La perte de charge dans les conduites

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **37 (1911)**

Heft 21

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-28880

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

L'équipement électrique a été fourni et installé par la Maison Brown, Boveri, à Baden.

Le treuil est équipé de tous les systèmes de freins en usage sur les funiculaires, de sorte que nous nous dispensons de les décrire.

Le poste du machiniste, qui peut instantanément commander tous ces freins, est situé au-dessus de la salle des machines, dans un local spécial. Le régulateur de mise en marche comporte 9 touches de démarrage et porte en même temps l'ampèremètre et le voltmètre. Les résistances de démarrage, intercalées dans le circuit du rotor, sont en fonte spéciale; elles sont dimensionnées pour permettre de faire marcher le funiculaire à toutes les vitesses correspondant aux différentes touches de la mise en marche.

Un indicateur renseigne sur la position instantanée des deux voitures, ce qui est très précieux, car depuis son poste, le machiniste ne peut apercevoir les voitures que sur 300 m. seulement en aval de la station. L'installation mécanique a été fournie et montée par la Fonderie de Berne.

Le *câble* de traction, d'une longueur totale de 2200 m., est en acier fondu de première qualité. Il mesure 3,48 cm. de diamètre et compte 102 fils de 3,02 mm. et de 4,67 mm. de diamètre. Son poids est de 3,80 kg. par m. ct. et sa résistance totale moyenne à la rupture, suivant procès-verbal d'essai de la station fédérale de Zurich, a été de 64,2 tonnes, soit 15,8 tonnes par cm². Les fils isolément ont donné une résistance de 16,49 à 17,48 tonnes par cm².

La sécurité du câble dépasse 10.

Le *courant électrique* nécessaire à la traction du funiculaire est fourni par la ville de Neuchâtel, mais le moteur est branché sur le réseau de l'usine de Hauterive (Fribourg). Il est livré à la tension de 4000 volts et passe à Chaumont dans un transformateur à bain d'huile de 70 K. W. A., qui le rend à 525 volts. Par le simple jeu d'un commutateur, la ville de Neuchâtel peut envoyer à Chaumont un courant sortant de ses propres usines hydrauliques ou à vapeur.

Le courant est fourni au funiculaire au compteur. La consommation de courant par course peut être évaluée en moyenne à 5,60 kw. H. Le même courant sert encore à l'éclairage et au chauffage électriques des stations et des voitures, ainsi qu'à donner les signaux de service.

(A suivre).

CHRONIQUE

La perte de charge dans les conduites.

De très nombreux travaux ont été effectués en vue d'établir une formule qui permette de calculer la perte de charge dans les conduites. En 1907, M. Biel a compulsé les résultats des principaux essais et a montré que les pertes de charge $\frac{h}{l}$ par m. de conduite peuvent s'exprimer en fonction de la vitesse v par l'équation

$$\frac{h}{l} = a_2 v^2 + b_2 v$$

a_2 et b_2 étant constantes pour une même conduite d'eau, mais variables avec la nature du liquide, le diamètre et la rugosité de la conduite. En serrant de plus près le problème, M. Biel a trouvé pour la perte de charge l'expression

$$h = \frac{L\, v^2}{R}\left(a + \frac{f}{\sqrt{R}} + \frac{b}{v\sqrt{R}}\,\frac{\eta}{\gamma}\right)$$

L = longueur de la conduite en km.

R = rayon hydraulique = $\frac{\text{section de la conduite}}{\text{périmètre mouillé}}$ =

pour une conduite cylindrique de section circulaire

$$\frac{\pi\,\frac{d^2}{4}}{\pi\, d} = \frac{d}{4}$$

a = constante.

b et f = coefficients dépendant uniquement de l'état de rugosité de la conduite.

$\frac{\eta}{\gamma}$ = coefficient de viscosité.

M. E. Reichel, professeur à Charlottenbourg, a entrepris, à Tyssedal, en Norvège, des essais en vue de déterminer directement les pertes de charge d'une conduite forcée et a cherché à en déduire la valeur des coefficients b et f de la formule de Biel.

Il s'est servi dans ce but d'un manomètre différentiel de son invention. Le schéma fig. 1 fera comprendre le principe de cet appareil.

