

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 38 (1912)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Du mouvement de l'eau dans les aqueducs libres et les canaux découverts  
**Autor:** Ansermet, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-29497>

### **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:** 22.01.2025

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

de surface couverte. Ce prix se décompose de la façon suivante entre les différents travaux.

Fondations et mise en état des quais	= 2.— fr. soit	4,4 0/0
Construc. métall. (mont. compris)	= 30.— »	65,4 0/0
Chevronnage et lambrissage	= 4.10 »	8,9 0/0
Couverture et zinguerie	= 4.— »	8,7 0/0
Fers à vitrage et verre armé	= 2.80 »	6,1 0/0
Peinture des bois et divers	= 3.— »	6,5 0/0
Total par m. <sup>2</sup>		= 45.90 » 100.0 0/0

## Du mouvement de l'eau dans les aqueducs libres et les canaux découverts.

par A. ANSERMET, ingénieur.

Les équations de ce mouvement sont toutes de la forme :

$$1) v = c \sqrt{\rho i} \text{ où } \rho = \sqrt{\frac{F}{p}} \quad 2) Q = c F \sqrt{\rho i}$$

$F$  désigne la section d'écoulement de l'eau,  $p$  le périmètre mouillé,  $\rho$  le rayon moyen,  $v$  la vitesse,  $Q$  le débit,  $i$  la pente et  $c$  le coefficient de frottement ; c'est sur la valeur de  $c$  que les opinions diffèrent ; ce coefficient  $c$  dépend avant tout de la nature des parois et dans une faible mesure de la variation du rayon moyen  $\rho$  voir même de la pente  $i$  (Ganguillet & Kutter).

On a fréquemment à étudier en pratique la façon dont varie la vitesse et le débit dans un aqueduc donné suivant la hauteur du niveau de l'eau ; en particulier  $v$  et  $Q$  passent respectivement par un maximum pour des hauteurs d'eau déterminées  $h_1$  et  $h_2$  ; on néglige dans ces recherches

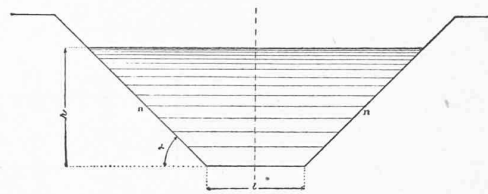


Fig. 3.

l'influence de  $\rho$  et  $i$  sur le coefficient  $c$  et il suffit alors d'étudier la variation des fonctions  $\sqrt{\frac{F}{p}}$  et  $F \sqrt{\frac{F}{p}}$

C'est ce que nous avons fait pour quelques profils usuels (Fig. 1 types  $a$  à  $h$ ) et la Fig. 2 indique : en abscisses les valeurs de  $\sqrt{\frac{F}{p}}$  (à gauche) et celles de  $F \sqrt{\frac{F}{p}}$  (à droite) ; en ordonnées les hauteurs d'eau dans l'aqueduc. On voit immédiatement qu'entre  $h_1$  ( $v_{max}$ ) et  $h_2$  ( $Q_{max}$ ) existent les relations :

$$0,7 h < h_1 < 0,9 h < h_2 < h$$

Pratiquement c'est surtout  $v_{max}$  qu'on recherche, car la perte par frottement est minimum (pour  $F$  donné) et il faut laisser suffisamment de hauteur libre dans l'aqueduc sinon une faible augmentation de débit le fait travailler comme conduite forcée.

