

Vue d'ensemble sur les questions astronomiques

Tous les problèmes astronomiques étudiés dans le livre de navigation de Denoville font référence au soleil ; sa position est déterminée, soit parce qu'on sait où il se trouve sur l'écliptique, soit parce qu'on connaît sa déclinaison (s'il y a besoin, on précise la saison). Certains problèmes font référence à la seule sphère céleste, mais beaucoup font intervenir la latitude et se résolvent en se plaçant dans la sphère locale (numéros soulignés dans l'encadré); dans ce cas, intervient l'horizon et ses acolytes : lever et coucher du soleil, amplitude, hauteur et azimut du soleil. La sphère armillaire peut bien évidemment permettre la résolution de tous ces problèmes. Mais, les solutions qu'elle peut apporter sont hélas trop imprécises pour satisfaire le marin. Et encore faudrait-il qu'une sphère armillaire, objet particulièrement fragile soit à bord. Sans cette dernière, plusieurs démarches sont possibles, par exemple, utiliser des tables, ce qui deviendra une pratique courante avec leur développement, celles-ci ayant le grand handicap d'avoir une période de validité. En leur absence, on pourra toujours recourir à des outils graphiques ou calculatoires, mais ces derniers demandent une bonne compréhension des phénomènes astronomiques. Denoville présente trois de ces outils, reprenant sensiblement les mêmes questions à chaque fois.

Vue d'ensemble sur les questions astronomiques du traité

Par le quartier sphérique D. 114 à 123

Le quartier sphérique est une projection orthographique de la sphère céleste Avec cette solution purement graphique Denoville résout les problèmes suivants :

1. Connaissant la position du soleil sur l'écliptique, trouver la déclinaison.
2. Connaissant la déclinaison du soleil (et la saison), trouver sa position sur l'écliptique.
3. Connaissant la latitude du lieu et la déclinaison du soleil, trouver les heures de lever et de coucher du soleil.
4. Connaissant la latitude et la déclinaison, trouver l'amplitude.
5. Connaissant la latitude, la hauteur et la déclinaison du soleil, trouver l'azimut.
6. Connaissant la latitude, la hauteur et la déclinaison du soleil, trouver heure.
7. Connaissant la déclinaison, la hauteur et l'azimut du soleil, trouver la latitude.
9. Connaissant deux hauteurs du soleil, (prises toutes les deux soit avant, soit après midi) et la déclinaison, trouver la latitude.
10. Connaissant la latitude et la déclinaison du soleil, trouver la durée du crépuscule.
11. Connaissant la latitude, la déclinaison du soleil et l'heure, trouver la hauteur du soleil.
12. Connaissant la déclinaison du soleil (et la saison); trouver son ascension droite.

Par la trigonométrie sphérique D. 193 à 204

En utilisant les formules de trigonométrie sphérique, on obtient des résultats plus exacts que graphiquement. Reprenant plusieurs exemples qu'il a étudiés par la solution graphique, Denoville sur une dizaine de pages, résout par le calcul huit sortes de problèmes, en ayant soin cependant de proposer un dessin spécifique à chaque exemple.

1. Connaissant la position du soleil sur l'écliptique, trouver sa déclinaison.
2. Connaissant la déclinaison du soleil (et la saison), trouver sa position sur l'écliptique.
3. Connaissant la déclinaison du soleil, trouver son ascension droite.
4. Connaissant la latitude et la déclinaison du soleil, trouver l'heure du lever et du coucher du soleil, la durée du jour et de la nuit.
5. Connaissant la latitude et la déclinaison du soleil, trouver l'amplitude du soleil.
6. Connaissant la latitude, la déclinaison et la hauteur du soleil, trouver son azimut.
7. Connaissant la latitude, la déclinaison et la hauteur du soleil, trouver l'heure.
8. Connaissant la latitude et la déclinaison du soleil trouver la durée du crépuscule, l'heure du lever et du coucher du soleil.

Par le Quartier de réduction D. 108 à 112.

Le quartier de réduction peut être considéré comme une « calculatrice graphique ». En effet, comme d'un point de vue théorique chacun des problèmes d'astronomie donne lieu à une proportion dont les termes sont les sinus de certains angles, on exploite la proportion et on la considère comme une expression du théorème de Thalès. On a donc une propriété représentable par des triangles que l'on trace sur le quartier de réduction. Denoville résout par cette méthode les cinq types de problèmes suivants :

1. Connaissant la position du soleil sur l'écliptique, trouver sa déclinaison.
2. Connaissant la déclinaison du soleil (et la saison), trouver sa position sur du soleil.
3. Connaissant la latitude et la déclinaison, trouver les heures du lever et du coucher du soleil.
4. Connaissant la latitude, la déclinaison (et la saison), trouver l'amplitude et l'azimut du coucher et de lever du soleil.
5. Connaissant la déclinaison du soleil (et la saison), trouver son ascension droite.