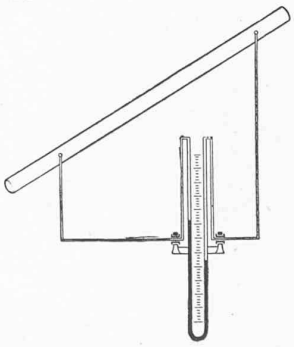


Fig. 1.

Le manomètre contient du mercure jusqu'à une certaine hauteur; l'une des branches de l'instrument reçoit l'eau sous pression prise en un point et l'autre branche, l'eau prise en un autre point de la conduite. Les tubes de cuivre qui amènent l'eau sous pression aux deux branches du manomètre et le manomètre lui-même doivent être entièrement purgés d'air.

Un calcul très simple montre que la perte de charge h peut être exprimée par l'équation

$$h = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2\,g} + \Delta\,\frac{\gamma_1 - \gamma}{\gamma}$$

où

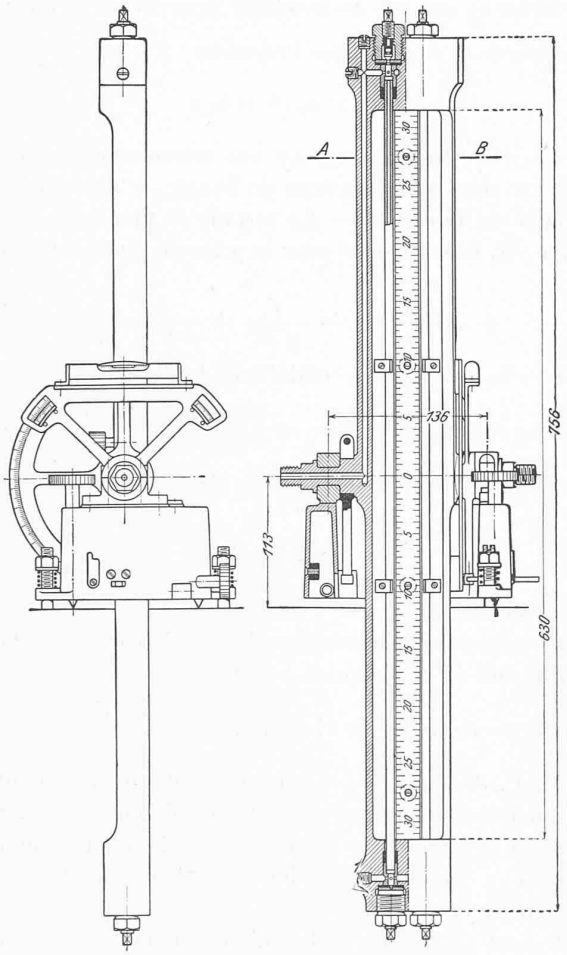


Fig. 2.

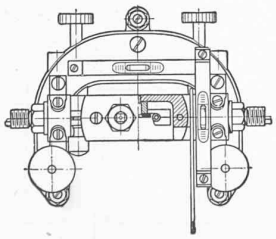


Fig. 3. — Coupe *A-B*.

v_1 et v_2 sont les vitesses aux points de la conduite considérés.

Δ = dénivellation du mercure dans le manomètre.
γ_1 = poids spécifique du mercure.
γ = » » de l'eau.

Si la section de la conduite est constante, entre les deux points envisagés, $v_1 = v_2$ et $h = \Delta \frac{\gamma_1 - \gamma}{\gamma}$, c'est-à-dire que, pour une même perte de charge, la dénivellation du mercure (ou la sensibilité de l'instrument) croît à mesure que la différence de densité des deux liquides diminue.

Le manomètre est représenté fig. 1 à 5.

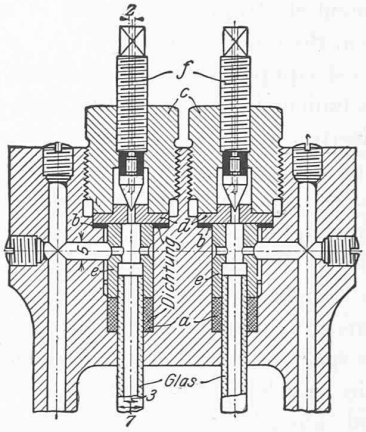


Fig. 4.

