

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 62 (1936)  
**Heft:** 4

## **Wettbewerbe**

### **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>**

artistes et dont la formation ne s'est pas limitée à un apprentissage de dessinateur.

Cette conférence fut précédée d'une intéressante visite de la *Tannerie de Vevey* où, grâce à l'amabilité de nos hôtes, chacun put se rendre compte des diverses opérations que nécessite la préparation des cuirs.

D. BRD.

### Le mécanisme du coup de bélier.

Conférence de M. P. Oguey, professeur à l'Ecole d'ingénieurs.

En dehors du cercle des constructeurs de machines hydrauliques ou de conduites forcées, le phénomène du coup de bélier, résultant, dans les tuyaux, de toute variation locale de la vitesse, passe pour redoutable et mystérieux. Le conférencier, faisant intentionnellement appel à l'intuition de ses auditeurs autant qu'à leurs connaissances, montra, par son exposé, qu'il est possible de suivre ce phénomène dans son développement et d'en donner une explication physique parfaitement claire.

Si, considérant un élément quelconque de conduite forcée, on exprime qu'à la suite d'une diminution de la vitesse d'écoulement, l'énergie cinétique disponible est transformée en travail de déformation du liquide (compression) et des parois du tuyau (extension), on obtient une relation fondamentale donnant la variation de la pression en fonction de la variation de vitesse ; cette expression ne dépend que des modules d'élasticité du liquide et du métal et du rapport du diamètre du tuyau à l'épaisseur de la paroi. En outre, on peut écrire que durant le temps nécessaire au coup de bélier pour parcourir l'élément considéré, ce dernier absorbe un volume d'eau égal au volume engendré par la compression du liquide d'une part et la dilatation des parois d'autre part. Cette dernière condition permet d'obtenir l'expression de la vitesse de propagation du coup de bélier le long de la conduite.

Pour le cas d'une conduite horizontale, de diamètre et d'épaisseur constants, supposée alimentée par un réservoir infiniment grand, la surpression et la dépression consécutive provoquées par une obturation instantanée et complète du tuyau à son extrémité aval, sont les mêmes en valeur absolue dans toutes les sections. S'il s'agit d'une conduite inclinée, de profil en long quelconque, ce résultat subsiste ; mais, étant donnée la variation de la pression statique, la valeur relative de la surpression différera en chaque point. On peut finalement dire que la variation relative de pression dans une section quelconque d'une conduite inclinée, ou d'un complexe de conduites, ne dépend que de la variation locale de vitesse et de la « caractéristique locale » de la conduite. Cette caractéristique n'est pas autre chose que la caractéristique  $\rho$  d'Allievi mais dans l'expression de laquelle entreraient les données locales du tuyau considéré.

Après avoir donné les relations fondamentales de la théorie du coup de bélier et après avoir schématisé le mécanisme de ce dernier dans les cas les plus simples, M. Oguey aborda la question sous un angle plus général. Il précisa l'importance que peuvent avoir les changements de section ou d'épaisseur de la conduite et définit à ce propos ce que l'on entend par « facteur de transmission » et « facteur de réflexion ». Il montra, dans quelques cas simples, le trajet de l'onde principale et des ondes multiples transmises ou réfléchies à chaque changement de caractéristique et les variations de la pression en résultant aux divers points de la conduite.

Si, pour simplifier les calculs d'une conduite de section et d'épaisseur variable, on l'assimile à une conduite moyenne équivalente fictive de même longueur, et de diamètre et d'épaisseur constants, dont les dimensions sont choisies de façon à avoir, en régime initial, une même force vive et si l'on définit, en outre, la vitesse moyenne de propagation comme étant la vitesse constante nécessaire à parcourir la conduite fictive dans le même temps que l'onde parcourt, à vitesse variable, la conduite réelle, on obtient, dans le cas de fermetures instantanées des pressions différant énormément de celles calculées par la méthode exacte.

Mais il faut attirer l'attention sur l'importance de la longueur relative des divers tronçons et sur le fait qu'il y a une

différence considérable entre une fermeture instantanée théorique et une fermeture même très rapide. Il suffit parfois que l'obturation se produise en quelques dixièmes de seconde pour que les maxima correspondant à une fermeture instantanée rigoureuse soient évités.

En pratique, les manœuvres des obturateurs, ceux des turbines notamment, sont progressives et donnent naissance, non pas à une onde unique, mais à un train d'ondes et les réflexions des premières d'entre elles viennent amoindrir à l'obturateur les surpressions ultérieures.

Le calcul et les essais montrent que l'on pourra presque toujours dans le cas d'installation de turbines hydrauliques assimiler la conduite réelle à la conduite moyenne équivalente. L'étude systématique de la conduite à caractéristique constante a donc une valeur incontestable.

Avant de conclure, le conférencier dit quelques mots de la théorie mathématique du coup de bélier et définit le système fondamental d'équations grâce auquel Allievi a donné une théorie quasi complète du phénomène et qui, à condition, bien entendu, que les hypothèses de base soient suffisamment vérifiées, contient la solution de tous les problèmes que la pratique nous pose.

Nous n'avons fait que mentionner très rapidement les points principaux traités par M. Oguey dont la conférence enrichie de nombreux dessins et schémas permit à chacun de comprendre sans peine ce qu'était le phénomène du coup de bélier dont on parle beaucoup actuellement.

D. BRD.

### BIBLIOGRAPHIE

#### Association internationale des Ponts et Charpentes, 3<sup>me</sup> volume de « Mémoires ».

La collection des volumes de « Mémoires », publiée par l'A. I. P. C. s'est enrichie d'un nouveau volume, de 438 pages contenant 21 mémoires originaux. Les diverses contributions traitent de nouveau différentes questions concernant les domaines d'activité de l'Association, c'est-à-dire les constructions en acier et en béton armé.

Les articles sont rédigés en français, anglais ou allemand ; les titres, les résumés et les textes des figures sont imprimés dans ces trois langues.

Les « Mémoires » sont en vente pour les membres de l'Association Internationale auprès du secrétariat de l'Association, Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich ; pour tous les autres intéressés dans chaque librairie ou directement chez l'éditeur A.-G. Gebr. Leemann & Co, Stockenstr. 64 à Zurich.

Afin de faciliter l'achat de ce volume à un nombre d'intéressés aussi grand que possible, le Comité permanent de l'A. I. P. C. a décidé d'en réduire les prix comme suit : Pour les membres abonnés, s'engageant à prendre les volumes dès leur parution, sans autre commande, fr. ss. 12.—.

Prix de souscription pour les autres membres (valable jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 1936), fr. ss. 15.—.

Prix pour les membres (valable après le 1<sup>er</sup> avril 1936), fr. ss. 22.—.

Prix en librairie (pour les non-membres), fr. ss. 30.—.

### CARNET DES CONCOURS

#### Temple de Clarens.

Ouvert aux architectes de nationalité suisse, régulièrement domiciliés dans le district de Vevey, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1935.

Jury : MM. E. Bron, architecte, chef du service des bâtiments de l'Etat ; G. Epitoux, architecte, à Lausanne ; Ch. Thévenaz, architecte, à Lausanne ; M. Gardiol, pasteur à Clarens ; E. Rüfenacht ; suppléant : M. H. Jaton ; secrétaire du jury : M. Chappuis, ing., directeur des Travaux du Châtelard.

A fournir : le plan de situation de la construction projetée à l'échelle de 1 : 200 ; le plan de chaque étage, avec indication sommaire du mobilier ; les quatre façades ; les coupes nécessaires à la compréhension du projet ; un court mémoire indiquant le cube exact de la construction.

Terme : 30 avril 1936.