

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 72 (1946)  
**Heft:** 26

## Inhaltsverzeichnis

### **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>**

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

## ABONNEMENTS :

Suisse : 1 an, 17 francs

Etranger : 20 francs

Pour sociétaires :

Suisse : 1 an, 14 francs

Etranger : 17 francs

Prix du numéro :

75 centimes

Pour les abonnements  
s'adresser à la librairie  
F. Rouge & C<sup>ie</sup>, à Lausanne.

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 polytechnique 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 : G. EPITAUX, architecte, à Lausanne ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg* : MM. L. HERTLING, architecte ; P. JOYE, professeur ; *Vaud* : MM. F. CHENAUX, ingénieur ; E. ELSKES, ingénieur ; E. D'OKOLSKI, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; CH. THÉVENAZ, architecte ; *Genève* : MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. MARTIN, architecte ; E. ODIER, architecte ; *Neuchâtel* : MM. J. BÉGUIN, architecte ; G. FURTER, ingénieur ; R. GUYE, 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 ; R. NEESER, ingénieur.

SOMMAIRE : *Sur l'introduction des coordonnées cartésiennes obliques dans la Théorie de l'élasticité* (suite et fin), par HENRY FAVRE, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich. — Congrès technique international, Extraits de communications (suite et fin) : *L'enseignement technique et la formation professionnelle* ; *Comment étudier de meilleures machines*, par N. NEBOUT, ingénieur A et M ; *L'ingénieur, cheville ouvrière et pivot de l'économie*, par H.-L. SUPPER ; *Les relations entre ingénieurs et architectes*, par A. CROIZÉ. — BIBLIOGRAPHIE. — Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale. — Société suisse des ingénieurs et des architectes : *Communiqué du Secrétariat*. — CARNET DES CONCOURS. — SERVICE DE PLACEMENT. — INFORMATIONS DIVERSES.

## Sur l'introduction des coordonnées cartésiennes obliques dans la Théorie de l'élasticité

par HENRY FAVRE,

professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich.

(Suite et fin.)<sup>1</sup>

### § 2. Déformation des plaques fléchies, en coordonnées obliques<sup>2</sup>.

Considérons une plaque d'épaisseur  $h$ , sollicitée par des forces extérieures perpendiculaires aux faces, y compris les réactions le long du pourtour (fig. 7). Choisissons d'abord un système cartésien rectangulaire  $Oxyz$ , les axes  $x, y$  étant situés dans le plan équidistant des faces, avant la déformation. Soit  $z = \overline{PP'}$  le déplacement, parallèle à  $z$ , d'un point  $P(x, y)$  de ce plan. Le lieu des points  $P'(x, y, z)$  est la « surface élastique ».

On démontre, dans la théorie des plaques, que les tensions  $\sigma_x, \dots, \tau_{xy}, \dots$  en un point  $(x, y, z)$  sont liées aux déformations par les relations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= -\frac{E}{1-\nu^2} z \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right), \\ \sigma_y &= -\frac{E}{1-\nu^2} z \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} + \nu \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right), \\ \tau_{xy} &= -\frac{E}{1+\nu} z \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y}, \quad \sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{zx} = 0, \end{aligned} \right\} (29)$$

où  $E$  désigne le module d'élasticité et  $\nu = \frac{1}{m}$  le coefficient de Poisson.

Les formules (29) permettent de calculer les tensions dès que l'on connaît  $\zeta(x, y)$ . Cette fonction  $\zeta$  doit : 1<sup>o</sup> satisfaire à l'équation aux dérivées partielles du 4<sup>e</sup> ordre :

$$\Delta \Delta \zeta = \frac{12(1-\nu^2)}{Eh^3} p, \quad (30)$$

$p(x, y)$  étant la surcharge par unité de surface ; 2<sup>o</sup> remplir les conditions au contour.

Le travail intérieur de déformation  $A$  est donné par l'intégrale double, étendue à la surface  $F$  de la plaque :

$$A = \frac{Eh^3}{24(1-\nu^2)} \iint_{(F)} \left\{ \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \right)^2 + \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} \right)^2 + 2\nu \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \zeta}{\partial y^2} + 2(1-\nu) \left( \frac{\partial^2 \zeta}{\partial x \partial y} \right)^2 \right\} dF. \quad (31)$$

Pour une déformation définie par une variation  $\delta \zeta$  de  $\zeta$  qui satisfait aux conditions imposées au contour, le principe des travaux virtuels s'écrit :

$$\iint_{(F)} p \delta \zeta dF - \delta A = 0. \quad (32)$$

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 7 décembre 1946, p. 321.

<sup>2</sup> Voir les mémoires de l'auteur : *Contribution à l'étude des plaques obliques*, « Schweiz. Bauzeitung », des 25 juillet et 1<sup>er</sup> août 1942, ou « Bulletin technique de la Suisse romande » du 3 octobre 1942, et *Le calcul des plaques obliques par la méthode des équations aux différences*, Sixième volume des Mémoires de l'Association internationale des Ponts et Charpentes, Zurich 1943/44.