Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 3 (1877)
Heft: 2

Artikel: La stadia topographique avec règle à calcul de Wild
Autor: Deladœy, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4997

LA STADIA TOPOGRAPHIQUE

AVEC RÈGLE A CALCUL DE WILD

(Extrait de *Der topographische Distanzenmesser mit Rechenschieber* ausgeführt von F. Kern Mechaniker in Aarau, V. T. Stambach.)

Parmi les méthodes employées pour exécuter rapidement un levé topographique, l'une des plus commodes est celle de M. Wild, professeur au polytechnicum de Zurich, au moyen de la stadia à fils et d'une règle à calcul spéciale.

La stadia employée dans ces opérations se compose de deux fils horizontaux placés dans le plan du réticule d'une lunette d'instrument (alidade ou le niveau) à une distance fixe du fil central et dont la position peut être réglée exactement. A cet effet les fils sont fixés sur deux coulisseaux c (fig. I) portés par le ressort g et glissant dans le cadre a. En agissant sur les vis s on rapproche ou l'on éloigne à volonté les deux fils extérieurs du fil central.

Le but de cette disposition est d'obtenir un angle visuel constant qui coupera une mire placée successivement à diverses distances de l'opérateur en sections proportionnelles à ces distances, mesurées depuis le sommet de l'angle visuel. Par suite du système de lentilles des lunettes, ce sommet est situé en avant de la lunette au foyer de l'objectif, ce qui complique légèrement les calculs.

Soit p (fig. II) la distance focale de l'objectif d'une lunette, f l'écartement des fils et a la distance comprise entre une section de mire L et l'objectif, nous aurons l'équation : $\frac{a-p}{\mathrm{L}}=\frac{p}{f}$ dans laquelle p et f sont constants pour chaque lunette ; en désignant le rapport constant $\frac{p}{f}$ par C, la distance entre l'objectif et la mire sera :

$$a = \mathrm{CL} + p.$$

L'écartement entre l'axe de la lunette et l'objectif étant égal à la moitié de la distance focale on aura pour la distance d entre l'axe de la lunette et la mire

$$d = a + \frac{p}{2} = \mathrm{CL} + \frac{3}{2}\,p.$$

qui se compose de deux termes, dont l'un est proportionnel à la lecture faite sur la mire et l'autre est constant pour chaque lunette.

On donne généralement au rapport $\frac{p}{f} = \mathrm{C}$ la valeur 100, de manière à ce qu'une lecture de un mètre sur la mire corresponde à une distance $d = 100^{\mathrm{m}} + 1{,}5\,p$. La valeur de p, soit la distance focale de l'objectif, s'obtient en visant avec la lunette un objet très éloigné et en prenant la distance entre le réticule et l'objectif.

Dans les calculs ci-dessus, nous avons admis que la mire était perpendiculaire à la ligne de visée et nous avons obtenu la distance réelle entre l'instrument et la mire ; ce qu'il importe de connaître dans un levé topographique, c'est la projection horizontale de cette distance ; en outre la mire étant tenue verticalement, ne sera généralement pas perpendiculaire à l'axe de la lunette.

Soit à mesurer une distance d sous un angle d'inclinaison n; si nous supposons la mire placée perpendiculairement à l'axe de la lunette et en négligeant la petite distance om (fig. III), nous avons $d = d_1 \cos n$ dans laquelle $d_1 = ca_1 + 1{,}5\,p$; si nous replaçons la mire verticalement la lecture sera plus forte et

$$a = \frac{a_1}{\cos n} \text{ ou } a_1 = a \cos n$$

d'ou nous tirons :

$$d_1 = \mathrm{C}a \cos n + 1{,}5\,p$$
$$d = \mathrm{C}a \cos^2 n + 1{,}5\,p \cos n$$

En tenant compte de la valeur 100 donnée à la constante c et en remarquant que la valenr $1{,}5\,p \cos n$ diffère très peu de $1{,}5\,p$ la formule peut s'écrire simplement

$$d = a \cos^2 n + 1{,}5\,p. \qquad (1)$$

Et pour des levés à petite échelle (cartes, etc.)

$$d = a \cos^2 n.$$

On remarquera, par les calculs qui précèdent, que la verticalité de la mire a une grande importance dans l'exactitude des levés.

