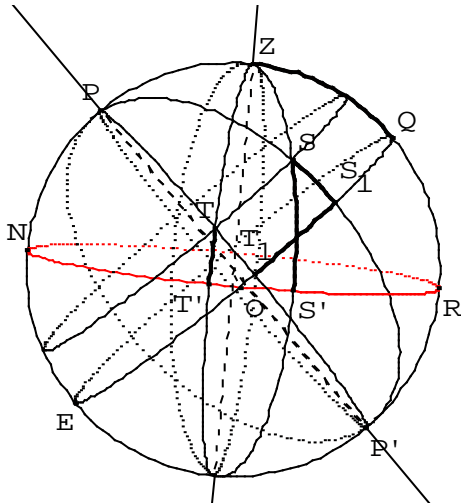


Neuvième question page 122

Par deux hauteurs du soleil prises toute deux avant midi, ou toutes deux après, et par le temps entre les deux, avec la déclinaison, trouver la latitude et l'heure qu'il est.

Denoville ne traite ici qu'un seul exemple ; la première hauteur mesurée après midi est de $32^{\circ}49'$, la deuxième mesurée deux heures plus tard est de $19^{\circ}40'$ et la déclinaison est de 8° Nord. On peut illustrer la situation sur la sphère céleste.



Les deux positions du soleil sont désignées par S et T.

On connaît $\widehat{SS'} = 32^{\circ}49'$; $\widehat{TT'} = 19^{\circ}40'$; l'angle horaire $\widehat{S_1T_1} = 2h = 30'$; la déclinaison $\widehat{SS_1} = \widehat{TT_1} = 8^{\circ}$.

On demande la latitude $\widehat{ZQ} = \widehat{PN}$ (elle est Nord) et l'angle horaire $\widehat{QS_1}$ qui donne l'heure de la première observation.

Avec le quartier sphérique, on place le pôle P au sommet, la base matérialise l'équateur. On repère sur l'axe vertical les deux hauteurs et la déclinaison. La course du soleil est représentée par un segment horizontal lié à la déclinaison. On utilise ensuite une méthode de fausse position. On place sur ce segment deux points espacés de deux heures (le temps écoulé entre les deux mesures). On trace, centrés en ces deux points, deux cercles de rayon chacune des deux hauteurs, puis on trace une tangente commune à ces deux cercles, censée représentée, à condition qu'elle passe par l'origine, l'horizon. Si elle ne passe pas par l'origine, on recommence la figure, autrement dit on déplace les points sur le segment jusqu'à ce que la tangente commune aux deux cercles passe par l'origine. On obtient ainsi la projection de l'horizon et on lit la latitude sur le quart de cercle. Voilà précisément ce qu'écrit Denoville : *Il faut prendre avec un compas l'ouverture d'une des deux hauteurs, et avec un autre compas l'ouverture de l'autre hauteur. Marquez avec deux épingles fines sur le parallèle de la déclinaison deux points distants d'autant d'heures et de minutes que votre montre vous l'aura marqué d'une observation à l'autre. Mettez une règle sur le centre du quartier donnant du côté du petit parallélogramme. Mettez le compas de la plus petite hauteur une jambe sur le point le plus proche du centre et faites hausser ou baisser la règle sans quitter le centre jusqu'à ce que l'autre jambe la rase. Voyez ensuite si l'autre compas posé sur l'autre point plus éloigné du centre la rasera de même. Car cela étant, la règle se trouvera sur la latitude que vous cherchez et les deux points seront dans les heures qui étaient lors de chaque observation. Et si cela ne se rencontrait pas, il faudrait avancer ou reculer les deux marques chacune d'autant de minutes d'heures sur leur même parallèle et hausser ou baisser la règle sans quitter le centre jusqu'à ce que enfin les deux compas la puissent raser comme il vient d'être dit.*

La manipulation est encore plus délicate que dans la précédente question ! Ici on utilise outre le quartier sphérique deux compas à pointes sèches et deux épingles. La règle mobile qui passe par le centre du quartier représentera l'horizon. Avec le premier compas centré sur le parallèle lié à la déclinaison, et la règle, on matérialise la tangente à un premier cercle de rayon la première hauteur. Si la règle est par chance également tangente au deuxième cercle elle matérialisera correctement la ligne d'horizon. Sinon il faut décaler les deux épingles de minute (d'heure) en minute (c'est à dire de $0,25^{\circ}$ soit $15'$ d'angle). Ceci laisse à penser que les quartiers sphériques étaient suffisamment grands pour qu'ils soient gradués aussi finement.

