Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 32 (1906)
Heft: 7

Artikel: Tachéomètre A. Mayer et E. Wiesmann: brevet fédéral no. 29180
Autor: Fonjallaz, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-25570

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: 15.08.2025

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

32me Année. 10 avril 1906. N° 7.

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

Rédacteur en chef: M. P. HOFFET, professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction : M. F. GILLIARD, ingénieur.

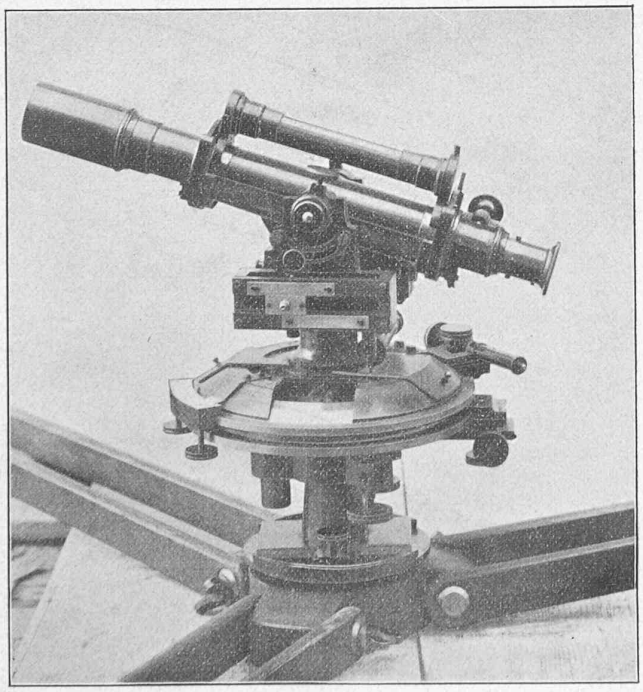
SOMMAIRE : *Tachéomètre A. Mayer et E. Wiesmann,* par M. L. Fonjallaz, ingénieur. — *Irrigation pérenne des Bassins de la Moyenne Egypte,* par M. Edm. Béchara, ingénieur (suite et fin). — **Divers** : *Nécrologie* : G. Brélaz, professeur extraordinaire à l'Université de Lausanne. — Tunnel du Ricken : Bulletin mensuel des travaux. Mars 1906. — Les tramways de Lucerne. — *Informations.* — *Sociétés* : Société suisse des ingénieurs et des architectes : Circulaire du Comité central aux Sections. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Assemblée générale statutaire du 15 mars 1906. — *Concours* : Maisons de rapport, à Fribourg. — Bâtiment d'école et salle de gymnastique, à Courtelary.

Tachéomètre A. Mayer et E. Wiesmann [1].

Brevet fédéral N° 29180.

Par M. L. FONJALLAZ, ingénieur.

La lecture des angles et l'emploi de tables ou de règles à calculer présentent de sérieuses difficultés quand il s'agit d'effectuer le relevé de profils dans des chantiers souterrains, et spécialement dans les galeries de grande longueur. C'est en vue d'éviter ces inconvénients, provenant soit de l'insuffisance de la lumière, de la place et du temps dont on dispose pour les opérations topographiques, soit de la nécessité d'employer l'aide de plusieurs personnes pour le maniement des lattes, chaînes, lampes, etc.,



Cliché de la « *Schweizerische Bauzeitung* ».

Fig. 1. — Tachéomètre Mayer et Wiesmann. — Modèle N° I.

[1] Construit par M. Th. Usteri-Reinacher, ingénieur, fabricant d'instruments de précision. Trittligasse 34 et 36, Zurich. — Description et clichés partiellement empruntés à la « *Schweizerische Bauzeitung* », Bd. XLIV, N° 16.

que MM. A. Mayer et E. Wiesmann ont combiné le nouveau tachéomètre qui porte leur nom, et qui permet d'effectuer, en les coordonnant, les diverses opérations. Les figures 1, 4 et 6 montrent la construction de cet instrument.

Le relevé d'un profil transversal à l'axe d'une galerie a lieu de la manière suivante ; soient (fig. 2) :

A le point de station de l'instrument sur l'axe $A\ B$ de la galerie.

L la distance de l'instrument au profil à relever.

$A_1\ B_1\ B_2$ le plan vertical passant par l'axe de la galerie.

C un point quelconque situé sur le profil.

$A_1\ B_1\ C_1$ le plan horizontal passant par l'altitude de l'instrument.

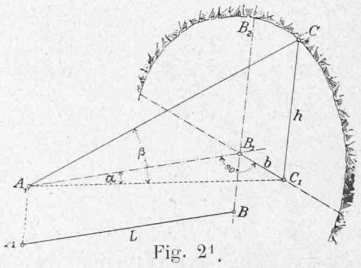


Fig. 2[1].

