

4a

EDUARDO TORROJA - OFICINA TÉCNICA

OFFRE N° 3

=====

NOTE DE CALCUL

FECHA Mars 1958

N.° 849.305

PILES

On calcule la pile en admettant que sa longueur est d'un mètre à la zone CD.

Charge permanente

Se reporter au calcul de la fondation des piles sur l'offre n° 1.

$$P = \frac{77,3 + 268,3}{16} = 21,6 \text{ t.}$$

Poids de la pièce AB:

$$0,3 \times \frac{0,35 + 0,9}{2} \times 2,16 \times 2,5 = 1,00 \text{ t.}$$

Poids de la pièce CD

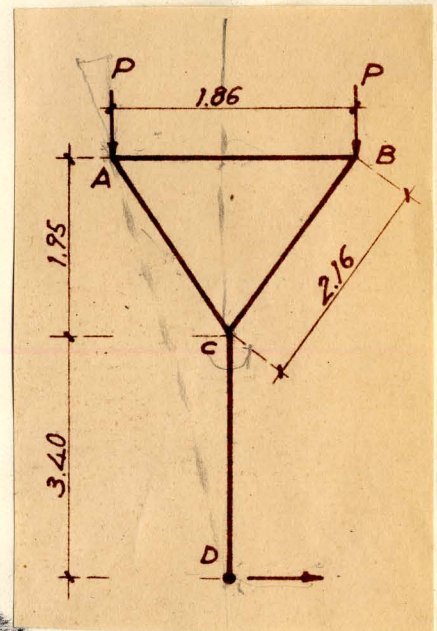
$$\frac{0,9 + 0,5}{2} \times 3,4 \times 1,0 \times 2,5 = 5,95 \text{ t/m.}$$

Surcharge

Soit: $P = 30 \text{ t.}$

Effort horizontal dans le point D

A cause de la surcharge, l'effort horizontal en D peut être:



$$N = \pm 30 \times \frac{0,93}{5,35} = \pm 5,21 \text{ t/m.}$$

CALCUL DE LA PIÈCE AB

Effort de traction

$$N = (21,6 + 30,0 \times \frac{1,0}{2}) \times \frac{0,93}{1,95} = 24,9 \text{ t.}$$

4 \varnothing 25. soit $\omega = 19,7 \text{ cm}^2$.

Contrainte dans l'armature,

$$R_b = \frac{24,900}{19,7} = 1.270 \text{ kg/cm}^2$$

PIÈCES AC ET BC

1^{ère} hypothèse,

Effort de compression.

$$N = - (21,6 + 1,0) \times \frac{2,16}{1,95} = - 25,0 \text{ t}$$

Moment fléchissant

$$M = 5,21 \times 3,4 \times \frac{1}{2} = 8,85 \text{ mt.}$$

Vérification:

$b = 20 \text{ cm.}$ $h = 73 \text{ cm}$ $h' = 68 \text{ cm.}$

$\omega = 5 \text{ cm}^2$ $\omega' = 5 \text{ cm}^2$ $d = 5 \text{ cm.}$

Contrainte de compression dans le béton:

$$R_b = - 68,1 \text{ kg/cm}^2$$

Contrainte de compression dans l'armature:

$$R_a = 890 \text{ kg/cm}^2.$$

2^e Hypothèse:

$$N = - (25,0 + 30 \times \frac{2,16}{1,95}) = - 58,2 \text{ t.}$$

$$M = - 8,85 \text{ mt.}$$

$$R_b = - 78,3$$

$$R_a = 0$$

Les contraintes du béton sont plus petites que celles obtenues, car on n'a pas considéré l'élargissement de la section depuis les 20 cm du bord.

PIÈRE CD

1^{ère} hypothèse.

$$N = - (27,6 + 1,0) \times 2 = - 43 \text{ t.}$$

$$N = 5,21 \times 3,4 = 17,71 \text{ mt.}$$

$$b = 40 \quad h = 90 \quad e' = 85$$

$$w = 6 \text{ cm}^2 \quad w' = 6 \text{ cm}^2 \quad d = 5$$

$$R_D = - 54,3 \quad R_A = 900$$

2^e hypothèse:

$$N = - (43,0 + 30,0) = - 73,0 \text{ t.}$$

$$N = - 17,71 \text{ mt.}$$

$$R_D = - 51 \quad R_A = 190$$

ARTICULATION DE LA PIÈRE CD

Charge par mètre linéaire (le reporter au calcul de la fondation étudiée à continuation).

$$\text{Charge permanente: } \frac{691,2 + 141,3}{10,2} = 51,4$$

$$\text{Surcharges: } \frac{200,4}{10,2} = \frac{20,0}{80,2 \text{ t.}}$$

$$\text{Largeur} = 0,08 \text{ m.}$$

$$\text{Longueur} = 1,00 \text{ m.}$$

$$\text{Contrainte: } \frac{80,2}{1,0 \times 0,08} = - 1.000 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Armeture: } \frac{80,2}{4} = 20,0 \text{ cm}^2, \text{ soit } 14 \text{ } \# \text{ } 14.$$

FONDATION DES PILES

CHARGE PERMANENTE SUR TOUTE LA PILE

Se reporter à l'offre n° 1.

$$\text{Poutres, chaussée, etc, } (77,3+268,3) \times 2 = 691,2$$

Pile:

$$1,128 \times 16 = 18,0$$

$$0,2 \times \frac{0,9}{2} \times 14,3 = 1,3$$

$$\frac{0,5+0,9}{2} \times 3,2 \times 16,6 = 37,2$$

$$56,5 \times 2,5 = 141,2$$

Benelle de fondation

$$\frac{1,1+2,4}{2} \times 0,8 \times 16,9 = 23,7$$

$$0,7 \times 2,4 \times 18,4 = 30,9$$

$$54,6 \times 2,3 = 125,6$$

$$\text{Total: } \underline{\underline{958,0 \text{ t.}}}$$

SURCHARGE DANS UNE TRAVÉE

Egale à l'offre n° 1.