Pour les canaux découverts, le problème se présente différemment, car les fonctions  $\sqrt{\frac{F}{p}}$  et  $F \sqrt{\frac{F}{p}}$  n'ont pas de maximum. On doit supposer une section d'écoulement  $F$  et chercher le périmètre mouillé minimum : ce sera le profil avantageux. Si  $l$  désigne la largeur du plafond du canal (Fig. 3),  $h$  la profondeur de l'eau et  $n$  la pente des talus ( $n = ctg \alpha$ ) cette condition du minimum peut s'écrire :

$$\frac{l}{h} = 2 (\sqrt{1 + n^2} - n) \text{ (Faisceau de droites)}$$

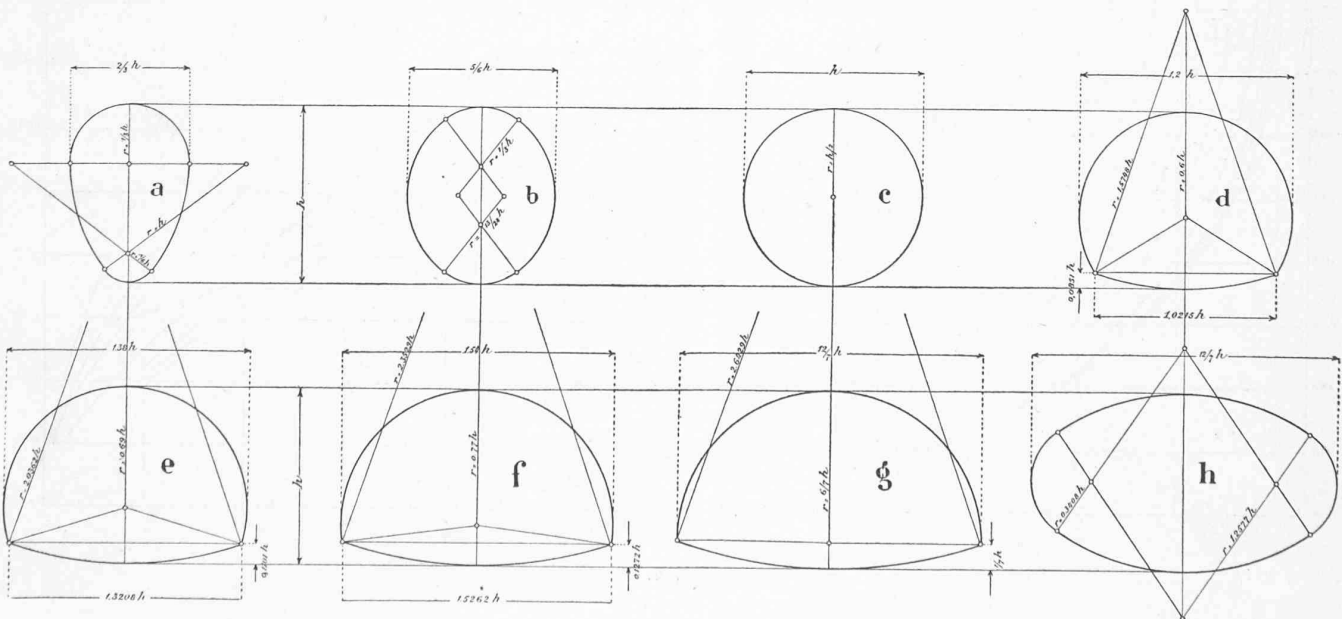


Fig. 1.