La projection du point C sur le plan horizontal est déterminée par la relation $B_1\ C_1 = b = L \operatorname{tg} \alpha$. Mais nous ne connaissons, jusqu'à maintenant, que la distance L, la valeur $\operatorname{tg} \alpha$ sera donnée par l'instrument.

On aura également $C\ C_1 = h = L \operatorname{séc} \alpha \operatorname{tg} \beta$; comme pour la précédente valeur, nous ne connaissons ici que L ; $\operatorname{séc} \alpha$ et $\operatorname{tg} \beta$ seront également données par l'instrument.

En résumé, *l'instrument donne, au lieu des angles (horizontaux et verticaux), leurs tangentes trigonométriques ainsi que la sécante de l'angle horizontal jusqu'à environ 30°.*

En effet, dans le plan horizontal de l'instrument, et fixé au limbe de ce dernier, se trouve une coulisse b (fig. 3) dans laquelle glisse un vernier pour les tangentes horizontales. Celui-ci est relié à un deuxième vernier donnant les sécantes correspondantes et glissant dans le curseur a. Ces deux verniers tournant autour du pivot d, on saisit de suite leur fonctionnement respectif. Le curseur étant fixé par des vis de pression, tout déplacement de la lunette à gauche ou

[1] Cliché de la « *Schweizerische Bauzeitung* ».

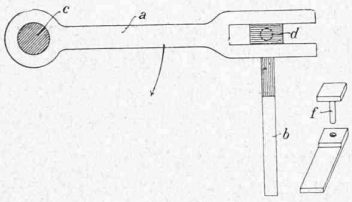


Fig. 3[1].

à droite entraînera nécessairement les verniers. Nous obtiendrons alors les valeurs de tg α et séc α pour $R = 1$.

Une disposition analogue dans le plan vertical permet d'obtenir la tangente verticale pour $R = 1$. Si l'on ne demande que les valeurs des angles, il suffit de desserrer les vis de pression des curseurs et nous avons alors un théodolite ordinaire à répétition.

Reprenons l'exemple précité et supposons $L = 20$ m.; la distance $B_1 C_1 = b$ du point C projeté sur l'horizon sera :

$$b = L \text{ tg } \alpha = 20 \text{ m.} \times 0{,}232 = 4^{\text{m}},64$$
$$(0{,}232 = \text{lecture de l'instrument}).$$

Mais nous avons aussi besoin de la sécante α pour le calcul de la hauteur du point C au-dessus de l'horizon. Nous aurons alors :

[1] Cliché de la « *Schweizerische Bauzeitung* ».

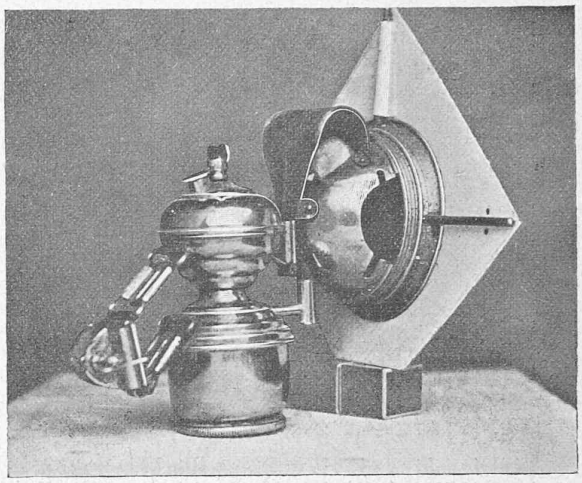


Fig. 5. — Lanterne employée comme mire pour le relevé des profils du tunnel du Simplon.

$$A_1 C_1 = L \text{ séc } \alpha = 20 \times 1{,}027 = 20^{\text{m}},54$$
$$(1{,}027 = \text{lecture de l'instrument}).$$

Pour obtenir la hauteur h, il faut lire la tg β de l'angle vertical et nous aurons :

$$h = L \text{ séc } \alpha \text{ tg } \beta = 20{,}54 \times 0{,}125 = +\ 2^{\text{m}},57$$
$$(0{,}125 = \text{lecture de l'instrument}).$$

