

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 41 (1915)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Le nouveau tachéomètre Zwicky  
**Autor:** Ansermet, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-31618>

### **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:** 26.01.2026

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

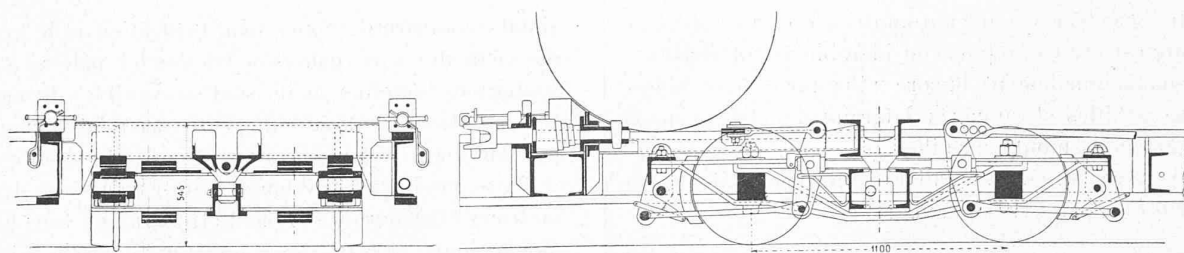


Fig. 4. — Truc-transporteur à paliers à billes du M.-O.-B. et du chemin de fer Zweisimmen-Lenk. — Coupe longitudinale et transversale du bogie. — 1 : 30.

La garniture anti-friction des paliers à friction est à renouveler après un parcours de 30,000 à 60,000 km., soit chaque année ou tous les deux ans. D'après les expériences faites sur le M.-O.-B., la durée des paliers à billes peut être évaluée à dix ans pour les coussinets de moteurs et à quinze ans pour les coussinets d'essieux. Des paliers à billes d'autre provenance, mais de construction semblable, ont fourni, si nos renseignements sont exacts, un service de neuf ans sur les chemins de fer de l'Etat prussien, sans nécessiter aucune réparation. Parmi les avaries survenues à nos paliers, citons trois cas de billes cassées aux boîtes d'essieux et quelques réparations aux coussinets d'arbres des moteurs pour supprimer les inconvénients du début mentionnés précédemment.

En résumé, il ressort des expériences faites sur le M.-O.-B. que les paliers à billes réalisent un progrès important de la traction sur voie étroite. Leurs avantages sur les paliers à friction sont en particulier :

1° Une économie de substances lubrifiantes, de temps et de personnel ; une résistance interne réduite, au passage des courbes tout spécialement, et par conséquent une plus grande facilité de manœuvre des wagons isolés sans avoir à recourir à une automotrice ou locomotive.

2° Un démarrage plus doux des trains grâce à une résistance de démarrage environ dix fois plus faible.

3° Une usure imperceptible des arbres montés sur paliers à billes du système employé, car les bagues intérieures des paliers sont fixes sur l'axe. Le mouvement relatif des bagues sur l'arbre est donc exclu et aucune usure ne peut se produire, tandis qu'elle est inévitable avec des paliers à friction, même soigneusement graissés. Un remplacement de palier peut donc se faire immédiatement sans rafraîchissage de l'arbre ; on évite ainsi son affaiblissement par suite de la diminution du diamètre.

A ces avantages s'ajoute encore le fait qu'avec les paliers à billes, un frottement de l'induit du moteur sur les pôles est impossible. On n'a donc pas à craindre de graves détériorations du moteur. Enfin, vu l'usure nulle des paliers, distance et position des roues dentées restent invariables. Danger moins grand aussi que les paliers à billes ne chauffent.

Le système des rouleaux d'appui latéraux montés sur billes, entre bogie et châssis facilite aussi dans une notable mesure l'inscription du véhicule dans les courbes de faible rayon. De même, il diminue en proportion les résistances de frottement, difficiles à évaluer d'ailleurs,

mais reconnaissables à l'usure rapide des segments de glissement employés auparavant. Non seulement les voitures, mais encore la superstructure de la voie, souffrent beaucoup moins de ce chef.

