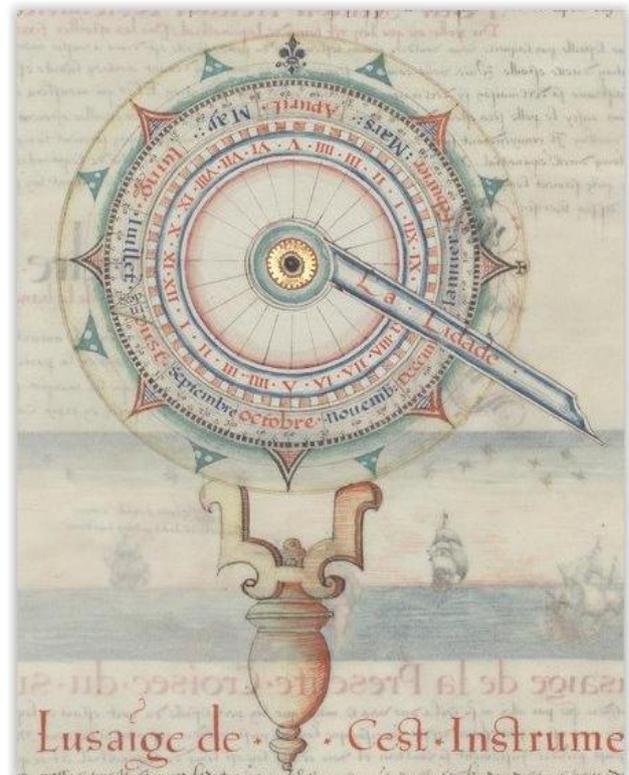


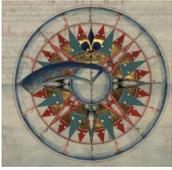
Fig. 11. [Volvelle « nocturlabe »](#), *Instruction nouvelle*, Michel Coignet, 1581, p.64
Sur la couronne extérieure, graduation de 0° à 3,5°.
Le quart de cercle gradué de 0° à 90° à gauche correspond à un écart de 0° (☉) à 3,5° de hauteur Polaire/Pôle.

Fig. 12. [Volvelle « nocturlabe »](#)
[Manuscrit de Jacques de Vaulx](#), Fo. 17r, 1583

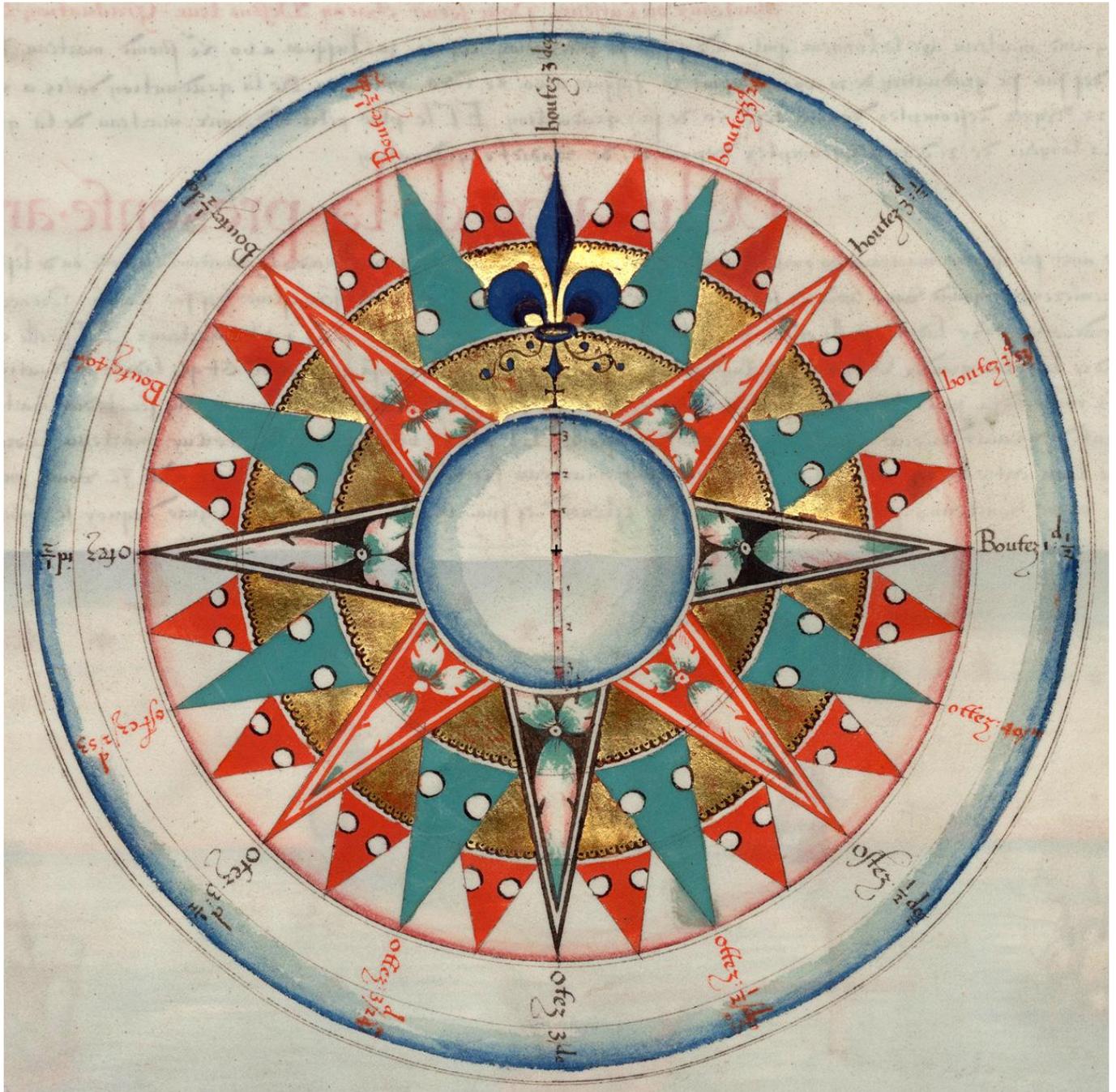


5) Patron de la volvelle « rectification de la Polaire »

Matériel



- un carton pour le disque avec la rose des vents ;
- un transparent avec le bras mobile ;
- un bouton pression.



