

Traité de nomographie

Maurice d' Ocagne

Voici comment les équations (1) et (2) permettent de résoudre les cinq premiers cas (1) :

1 ^{er} cas :	Pour	$\alpha_3 \equiv a,$	$\alpha_1 \equiv b,$	on a	$\alpha_2 \equiv c,$	$\alpha_4 \equiv B,$
	»	$\alpha_1 \equiv c,$	$\alpha_2 \equiv b,$	»	$\alpha_4 \equiv C,$	
2 ^e cas :	»	$\alpha_1 \equiv b,$	$\alpha_2 \equiv c,$	»	$\alpha_3 \equiv a,$	$\alpha_4 \equiv B,$
	»	$\alpha_1 \equiv c,$	$\alpha_2 \equiv b,$	»	$\alpha_4 \equiv C,$	
3 ^e cas :	»	$\alpha_3 \equiv a,$	$\alpha_4 \equiv B,$	»	$\alpha_1 \equiv b,$	$\alpha_2 \equiv c,$
	»	$\alpha_1 \equiv c,$	$\alpha_2 \equiv b,$	»	$\alpha_4 \equiv C,$	
4 ^e cas :	»	$\alpha_1 \equiv b,$	$\alpha_4 \equiv B,$	»	$\alpha_3 \equiv a,$	$\alpha_2 \equiv c,$
	»	$\alpha_1 \equiv c,$	$\alpha_2 \equiv b,$	»	$\alpha_4 \equiv C,$	
5 ^e cas :	»	$\alpha_2 \equiv b,$	$\alpha_4 \equiv C,$	»	$\alpha_3 \equiv a,$	$\alpha_1 \equiv c,$
	»	$\alpha_1 \equiv b,$	$\alpha_2 \equiv c,$	»	$\alpha_4 \equiv B,$	

Il suffit donc de superposer les abaques des équations (1) et (2) pour pouvoir résoudre à vue, au moyen de l'abaque à quatre systèmes de lignes cotées ainsi obtenu, les cinq cas indiqués ci-dessus.

En prenant tout simplement pour lignes cotées (α_1) et (α_2)

$$(\alpha_1) \quad x = l\alpha_1,$$

$$(\alpha_2) \quad y = l\alpha_2,$$

ce qui donne

$$(\alpha_3) \quad \cos \frac{x}{l} \sin \frac{y}{l} = \cos \alpha_3,$$

$$(\alpha_4) \quad \cot \frac{x}{l} \sin \frac{y}{l} = \cot \alpha_4,$$

on obtient l'abaque de la *fig.* 108, construit par MM. Favé et Rollet de l'Isle, ingénieurs hydrographes, en vue de l'application suivante (2) :

Dans la détermination du point à la mer par la hauteur des astres, on a à résoudre le triangle pôle-zénith-astre PZE (*fig.* 109), connaissant la distance polaire PE = δ , la colatitude PZ = λ et l'angle horaire ZPE = A. Il s'agit d'obtenir la distance zénithale ZE = z et l'azimut BZE = A, ou son supplément PZE (3).

On peut, pour effectuer cette résolution, appliquer le procédé de Towson, qui a déjà donné lieu aux tables de Lord Kelvin (Sir William Thomson) et qui consiste à mener par le point E le grand cercle EB normal au méridien PZ.