Pour compléter l'opération, il nous reste encore à chercher la hauteur H du point levé au-dessus de la station de l'instrument.

$$\mathrm{H} = \mathrm{J} + h - \frac{a}{2}$$

mais si l'on a soin de viser sur la mire une hauteur égale à J nous pourrons écrire simplement

$$h = d \operatorname{tg} n$$

et en remplaçant d par sa valeur

$$h = (a \cos^2 n + 1{,}5\,p) \operatorname{tg} n$$

et en négligeant la petite valeur $1{,}5\,p \operatorname{tg} n$

$$h = a \cos^2 n \operatorname{tg} n = a \cos n \sin n$$

$$h = a\,\frac{\sin 2\,n}{2} \qquad (2)$$

C'est pour le calcul des valeurs (1) et (2) que M. l'ingénieur Eschmann a établi une règle à calcul spéciale, que M. le prof. Wild a perfectionnée.

Cet instrument (fig. IV) se compose d'une règle A sur laquelle se meuvent un curseur B et une coulisse C. Sur la règle A sont portés à une échelle arbitraire, qui dépend de la longueur de la règle, les logarithmes des nombres inscrits en regard, en sorte que l'espace compris entre :

1 et 2 correspond au logarithme de 2
1 et 10 » » de 10.

Entre ces divisions principales sont intercalées des subdivisions variant entre 0,02 et 0,1 des valeurs principales. La seconde moitié de la règle est une répétition de la première.

Comme les logarithmes des dizaines, centaines, etc., ne varient entre eux que par leurs caractéristiques, on pourra assigner à l'espace compris entre 1 et 2 la valeur de log 20, log 200, log 2000, etc.

Dans la pratique, il sera préférable d'admettre que la division de la première moitié de la règle correspond aux logarithmes des nombres de 1 à 100 et la seconde moitié à ceux des nombres de 1 à 1000, c'est du reste l'inscription qui est gravée sur la règle.

Sur le curseur B sont portées à la même échelle les valeurs de $\log \cos^2 n$; comme $\cos^2 n$ est toujours plus petit que 1 ($0^{\circ} = 1$) la valeur absolue de $\log \cos^2 n$ est négative et la graduation s'opère de droite à gauche. Les quatre premiers traits à partir du 0 correspondent au $\log \cos^2$ de 4°, 6°, 8° et 10° ; de 10° à 20° la graduation est établie de 2 en 2 degrés et de 20° à 40° de degré en degré.

Il est facile de se rendre compte de l'usage de ce curseur ; si l'on place son 0 sur le chiffre de la règle correspondant à la lecture faite sur la mire on obtient en regard de l'angle observé sur le curseur, la valeur de :

$$\log a + \log \cos^2 n = \log a \cos^2 n$$

c'est-à-dire la distance mesurée horizontalement.

Exemple : Si nous admettons une lecture sur la mire $= 2',48$ un angle de $5^o\ 20'$ et une distance focale $p = 1',2$ la règle doit être disposée comme l'indique la figure V.

Enfin la coulisse C porte, toujours à la même échelle, une graduation correspondant aux valeurs des logarithmes de l'expression $\frac{\sin 2\,n}{2}$.

Il est à remarquer que pour un angle de 45^o

$$\frac{\sin 2\,n}{2} = \frac{\sin 90^o}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\log.\ \frac{1}{2} = \log 1 - \log 2$$

Il s'ensuit que si le 0 de la graduation est placé sous le chiffre 1 de la règle, le chiffre 45 de la coulisse doit coïncider avec le chiffre 2 de la règle, d'où il ressort que les logarithmes de $\frac{2 \sin n}{2}$ sont les réciproques des valeurs inscrites au-dessus; c'est pourquoi la portion de la coulisse qui correspond à la première partie de la règle a réellement pour caractéristique — 1 et la 2e partie la caractéristique — 2.

