

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **109/110 (1937)**

Heft 21

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Contribution à l'étude des fondations. — Ein moderner Getreidesilo in Tunis. — Bericht über die XIII. Tagung der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung. — Aus dem Berufsleben des Architekten. — Mitteilungen: «Schatten»-Fabriken in England. Ingenieur und Regierung. Geometrischer Rechenschieber. Farbige Automobilschein-

werfer. Bougie nouvelle. Contribution à l'étude des fondations. — Nekrologe: Emil Schwengeler. — Wettbewerbe: Neubau Warenhaus Globus, Zürich. Kantonspital Schaffhausen. Schulhaus Hochstrasse Zürich. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 110

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. 21

Contribution à l'étude des fondations

Par A. SARRASIN, Ingénieur, Lausanne/Bruxelles

Dans le domaine des fondations, quelques chercheurs ont ré-
ellement créé, ces dernières années, la « science du sol ». Et si
l'application de leurs études à des cas concrets est encore rela-
tivement rare aujourd'hui, cela tient à la seule complication des
méthodes utilisées. C'est pour faciliter la généralisation de ces
études, que nous voulons développer ici une méthode simplifiée
de reconnaissance du sol. Nous en établissons tout d'abord les
bases.

Déformation du sol

Nous supposons, sur une hauteur h , un sol isotrope et élas-
tique dans les limites de la charge qu'il aura à supporter, et
nous voulons déterminer, pour le cas où la semelle qui transmet
la charge au sol a une rigidité nulle, les tassements de la sur-
face chargée, provoqués par le seul raccourcissement de la cou-
che de hauteur h . Nous négligerons, dans ce calcul, comme on
le fait habituellement, l'influence des composantes horizontales
des pressions dans le sol, et ne tiendrons compte que des com-
posantes verticales.

D'après Boussinesq, dont la formule est classique, la pres-
sion unitaire p_z le long de la verticale sous une charge concen-
trée P , sera, à une profondeur z , $p_z = \frac{3P}{2\pi z^2}$. Lorsque la charge
n'est pas concentrée, mais uniformément répartie sur une cer-
taine surface, l'expérience prouve que l'on a une bonne approxi-
mation en concentrant la charge et en appliquant cette formu-
le, pour autant que z soit suffisamment grand par rapport
aux dimensions de la surface chargée. Si ce n'est pas le cas,
l'erreur commise est importante. Pour $z = 0$, par exemple, on
aurait: $p_z = \infty$.

Pour le cas particulier d'une charge unitaire p uniformément
répartie sur un cercle de rayon r (fig. 1), nous allons utiliser la
relation suivante que l'on pourra appliquer, pour les petites valeurs
de z , et qui, pour les grandes valeurs de z , nous donnera
pratiquement les mêmes valeurs que Boussinesq:

$$p_z = \frac{1,5 p r^2}{(z + 1,225)r^2} \dots \dots \dots (1)$$

où p_z représente la pression unitaire à la profondeur z le long
de la verticale passant par le centre du cercle.

Dans les hypothèses que nous avons faites, par cette seule
loi énoncée pour un cas particulier, le problème de la déformation
du sol est complètement déterminé, quel que soit le cas de
charge ou la forme de la surface chargée.

En effet, puisque nous avons supposé un sol isotrope et élas-
tique, le tassement dy d'un élément situé entre z et $z + dz$ sera
proportionnel à la pression unitaire. Il s'exprimera, pour la ver-
ticale passant par le centre, par:

$$dy_C = \frac{p_z}{E} dz \dots \dots \dots (2)$$

où E est une constante qui caractérise la couche de sol donné.
Nous appellerons E le module apparent d'élasticité du sol.

Le tassement y_C du centre du cercle provenant seulement
de la couche de hauteur h , sera:

