Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89/90 (1927)
Heft: 5

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: 06.07.2025

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

INHALT: De la stabilité des installations hydrauliques munies de chambres d'équilibre. — Zum Problem der Akustik im Grossen Versammlungs-Saal des Völkerbund-Gebäudes in Genf. — † Achilles Schucan (mit Tafel 5). — Mitteilungen: Kritische Betrachtungen über die Wertung von Verbrennungskraftmaschinen. Ueber die Neckar-Kanalisierung von Mannheim bis Plochingen. Neues Dynamometer von Wazau. Eine Ausstellung „Die farbige Stadt". Werkbundausstellung „Die Wohnung" Stuttgart. — Korrespondenz: Zur Weiterentwicklung des Badener Schulhaus-Wettbewerbs. — Literatur. — Vereinsnachrichten: G. E. P.-Generalversammlung Schaffhausen. S. T. S.

Band 90. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 5

De la stabilité des installations hydrauliques munies de chambres d'équilibre.

Par JULES CALAME et DANIEL GADEN,
Ingénieurs aux „Ateliers des Charmilles", Genève et Paris.

Le problème de la stabilité du réglage automatique d'une installation hydraulique munie d'une chambre d'équilibre a été traité pour la première fois, à notre connaissance, par le Professeur *Dieter Thoma*, dans une étude fort complète[1]) qui lui fut suggérée par l'examen des difficultés rencontrées à la Centrale de Heimbach. *Raymond D. Johnson*, dont les importants travaux et la longue expérience, en matière de chambres d'équilibre, ont fait un spécialiste écouté, à lui-même repris la question à l'occasion de la discussion d'une note[2]) de Minton M. Warren sur les chambres à air et a établi une formule concordant, ainsi qu'il l'a fait remarquer, avec celle de Thoma pour le cas d'une chambre ouverte à niveau libre.

Nous avons nous-mêmes exposé ailleurs[3]) la solution de ce problème à l'aide d'une notation qui nous a paru particulièrement commode pour obtenir la synthèse des résultats; mais, dans le cadre d'une étude plus générale, nous ne lui avons peut-être pas donné tout le développement désirable si l'on veut être à même d'en tirer le meilleur parti possible, lors de son application dans la pratique.

Quelques critiques qui nous ont été formulées à ce sujet nous ont montré souvent, de la part de nos correspondants, sinon une incrédulité complète, du moins certaines hésitations au sujet de la raison d'être de la formule de Thoma, laquelle est demeurée malgré tout encore peu connue des milieux intéressés. On nous a fait observer qu'elle ne tenait pas suffisamment compte des particularités du régulateur automatique de vitesse ou encore que certaines installations réalisées et qui n'y satisfaisaient pas, assuraient pourtant un fonctionnement dont il n'y avait pas lieu de se plaindre.

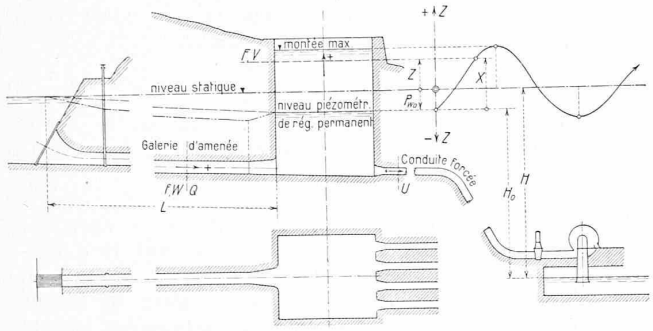

Fig. 1. Chambre d'équilibre située sur le parcours même de courant.

Nous voudrions ici, après avoir succinctement reproduit l'établissement de la *formule de Thoma*, examiner la répercussion que peuvent avoir des corrections d'hypothèses qui demandent, dans certains cas, à être prises en considération. Plusieurs d'entre elles ont été étudiées déjà par les deux auteurs précités et nous sommes heureux d'avoir ici l'occasion de remercier MM. R. D. Johnson et D. Thoma des indications ou résultats d'expérience dont ils ont bien voulu nous faire part. Si, malgré les remarques qui vont suivre et toutes conditions bien considérées, certaines installations se révélaient „stables", en dépit des prévisions de la théorie, nous serions reconnaissants aux ingénieurs qui s'en sont occupés de bien vouloir les signaler, dans l'intérêt même de la solution générale à donner à cet important problème.

I. NOTATION — ÉQUATION GÉNÉRALE.

Nous désignerons ici aussi les caractéristiques principales du système *galerie d'amenée – chambre d'équilibre* par les lettres suivantes (fig. 1):

Q_0 le débit de régime permanent considéré,
F la section de la chambre[1]),
f la section, supposée constante, de la galerie d'amenée,
L la longueur de la galerie.

Ces données permettent de définir dans le cas idéal où le système ne serait le siège d'aucune perte de charge:

$Z_* = \frac{Q_0}{F}\sqrt{g\frac{LF}{gf}}$ l'amplitude de l'oscillation résultant d'une fermeture instantanée opérée sur le débit Q_0,

$T = 2\pi\sqrt{\frac{LF}{gf}}$ la période du mouvement oscillatoire ainsi amorcé.

Nous conviendrons dorénavant de mesurer toutes les variables à l'aide de leurs *valeurs relatives*, c'est-à-dire en prenant comme unités:

1° La grandeur Z_* pour les déplacements du niveau de l'eau dans la chambre. Ainsi:

$z = \frac{Z}{Z_*}$ caractérisera l'ordonnée Z en régime troublé du plan d'eau dans la chambre d'équilibre, à partir du niveau statique ou du niveau du réservoir amont, comptée positivement vers le haut,

$x = \frac{X}{Z_*}$ l'ordonnée X en régime troublé du même plan d'eau, mais à partir du niveau piézométrique ou niveau dans la chambre en régime permanent, comptée positivement vers le haut,

$p_0 = \frac{P_{w0}}{Z_*}$ caractérisera la perte de charge P_{w0} dans la galerie d'amenée en régime permanent; ce qui implique: $z = x - p_0$.

2° La grandeur T pour le temps:

$t' = \frac{t}{T}$ caractérisera l'instant t à partir d'une origine déterminée.

3° Pour les diverses vitesses d'écoulement, celle de leurs valeurs qui correspond au débit Q_0 de régime permanent:

$w = \frac{W}{W_0}$ caractérisera la vitesse dans la galerie, comptée positivement de l'amont vers l'aval; $W_0 = Q_0 : f$.

$v = \frac{V}{V_0}$ la vitesse dans la chambre, comptée positivement vers le haut; $V_0 = Q_0 : F$.

$u = \frac{U}{U_0}$ la vitesse d'écoulement vers les turbines, au-delà de la chambre; $U_0 = V_0 = Q_0 : F$.

[1]) D. Thoma: Zur Theorie des Wasserschlosses bei selbsttätig geregelten Turbinenanlagen. München (Verlag R. Oldenbourg) 1910.

[2]) Minton M. Warren: Air tanks on pipe lines; „Transactions American Society of Civil Engineers". 1918 p. 250.

[3]) J. Calame et D. Gaden: Théorie des chambres d'équilibre. La Concorde, Lausanne, et Gauthier-Villars, Paris, 1926. [Voir la notice bibliographique dans le n° 1 du 3 juillet 1926 de cette revue, vol. 88, p. 20. La réd.]

[1]) Dans l'étude des oscillations du réglage automatique, il faut choisir pour F la section la plus dangereuse, soit la plus petite section de la chambre si celle-ci n'est pas de section constante.