

Il est donné lecture des rapports suivants de :

1° MM. Brialmont et De Heen sur une *Description d'un ballon-parachute* inventé par Jos. Moelans, instituteur à Anvers. — Dépôt aux archives.

2° M. Ch. Lagrange, sur une note *Sur la gravitation*; par J.-I. Lengsfeld, de Vicksburg (É.-U.). — Communication du rapport à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

— Sur la demande de MM. De Tilly et Mansion, le mémoire de M. Eug. Ferron, *Sur un nouveau principe de mécanique*, ainsi que la réponse que l'auteur vient de faire aux objections de ces deux commissaires, seront renvoyés à M. François Deruyts, lequel deviendra par ce fait le premier commissaire.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur un procédé de détermination de la méridienne;
par F. Folie, membre de l'Académie.

Dans les volumes que j'ai publiés de l'*Annuaire de l'Observatoire royal* figure un procédé de détermination de la méridienne au moyen des observations de passage de deux étoiles, l'une au nord, l'autre au sud du zénith, à une assez grande distance de celui-ci. Ce procédé, que j'ai appliqué avec succès et qui est très commode en voyage, en ce qu'il dispense de la connaissance de l'heure, a fait l'objet d'une critique récente (*).

(*) *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 1898-1899; 2^e fasc., p. 34.

Dans l'*Annuaire*, je me suis borné à l'indiquer; ce n'était pas le lieu de le démontrer; on pense bien cependant que j'avais de bonnes raisons pour en recommander l'emploi.

Je me propose d'en établir ici les fondements; on sera à même de juger, après la lecture de cette démonstration, si la critique du procédé est fondée (*).

Celui-ci suppose l'observation de deux étoiles bien connues en ascension droite. Il va de soi que, dans ces conditions, si les erreurs instrumentales n'étaient pas à craindre, le méridien serait déterminé par cette double observation, qu'on pourrait du reste répéter, comme moyen de contrôle, sur deux autres étoiles.

Parmi les erreurs instrumentales, la première, l'erreur azimutale, est précisément celle qu'on cherche à déterminer; la seconde, la collimation, peut être connue, dans tout bon instrument, avec toute la précision qu'on peut attendre de celui-ci dans les observations mêmes.

Quant à la troisième, l'erreur d'inclinaison, elle est très difficile, je dirai même impossible à déterminer. On sait, en effet, par les expériences de J. Plantamour près de Genève, de Becker à Neuchâtel, de d'Abbadie dans les Pyrénées occidentales, que la verticale d'un lieu n'est nullement fixe, autrement dit que le zénith est variable.

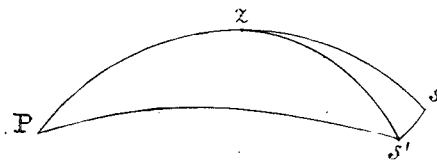
Le fil à plomb ou le niveau, qui devrait donner le zénith invariable des astronomes, ne peut donner que ce zénith variable.

La détermination de l'inclinaison de l'axe de l'instru-

(*) Cette démonstration est celle que je donnais dans mes leçons inédites d'astronomie à l'Université de Liège.

ment est donc réellement impossible, et il ne reste qu'une chose à faire : éliminer son influence dans le résultat des observations.

C'est à quoi l'on arrive, à très peu de chose près, comme on va le voir, par le procédé que j'ai indiqué, et c'est là un de ses principaux avantages.



Désignons par l'indice 1 les quantités relatives à la première étoile, à laquelle nous supposons une déclinaison australe représentée par $-\delta_1$; par l'indice 2 celles qui se rapportent à la seconde.

Comme les étoiles ne passent pas exactement dans le méridien, leurs distances zénithales seront

$$z + \delta_1 + \Delta_1, \quad z + \delta_2 + \Delta_2,$$

et le triangle PS'Z donnera

$$(1). \quad \sin \Delta \sin(z + \delta_1 + \Delta_1) = \sin \Delta_1 \cos \delta_1,$$

pour la première étoile; et de même pour la deuxième, en changeant 1 et 2.

Calculons les Δ .

On peut admettre que l'arc de parallèle SS' se confond, dans son étendue, avec l'arc de grand cercle normal en S au méridien.

Dans ce cas, on aura, en général, en appelant z' la distance ZS' :

$$\operatorname{tg} z' = \frac{\operatorname{tg}(\varphi - \delta)}{\cos \Delta A},$$

d'où l'on tire Δ ou

$$z' - (\varphi - \delta) = \operatorname{tg}^2 \frac{\Delta A}{2} \sin 2(\varphi - \delta),$$

formule dans laquelle l'expression générale de la distance zénithale, $\varphi - \delta$, doit être remplacée par $\varphi - \delta_1$ ou $\varphi + \delta_2$, pour nos deux étoiles.

Si nous développons l'équation (1), nous aurons donc, aux quantités près du quatrième ordre :

$$\sin \Delta A \{ \sin(\varphi + \delta_1) + \cos(\varphi + \delta_1) \Delta_1 \} = \sin \Delta \eta_1 \cos \delta_1,$$

et de même en changeant 1 en 2.

Or, si la distance zénithale de chacune des deux étoiles est assez considérable, le facteur $\cos(\varphi + \delta)$ sera petit pour chacune d'elles, et le terme en Δ , qui est déjà du deuxième ordre, sera absolument négligeable, même si ΔA n'est pas très petit.

Dans ce cas donc, on peut écrire simplement, au lieu de (1) :

$$\Delta A \sin(\varphi + \delta_1) = \Delta \eta_1 \cos \delta_1,$$

et de même en changeant 1 en 2.

De là on tire

$$\begin{aligned} \Delta A &= \frac{\cos \delta_1 \cos \delta_2}{\cos \varphi} \frac{\Delta \eta_2 - \Delta \eta_1}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \\ &= \frac{\cos \delta_1 \cos \delta_2}{\cos \varphi} \frac{u_2 - \alpha_2 - (u_1 - \alpha_1)}{\sin(\delta_2 - \delta_1)}, \end{aligned}$$

si u_1 et u_2 représentent les heures sidérales des passages observées au chronomètre.

En effet, en désignant par Δu l'état de celui-ci, on a

$$\Delta \eta_1 = u_1 + \Delta u - \alpha_1, \quad \Delta \eta_2 = u_2 + \Delta u - \alpha_2;$$

car, les deux étoiles étant observées à peu près en même temps, l'état Δu du chronomètre sera le même dans les deux observations; en sorte que la détermination de ΔA est indépendante de l'état du chronomètre.

L'application de cette méthode suppose que les heures des passages, données par l'observation, aient été corrigées, au préalable, de la collimation et de l'inclinaison.

Elle est toutefois presque indépendante de l'inclinaison si les deux étoiles sont observées assez près de l'horizon, de sorte que si l'on a approximativement déterminé Δi , et qu'on en ait tenu compte, en retranchant, pour chaque étoile, de $\Delta \eta$ la quantité

$$\Delta i \frac{\cos(\varphi + \delta)}{\cos \delta},$$

l'erreur restante, provenant de la petite inexactitude de la détermination de Δi , sera négligeable, vu la petitesse de $\cos(\varphi + \delta)$.

Il ne s'agit donc pas, comme on le voit, de négliger l'inclinaison, idée qui ne viendra jamais à l'esprit d'un astronome; mais, après l'avoir déterminée avec toute la précision dont l'instrument est capable, d'éliminer l'influence de l'erreur commise, soit par le fait de cette détermination plus ou moins incorrecte, soit par le fait des déviations périodiques de la verticale.