

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 36 (1910)  
**Heft:** 18

## Inhaltsverzeichnis

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.05.2025

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

# 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. P. MANUEL, ingénieur et D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : Note sur le calcul du coup de bélier dans les conduites sous pression, par A. Vaucher, ingénieur (suite). — Notice sur la construction de quelques routes de montagne dans le canton de Vaud, par H. Develey, ingénieur (suite). — Préservation des bois façonnés contre les attaques des insectes et des champignons parasites par l'emploi du carbolineum avenarius et du microsol, par M. Moireillon. — Concours pour l'élaboration des plans d'un bâtiment d'Ecole primaire à construire aux Planches-Montreux : Rapport du jury. — Société suisse des ingénieurs et architectes. — Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes. — Bibliographie. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Demande d'emploi.

## Note sur le calcul du coup de bélier dans les conduites d'eau sous pression.

Par A. VAUCHER, ingénieur.

(Suite<sup>1</sup>). *Veule Seite 223!*

Deuxième phase, soit celle du contre-coup de bélier pendant le mouvement du vannage, du temps  $t = \frac{2L}{a}$  jusqu'à  $t = T$  à l'arrêt du vannage.

L'équation de la courbe de pression pendant la demi-période  $\frac{2L}{a}$  à  $\frac{4L}{a}$  s'obtient comme suit :

En éliminant la fonction  $F(t)$  entre les équations générales (6) et (7) et en y remplaçant  $V$  par sa valeur tirée de (8) soit par  $K\sqrt{2gY}$  on obtient :

$$Y - Y_0 = \frac{aV_0}{g} - F\left(t - \frac{2L}{a}\right) - \frac{aK}{g}\sqrt{2gY} \quad (16)^2$$

D'une manière successive on pourra pour les demi-périodes suivantes  $\frac{4L}{a}$  à  $\frac{6L}{a}$ , etc., calculer les valeurs correspondantes de  $Y$  en introduisant dans l'équation (16) ci-dessus (ou 32 d'Alliévi) pour la fonction  $F\left(2 - \frac{2L}{a}\right)$  les valeurs attribuées à  $F(t)$  au temps précédent de  $\frac{2L}{a}$ .

S'il s'agissait d'un mouvement linéaire du vannage, c'est-à-dire si la fonction

$$K = \left[ \frac{(V_0 T + (V_i - V_0)t)}{T\sqrt{2gY_0}} \right],$$

<sup>1</sup> Voir N° du 25 août 1910, page 185.

<sup>2</sup> En isolant la racine et élevant chaque membre au carré, cette équation (16) devient l'équation N° 32 du mémoire de 1904 de M. Alliévi, soit :

$$Y^2 - 2Y\left(H - 2f + \frac{aK^2}{g}\right) + H - 2f = 0$$

dans laquelle  $f$  désigne par abréviation la fonction  $F\left(t - \frac{2L}{a}\right)$  et  $H$  comme plus haut la valeur maximum  $Y_0 + \frac{aV_0}{g}$  du coup de bélier direct d'une fermeture brusque.

l'équation (16) après introduction de cette expression et remplacement de  $\sqrt{\frac{Y}{Y_0}}$  par celle déjà maintes fois employée plus haut, résolue par rapport à  $Y - Y_0$  devient :

$$Y - Y_0 = \left[ \frac{\frac{a(V_0 - V_i)t}{gT} - 2F\left(t - \frac{2L}{a}\right)}{1 + \frac{a}{2gY_0}\left(V_0 + \frac{(V_i - V_0)t}{T}\right)} \right] \quad (17)$$

et pour une fermeture totale où  $V_i = 0$  elle s'écrit :

$$Y - Y_0 = \frac{\frac{aV_0t}{gT} - 2F\left(t - \frac{2L}{a}\right)}{1 + \frac{aV_0(T-t)}{2gY_0T}} \quad (17 \text{ bis})$$

On pourrait généraliser cette équation (17) et exprimer en une seule formule la valeur de  $Y - Y_0$  en un temps  $t$  quelconque, en y introduisant d'emblée les expressions algébriques correspondantes aux temps  $\left(t - \frac{2L}{a}\right)$ ,  $\left(t - \frac{4L}{a}\right)$ , etc.<sup>4</sup>, mais le chiffrage des séries de termes

<sup>4</sup> Ainsi s'il s'agissait de calculer, lors d'une fermeture totale, la succession des amplitudes précédentes, maximum ou minimum, on aurait pour un temps quelconque  $\frac{nL}{a}$ ,  $n$  étant un nombre entier pair, une amplitude

$$Y_n - Y_0 = \frac{\frac{nLV_0}{gT} - 2\left[(Y_{(n-2)} - Y_0) + \dots + (Y_2 - Y_0)\right]}{1 + \frac{aV_0}{2gY_0}\left(1 - \frac{nL}{aT}\right)},$$

le dernier terme  $Y_2 - Y_0$  du numérateur étant calculé d'après l'équation (14), et les précédents d'après la relation 17 bis, en y faisant  $t = \frac{4L}{a}$ , ...,  $t = \frac{6L}{a}$ , etc., ... jusqu'à  $t = \frac{(n-2)L}{a}$ ; l'équation ci-dessus, pour  $n = 4$ , devient alors :

$$Y_4 - Y_0 = \frac{\frac{4LV_0}{gT} - 2(Y_2 - Y_0)}{1 + \frac{aV_0}{2gY_0}\left(1 - \frac{4L}{aT}\right)} = Y_0 \left[ \frac{\frac{4LV_0}{gT} - 2(Y_2 - Y_0)}{Y_0 + \frac{aV_0}{2g} - \frac{2LV_0}{gT}} \right]$$

$$= Y_0 \left[ \frac{\frac{4LV_0}{gT} \cdot \left(\frac{aV_0}{2g} - \frac{LV_0}{gT}\right)}{\left(Y_0 + \frac{aV_0}{2g} - \frac{2LV_0}{gT}\right)\left(Y_0 + \frac{aV_0}{2g} - \frac{LV_0}{gT}\right)} \right] \quad (17 \text{ ter})$$

et pour  $n = 6$  :

$$Y_6 - Y_0 = Y_0 \left[ \frac{\frac{2LV_0}{gT}\left(\frac{3aV_0}{2g} - \frac{6LV_0}{gT} - Y_0\right) + 2(Y_2 - Y_0)\left(\frac{2LV_0}{gT} - \frac{aV_0}{2g} + Y_0\right)}{\left(Y_0 + \frac{aV_0}{2g} - \frac{3LV_0}{gT}\right)\left(Y_0 + \frac{aV_0}{2g} - \frac{2LV_0}{gT}\right)} \right]$$