Il se compose d'une solide monture en acier mobile autour d'un axe horizontal, dans laquelle sont fixés les tubes de verre servant aux mesures. L'eau sous pression pénètre dans l'appareil par des ouvertures pratiquées dans les tourillons de l'axe horizontal et parvient aux tubes de verre par l'intermédiaire de canaux pratiqués dans le métal. A leur extrémité inférieure, les deux tubes de verre sont réunis en forme de U par un conduit aussi percé dans le métal. Toutes les précautions ont été prises pour que les tubes ne subissent aucun effort autre que celui de la surpression intérieure.

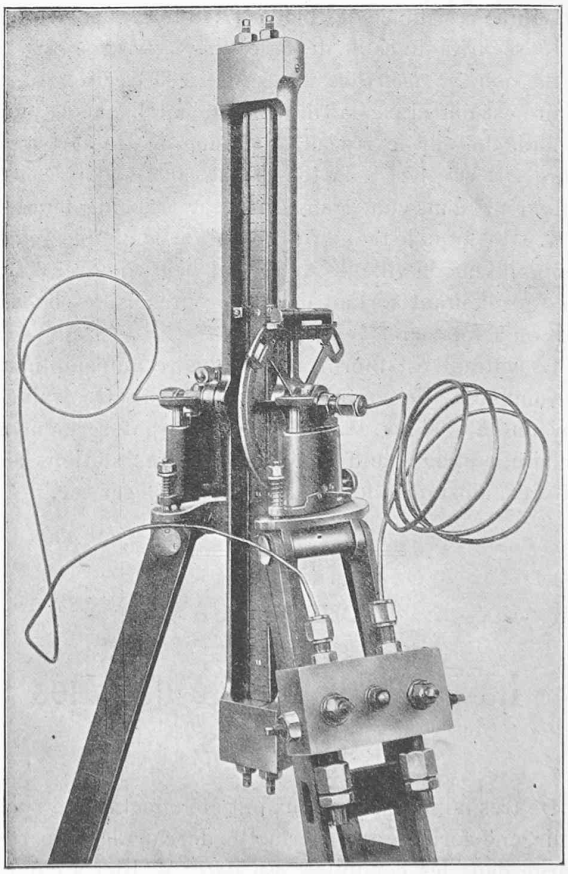


Fig. 5.