SURCHARGE DANS LES DEUX TRAVÉES

Trottoirs et pistes cyclables.

Une rive

$$P = 14,7 \times 2 = 29,4 \text{ t.} \quad e = 7,25 \text{ m.}$$

Deux rives

$$P = 29,4 \times 2 = 58,8 \text{ t.} \quad e = 0$$

Convoi militaire

$$P = 100 \times \frac{1,115}{1,2} = 92,9 \text{ t} \quad e = 2,25 \text{ m.}$$

Surcharge roulante

Pour 4 convois:

$$P = 20 \times 1,143 \times \frac{10 \times 22,66 - 83,7}{22,66} \times 2 = 20 \times 14,42 = 288,4 \text{ t.}$$

$$e = 0,25 \text{ m.}$$

Pour 3 convois:

$$P = 15 \times 14,42 = 216,3 \text{ t.}$$

$$e = 1,50 \text{ m.}$$

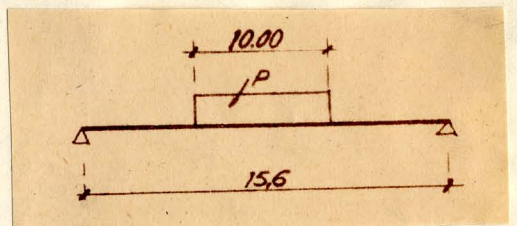
Pour 2 convois:

$$P = 10 \times 14,42 = 144,2 \text{ t.}$$

$$e = 2,75$$

FLEXION HORIZONTALE DANS LA SEERILLE

Entre les pieux penchés ex-
trêmes, il y a un moment
fléchissant dû à la compo-
sante horizontale de la



surcharge lorsque une travée est chargée. Cette
surcharge, pour le cas de surcharge roulante
(4 convois), a une valeur de 167 t. (Se reporter
à l'offre n° 1).

On a,

$$P = 167 \times \frac{0,93}{5,35} = 29 \text{ t.}$$

$$H_{\max} = \pm \left(\frac{29}{2} \times \frac{15,6}{2} - 2,9 \times \frac{3^2}{2} \right) = \pm 76,9 \text{ mt.}$$

$$H = 240$$

$$H' = 230$$

$$W = 28$$

$$W' = 28$$

$$35 y^2 + 28 \times 15x (y - 10) + 28 \times 15x (y - 230) = 0.$$

$$35 y^2 + 840y - 100.800 = 0 \quad y = 43,00$$

$$I = 70 \times \frac{43^3}{3} + 420 \times (33^2 + 167^2) = 17 \times 10^6$$

$$R_D = - \frac{7,69}{17} \times 43 = - 19,4 \text{ kg/cm}^2.$$

$$R_B = + \quad " \quad \times 167 \times 15 = 1.270 \text{ kg/cm}^2.$$

Effort tranchant maximum:

$$Q = \frac{29}{2} = 14,5 \text{ t.}$$

Soit, $\omega = 5,7 \text{ cm}^2/\text{m.} = 5 \text{ } \emptyset \text{ 12 au mètre.}$

$$\sigma_a = \frac{14.500}{5,7 \times 2,25} = 1.140 \text{ kg/cm}^2.$$

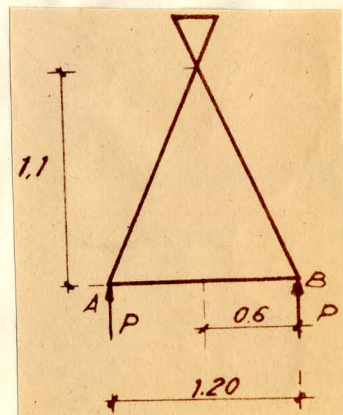
CHARGE MAXIMA SUR LES PISUX

Se reporter à l'offre n° 1

$$\frac{956}{12} + \frac{29,4}{2} \times (0,0537 \times 7,25 + 0,1667) + \frac{216,3}{2} \times (0,0537 \times 1,5 + 0,1667) = 79,9 + 8,2 + 26,7 = 114,8 \text{ t.}$$

ARRANGEMENTS DE LIAISON ENTRE LES PISUX

L'effort entre A et B résulte,



$$N = \frac{0,6}{1,1} P = 0,545 P.$$

Pieux de bord

$$N = 0,545 \times 114,8 = 62,6 \text{ t.}$$

$$\omega = 48 \text{ cm}^2.$$

Pieux centraux

$$P = 79,9 + \frac{58,8 + 288,4}{12} = 79,9 +$$

$$+ 28,9 = 108,8 \text{ t.}$$

$$H = 0,545 \times 108,8 = 59,3$$

$$\omega = 46 \text{ cm}^2.$$

Soit pour chaque groupe de deux pieux:

$$\omega = 48 \text{ cm}^2.$$