

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Enset

جامعة

كلية التكنولوجيا

قسم :

الإسم و اللقب :

مقياس :

التاريخ :

فوج :

رقم التسجيل :

الرقم السري :



ملاحظة هامة : يمنع على الطالب وضع أي إشارة على ورقة الإمتحان.

تصحيح الاختبار الأول "خمس اثنان 2"

Exercice n°2 : 10 PT

① Vérification de "h"

$$\frac{l_x}{50} \leq h \leq \frac{l_y}{30} = \frac{4}{50} \leq h \leq \frac{5,2}{30}$$

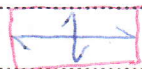
$$\Rightarrow 0,08 \leq h \leq 0,17$$

on prend $h = 13,33 \text{ cm}$

② Calcul de α :

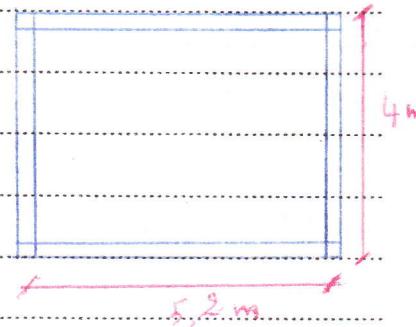
$$\alpha = \frac{l_x}{l_y} = \frac{4}{5,2} = 0,769 = 0,77$$

0,77 > 0,4 $\rightarrow$ la dalle porte 2 sens



$\rightarrow$ d'après le tableau :

$$\alpha > 0,4 \Rightarrow \begin{cases} U_x = 0,596 \\ U_y = 0,544 \end{cases}$$



$l_x = 4 \text{ m}$ la petite portée

$l_y = 5,2$ la grande portée

• Fissuration peu préjudiciable

• $f_{ctk} = 25 \text{ MPa}$

• $f_c = 400 \text{ MPa}$

• charge d'exploitation :

$$= 0,1 \text{ k/m}^2$$

• Poids d'étanchéité +

$$\text{protection} = 0,4 \text{ k/m}^2$$

• Enrobage = 2 cm

الرقم السري

العلامة

$$t \xrightarrow{10} \text{cm} \xrightarrow{10^{-3}} \text{m}$$

③ Calcul des sollicitations :

• combinaison des charges : G et Q

• charge permanente : " G "

pois de la dalle :

$$G_1 = 0,13 \times 1\text{m} \times 2, \quad \text{la masse volumique de béton} \quad 0,38 \text{ t/m}^3$$

charge étanchéité + protection :

$$G_2 = 0,4 \times 1\text{m} = 0,4 \text{ t/m}$$

$$\Rightarrow G = G_1 + G_2 = 0,38 + 0,4 = 0,78 \text{ t/m}$$

• charge d'exploitation " Q "

$$Q = 0,1 \text{ t/m}^2 \times 1\text{m} = 0,1 \text{ t/m}$$

$$\Rightarrow \text{Combinaison : } P_0 = 1,35 G + 1,5 Q = 1,35(0,78) + 1,5(0,1)$$

$$= 0,975 + 0,15 = 1,128$$

$$\Rightarrow P_0 = 1,128 \text{ t/m} = 11,28 \text{ km/m}$$

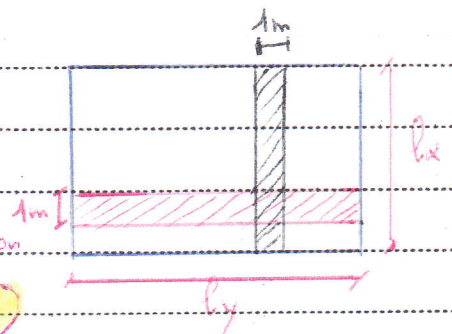
• des sollicitations :

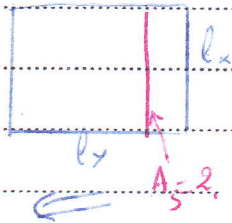
E.L.U

$$\begin{cases} M_{0x} = \mu_x \cdot P_0 \cdot l_x^2 = 0,0596 \times 1,128 \times 4^2 = 1,075 \\ M_{0y} = \mu_y \cdot M_{0x} = 0,5440 \times 1,075 = 0,585 \end{cases}$$

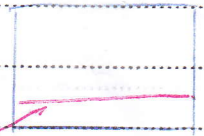
$$M_{0x} = 1,075 \text{ t.m}$$

$$\Rightarrow M_{0y} = 0,585 \text{ t.m}$$





4 Ø 10 (3,14 cm²)
(tableau)



4 Ø 8 (2,01 cm²) (tableau)

• Ecartement des barres :

Fissuration P. Préju ⇒

• Selon l_x

$$S_{tx} \leq \min (3h, 33 \text{ cm})$$

$$S_{tx} \leq \min (3 \times 13,33 \text{ cm}, 33) \Rightarrow S_{tx} \leq 33 \text{ cm}$$