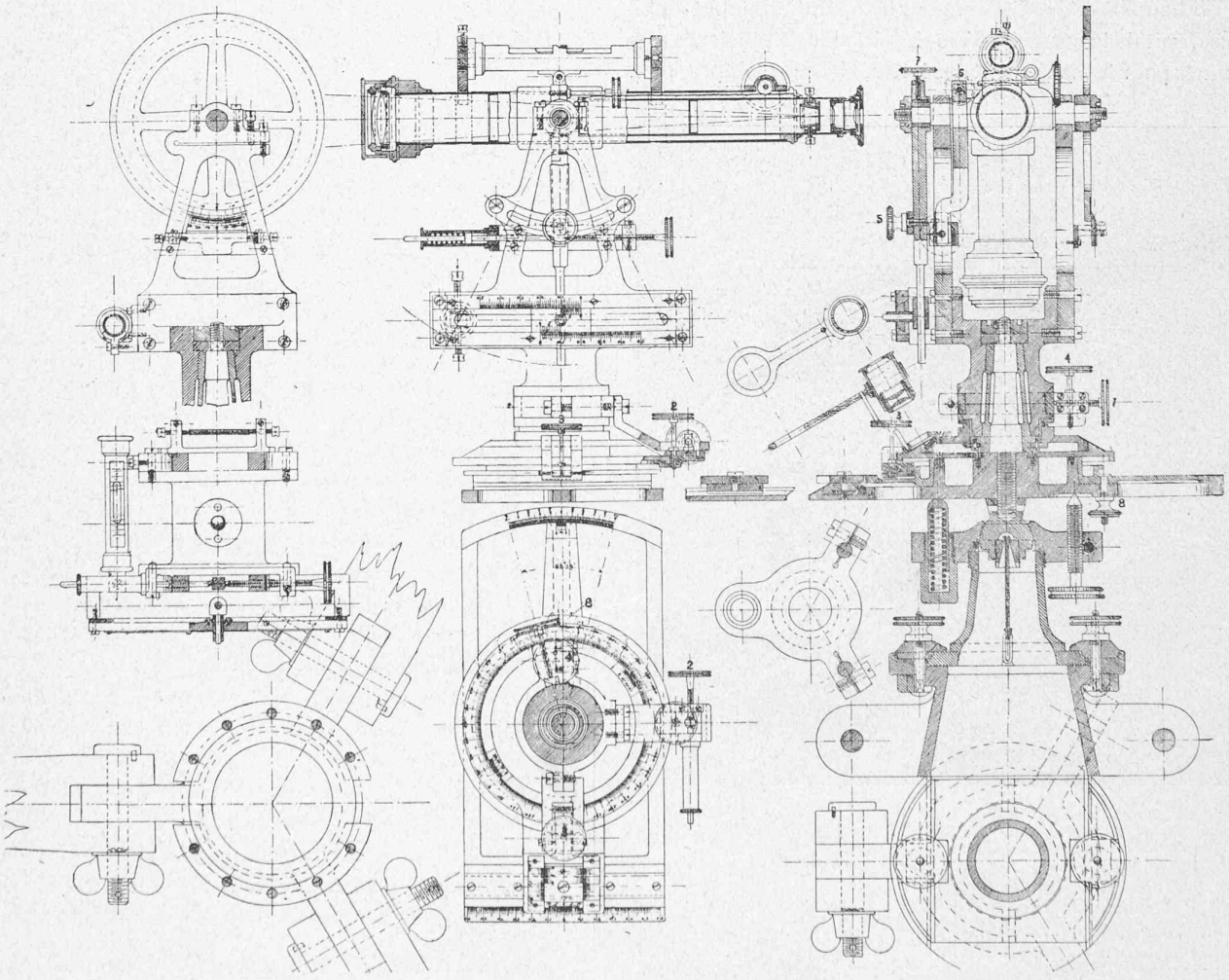


Fig. 4. — Elévation, coupes et plan du Tachéomètre Mayer et Wiesmann. — Modèle N° III.

La position du point C par rapport aux axes du profil sera donc déterminée par les trois valeurs L, b, h. Il en sera de même pour tous les autres points du profil. On pourra également, sans changer de place, relever d'autres profils situés sur l'axe considéré.

Dans les tunnels, les points très élevés d'un profil sont relevés successivement par le moyen suivant :

Prenons une feuille de tôle émaillée, sur laquelle nous traçons deux fortes diagonales en noir, d'environ 10 cm. de longueur de chaque côté de leur point d'intersection ; en joignant leurs extrémités, nous aurons un carré que nous découperons. Prenons ensuite une lanterne de vélocipède