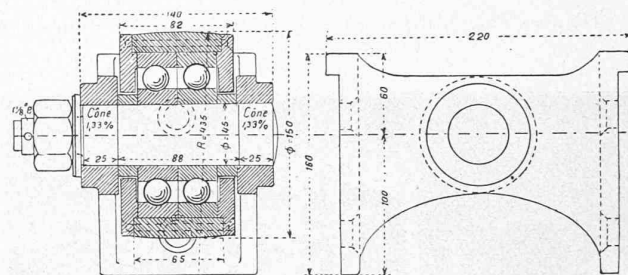


Fig. 6. — Segments d'appui latéraux entre châssis et bogie.

Remarquons encore que cette disposition de paliers à billes combinés avec roues porteuses folles (système employé aux trucs-transporteurs) tend à empêcher la formation de l'usure ondulatoire du rail si désagréable. En effet, la compression de la table de roulement du champion du rail, provoquée par le glissement des bandages reliés rigidement entre eux est évitée en grande partie par l'emploi de roues libres sur leur axe.

## Le nouveau tachéomètre Zwicky.

par A. ANSERMET, ingénieur.

Dans les tachéomètres en usage jusqu'ici, la détermination des distances repose sur un des deux principes suivants :

1° Emploi de fils stadimétriques, de préférence fixes.

2° Adjonction d'une bielle fixée invariablement aux tourillons de la lunette, et dont l'extrémité libre se meut entre deux vis de butée jouant le rôle des fils stadimétriques.

M. Zwicky, géomètre officiel à St-Gall (Langgasse) a présenté en 1913 déjà à l'Inspectorat fédéral du registre foncier un nouvel instrument (fig. 1) caractérisé par l'adjonction d'une seconde lunette qui est amovible pour permettre le retournement de la première. Les plans de collimation des deux lunettes forment un angle constant et bien déterminé pendant toute la durée d'une opération ; toutefois cet angle peut être fixé au préalable et

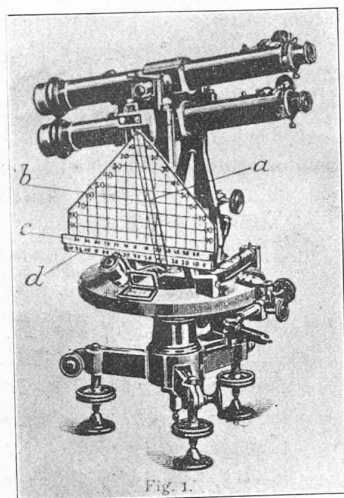


Fig. 1.

LÉGENDE :  $a$  = bras mobile normal aux axes des deux lunettes.  
 $b$  = diagramme sur verre. —  $c$  = échelle mobile donnant l'inclinaison des lunettes. —  $d$  = règle supprimée dans le nouveau modèle (diagramme déplaçable).

d'une façon arbitraire suivant la constante multiplicative que l'on veut obtenir ( $1/20$ ,  $1/50$ , ...).

L'instrument tel que le représente la fig. 1 a subi des modifications et améliorations de détail depuis son invention ; les lecteurs du *Bulletin* l'ont d'ailleurs vu exposé à Berne en 1914 dans la Halle des Machines, groupe des instruments de précision.

La manière d'opérer est donnée schématiquement par la fig. 2 ; supposons le tachéomètre placé en  $C$  et désignons par  $J$  un jalon situé au point inconnu du terrain dont il s'agit de déterminer la position ; soient encore  $\alpha$  l'angle formé par les axes des lunettes en projection horizontale et  $JL$  la mire.

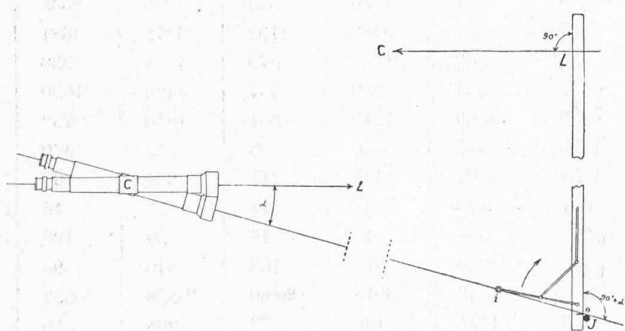


Fig. 2.

