

PHILIPPE KORALEK

**Formule barométrique simplifiée
d'après M. Babinet**

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 9
(1850), p. 192-195

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1850_1_9__192_1

© Nouvelles annales de mathématiques, 1850, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

FORMULE BAROMÉTRIQUE SIMPLIFIÉE D'APRÈS M. BABINET ;

PAR M. PHILIPPE KORALEK ,

Professeur .

Dans la séance du 18 mars 1850, M. Babinet a communiqué à l'Institut une formule pour la détermination des hauteurs des montagnes au moyen des observations du baromètre, formule qu'il a employée il y a plusieurs années,

(*) Connue de Viète.

(193)

et dont M. Liouville a donné connaissance en 1840, dans son cours au Collège de France.

La formule de Laplace, employée dans le cas dont il s'agit, est

$$18393 (\log H - \log h) \left(1 + 2 \frac{T + t}{1000} \right).$$

Celle de M. Babinet, débarrassée de logarithmes, est

$$16000 \left(\frac{H - h}{H + h} \right) \left(1 + 2 \frac{T + t}{1000} \right).$$

Pour faire voir que la seconde supplée la première, il suffit de démontrer l'égalité suivante :

$$18393 (\log H - \log h) = 16000 \left(\frac{H - h}{H + h} \right).$$

Posons

$$H + h = S, \quad \text{et} \quad H - h = D;$$

nous aurons

$$\log H - \log h = \log \frac{H}{h} = \log \frac{S + D}{S - D}.$$

En divisant au numérateur et au dénominateur par S, on obtient

$$\log \frac{H}{h} = \log \frac{1 + \frac{D}{S}}{1 - \frac{D}{S}} = \log \left(1 + \frac{D}{S} \right) - \log \left(1 - \frac{D}{S} \right).$$

On connaît d'ailleurs les expressions

$$\log(1 + x) = K \left(x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots \right);$$

$$\log(1 - x) = -K \left(x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \dots \right).$$

En retranchant la seconde de la première, on a

$$\log(1 + x) - \log(1 - x) = 2K \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots \right).$$

Remplaçant x par $\frac{D}{S}$, on a

$$\log \frac{H}{h} = 2K \left(\frac{D}{S} + \frac{D^3}{3S^3} + \frac{D^5}{5S^5} + \dots \right).$$

En général, $\frac{D}{S}$ est plus petit que $\frac{1}{10}$; par conséquent on peut négliger $\frac{D^3}{3S^3}$; à plus forte raison $\frac{D^5}{5S^5}$, etc., etc.

L'expression peut donc être ramenée à la forme

$$\log \frac{H}{h} = 2K \frac{D}{S} = 2K \frac{H - h}{H + h};$$

mais

$$K = 0,434204, \quad \text{et} \quad 2K = 0,86859.$$

On peut donc écrire

$$18393 \times \log \frac{H}{h} = 18393 \times 0,86859 \frac{H - h}{H + h};$$

or

$$18393 \times 0,86859 = 15975,97587$$

En prenant pour le second membre de cette dernière égalité 16000, l'erreur est d'environ 24 unités. Mais on a négligé une quantité plus grande que $\frac{D^3}{3S^3}$, il faut donc forcer le facteur de $\frac{H - h}{H + h}$.

D'ailleurs cette dernière expression est, dans les cas les plus généraux, plus petite que $\frac{1}{10}$, en sorte qu'on peut estimer dans ce cas que l'erreur est comprise entre 1 et 2 mètres.

On sait, au reste, que dans les nivellements pratiques et directs on ne doit pas compter sur une exactitude plus grande.

(195)

Nous rappellerons que M. Babinet engage à ne pas prendre cette formule pour des hauteurs excédant 1000 mètres.

Dans le cas où cette hauteur est plus grande, on peut prendre une station intermédiaire.