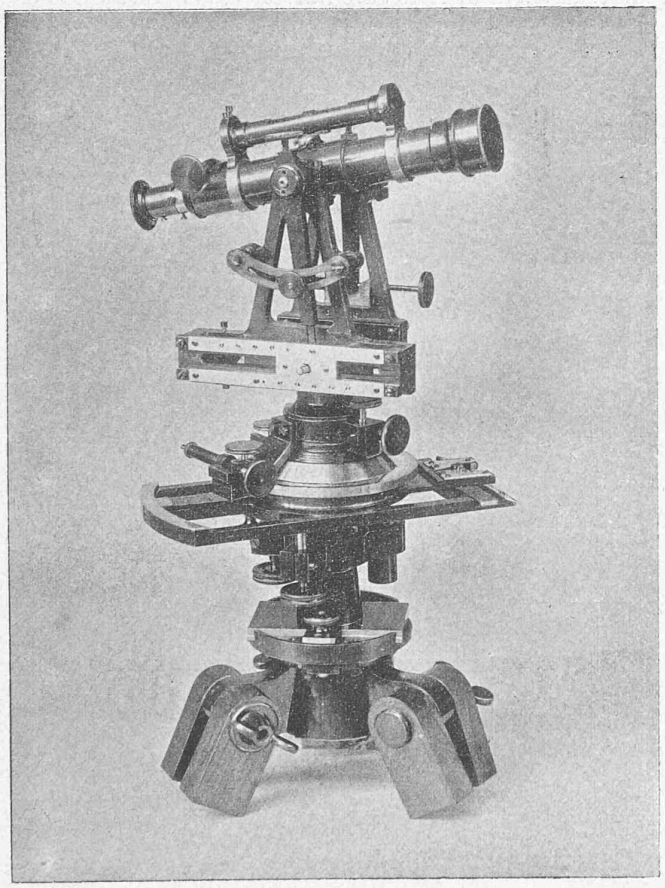
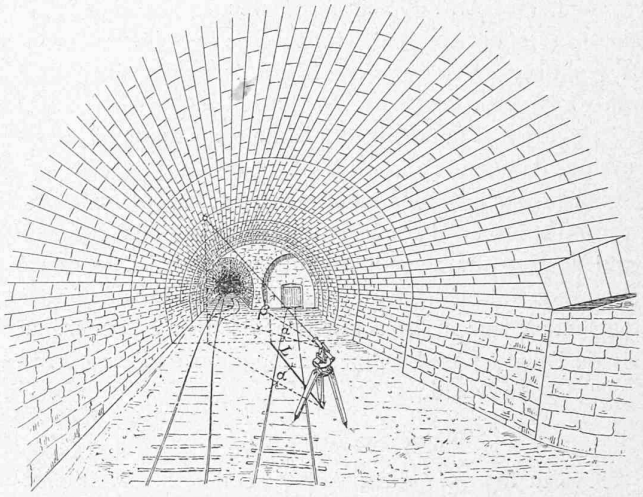


Fig. 6. — Tachéomètre Mayer et Wiesmann. — Modèle N° III.

ordinaire, dont la glace a environ 6 cm. de diamètre ; si on découpe quelques limbes sur le pourtour du réflecteur de la lanterne et que l'on y applique, par un moyen quelconque, la feuille de tôle émaillée, cette dernière, et particulièrement les extrémités des diagonales de celle-ci, seront vivement éclairées lorsque la lanterne sera allumée (fig. 5). Cette lanterne, fixée solidement au bout d'une perche, étant appliquée contre le point à relever, il suffira de placer les fils du réticule de l'instrument sur celui des angles de l'écran qui est en contact avec le point donné, pour avoir tg α, séc α et tg β.

La figure 7 fait voir la station intérieure du tunnel du Simplon, dont les profils en travers ont été relevés suivant



Cliché de la « *Schweizerische Bauzeitung* ».

Fig. 7. — Relevé de profils dans le tunnel du Simplon.

Relevés tabulaires des points du profil.

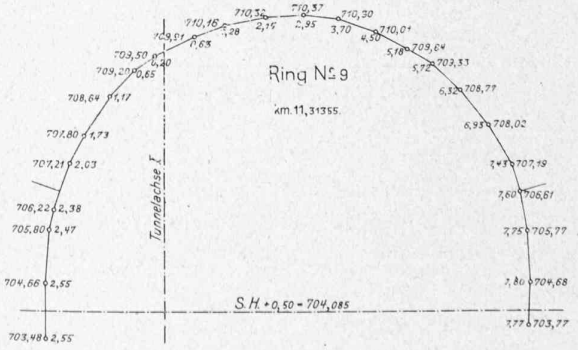
Anneau N° 9.