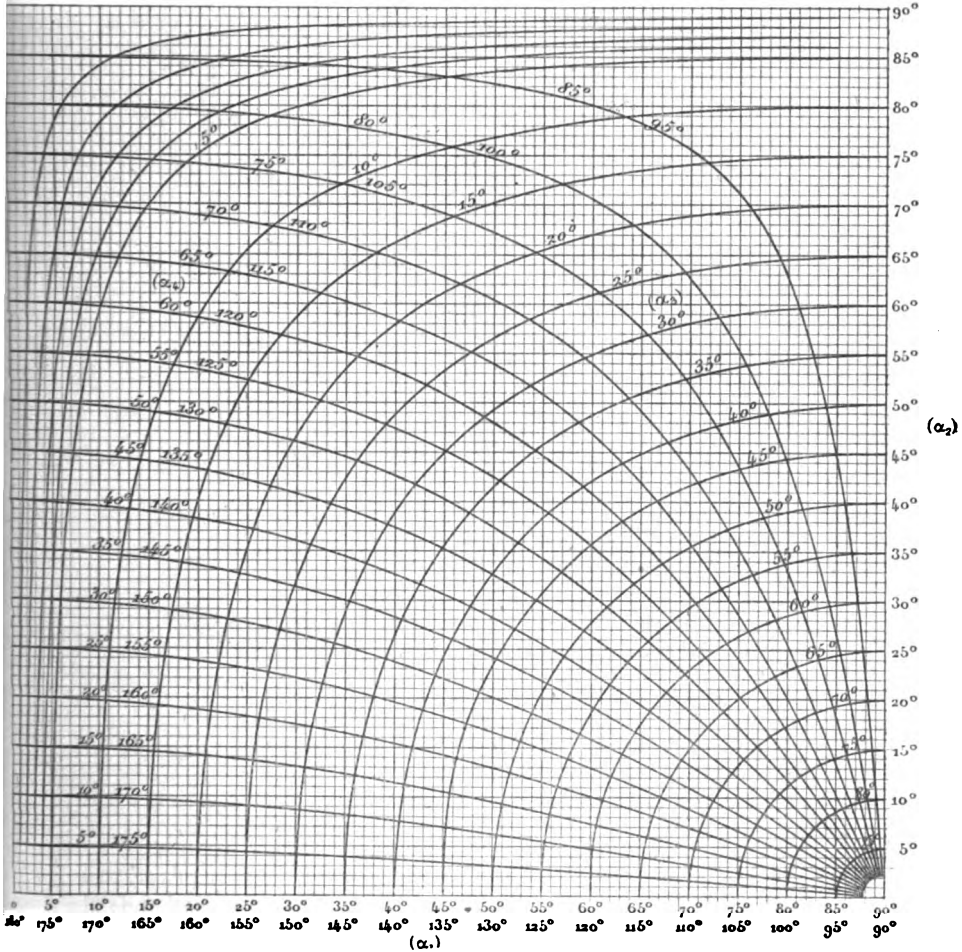
(1) On trouvera plus loin (n° 124) un abaque permettant de résoudre tous les cas possibles relatifs aux triangles sphériques.

(2) *Annales hydrographiques*, 1892.

(3) C'est cet angle que, dans leur Mémoire, MM. Favé et Rollet de l'Isle représentent par A z.

Dans le triangle rectangle PBE nous pouvons, connaissant δ et AI , calculer $PB = m$ et $BE = n$. C'est ici le troisième cas de résolution, et, en

Fig. 108.



nous reportant au tableau ci-dessus, nous voyons qu'il suffit de prendre

$$\alpha_3 = \delta, \quad \alpha_4 = AI,$$

pour que l'abaque donne

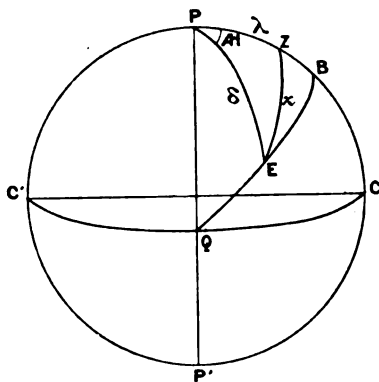
$$\alpha_1 = n, \quad \alpha_2 = m.$$

Nous connaissons alors, dans le triangle rectangle ZBE,

$$BE = n \quad \text{et} \quad ZB = m - \lambda,$$

et nous devons calculer z et A . C'est ici le deuxième cas de résolution

Fig. 109.



et le même tableau nous montre que pour

$$\alpha_1 = n, \quad \alpha_2 = m - \lambda,$$

l'abaque donne

$$\alpha_3 = z, \quad \alpha_4 = A.$$

En résumé, l'emploi de l'abaque pour obtenir z et A , connaissant δ , AE et λ , sera le suivant :

Ayant pris le point de rencontre des courbes $\alpha_3 = \delta$ et $\alpha_4 = AE$, on descend sur la verticale de ce point, au point dont la distance au premier, comptée sur cette verticale, est égale à λ . Les deux courbes passant par ce nouveau point donnent $\alpha_3 = z$ et $\alpha_4 = A$.

En prenant sur les axes Ox et Oy des échelles de 2^{mm} pour $10'$, et traçant les courbes de $10'$ en $10'$, on obtient facilement l'approximation de la minute qui suffit pour les besoins de la navigation. La *fig. 110* reproduit, à grandeur d'exécution, un fragment de 10° carrés de l'abaque de MM. Favé et Rollet de l'Isle. L'interpolation parallèlement aux axes s'opère au moyen d'un transparent sur lequel un carré de 1° de côté est subdivisé en carrés de $10'$ de côté.

Pour les différents usages auxquels cet abaque peut se prêter pour les besoins de la navigation, nous renvoyons au Mémoire des auteurs où la question est traitée dans les plus grands détails.