

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 117/118 (1941)  
**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:** 08.11.2024

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

INHALT: Cube réel d'une maçonnerie de tunnel. — Zur Vollendung der Fresken Paul Bodmers im Fraumünster-Durchgang in Zürich. — Brünigbahn-Gepäcktriebwagen Fhe<sup>4</sup>/<sub>6</sub> der SBB. — Zur Ausbildung des

Maschineningenieurs. — Nekrologe: Otto Casparis. — Mitteilungen: Neuere Kunst- und Pflanzen-Fasern. Eidg. Technische Hochschule. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Dieser Nummer ist das Inhalts-Verzeichnis des mit heute abschliessenden Bandes 118 beigelegt

Band 118

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 26

Cube réel d'une maçonnerie de tunnel

Par CH. DUBAS, ing. dipl., Bulle

La section transversale d'une maçonnerie de tunnel (Fig. 1) est une surface en forme d'anneau dont seul le périmètre intérieur (intradados) est formé de courbes mathématiques. Redressons cet intrados, qui deviendra l'axe horizontal d'un système rectangulaire équivalent. L'anneau primitif se transforme en un ruban; les longueurs  $s$  deviennent les abscisses  $x$ , et les épaisseurs  $d$ , les ordonnées  $y$ .

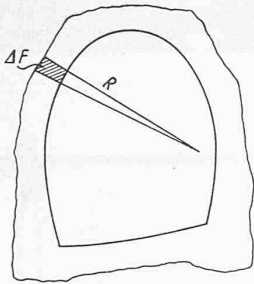


Fig. 1

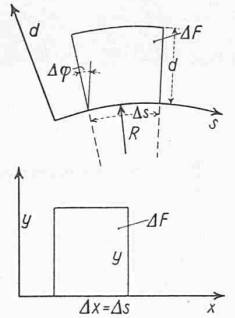


Fig. 2

Pour chaque petit élément  $\Delta F$  (Fig. 2) on a:

$$\Delta F = \frac{\Delta \varphi}{2} [(R + d)^2 - R^2] = \Delta s \cdot y$$

avec

$$y = d + \frac{d^2}{2R} \dots \dots \dots (1)$$

Comme les  $d$  n'ont été mesurés que de place en place, on reliera les points du système rectangulaire deux à deux par des droites ou trois à trois par des paraboles.

On obtiendra, par la première méthode, pour des  $\Delta x$  inégaux:

$$F = \frac{\Delta x_1}{2} y_1 + \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{2} y_2 + \dots + \dots + \frac{\Delta x_{n-2} + \Delta x_{n-1}}{2} y_{n-1} + \frac{\Delta x_n}{2} y_n$$

$$F = c_1 y_1 + c_2 y_2 + \dots + c_{n-1} y_{n-1} + c_n y_n \dots \dots \dots (2)$$

et s'ils sont égaux:

$$F = \frac{\Delta x}{2} (y_1 + 2y_2 + \dots + 2y_{n-1} + y_n) \dots \dots (3)$$

ou par le deuxième procédé (Simpson)

$$F = \frac{\Delta x}{3} (y_1 + 4y_2 + 2y_3 + 4y_4 + \dots + 2y_{n-2} + y_{n-1} + 4y_n) (4)$$

On aurait pu redresser chaque élément autour de sa fibre moyenne en conservant les épaisseurs  $d$ . Les  $\Delta x$  cessent alors d'être constants, les formules (3) et (4) sont inemployables; dans la formule (2) les  $c_n$  deviennent fonction de  $d_{n-1} = y_{n-1}$  et de  $d_n = y_n$ , l'établissement de tables (cf. exemples) devient impossible. Avec un seul rayon moyen par section, ces difficultés disparaissent, mais l'erreur peut être importante.

Exemple le plus simple: Voûte circulaire avec  $\Delta x$  égaux ( $d'$  est la distance depuis les cintres; 8 cm de couchis;  $R=250$  cm). On établit aisément une table de transformation donnant, à l'aide de (1),  $y$  en fonction de  $d'$ :

$$y = d' - 8 + \frac{(d' - 8)^2}{500}$$

On obtient par exemple, pour une section donnée selon Fig. 3, d'après la formule (4) les chiffres suivantes:

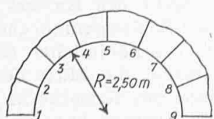
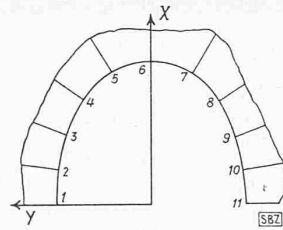


Fig. 3.

Points	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\Sigma$ Simpson (cm)	$F = \frac{\Delta x}{3} \Sigma_s = 0,327 \Sigma_s$ (m <sup>2</sup> )
$d'$ (cm)	62	68	75	69	88	84	63	65	68	1,731	5,660
$y$ (cm)	60	67	76	68	93	88	61	63	67		
à multiplier par:	1	4	2	4	2	4	2	4	1		

Exemple le plus compliqué: Voûte en ellipse avec  $\Delta x$  inégaux.



Point	X <sub>m</sub>	Y <sub>m</sub>	R <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	$\Delta s$ <sub>m</sub>
1, 11	0	2,750	6,41	0	1,02
2, 10	1	2,671	6,11	1,02	1,03
3, 9	2	2,418	5,21	2,05	1,12
4, 8	3	1,925	3,83	3,17	1,12
5, 7	3,8	1,170	2,49	4,29	1,25
6	4,2	0	1,80	5,54	

$R$  variant de point en point, on peut établir une table à entrée double donnant, pour les différents points,  $y$  en fonction de  $d'$ :

$d'$ cm	$y_{1,11}$ cm	$y_{2,10}$ cm	...
61	55,2	55,3	...
62	56,3	56,4	...
63	57,4	57,5	...
.	.	.	.
.	.	.	.

Dans notre cas, la formule (2) devient:

$$F = 0,51 y_1 + 1,025 y_2 + 1,075 y_3 + 1,12 y_4 + 1,185 y_5 + 1,25 y_6 + \dots \text{ [m}^2\text{]}$$

Les différents termes de cette somme peuvent, elles aussi, être mis en table:

$d'$ cm	$0,51 y_{1,11}$ m <sup>2</sup>	$1,025 y_{2,10}$ m <sup>2</sup>	...
61	0,282	0,567	...
62	0,287	0,578	...
63	0,293	0,589	...
.	.	.	.
.	.	.	.

A l'aide d'une table pareille, on obtient, par exemple, pour une section donnée les chiffres au bas de la page.

Si on avait bétonné la voûte du deuxième exemple jusqu'à une distance quelconque (entre 4 et 5), on pourrait sans nouvelles mesures calculer la section réelle bétonnée. Les valeurs  $c_1 y_1, c_2 y_2, c_3 y_3$ , resteraient les mêmes, une interpolation linéaire entre  $y_4$  et  $y_5$  donnerait  $y_b = a y_4 + b y_5$ , d'où

$$F = \frac{\Delta x_b}{2} (y_4 + y_b) = \frac{\Delta x_b}{2} (y_4 + a y_4 + b y_5) = c'_4 y_5 + c'_5 y_5$$

$d'$ [cm]	Points											$F = \frac{m^2}{3} \Sigma \Delta F$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
$\Delta F$ [m <sup>2</sup> ]	0,303	0,667	0,683	0,673	0,724	0,760	0,782	0,750	0,706	0,667	0,315	7,030