$L = 20$ m.
$i = 704{,}64$ Km. 11 + 313,55

Instrument { Km. 11 + 293,55 / Dép. d'axe 2m,60 à droite

Points	Hauteurs au-dessus de la mer	Distance horizontale				sec. α	Distance verticale		
		tg α		Largeur b			tg β	Latte ou lampe ↑	Hauteur $\pm h$
		gauche	droite	gauche	droite				
1	703,48	0,258	—	5,16	—	1,037	— 0,056	—	— 1,16
2	704,66	0,258	—	5,16	—	1,037	+ 0,001	—	+ 0,02
3	705,80	0,254	—	5,08	—	1,036	+ 0,056	—	+ 1,16
4	706,22	0,299	—	4,98	—	1,044	+ 0,076	—	+ 1,58
5	707,21	0,232	—	4,64	—	1,027	+ 0,125	—	+ 2,57
6	707,79	0,217	—	4,34	—	1,023	+ 0,022	+ 2,70	+ 3,15
7	708,64	0,189	—	3,78	—	1,018	—	+ 4,00	+ 4,00
8	709,20	0,163	—	3,26	—	1,014	—	+ 4,56	+ 4,56
9	709,50	0,141	—	2,82	—	1,010	+ 0,232	↑ 5 cm.	+ 4,86
10	709,92	0,099	—	1,98	—	1,005	+ 0,260	↑	+ 5,28
—	—	—	—	—	—	—	—		* —
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	703,77	0,259	—	—	5,18	1,038	— 0,042	—	— 0,87

* Naissance de la voûte.



Cliché de la « *Schweizerische Bauzeitung* ».

Fig. 8. — Relevé d'un profil transversal du tunnel du Simplon.

LÉGENDE : Ring n° 9 = Anneau n° 9. — Tunnel-axe I = Axe du tunnel n° I. — S. H. + 0,50 = Hauteur de la traverse + 0,50 = 704,085.

cette méthode, contradictoirement avec les Chemins de fer fédéraux. Depuis une seule station on a pu relever 19 profils, composés en moyenne de 18 points, ceci à raison de 4 profils à l'heure.

La figure 8 et la tabelle attenante nous donnent les valeurs des points de l'anneau N° 9.

Nous avons précédemment montré comment on relève un profil transversal situé sur un alignement. Au cas où le profil se trouverait sur une courbe circulaire, le relevé pourrait quand même avoir lieu. Pour cela, on a adjoint à l'instrument une division spéciale, destinée à donner, au lieu de l'angle périphérique, la longueur de l'arc correspondant pour $R = 1$.

Piquetage des courbes.

En vertu du principe d'après lequel on doit pouvoir effectuer les opérations sur le terrain sans tabelles, ni règles à calculer, etc., il a été adjoint à l'instrument une division spéciale, que nous remarquons très bien dans la figure 6. L'extrémité du curseur horizontal, opposée à la table des tangentes horizontales, se meut dans un arc de cercle dont la partie divisée est égale à $\frac{R}{2}$. Cette longueur est divisée en 100 parties ; le vernier donne ensuite le $\frac{1}{10}$ de chacune d'elles. Cette graduation correspond donc à un angle au centre de :

$$\frac{R}{1} = \frac{180}{2\,\pi} = 28^{\circ},648 \backsim 28^{\circ},\ 39',$$

et elle suffit pour le piquetage des points jusqu'à concurrence d'une longueur d'arc égale au rayon. Pour des longueurs d'arc plus grandes, on déplace l'instrument, ramène le vernier à zéro et continue l'opération comme précédemment.

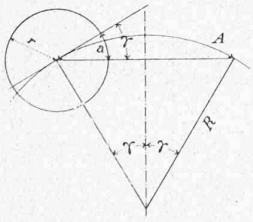


Fig. 9[1].

Dans la figure 9 nous avons :

A longueur de l'arc donné, à l'extrémité duquel sera placé le piquet.

R longueur du rayon de la courbe.

a lecture à effectuer sur l'instrument.

$2\,\gamma$ l'angle au centre correspondant.

Nous aurons alors le rapport $A = a\,R$, d'où nous tirons :

$$a = \frac{A}{R}, \text{ ou bien } R = \frac{A}{a}.$$

Exemple N° 1. — *Soit une courbe de rayon* R $= 200$ *m, sur laquelle on demande de déterminer un point situé à 20 m. de l'instrument (longueur mesurée sur l'arc).*

[1] Cliché de la « *Schweizerische Bauzeitung* ».

Supposons l'instrument sur un point de la courbe et son axe obtique tangent à celle-ci, le vernier étant à zéro. Nous aurons à faire le calcul suivant :

Longueur d'arc de l'instrument pour arc de 20 m. :

$$a = \frac{A}{R} = \frac{20}{200} = 0{,}10.$$

Nous fixerons le vernier à la division 0,10 et nous aurons la direction du rayon visuel suivant lequel doit être portée par mesurage une longueur de 20 m., dont l'extrémité donnera le point demandé.

Exemple N° 2. — *Supposons qu'on donne* R $= 200$ *m. et deux points situés sur la courbe. On demande de déterminer la longueur* A *de l'arc intercepté, la lecture* a *de l'instrument étant 0,10 ?*

Nous aurons :

$$A = a\,R = 0{,}10 \times 200 \text{ m.} = 20 \text{ m.}$$

Exemple N° 3. — *On demande de déterminer le rayon de la courbe précédente étant donné que nous connaissons la longueur* A *de l'arc intercepté (= 20 m.) et la lecture* a $= 0{,}10$ *de l'instrument ?*

Nous aurons :

$$R = \frac{A}{a} = \frac{20}{0{,}10} = 200 \text{ m.}$$

On voit immédiatement, d'après les exemples précités, que dans beaucoup de cas les calculs pourront se faire mentalement.

