Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 70 (1944)

Heft: 23

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

70e année 11 novembre 1944 N° 23

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

ABONNEMENTS :
Suisse : 1 an, 13.50 francs
Etranger : 16 francs
Pour sociétaires :
Suisse : 1 an, 11 francs
Etranger : 13.50 francs
Prix du numéro :
75 centimes.
Pour les abonnements s'adresser à la librairie F. Rouge & Cie, à Lausanne.

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. Neeser, ingénieur, à Genève ; Vice-président : † M. Imer, à Genève ; secrétaire : J. Calame, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg :* MM. L. Hertling, architecte ; P. Joye, professeur ; *Vaud :* MM. F. Chenaux, ingénieur ; E. Elskes, ingénieur ; Epitaux, architecte ; E. Jost, architecte ; A. Paris, ingénieur ; Ch. Thévenaz, architecte ; *Genève :* MM. L. Archinard, ingénieur ; E. Martin, architecte ; E. Odier, architecte ; *Neuchâtel :* MM. J. Béguin, architecte ; R. Guye, ingénieur ; A. Méan, ingénieur ; *Valais :* M. J. Dubuis, ingénieur ; A. de Kalbermatten, architecte.

Rédaction : D. Bonnard, ingénieur, Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Publicité :
TARIF DES ANNONCES
Le millimètre
(larg. 47 mm.) 20 cts.
Tarif spécial pour fractions de pages.
En plus 20 % de majoration de guerre.
Rabais pour annonces répétées.
ANNONCES-SUISSES S.A.
5, Rue Centrale,
LAUSANNE
& Succursales.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE
A. Stucky, ingénieur, président ; M. Bridel ; G. Epitaux, architecte.

SOMMAIRE : *Sur la généralisation d'une analogie entre cinq phénomènes de Mécanique*, par Henry Favre, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich. — *Notes sur Jean-Rodolphe Perronet, à l'occasion du 150e anniversaire de sa mort*, par J.-P. Daxelhofer, ingénieur. — Bibliographie. — *Erratum*. — Service de placement.

Sur la généralisation d'une analogie entre cinq phénomènes de Mécanique,

par Henry FAVRE
professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich.

Introduction.

Plusieurs phénomènes physiques sont dits *analogues* lorsqu'ils sont régis par le même système d'équations. Voici un exemple d'analogie bien connu des ingénieurs.

L'équilibre d'un fil flexible homogène sollicité par une surcharge verticale répartie, est régi par l'équation différentielle

$$\frac{d^2\zeta}{dx^2} = -\frac{p(x)}{H},$$

où x et ζ désignent les coordonnées d'un point du fil, $p(x)$ la surcharge par unité de longueur et H la composante horizontale de la traction du fil [1].

D'autre part la ligne élastique d'une tige homogène et approximativement horizontale, sollicitée par des forces situées dans le plan vertical de symétrie, satisfait à l'équation

$$\frac{d^2\zeta}{dx^2} = -\frac{M(x)}{EJ},$$

où x et ζ ont les mêmes significations que ci-dessus ; $M(x)$ désigne le moment de flexion, E le module d'élasticité et J le moment d'inertie du profil.

[1] L'axe des x est supposé horizontal, l'axe des ζ vertical, positif vers le bas. Les deux axes sont dans le plan de la courbe.

Si $M(x) \equiv p(x)$ et $EJ = H$, les deux équations sont identiques. Les deux états d'équilibre sont analogues. La courbe décrite par le fil et la ligne élastique seront égales si les conditions aux limites sont les mêmes. Cette analogie est due à Mohr.

Un autre exemple est donné par le potentiel V d'un champ électrostatique, et la somme $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$ des tensions principales en un point d'un corps élastique, homogène et isotrope. Ces deux grandeurs satisfont à l'équation de Laplace $\Delta = 0$ [1]. Les deux phénomènes sont analogues pour ces grandeurs.

L'analogie de Prandtl, entre les tensions tangentielles d'une barre sollicitée à la torsion et les pentes d'une membrane tendue uniformément, est une des plus belles que l'on connaisse.

On pourrait citer encore de nombreux exemples [2].

Toute analogie présente deux avantages.

Un *avantage théorique*, en ce sens qu'une propriété ou une solution du système d'équations régissant un des phénomènes est immédiatement applicable à tous les autres constituant l'analogie, puisque les systèmes d'équations sont identiques.

Un avantage *expérimental*. Il est en effet souvent possible de remplacer des expériences difficiles par d'autres expériences, plus faciles, portant sur un phénomène

[1] Cette équation n'est valable, pour le champ électrostatique, qu'en dehors des masses électrisées et, pour le corps élastique, que là où les forces massiques sont constantes.

[2] Signalons ici l'intéressant mémoire sur « Le problème de la torsion et l'analogie hydrodynamique de Boussinesq » publié par M. le prof. *M. Paschoud*, dans le « Bulletin technique » du 7 novembre 1925.