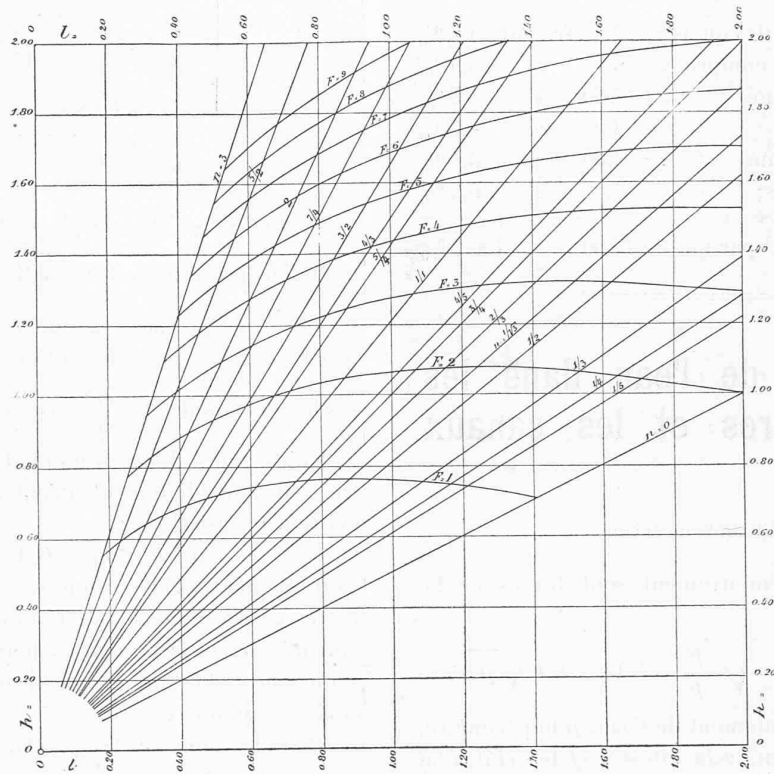


Fig. 4.

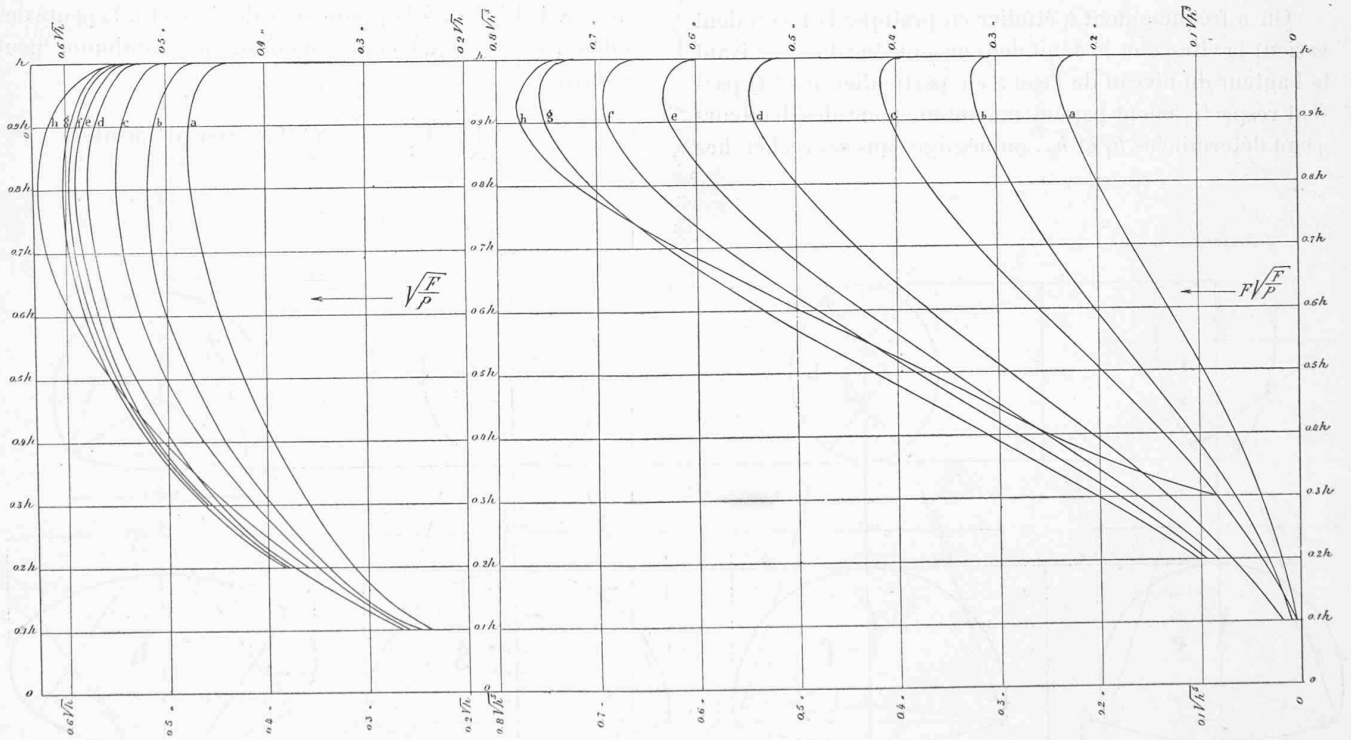


Fig. 2.