GRAND HALL DU BATIMENT DU CREDIT FONCIER VAUDOIS

ARCHITECTE : M. Francis ISOZ, A LAUSANNE

Seite / page

leer / vide / blank

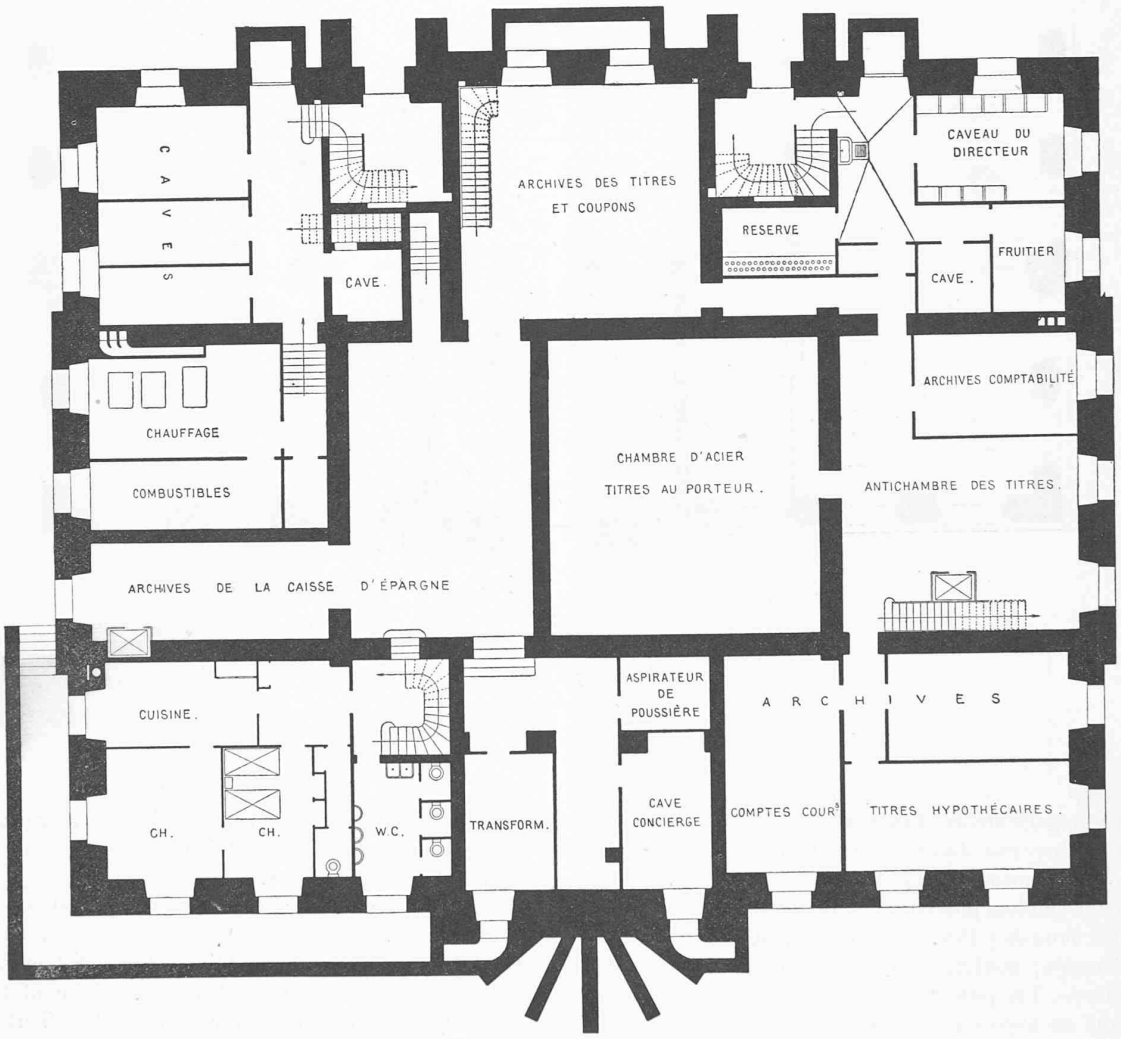
Les tubes sont fermés par des bouchons à vis *c* (fig. 4) dans lesquels une petite vis percée d'un trou sert à l'évacuation de l'air et éventuellement du mercure. Un limbe gradué permet d'évaluer l'inclinaison de l'appareil sur la verticale ; en inclinant le manomètre, on augmente sa sensibilité. Au moyen de cet instrument, M. Reichel a déterminé la perte de charge en divers points de la conduite. On trouvera dans le N° 34, t. 55, de la *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* les résultats de ces essais qui mériteraient d'être répétés sur d'autres conduites.

M. Reichel a calculé que la perte de charge dans la conduite droite et polie pouvait être exprimée en fonction du débit Q par l'équation

$$h = 0{,}794\ Q^2 + 0{,}2\ Q$$

Pour la partie *soudée* de la conduite, il a trouvé que le coefficient f de la formule de Biel est $= 0{,}034$, mais la valeur correspondante de b n'est pas conforme à celle que M. Biel indique dans son mémoire. *D.*

BATIMENT DU CRÉDIT FONCIER VAUDOIS



Plan du sous-sol. — 1 : 250.

Crédit foncier vaudois.

Lausanne vient de s'enrichir d'un nouveau palais. Nous voulons parler du superbe bâtiment qui s'élève au nord de la place Chauderon et qui abrite les divers services du Crédit foncier vaudois et de la Caisse des retraites populaires.

Ce magnifique édifice, dernière œuvre du distingué architecte que fut le regretté Francis Isoz, est construit dans le style du XVIIIe siècle, légèrement modernisé et rappelle fort heureusement les constructions bernoises de cette époque. Le soubassement à bossage est en pierre d'Arvel rose dont la teinte s'allie fort agréablement à celle de la belle molasse des carrières de la Stockern, dont on s'est servi pour la construction du bâtiment.

Le rez-de-chaussée à refends, avec ses larges baies éclairant les bureaux, est couronné d'un cordon avec balustrade indiquant le premier étage. Les proportions des hautes fenêtres du premier étage, où se trouvent encore des bureaux, sont en parfaite harmonie avec celles du deuxième étage,