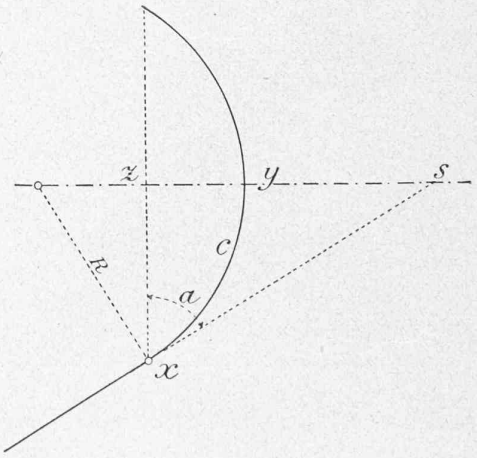


Fig. 10.

Reprenons l'exemple de la figure 2 et supposons le profil à relever situé sur une courbe ; soit x (fig. 10) le point de station de l'instrument depuis lequel on demande de relever le profil transversal $z\,s$, soit c la longueur de l'arc. Pour avoir la direction $z\,x$ perpendiculaire à $z\,s$ il nous faudra prendre une valeur a correspondant à l'arc $2\,c$.

$$a = \frac{2\,c}{R} = \text{lecture de l'instrument.}$$

Si, après avoir placé le 0 des tangentes horizontales sur la corde $x\,z$ précédemment obtenue, on vise le point y piqueté auparavant, on obtiendra de suite la valeur de la flèche de l'arc $2\,c$, qui permettra de déterminer la position de l'axe de la galerie dans le profil considéré.

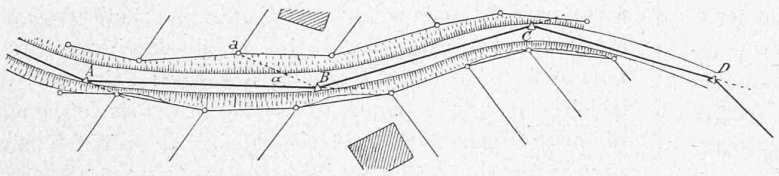


Fig. 11.

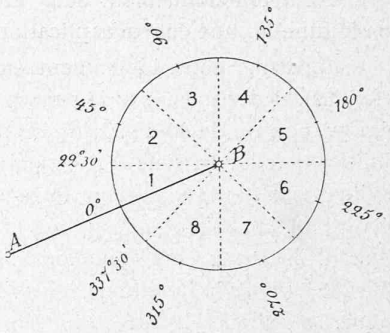


Fig. 12.

Exemple. — Soit $c = 20$ m. et $R = 200$ m., nous aurons :

$$a = \frac{2c}{R} = \frac{40}{200} = 0{,}20$$

Cette valeur de a nous donne la direction de la corde soustendant l'arc $2c$. Supposons le vernier des tangentes horizontales à 0 et la lunette dans la direction $x\,z$. Si, en déplaçant cette dernière, on l'arrête sur la direction $x\,y$, la lecture de la tg $z\,y$ nous donnera 0,005 et l'on aura :

$$z\,y = 0{,}005 \times 20 \text{ m.} = 0^{m},10.$$

Avec des courbes de grand rayon, l'erreur commise en supposant la demi-corde $x\,z$ égale à l'arc c n'a pas d'influence pour le relevé des profils par cette méthode.

Relevés tachéométriques.

L'emploi de cet instrument n'est naturellement pas réservé aux seuls travaux de tunnels. Dans ce qui suit, nous nous permettons de décrire son emploi aux relevés tachéométriques de plans. La facilité avec laquelle on peut, sans calculs auxiliaires, en effectuer les reports, en fera remarquer les grands avantages.

Supposons que nous devions rapidement relever une certaine étendue de territoire, sur lequel on aura déjà les points A, B, C, D, etc., d'une base donnée.

Plaçons l'instrument en B par exemple et ramenons tous les verniers à zéro, avec le fil vertical du réticule dans la direction $B\,A$. Faisant tourner ensuite la lunette de gauche à droite, visons un point a (fig. 11), par exemple. L'instrument nous donnera tg $a = 0{,}10$. Il nous reste à connaître la distance $B\,a$. Pour cela supposons qu'un aide tienne verticalement, sur le point a considéré, une latte à niveler de 4 à 5 m de longueur. Deux lectures sur celle-ci nous donneront :

1re lecture $2^{m},55$ pour 0,05 tg. verticale β de l'instrument.
2e lecture $3^{m},00$ » 0,06 tg. verticale β de l'instrument.