Si l'on place donc le trait de la coulisse correspondant à l'angle mesuré sous le chiffre de la règle correspondant à la lecture sur la mire on obtient en regard de l'origine (trait étoilé) la somme algébrique de

$$\log a + \log \frac{2 \sin n}{2} = \log a \frac{2 \sin n}{2}$$

soit la hauteur à calculer.

Si cette lecture ne peut pas s'opérer à gauche, on pourra toujours lire en regard du trait du milieu ou de celui de droite, mais en ayant soin de tenir compte des caractéristiques. En admettant les valeurs données ci-dessus aux caractéristiques, la lecture sur le trait du milieu donne le décuple et celle sur le trait de droite le centuple de la lecture sur le trait de gauche.

En prenant le même exemple que ci-dessus, soit une lecture de 2,48 et un angle de $5^o\ 20$, la règle devra être placée conformément à la fig. II.

La règle porte en outre à sa partie inférieure une graduation correspondant à la correction de réfraction et de sphéricité de la terre. Cette correction ne s'opère que pour des visées dépassant 500 mètres, pour laquelle elle n'est que de $0^m,02$.

On comprendra facilement avec quelle rapidité peut s'opérer un mesurage par la méthode indiquée ci-dessus. L'opérateur lira directement et sans se déplacer les distances qui le séparent des divers points situés autour de lui et obtiendra en même temps leur altitude. Il suffira pour cela que son aide se transporte avec une mire sur ces divers points.

Cette méthode a surtout un grand avantage pour le levé rapide d'un plan coté destiné à un avant-projet de route, chemin de fer, etc., dans un terrain difficile. L'exactitude du levé est dans ce cas supérieure à celle du report graphique si l'on ne prend pas une échelle trop grande ($^1/_{1000}$ par exemple). Dans ces opérations le levé s'effectuera avec une planchette et une alidade munie de la stadia.

Les quelques opérations exécutées par la méthode que nous venons de décrire et les renseignements obtenus par les personnes qui l'ont appliquée nous ont démontré qu'elle est d'un usage pratique et qu'elle peut rendre de grands services.

E. Deladœy, ingén.

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES

L'assemblée des délégués des sections, instituée par les nouveaux statuts adoptés à titre provisoire pour un an, lors de la réunion de la Société à Lucerne, en 1876, a eu une première séance à Berne, le 18 mars, et une seconde le 24 juin, sous la présidence de M. A. Bürkli-Ziegler, ingénieur de la Ville de Zurich, président de la Société suisse.

Dans la première de ces séances, il a été institué une commission pour s'occuper de la représentation de la Société suisse à l'exposition de Paris.

Cette commission est composée d'une commission centrale de trois membres, résidant à Zurich, et présidant chacun une sous-commission formée de représentants de chacune des sections cantonales ou locales ; ces commissions sont les suivantes :

1o *Génie civil.* Président : M. Culmann, profess., à Zurich. Représentant pour la section vaudoise : M. J. Meyer, ingénieur, à Lausanne.

2o *Arts mécaniques.* — Président : M. Weissenbach, ingénieur à Zurich. Représentant vaudois : M. Paul Piccard, professeur, à Lausanne.

3o *Architecture.* — Président : M. Geiser, architecte de la ville de Zurich. Représentant vaudois, M. Mce Wirtz, architecte, à Lausanne.

Le 15 avril, ces commissions ont eu une première réunion à Berne, pour préparer le programme de leurs travaux.

Dans sa séance du 24 juin, l'assemblée des délégués a arrêté la rédaction des statuts définitifs de la Société suisse, qui seront soumis à la sanction de l'assemblée générale qui aura lieu cette année à Zurich, probablement dans le courant de septembre.