On amène le fil vertical d'une des lunettes sur le  $O$  de la mire et avec l'autre lunette on lit directement la distance inconnue en  $L$ .

$$CJ = oL : \sin \alpha$$

On prend autant que possible  $\sin \alpha = \frac{1}{20}$  ; avec une latte de 5,00 la distance maximum pour  $CJ$  sera 100 m.

La mire est toujours horizontale et normale à l'axe  $CL$  ; elle appartient donc au paraboloïde hyperbolique engendré

par les normales à un axe et s'appuyant sur l'autre. Un index  $i$  qui se rabat pour le transport permet de donner à la mire sa position exacte.

Un premier avantage de l'instrument Zwicky est de donner immédiatement la distance  $CJ$  sans aucun calcul quelle que soit l'inclinaison des lunettes.

La fig. 3 montre le nouveau diagramme photographique sur verre qui indique instantanément les altitudes de tous les points du terrain et l'inclinaison en ‰ des lunettes. Le tourillon de ces dernières porte un bras en métal, normal à la fois aux deux axes. Soient  $O$  le tourillon et  $Oa$  une ligne tracée sur ce bras. Le diagramme est

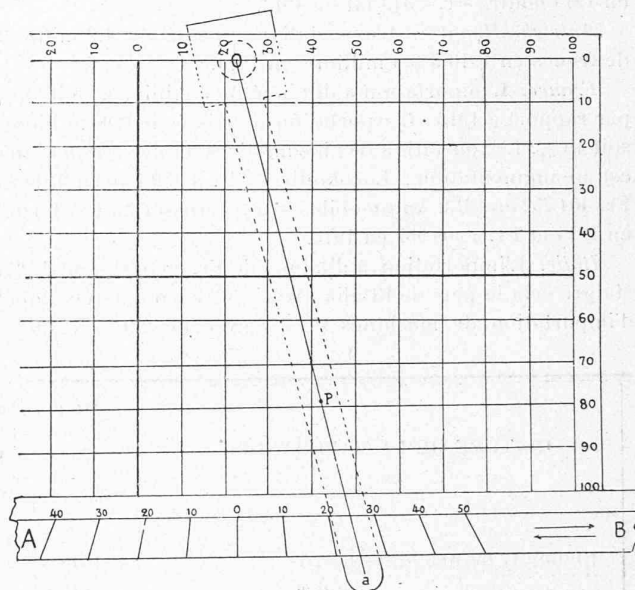


Fig. 3.

d'abord déplacé horizontalement jusqu'à ce que le point  $O$  soit sur la verticale correspondant à l'altitude de la station (422 m. 8) ; si la mire est à la distance 78 m. 7, son altitude est 442,3 (point  $P$  du diagramme) ; la plaque de verre est en réalité divisée en millimètres ; la pente en ‰ se lit sur la règle mobile  $AB$ .

L'Inspectorat fédéral du Registre foncier a procédé en automne 1914 à des travaux de mensuration, avec l'instrument Zwicky, dans la commune d'Oberstocken, près de Thoune. Les résultats obtenus viennent d'être publiés ; ils portent sur la polygonométrie, la topographie et le levé cadastral. L'Inspectorat fédéral arrive à la conclusion que la méthode Zwicky satisfait à toutes les exigences dans le domaine de l'Instruction II (Terrains de moyenne valeur) ; le rapport indique ensuite toute une série d'améliorations à apporter au tachéomètre en particulier une augmentation du grossissement des lunettes (30 ou 35 au lieu de 25). L'instrument tel qu'il est construit actuellement n'en rendra pas moins de grands services ; il peut s'adapter également à une alidade de planchette et sous les deux formes, surpasse comme exactitude la méthode de détermination par fils stadimétriques.