

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 10 (1868-1870)  
**Heft:** 62

**Artikel:** Formule de nivellement trigonométrique  
**Autor:** Burnier, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-256558>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# FORMULE DE NIVELLEMENT TRIGONOMÉTRIQUE

par F. BURNIER, lieut.-col.



La différence de niveau de deux points, lorsqu'on a mesuré la hauteur de l'un sur l'horizon de l'autre, est donnée par l'équation

$$dN = K \frac{\sin \left\{ h - \left( \frac{1}{2} - n \right) C \right\}}{\cos \left\{ h - (1 - n) C \right\}}$$

où  $K$  est la distance des deux points,  $C$  l'angle de leurs verticales,  $n$  le coefficient de la réfraction terrestre et  $h$  l'angle de hauteur observé.

On a transformé l'expression rigoureuse de  $dN$  en d'autres plus simples ou plus pratiques quoiqu'approchées. Je me propose d'indiquer une de ces expressions que je crois nouvelle et présentant quelques avantages sur celles en usage jusqu'à présent.

Pour cela je pose :

$$\tan (h + \theta) = \frac{\sin \left\{ h - \left( \frac{1}{2} - n \right) C \right\}}{\cos \left\{ h - (1 - n) C \right\}}$$

et j'en tire la valeur de  $\theta$ . Comme l'angle  $C$  est toujours très petit, en développant suivant les puissances de  $C$ , on pourra se borner aux deux premières. Tout calcul fait, j'arrive à :

$$\theta = \frac{1}{2} C (1 - 2n + \sin^2 h) + \frac{1}{8} C^2 \sin 2h (2,5 - 4n + \sin^2 h)$$

Dans les circonstances les plus exceptionnelles, où les deux points seraient à 100 kilomètres l'un de l'autre, par exemple, le terme en  $C^2$  ne s'élèverait guère qu'à 1 seconde. Je le néglige donc. Je supposerai l'angle  $\theta$  évalué en minutes comme dans les nivellements topographiques qui ne comportent pas une plus grande

précision. Alors l'on a  $C = 0',53901 \frac{K}{1000}$ . J'ai pris pour rayon

de l'arc C le rayon de courbure moyenne à notre latitude de  $46\frac{1}{2}^\circ$ . D'après cela, la formule qui est l'objet de cette note est la suivante, où le mètre est l'unité de longueur :

$$dN = K \operatorname{tang} \left\{ h + 0',2695 (1 - 2n + \sin^2 h) \frac{K}{1000} \right\}$$

Voici une table des valeurs en minutes du coefficient de  $\frac{K}{1000}$  suivant la hauteur angulaire et dans diverses hypothèses du coefficient de réfraction.

$h$	$n = 0,080$	$n = 0,075$	$n = 0,070$	$n = 0,065$	$n = 0,060$
0	0,226	0,229	0,232	0,234	0,237
5	0,228	0,231	0,234	0,236	0,239
10	0,234	0,237	0,240	0,243	0,245
15	0,244	0,247	0,250	0,252	0,255
20	0,258	0,261	0,263	0,266	0,269
25	0,274	0,277	0,280	0,283	0,285
30	0,294	0,296	0,299	0,302	0,305

En discutant les divers cas qui peuvent se présenter, je crois qu'avec un instrument ne donnant que la minute ou la demi-minute, on peut se borner à la formule usuelle :

$$dN = K \operatorname{tang} \left( h + 0',24 \frac{K}{1000} \right)$$

Cette formule a certainement des avantages de simplicité et de précision sur celle usitée en topographie et peut s'étendre beaucoup plus loin.

Il y a 9 ans que j'avais eu l'occasion de communiquer ces idées à M. Quiquandon, commandant la brigade topographique du génie français et auteur d'un excellent traité sur la matière. J'ignore ce qu'il en sera advenu ; mais ce n'est que dernièrement que, reprenant ce sujet, je suis arrivé à la formule dont j'ai l'honneur d'entretenir la Société vaudoise des sciences naturelles.