$$y_C = \int_0^h \frac{p_z}{E} dz$$

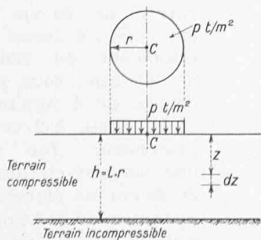


Fig. 1

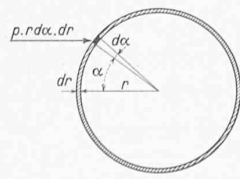


Fig. 2

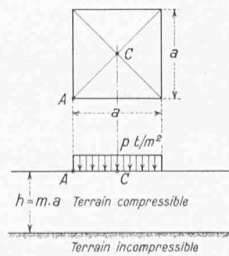


Fig. 3

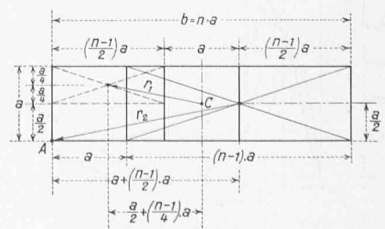


Fig. 4

En remplaçant p_z par sa valeur et en intégrant, on obtiendra:

$$y_C = \frac{1,225 p r h}{E (h + 1,225 r)} \dots \dots \dots (3)$$

ou, si l'on pose $h = lr$,

$$y_C = \frac{1,225 p r l}{E (l + 1,225)} \dots \dots \dots (3 \text{ bis})$$

La relation (3) va nous permettre d'établir l'influence d'une
charge élémentaire $p r d\alpha dz$ (fig. 2) sur le tassement d'un point
quelconque C .

Traçons en effet, autour du point C , deux circonférences de
rayon r et $r + dr$. Le tassement dy_C du point C sous la charge
unitaire $p t/m^2$ sur l'anneau circulaire délimité par les rayons r
et $r + dr$ s'obtiendra en différentiant l'expression (3):

$$dy_C = \frac{1,225 p h^2 dr}{E (h + 1,225 r)^2}$$

Pour une charge élémentaire $p r d\alpha dr$, l'accroissement sera:

$$d(y_C) = \frac{1,225 h^2 p r d\alpha dr}{E (h + 1,225 r)^2 2\pi r} \dots \dots \dots (4)$$

La relation (4) nous donne l'influence, sur le tassement d'un
point quelconque C , d'une charge élémentaire $p r d\alpha dr$ située à
une distance quelconque r de ce point C . Le problème de la dé-
formation du sol est donc théoriquement résolu.

Pratiquement, pour simplifier les calculs, nous pourrions, avec
une exactitude suffisante, appliquer cette formule pour une charge
de grandeur finie P , répartie sur une surface dont le centre se
trouve à la distance r du point C , pourvu que les dimensions de
la surface chargée soient suffisamment petites par rapport à r .

Nous aurons alors:

$$y_C (P) = \frac{1,225 h^2 P}{E 2\pi r (h + 1,225 r)^2} \dots \dots \dots (5)$$

Si, de nouveau, $h = lr$, la formule 5 s'écrira:

$$y_C (P) = \frac{0,195 P}{E r} \left(\frac{l}{l + 1,225} \right)^2 \dots \dots \dots (5 \text{ bis})$$

Par les relations que nous avons établies, nous connaissons
maintenant, avec une approximation suffisante, les tassements
de n'importe quel point sous n'importe quel cas de charge. Voici,
en applications des formules 3 et 5, la détermination des tasse-
ments au centre et aux angles de surfaces carrées et rectangu-
laires, dans le cas d'une charge unitaire p uniformément répartie.

Nous voulons, — nous l'avons déjà dit, — obtenir une mé-
thode simple que chacun puisse appliquer. Nous ne nous embar-
rasserons donc pas de complications inutiles, et, au lieu de divi-
ser un carré en un grand nombre d'éléments de surface très petite
et d'appliquer la formule 5, nous admettrons simplement, avec
une approximation très suffisante puisqu'il s'agit du sol, que le
tassement y_C au centre d'un carré de côté a , chargé par une
charge p uniformément répartie sur la surface de ce carré, est
égal à celui du centre d'un cercle de surface équivalente sous le
même cas de charge.

Si nous posons, pour simplifier, $\frac{h}{a} = m$, nous aurons (fig. 3):

$$y_C = \frac{p a m}{E (m \sqrt{2} + 1)} \dots \dots \dots (6)$$

Le tassement y_A de l'angle A du carré sera, par raison de
symétrie, égal au quart du tassement du centre d'un carré de
côté $2a$, chargé uniformément par une charge unitaire p .

$$y_A = \frac{p a m}{2 E (m \sqrt{2} + 2)} \dots \dots \dots (7)$$

1) L'addition de certains de ces résultats, judicieusement choisis, nous
donnera immédiatement aussi les tassements au milieu des côtés.