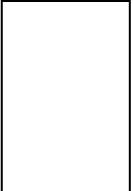
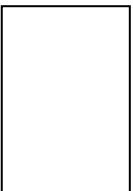
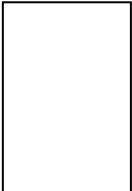


Contrôle module Béton Armé II

Exercice n°1(10pts) :

Pour chaque section déterminez :

- a- Position de centre de pression
- b- Type de la section

Section	Centre de pression	Type de section
 <p>50</p> <p>20</p> <p>Mu=50 kNm</p> <p>Nu= - 415 kN</p>	<p>$e_0 = M_u / N_u = - 50 / 415$ $= - 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm} \dots \text{1pt}$</p> <p>position de c :</p> <p>c : entre les armatures.....1pt</p>	<p>Nu traction.....0.25pt</p> <p>c : entre les armatures</p> <p>entièrement tendue.1pt</p> <p>Section</p>
 <p>60</p> <p>25</p> <p>Mu=160 kNm</p> <p>Nu= - 210 kN</p>	<p>$e_0 = M_u / N_u = - 160 / 210$ $= - 0.762 \text{ m} = - 76.2 \text{ cm} \dots \text{1pt}$</p> <p>position de c :</p> <p>c : à l'extérieur des trace des armatures....1pt</p>	<p>Nu traction0.25pt</p> <p>c : à l'extérieur des trace des armatures</p> <p>partiellement tendue.1pt</p> <p>Section</p>
 <p>60</p> <p>30</p> <p>Mser=350 kNm</p> <p>Nser=325 kN</p>	<p>$e_0 = M_u / N_u = 350 / 325$ $= 1.077 \text{ m} = 107.7 \text{ cm} \dots \text{1pt}$</p> <p>position de c :</p> <p>c : à l'extérieur des trace des armatures.....1pt</p>	<p>Nu compression.....0.5pt</p> <p>c : à l'extérieur des trace des armatures</p> <p>partiellement tendue (comprimée).....1pt</p> <p>Section</p>

Enrobage c = 5 cm.

Exercice n°2(10pts) :

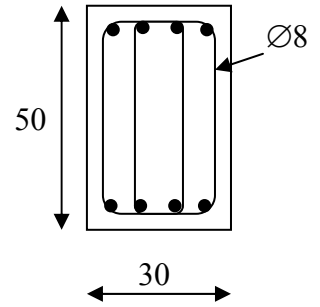
Soit une poutre rectangulaire d'une portée $L = 6$ m soumise à un effort tranchant $V_u = 210$ KN. Si les cadres transversaux sont droits et de $f_e = 325$ MPa.

- Déterminer l'écartement des armatures transversales au voisinage de l'appui.

La fissuration est peu préjudiciable ; pour le béton, on a $f_{c28} = 25$ MPa,

il n'y a pas de reprise de bétonnage.

$c = 5$ cm



Réponse :

La vérification de la contrainte de cisaillement dans le béton :

$$\tau_u = \frac{T_u}{b.d} = \frac{0,21}{0,3 \times 0,45} = 1,56 \text{ MPa} \dots\dots\dots 1\text{pt}$$

La fissuration est peu préjudiciable:

$$\overline{\tau_{\text{lim}}} \leq \min\left(\frac{0,2 \cdot f_{c28}}{\gamma_b}; 5 \text{ MPa}\right) \dots\dots\dots 1\text{pt} \Leftrightarrow \overline{\tau_{\text{lim}}} \leq \min\left(\frac{0,2 \times 25}{1,5}; 5 \text{ MPa}\right) = 3,33 \text{ MPa} \dots\dots\dots 1\text{pt}$$

$$\text{Donc : } \tau_u < \overline{\tau_{\text{lim}}} \dots\dots\dots 1\text{pt}$$

2- calcul de l'espacement entre cadres :

$$\frac{A_t}{b \cdot St} \frac{f_e}{\gamma_s} \geq \frac{\tau_u - 0,3 \cdot k \cdot f_{ij}'}{0,9 \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha)}$$

-cadres droits : $\sin \alpha + \cos \alpha = 1$1pt

- $f_{ij}' = 2,1$ MPa.....1pt

- $k = 1$: pas de reprise de bétonnage.1pt

- $A_t = 4\text{Ø}8 = 2,01 \text{ cm}^2$1pt

- $f_e = 325$ MPa

$$\Rightarrow St \leq \frac{A_t \cdot 0,9 \cdot f_e}{b \cdot \gamma_s (\tau_u - 0,3 \cdot k \cdot f_{ij}')}$$

$$\Leftrightarrow St \leq \frac{2,01 \times 0,9 \times 325}{30 \times 1,15 \times (1,56 - 0,3 \times 1 \times 2,1)} \Rightarrow St \leq 18,32 \text{ cm} \dots\dots\dots 1\text{pt}$$

$$St = 18 \text{ cm} \dots\dots\dots 1\text{pt}$$

Bonne chance