Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 39 (1913)

Heft: 11

Inhaltsverzeichnis

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: 17.07.2025

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

39me Année. 10 juin 1913. N° 11.

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Théorie du coup de bélier*, par R. Neeser, professeur. — *Extraits de la Communication N° 4 de la Commission suisse d'études pour la traction électrique des chemins de fer concernant le choix du système et les devis pour la traction hydro-électrique des chemins de fer suisses* (suite). — *Chalet, à Broc* (pl. 7). — *Chronique :* Panama. — Société suisse des ingénieurs et architectes. — Un départ. — *Bibliographie.* — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Demande d'emploi.

LORENZO ALLIEVI, INGÉNIEUR

Théorie du coup de bélier.

Traduction française

par R. NEESER, professeur à l'Université de Lausanne.

NOTE 1re [1] Aperçu général de la méthode.

§ 1. Aperçu général des lois du mouvement varié de l'eau dans les conduites

J'ai donné, dans un précédent *Mémoire* [2] les formules générales qui régissent les lois du mouvement varié de l'eau dans les conduites, et démontré, en particulier, que les variations de la charge se propagent, le long de la conduite, avec une vitesse a, donnée par la formule :

$$\frac{1}{a^2} = \frac{\omega}{g}\left(\frac{1}{\varepsilon} + \frac{1}{E}\cdot\frac{D}{e}\right) \qquad (1)$$

Les notations adoptées ici sont les mêmes que celles du Mémoire précité ; elles signifient :

ω, la densité du liquide,

ε, le module d'élasticité du liquide,

E, le module d'élasticité de la matière des parois de la conduite,

D, le diamètre des tuyaux,

e, l'épaisseur des tuyaux.

Si, dans la formule 1), on introduit,

pour ω, la valeur 1000 kg/m³, et

pour ε, la valeur $2{,}07 \times 10^8$ kg/m², on obtiendra :

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48{,}3 + K.\,D : e}} \qquad (1\,\text{bis})$$

dans laquelle il faut prendre, pour K,

K = 0,5 pour les tuyaux en fer ou en acier, et

K = 1,0 pour les tuyaux en fonte.

J'ai fait observer que la valeur de a est comprise entre 600 à 700 m/sec pour les conduites de grand diamètre et de faible épaisseur, et 1200 à 1300 m/sec, pour les conduites de petit diamètre et de grande épaisseur de parois.

J'ai démontré, en outre, que la charge variable y, (mesurée en mètres d'eau) et la vitesse variable v, dans une section quelconque d'une conduite en régime varié, sont exprimées par les équations [1] :

$$y = y_0 + F + f$$

$$v = v_0 - \frac{g}{a}(F - f) \qquad 2)$$

dans lesquelles F et f sont des charges variables exprimées par des fonctions de t et de x de la forme :

$$F\left(t - \frac{x}{a}\right) \text{ et } f\left(t + \frac{x}{a}\right)$$

t, désignant le temps et

x, l'abcisse de la section considérée, comptée le long de l'axe de la conduite, dans le sens opposé à celui de la vitesse v. Cela revient à dire que F représente une charge variable, positive ou négative, qui se propage dans le sens $+x$ avec une vitesse a, tandis que f représente une charge variable se propageant dans le sens $-x$, avec la même vitesse a.

En effet, la fonction F devient une quantité constante si l'on fait la substitution $x = at + const.$, c'est-à-dire, si l'on suppose que l'abcisse x (ou un observateur) se déplace, dans le sens positif, le long de la conduite, avec la vitesse a. De même, f devient une quantité constante, si l'on pose :

$$x = at - const.$$

J'ai fait voir ensuite que, si l'on y introduit les conditions limites, les équations 2) peuvent servir à la détermination des valeurs F et f, pour chaque instant t et pour chaque abcisse x, et qu'elles conduisent, par là, à la résolution numérique de tous les problèmes relatifs au mouvement varié de l'eau dans les conduites.

Si, en particulier, on considère une conduite de longueur L, alimentée à son extrémité supérieure (d'abcisse L) par un réservoir à niveau constant et munie, à son extrémité inférieure (d'abcisse $= 0$) d'un orifice d'écoulement dont la section peut être modifiée à volonté par un obtura-

[1] Cette note a été présentée à la « Reale Accademia dei Lincei » dans sa séance du 1er décembre 1912, par Monsieur le professeur Fantoli ; elle a été publiée dans les « Atti dei Lincei », Serie 5me, Vol. IX. Elle a paru également dans le numéro de janvier 1913 des « Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Milano ».

[2] Publié en français dans la Revue de Mécanique 1904.

[3] Un tirage à part de ce mémoire sera mis en vente dès la clôture de la publication dans ce journal.

[1] F et f désignent ici des surchages positives, c'est pourquoi ces symboles sont affectés tous les deux, du signe + dans la première équation 2) ; dans le Mémoire de 1904 j'avais, par contre, désigné par f une surcharge négative (dépression).