• Selon l_y

$$S_{ty} \leq \min (4h, 45 \text{ cm})$$

$$S_{ty} \leq \min (4 \times 13,33, 45 \text{ cm}) \Rightarrow S_{ty} \leq 45 \text{ cm}$$

Donc le choix d'acier 4 Ø 10 (1m) $c = \frac{100}{4} = 25$
dans chaque direction

⑥ Vérification d'armature d'effort tranchant :

$$V_{dx} = P_u \frac{l_x \cdot l_y}{l_x + 2l_y} = \frac{1,125 \cdot 4 \cdot 5,2}{4 + 2(5,2)} = 1,62 \text{ t/m} = 0,016 \text{ MN/m}$$

$$V_{dy} = P_u \frac{l_x}{3} = \frac{1,125 \cdot 4}{3} = 1,5 \text{ t/m} = 0,015 \text{ MN/m}$$

La condition d'ajout d'armature d'effort tranchant : $V_u \leq \frac{0,07}{1,5} b d f_{cs}$

$$V_{dx} \leq \frac{0,07}{1,5} b d f_{cs} \Rightarrow V_{dx} \leq 0,128$$

$$0,016 \leq 0,128$$

Le béton est sans reprise d'épaisseur

① et ② → donc a pas besoin d'ajouter l'armature d'effort tranchant

4) la section minimale d'acier :

• Selon l_y :

$$A_{y_{min}} \text{ (cm}^2/\text{m)} = 8 h (f_e = 400 \text{ MPa})$$

$$= 8 (0,13) = 1,04 \text{ cm}^2/\text{m}$$

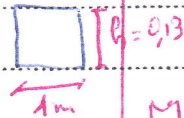
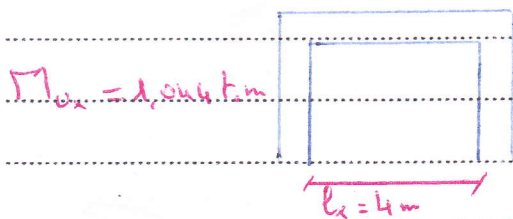
• Selon l_x :

$$\Rightarrow A_{x_{min}} \text{ (cm}^2/\text{m)} = \frac{3-\alpha}{2} A_{y_{min}} = \frac{3-0,77}{2} 1,04$$

$$A_{x_{min}} = 1,15 \text{ cm}^2/\text{m}$$

5) Ferrailage du panneau dalle : (section d'acier) :

• Selon l_x



• Le moment réduit :

$$\mu_x = \frac{M_{0x}}{b d^2 f_{bu}}$$

la hauteur utile $b d$:

$$d = h - r = 0,13 - 0,02 = 0,11 \text{ m}$$

$$f_{bu} = \frac{0,85 \times 25}{1,5} = 14,17 \text{ MPa}$$

(la contrainte de beton)

$$\Rightarrow \mu_x = \frac{1,04 \times 10^{-2}}{1 \times (0,11)^2 \times 14,17} = 0,0688$$

$$\mu_x = 0,0688$$

$$\alpha_s = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2 \mu_x})$$

$$= 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,0688}) = 0,079$$

$$\alpha_s = 0,079$$

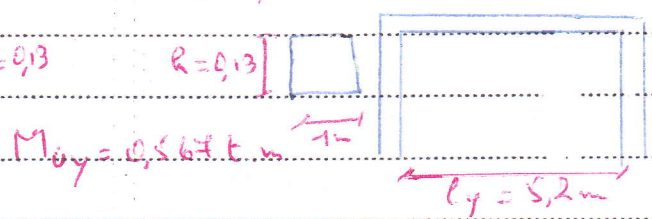
$$\cdot z = d (1 - 0,4 \alpha_s)$$

$$= 0,11 (1 - 0,4 \times 0,079)$$

$$z = 0,106$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_{0x}}{z} = \frac{1,04 \times 10^{-2}}{0,106} = 0,098 \text{ m}^2$$

• Selon l_y



• Le moment réduit :

$$\mu_y = \frac{M_{0y}}{b d^2 f_{bu}} = \frac{0,567}{1 \times (0,11)^2 \times 14,17}$$

$$= 0,0688 \times \frac{0,585}{1,04} = 0,034$$

$$\mu_y = 0,034$$

$$\alpha_s = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2 \mu_y})$$

$$\alpha_s = 0,043$$

$$\cdot z_y = d (1 - 0,4 \alpha_s)$$

$$= 0,11 (1 - 0,4 \times 0,043)$$

$$z_y = 0,108 \text{ ou } 0,15 (1 - 0,4 \times 0,043)$$

$$z_{uy} = 0,177$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{0,585 \times 10^{-2}}{0,108} = 0,0054 \text{ m}^2$$

$$= 1,56 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$= 1,56 \text{ cm}^2$$