Le bâtiment de la Banque Nationale, à Lausanne.  
Architectes : MM. Verrey et Heydel.

dans la fig. 4 ces droites sont tracées pour :

$$n = 0, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \dots, 2, \frac{5}{2}, 3.$$

En combinant les équations :

$$\frac{l}{h} = 2 \left( \sqrt{1 + n^2} - n \right) \text{ et } F = h(l + hn) = \text{constante}$$

$$\text{on obtient : } 4h^3 + 3hl^2 - 4lF = 0$$

soit une famille de courbes du 3<sup>e</sup> ordre ayant une asymptote réelle et deux imaginaires. Sur la fig. 4 sont également tracées quelques-unes de ces courbes ( $F = 1, 2, \dots, 8, 9$ )

$h$  passe par un maximum pour :

$$n = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0,577 = \text{ctg } 60^\circ; \frac{l}{h} = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1,155; lh = \frac{2}{3} F.$$

## Le bâtiment de la Banque nationale, à Lausanne.

La Banque Nationale Suisse, construite et dirigée d'après les plans étudiés par Messieurs les architectes H. Verrey et A. Heydel, fut commencée en octobre 1909 et terminée en juin 1911.

Elle occupe l'angle de la rue Benjamin-Constant et de la rue de la Paix, nouvellement créée sur l'emplacement de l'ancienne Banque Cantonale.

Son entrée principale se trouve rue de la Paix. Un vestibule spacieux, décoré avec grande simplicité de panneaux de Cipolin, encadrés de marbre provenant d'une ancienne carrière romaine des environs d'Yverdon, donne accès au hall ou salle des guichets.

Une rangée de guichets, disposés entre des colonnes en marbre rouge de Vérone avec chapiteaux et bases en marbre blanc de Carrare sépare le public des employés de la caisse et des titres.

Une petite salle des titres permet aux clients de descendre aux salles par un escalier dérobé, sous la surveillance des employés.

Un second escalier disposé dans l'angle sud-ouest de la salle réunit les employés du rez-de-chaussée à ceux de l'entre-sol, à la comptabilité et à la direction de la Banque.

Aux portes d'entrée, dans le vestibule et dans le hall, sont à remarquer les travaux de serrurerie très artistiques sortis des ateliers de M. Zwahlen.

Les étages ont été aménagés pour bureaux, sauf le quatrième disposé en appartement.

Le cube de cette construction s'élève à 15 800 m<sup>3</sup>.

Le coût total de la construction dans lequel rentre l'installation complète des salles, chambres fortes, portes blindées, lustreries et ascenseurs, monte à Fr. 683 831 —, portant ainsi le m<sup>3</sup> de cette construction à Fr. 43.28.

Le devis primitif étant de Fr. 730 917.—, le coût des travaux est donc resté de Fr. 47 086.— en dessous des prévisions.

## CHRONIQUE

### La comptabilité des chemins de fer.

Les statistiques dressées par les administrations de chemins de fer ne fournissent que des moyennes qui ne permettent ni d'établir le prix de revient exact du transport ni d'analyser avec précision les résultats de l'exploitation sur telle ou telle partie du réseau. Aussi, M. G. Pereire<sup>1</sup> propose-t-il une nouvelle méthode de comptabilité propre à donner une vue plus nette du rendement et à fournir les bases nécessaires à l'élaboration rationnelle des tarifs.

Aux notions de poids transporté et de longueur par courue, qui servent de diviseurs pour l'établissement des statistiques ordinaires, M. Pereire ajoute celle d'expéditions envisagées seulement du point de vue de leur nombre, abstraction faite

<sup>1</sup> Paris, Gauthier-Villars, éditeur. 1 vol. de 129 pages in-4°.