Denoville donne la solution de son exemple, on ne voit pas comme sur la figure précédente les tâtonnements qui l'ont précédée.

Exemple 1.

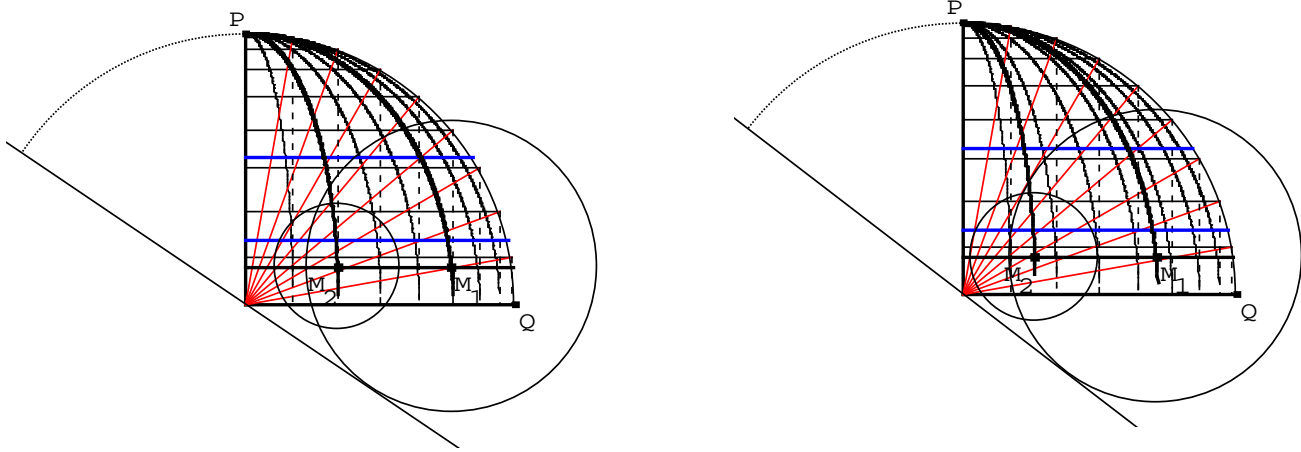
Après avoir observé à brêt un après Midy $32^{\circ}49'$ de hauteur & précédant 2 heures après $19^{\circ}40'$, la déclinaison étant pour brêt de $8^{\circ}00'$ Nord. On demande la latitude & à quelle heure la première & la seconde observation ont été faites.

Pratique ..

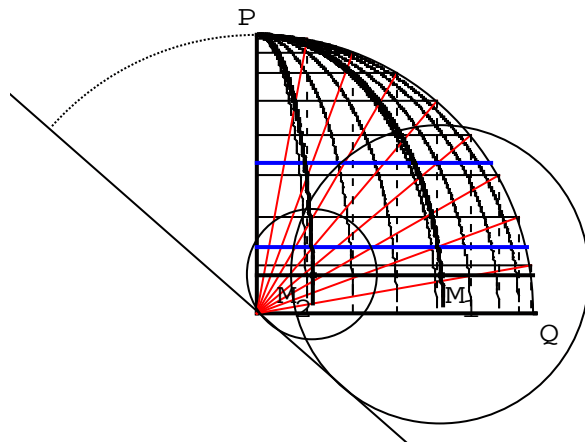
AV égale à ZR plus grande hauteur de	32. 49.
AH égale à KB Moindre hauteur	19. 40.
AD de déclinaison Nord de	8. 00.
Réponse la latitude est de	
XZ la 1 ^{re} observation a été faite à	5 H. 15 M.
XK la 2 ^{de} à	5 H. 13 M.

X. question.

On peut s'étonner de la précision de la réponse, après une telle manipulation. On peut tâtonner de même avec Géoplan.



$$d_e : 8 \quad h_1 : 32.8 \quad h_2 : 13.7 \quad l_a : 48.6$$



On déplace les points M_1 et M_2 représentant les positions du soleil sur la ligne de déclinaison 8° , en maintenant entre les deux un écart de $2h = 30^\circ$, jusqu'à ce que la tangente commune aux cercles de centres ces points et de rayon chacune passe par le centre du quartier. Les heures d'observation se lisent sur l'axe horizontal ; Denonville obtient 3h 13min soit $48^\circ 15'$ et 5h 13min soit $78^\circ 15'$