Pièce 1/2 : disque avec l'axe vertical gradué au centre, une rose des vents et une couronne indiquant la rectification



Pièce 2/2 : Bras mobile représentant la Petite Ourse à percer sur le pôle nord

Montage

- Découper grossièrement la pièce 2 pour pouvoir la manipuler ;
- Faire un trou au centre de la pièce 1 et sur la "Polaire" de la pièce 2 ;
- Placer correctement les deux pièces l'une sur l'autre et les fixer avec le bouton pression ou le pin's.

6) Activités

Lire §2 & §3 : Description et utilisation de la volvelle « rectification de la Polaire » de Devaulx

Activité 1 - travail manuel

Fabriquer la volvelle « rectification de la Polaire » en utilisant le patron donné dans la partie 5.

Activité 2 - manipulation

Utilisation de la volvelle « rectification de la Polaire »

Pour l'orientation des gardes, on prend l'est à droite et le "nord" en haut.

1- En se tournant vers le nord, repérer la Grande Ourse, puis l'étoile Polaire puis la Petite Ourse et les trois gardes de la Petite Ourse, Pherkad, Kochab et 5 UMi.

2- Sur la volvelle « rectification de la Polaire », reproduire l'orientation des Gardes en s'aidant aussi de l'orientation Polaire/ Kochab (étoiles les plus visibles).

3- a) Lire la rectification à ajouter ou à retrancher sur la couronne extérieure, donnée par la pointe biseautée du bras mobile.

b) Lire la rectification à ajouter ou à retrancher, projeté sur l'axe vertical de la Polaire qui se déplace sur le pourtour du petit disque central,

c) Comparer les deux valeurs obtenues

Activité 3 - manipulation avec plusieurs instruments

Détermination de la latitude d'un lieu, la nuit, à la manière de Devaulx.

1/ Faire l'activité 2

2/ Avec une arbalestrille, un quadrant ou un astrolabe, prendre la hauteur de la Polaire.

3/ Déduire des questions précédentes la latitude du lieu d'observation.

Le pôle nord se rapproche actuellement de la Polaire. Pour toutes les activités sur stellarium, il est nécessaire de se placer à un siècle antérieur, celui de Devaulx par exemple, pour observer plus facilement la rectification et pour montrer la nécessité de la corriger à cette époque.

Il est intéressant de faire les activités en changeant de siècle⁵.

Pour les activités 4 et 5, on peut s'aider des grilles Z et E sur Stellarium :

La grille Z des coordonnées horizontales (azimut, hauteur), indique les amulcantarats permettant de visualiser des astres qui ont la même hauteur.

La grille E des coordonnées équatoriales (ascension droite, déclinaison) indique le pôle nord et matérialise la distance Polaire/pôle.

Activité 4 - stellarium et volvelle

Manipulation sur Stellarium et comparaison avec les valeurs de la volvelle.

Sur Stellarium, se tourner vers le nord en désactivant l'atmosphère (A)

1/ Placer Kochab vers l'ouest à la même hauteur que la Polaire. Donner la hauteur

$$h_{\text{Kochab}} = h_{\text{Polaire}} = \dots\dots\dots$$

a) Lire dans "configuration", la latitude φ du lieu. $\varphi = \dots\dots\dots$

b) En déduire la rectification r et préciser s'il faut l'ajouter ou la soustraire à la hauteur de la Polaire pour obtenir la latitude. $r = \dots\dots\dots$

⁵ Voir [distance de la Polaire au pôle nord.](#)

2/ Placer Kochab vers l'est à la même hauteur que la Polaire. Donner la hauteur

$$h_{\text{Kochab}} = h_{\text{Polaire}} = \dots\dots\dots$$

Reprendre les questions a et b du 1/

3/ Comparer les valeurs trouvées avec celles lues sur la volvelle.

Activité 5 - *stellarium et volvelle*

Manipulation sur Stellarium et comparaison avec les valeurs de la volvelle.

Sur Stellarium, se tourner vers le nord en désactivant l'atmosphère (A)

1/ Placer Kochab au même azimut que la Polaire⁶ et au-dessus. Donner les hauteurs

$$h_{\text{Kochab}} = \dots\dots\dots \quad h_{\text{Polaire}} = \dots\dots\dots$$

a) Lire dans "configuration", la latitude φ du lieu. $\varphi = \dots\dots\dots$

b) En déduire la rectification r et préciser s'il faut l'ajouter ou la soustraire à la hauteur de la Polaire pour obtenir la latitude. $r = \dots\dots\dots$

2/ Placer Kochab au même azimut que la Polaire et en-dessous. Donner les hauteurs

$$h_{\text{Kochab}} = \dots\dots\dots \quad h_{\text{Polaire}} = \dots\dots\dots$$

Reprendre les questions a et b du 1/

3/ Comparer les valeurs trouvées avec celles lues sur la volvelle.

⁶ Sont-elles sur le méridien local? Justifier.