Elle s'est en outre occupée des mesures financières relatives à la représentation de la Société suisse à l'exposition de Paris et de quelques autres objets d'administration.

Représentation à l'exposition universelle de Paris des travaux de construction de la Suisse.

Organisation.

La Société suisse des ingénieurs et architectes prendra, vis-à-vis des autorités chargées d'organiser l'Exposition, la qualité d'exposant collectif. De cette manière, elle pourra classer suivant un système déterminé tous les objets destinés à l'exposition et se rapportant à la construction, c'est-à-dire à l'art d'ingénieur, à l'architecture et à la construction des machines ; elle pourra créer une exposition aussi complète que possible de tous ces objets et fournir ainsi un tableau exact et satisfaisant de l'état actuel de la construction dans toute la Suisse.

Dans les limites du cadre général qu'embrasse l'exposition de la Société, l'auteur de chaque travail aura, autant que cela sera possible, la faculté d'exposer sous son propre nom et le droit de concourir aux distinctions personnelles.

RÈGLE TOPOGRAPHIQUE DE WILD.

Fig. I. Réticule.

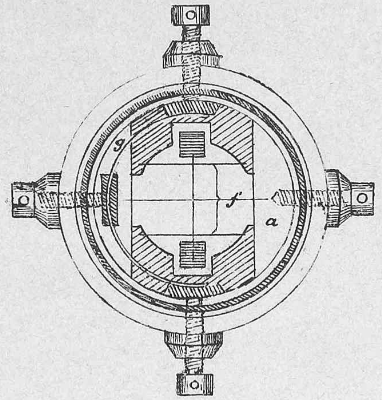

Fig. IV. Règle à calcul.

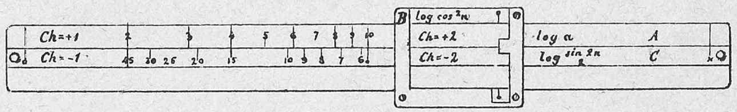

Fig. III.

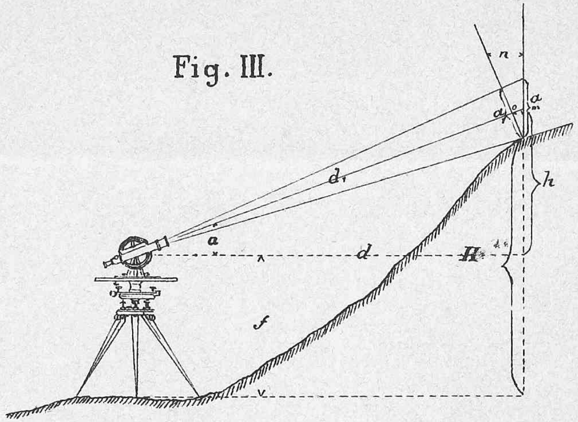

Fig. II.

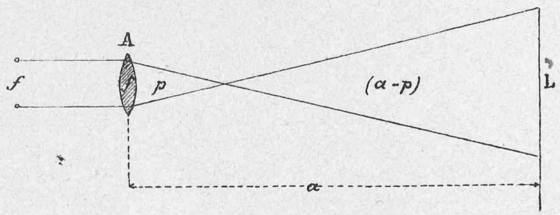

Fig. V. $d = a \cos^2 n$.

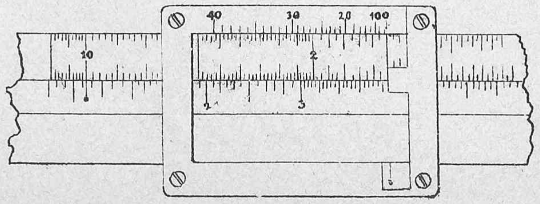

Fig. VI. $h = a \frac{\sin 2n}{2}$