Spécialité : 3ème année Licence Hydraulique
Module : Béton armé

corrigé Type

- Question de cours (06 pts)

- Définir le béton armé : (1 pt)

Le béton armé c'est un matériau de construction largement utilisé dans l'industrie de génie civil, ~~il est composé~~ de béton, qui est un mélange de ciment, de sable, de gravier et d'eau, renforcé par des barres d'acier appelées armatures. L'ajout d'armatures en acier confère au béton une résistance accrue, lui permettant de supporter des charges plus lourdes et de résister aux contraintes mécaniques.

- Quel est le rôle des armatures transversales dans un élément soumis au cisaillement ? (1 pt)

Le rôle des armatures transversales dans un élément soumis au cisaillement pour reprendre les efforts tranchants

- Quelle est la différence entre l'état limite ultime (E.L.U) et l'état limite de service (E.L.S) dans la construction (1 pt)

E.L.S (Etat limite de service) : c'est un état dans lequel les éléments de structure en béton armé doivent fonctionner sans fissures lorsque cette limite et dépassée, des fissures des déformations peuvent apparaître, mais le batiment peut toujours remplir sa fonction. Ces fissures et défaut doivent être réparés dés que possible.

- Etat limite ultime (ELU) : c'est un etat dans lequel les elements de structure en beton armé ne s'effondrent pas. Des fissures peuvent être presentes dans cet etat, mais elle ne sont pas suffisamment graves pour provoquer l'effondrement du batiment.

· Que represente les actions sous citées : (3 pts)

a) Actions permanents : poids propre, poids des machines, ...etc (1pt)

b) Actions variables : charge d'exploitation, temperature, neige ... etc (1pt)

c) Actions accidentelles : Seisme, explosions, crue, chocs ...etc (1pt)

Exercice (04 pts)

on a, $j = 1$ et 7 jours < 28 jours et $f_{c28} < 40$ Mpa

donc les formule de calcul des resistances en fonction de $f_{c28} = 30$ Mpa.

- à la compression $f_{cj} = \dfrac{j}{4{,}76 + 0{,}83\,j} f_{c28}$

- à la traction : $f_{tj} = 0{,}6 + 0{,}06\, f_{cj}$

pour $j = 1$ jour. $E_{beton} = E_{ij}$ (Module de deformation instantanée)

$$f_{c1} = \frac{j}{4{,}76+0{,}83.j} f_{c28} = \frac{1}{4{,}76+0{,}83.1} \cdot 30 = 5{,}37\,MPa$$

0,25 0,5

$$f_{t1} = 0{,}6+0{,}06 f_{cj} = 0{,}6+0{,}06 \cdot 30 = 0{,}921\,MP$$

0,25 0,5

$$E_{ij} = 11.000 \sqrt[1/3]{f_{c28}} = 11.000 \sqrt[1/3]{30} = 34\,179\,MPa$$

0,25 0,5

pour $j = 7$ jours > 24 heures $> \cancel{24h}$, donc

$E_{beton} = E_{vj}$ (module deformation différée)

$$f_{c7} = \frac{j}{4{,}76+0{,}83.j} f_{c28} = \frac{7}{4{,}76+0{,}83.7} 30 = 19{,}87\,MPa$$

0,5

$$f_{t7} = 0{,}6+0{,}06 f_{cj} = 0{,}6+0{,}06 f_{c7} = 1{,}79\,MPa$$

0,5

$$E_{vj} = 3700 \sqrt[1/3]{f_{c28}} = 3700 \sqrt[1/3]{30} = 11\,495\,MPa$$

0,25 0,5

Exercice N°02 : (10 pts)

$N_u = 1{,}8\,MN$, $l_0 = 4\,m$, $f_{c28} = 25\,MPa$, $FeE\,400$, $\lambda = 35$

1) La dimension de la section

$$\lambda = \frac{4 l_f}{D} \Rightarrow D = \frac{4 l_f}{\lambda}$$

$$l_f = 0{,}7 l_0 = 0{,}7 \times 400 = \cancel{372{,}84\,cm}$$

$$\Rightarrow \boxed{l_f = 280\,cm}$$

4

$$D = \frac{4 \cdot 280}{35} = 32\ cm \Rightarrow \boxed{D = 32\ cm}$$ 1pt

* Calculer le ferraillage du poteau circulaire

$$\boxed{\lambda < 50}$$

$$\alpha = \frac{0{,}85}{1+0{,}2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} = \frac{0{,}85}{1+0{,}2\left(\frac{35}{35}\right)^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{\alpha = 0{,}71}$$ 1pt

$$A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r\, f_{c28}}{0{,}9\,\gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e}$$

$$B_r = \pi\,(d - 0{,}02)^2 / 4 = 3{,}14\,(0{,}32 - 0{,}02)^2 / 4$$

$$\boxed{B_r = 0{,}071\ m^2}$$ 1pt

$$A_{th} = \left[\frac{1{,}8}{0{,}71} - \frac{0{,}071 \cdot 25}{0{,}9 \cdot 1{,}5}\right]\frac{1{,}15}{400}$$

$$A_{th} = (2{,}54 - 1{,}3\cancel{4})\ 0{,}002875$$

$$A_{th} = 0{,}00354\ m^2$$ 1pt

$$\boxed{A_{th} = 35{,}4\ cm^2}$$

$$A(4u)\% = 4u = 4 \cdot \pi \cdot D = 4 \cdot 3{,}14\,(0{,}32)$$

$$\boxed{A_4(u)\% = 4{,}02\ cm^2}$$ 0,5 pt

$(0,2\%) = 0,2 \frac{B}{100} = 0,2 . \frac{\frac{\pi D^2}{4}}{100}$

$= 0,2 \frac{\frac{3,14 \times (32)^2}{4}}{100}$

$\boxed{A(0,2\%) = 1,6 \text{ cm}^2}$ 0,5 pt

$A_{min} = \max\left(A(4u), A(0,2\%)\right)$

$A_{min} = \max(4,02 ; 1,6) \text{ cm}^2$

$\boxed{A_{min} = 4,02 \text{ cm}^2}$ 1 pt

$A_{SC} = \max(A_{th}, A_{min})$

$A_{SC} = \max(35,4 ; 4,02) \text{ cm}^2$

$\boxed{A_{SC} = 35,4 \text{ cm}^2}$ 1 pt on prend $8 \phi 25 = 39,27 \text{ cm}^2$ 1 pt

* Armature transversale :

$\phi_t \geq \frac{\phi_{Pmax}}{3} = \frac{25}{3} = 8,33 \text{ mm}$

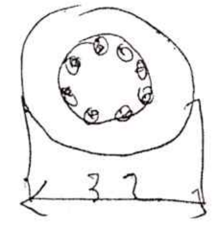
$\boxed{\phi_t = 8 \text{ mm}}$ 0,5 pt

$S_t \leq \inf(\phi_{Pmax} 15 ; 40 \text{ cm} ; a + 10 \text{ cm})$

$S_t \leq \inf(2,5 \times 15 ; 40 ; 32 + 10) \text{ cm}$

$S_t \leq \inf(37,5 ; 40 ; 42) \text{ cm}$

$S_t = 30 \text{ cm}$ ou 35 cm 0,5 pt



Shema 1 pt