Différence $0^{m},45$ pour 0,01.

La distance $B\,a$ est donc égale à $\frac{0{,}45}{0{,}01} = 45$ m.

On voit de même immédiatement qu'à l'aide de ces lectures on pourrait aussi déterminer l'altitude du point a par rapport à l'horizon de l'instrument.

Dans le carnet d'attachement, et sur deux pages en regard, on fera sur l'une l'esquisse du plan au fur et à mesure, en numérotant chaque point, et sur l'autre on indiquera les éléments de ce point. Par exemple :

Dir. $B\,A$. Point N° 7 = a tg a = 0,10. $L = 45$ m.
tg $\beta = +\,0{,}06\ (+\,3{,}00)$

Dir. $B\,A$. Point N° 8 . . . . . .

On continuera les relevés en faisant tourner la lunette dans toutes les directions, jusqu'à ce qu'enfin elle revienne sur celle $B\,A$ de départ. On transportera ensuite l'instrument sur un autre point C et on opérera comme précédemment.

Mais la table des tg a ne va que jusqu'à 0,6, soit environ 30° de chaque côté de la direction $B\,A$; pour en com-

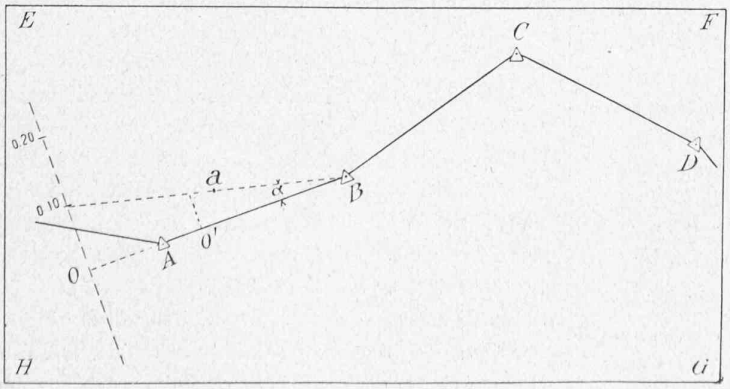


Fig. 13.

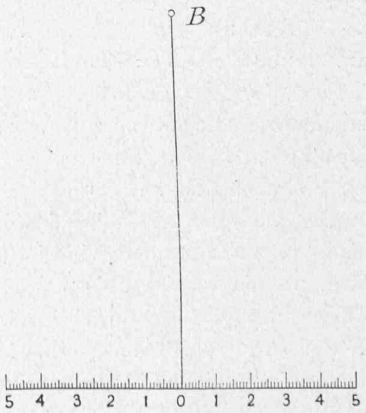


Fig. 14.

prendre le fonctionnement dans une position quelconque de la lunette, une courte explication est nécessaire.

Supposons notre instrument en station sur le point B (fig. 12) et divisons, par la pensée, le limbe en 8 secteurs égaux, chacun de 45° ; soit le zéro des degrés ainsi que celui des tg α sur la ligne $B\,A$ du polygone. Nous voyons de suite que cette ligne partage le secteur 1 en deux parties égales de 22°, 30′, pour lesquelles l'instrument donne directement les tg α correspondantes. Il est manifeste qu'en faisant tourner la lunette dans les limites de ce secteur 1 on pourra effectuer la lecture de tous les angles qu'il comprend, ainsi que celle des tangentes correspondantes.

Faisons maintenant les relevés compris dans le secteur 2.

Pour cela remettons et immobilisons le vernier des tangentes horizontales à zéro. L'alidade faisant corps avec la lunette, amenons celle-ci dans la direction correspondant à l'angle de 45°, puis libérons le vernier des tangentes horizontales. Nous divisons de nouveau le secteur 2 en deux parties égales et nous pouvons effectuer les mêmes opérations que dans le secteur 1. En continuant de la sorte dans les autres secteurs 3, 4, 5, 6, 7, 8, etc., on retombe donc bien sur la direction de départ.

Supposons les relevés terminés et proposons-nous d'en effectuer les reports.

Prenons une feuille de papier $E\,F\,G\,H$ sur laquelle nous reporterons, à une échelle quelconque, la ligne polygonale $A\,B\,C\,D$ ayant servi de base aux relevés. (fig. 13).

