

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 59 (1933)  
**Heft:** 12

## 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:** 26.01.2026

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

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

Rédaction : H. DEMIERRE et  
J. PRITREQUIN, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : Sur l'application du calcul des probabilités dans les projets de l'ingénieur (suite et fin), par le Dr W. KUMMER, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich. — Les établissements balnéaires en Suisse (suite et fin), par M. BEDA HEFTI, ingénieur-conseil, à Fribourg. — CHRONIQUE. — Construction des routes et circulation routière. — Un geste opportun. — Le III<sup>e</sup> congrès du chauffage industriel. — Congrès du chauffage et de la ventilation des bâtiments habités. — CARNET DES CONCOURS. — BIBLIOGRAPHIE.

### Sur l'application du calcul des probabilités dans les projets de l'ingénieur,

par le Dr W. KUMMER,  
professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich.  
(Suite et fin.)<sup>1</sup>

#### 2. Evaluation a priori suivant des méthodes diverses.

Il y a bien des cas, où, au lieu d'une estimation exacte, l'ingénieur projetant peut déterminer, par des calculs habituels, les limites extrêmes de la grandeur, dont il a besoin dans ses projets ; ensuite, par des réflexions *ad hoc*, il peut trouver la valeur la plus probable d'après le dessin obtenu. Naturellement, il n'est pas possible d'indiquer une méthode qui serait universellement applicable pour les évaluations basées sur ce principe. Le principe même peut cependant être démontré par un exemple caractéristique.

Nous voyons un tel exemple dans le problème des pertes de charge dans le transport des fluides de toute sorte, pour des débits de service très variables, dans les canalisations techniques. Quant au fluide électrique, nous avons traité le problème en 1929 ; quant aux fluides gazeux, aux vapeurs et aux liquides ordinaires, nous avons donné la solution<sup>2</sup> en 1931. Dans ce qui suit, nous allons condenser nos développements y relatifs dans un sommaire. A la place du débit  $J$  du fluide, nous considérons une grandeur relative,  $i$ , plus petite que 1 mesurée par rapport au débit maximum  $J_{max}$ , par :

$$i = \frac{J}{J_{max}}.$$

Aussi le temps  $t$ , mesuré pendant la durée du service, sera exprimé par des nombres plus petits que 1, le temps 1 signifiant la durée complète considérée, c'est-à-dire un jour, une semaine, ou un an. Comme le fait voir la figure 4, nous traçons un diagramme des  $i$  sur les  $t$ , les

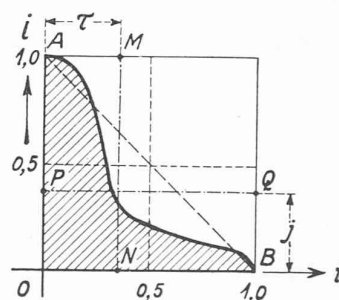


Fig. 4.

$i$  rangés suivant leurs valeurs décroissantes. La surface hachurée du diagramme est mesurée par :

$$\int_0^1 i \cdot dt = 1 \cdot j = 1 \cdot \tau$$

où  $1 \cdot j$  est la surface du rectangle  $OPQB$  horizontal, tandis que  $1 \cdot \tau$  mesure le rectangle  $OAMN$  vertical. Quant aux pertes de charge, nous partons de leur maximum c'est-à-dire de leur valeur instantanée pour le débit maximum, dont la valeur  $i$  relative est égale à 1. Le travail des pertes correspondant à une surface partielle  $\int i \cdot dt$  du diagramme, figure 4, est mesuré ensuite par la durée  $\delta$  moyenne d'utilisation du maximum des pertes. Les valeurs  $\delta$  que nous obtiendrons seront autres pour le mouvement électrique et le mouvement laminaire d'une part, où la valeur instantanée des pertes est mesurée par  $i^2$ , et le mouvement turbulent d'autre part, la valeur instantanée des pertes étant alors mesurée par  $i^3$ .

Pour le mouvement électrique (loi de Joule), et pour le mouvement laminaire (loi de Poiseuille) de liquides, nous avons donc la définition :

$$\delta = \frac{1}{1^2} \int_0^1 i^2 \cdot dt.$$

Dans la figure 4, le rectangle  $OPQB$  horizontal représente le cas extrême d'un service qui est caractérisé, pour  $t = 0$ , par le maximum  $i = 1$  pendant une durée infiniment petite, et ensuite, pour  $t > 0$ , par le

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 27 mai 1933, page 129.

<sup>2</sup> Voir pages 185 et 210 des numéros du 10 et du 24 octobre 1931 de la « Schweizerische Bauzeitung ».