On voit de suite que pour déterminer le point a, dont les relevés donnent :

Dir. $B\,A$ secteur 1. Point $7 = a$, $\operatorname{tg} \alpha = 0{,}10$. $L = 45$ m.,
$\operatorname{tg} \beta = +\,0{,}06\ (+\,3{,}00)$,

il suffira de prendre sur $A\,B$ une longueur $B\,O' = 1$, puis d'élever en ce point une perpendiculaire sur laquelle on mesurera une longueur $= 0^{m}{,}10$; joignant alors ce dernier point avec B et mesurant sur cette dernière ligne, à partir de B, une longueur de 45 m. à l'échelle du plan, nous aurons ainsi déterminé le point a demandé. On voit de suite que lorsque le nombre de points est considérable ce mode de report est assez incommode. On a alors recours à l'expédient suivant :

Prenons un morceau de papier calque, sur lequel nous tracerons deux lignes droites, l'une perpendiculaire à l'autre, se coupant en un point O (fig. 14). Mesurons sur l'une d'elles une longueur $O\,B = 10$ unités et divisons l'autre, à gauche et à droite de O, en autant d'unités.

Fixons maintenant notre calque sur la feuille de papier $E\,F\,G\,H$, de telle façon que les points B et O coïncident exactement deux à deux. Il sera alors facile, étant donné tg α, de tirer une ligne provisoire de direction sur le calque, puis de mesurer sur celle-ci la longueur L à l'échelle considérée. On n'aura plus qu'à piquer le calque au point obtenu avec une pointe d'aiguille, pour obtenir sur la feuille $E\,F\,G\,H$, le point correspondant cherché.

Le mode d'emploi de l'instrument que nous venons de décrire suffit à en démontrer les avantages : La réunion, en un seul appareil, du niveau de la planchette et du théodolite. La grande facilité des lectures, dans lesquelles les différents calculs trigonométriques nécessités par les instruments sont réduits à leur plus simple expression, le met à la portée de chacun, tout en offrant une exactitude égale à celle que l'on exige d'ordinaire. Le but des inventeurs a donc été complètement atteint, à savoir : Faire de leur tachéomètre un instrument des plus pratiques, d'un maniement facile, permettant à un opérateur avisé de faire promptement et sûrement, avec un seul appareil, les relevés multiples et parfois compliqués qui peuvent se présenter au cours des constructions.

Brigue, le 10 février 1906.

Irrigation pérenne des Bassins de la Moyenne Egypte.

Par M. Edm. BÉCHARA, ingénieur.

(Suite et fin)[1].

IV. Provinces de Béni-Suef (Partie Nord) et de Ghiza. — Cette dernière partie comprend dix hods : Kochécha, Rekka, Moarkeb, Tahmah, Dahchour, Sakkara, Chabramant, Manchiyah, Tersa et Iswed, couvrant une superficie de 166 290 feddans. Ses limites naturelles sont à l'Est le drain Fâsil et le Nil, à l'Ouest le désert de Lybie, au Sud le salibah Bahabchine et au Nord le fleuve lui-même.

Ce vaste territoire sera irrigué par le canal Kochécha, l'Ibrahimiyah prolongé et le nouveau canal Ghiza.

Le canal Kochécha aura sa prise à 5,600 km. au Sud du pont Zeitoun, près d'Achmant, où le canal Ibrahimiyah se termine actuellement. Il est projeté en vue de l'irrigation de la moitié des terrains situés au Sud du hod Kochécha, ainsi que des terres sises à l'Ouest de l'autre moitié, entre le désert et le chenal Lebéni.

Le canal Ibrahimiyah, prolongé vers le Nord le long de la voie ferrée de l'Etat, jusqu'à la station de Ayat, doit fournir l'eau aux parcelles non irriguées par le précédent canal Kochécha, ainsi qu'aux hods Rekka, Moarkeb et Tahmah. Un grand siphon est prévu pour la traversée du canal Ibrahimiyah au-dessus du grand drain de Kochécha, qui déversera dans le Nil le trop plein du Bahr Yusef, à l'époque de la crue, et les eaux de vidange des hods situés au pied de la chaîne Lybique, depuis la ville d'Asyut jusqu'à Lahun.

Les autres bassins de la province de Ghiza seront irrigués par le nouveau canal de Ghiza, dont la prise sera établie sur le Bahr Yusef en amont du régulateur de Lahun. Ce canal longera les confins du désert sur un parcours de 60 km. avant de pénétrer dans le hod Dahchour à l'extrémité Ouest du Salibah Tahmah. Il suivra ensuite le fossé d'emprunt de ce dernier jusqu'à sa rencontre avec la voie ferrée, après avoir traversé le drain Lebéni, passera sous la voie qu'il côtoiera du côté Est, le long des hods Dahchour, Sakkara, Chabramant et Tersa, jusqu'à la digue qui relie la ville du Caire aux pyramides de Ghiza. Là, une dérivation, portant le nom de canal Bedala, pénétrera dans le hod

[1] Voir N° du 25 mars 1906, page 67.