

Service d'Appui au Baccalauréat



Secteur : GENIE CIVIL
Filière : Bâtiment & Travaux Publics
Métier : Projeteur calculateur
Code matière : 061

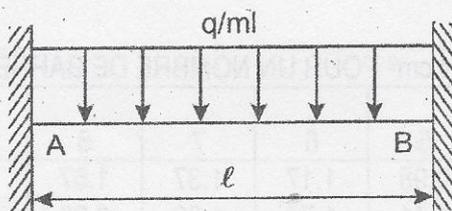
Epreuve de : MECANIQUE – RDM
Durée : 04 Heures 30mn
Coefficient : 3

SUJET

NB : Les machines à calculer non programmables sont autorisées.

A- RDM Générale : (12 points)

Une poutre parfaitement encastree à ses deux extrémités en A et en B, supporte sur une distance « l » une charge uniformément répartie « q », comme l'indique la figure ci-dessous.



1. Montrer que le système est hyperstatique et donner son degré d'hyperstaticité.
2. Trouver la valeur des réactions aux appuis A et B en fonction de « q » et « l » ; puis les calculer numériquement si $l = 2$ m et $q = 4500$ daN/m.
3. Ecrire les équations des éléments de réduction $T(x)$ et $M(x)$ le long de la poutre. Préciser les valeurs particulières.
4. Construire les diagrammes de $T(x)$ et $M(x)$, en déduire $|T_{\max}|$ et $|M_{\max}|$.
5. La poutre AB est à une section constante rectangulaire. Elle est posée sur champ avec $h = 2b$. Calculer les dimensions de la section droite de cette poutre si $R_p = 150$ daN/cm².
6. Etablir l'équation de la déformée le long de la poutre.

B- RDM Appliquée : (8 points)

La section droite d'une poutre est rectangulaire $b = 30$ cm et $h = 60$ cm. Cette section est soumise à un moment ultime. $M_u = 0,34$ m MN.

- Pour le béton : $f_{c28} = 25$ Mpa $\gamma_b = 1,5$
- Acier : $f_e = 400$ Mpa $\gamma_s = 1,15$
- Enrobage : 5 cm Fissuration préjudiciable $ES = 200000$ Mpa.

- a – Quel est le pivot utilisé ?
- b – La section a-t-elle besoin d'armatures comprimées ?
- c – Déterminer les armatures longitudinales au droit de la section droite.

$$f_{bu} = \frac{0,85 f_c 28}{\gamma_b} ; \mu_u = \frac{Mu}{bd^2 f_{bu}}$$

$$\alpha = 1,25(1 - \sqrt{1 - 2\mu_u})$$

$$Z = d(1 - 0,4\alpha) ; \tau_{st} = \frac{fe}{\gamma_s} ; \alpha l = \frac{3,5}{3,5 + 1000 \varepsilon l}$$

$$\overline{\tau_{st}} = \inf \left\{ \frac{2}{3} fe ; 150 \eta \right\} \text{ où } \eta = 1,6$$

$$\mu l = 0,8 \alpha l (1 - 0,4\alpha)$$

$$\varepsilon_l = \frac{fe}{\gamma_s ES} ; \varepsilon_x = \frac{3,5(y_l - d')}{y_l}$$

$$y_l = \alpha l . d ; Ast \geq \frac{Mu}{Z . \tau_{st}}$$

SECTION DES ACIERS POUR BETON ARME

| Φ en mm | SECTIONS NOMINALES EN cm ² POUR UN NOMBRE DE BARRE = à | | | | | | | | | | Poids en Kg/ml |
|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 5 | 0.196 | 0.39 | 0.59 | 0.78 | 0.98 | 1.17 | 1.37 | 1.57 | 1.76 | 1.96 | 0.154 |
| 6 | 0.283 | 0.56 | 0.85 | 1.13 | 1.41 | 1.70 | 1.98 | 2.26 | 2.55 | 2.83 | 0.222 |
| 8 | 0.503 | 1.00 | 1.50 | 2.01 | 2.51 | 3.02 | 3.52 | 4.02 | 4.53 | 5.03 | 0.395 |
| 10 | 0.785 | 1.57 | 2.35 | 3.14 | 3.93 | 4.71 | 5.49 | 6.28 | 7.07 | 7.85 | 0.616 |
| 12 | 1.13 | 2.26 | 3.39 | 4.52 | 5.65 | 6.78 | 7.32 | 9.05 | 10.18 | 11.31 | 0.888 |
| 14 | 1.54 | 3.08 | 4.62 | 6.16 | 7.70 | 9.24 | 10.78 | 12.32 | 13.85 | 15.39 | 1.208 |
| 16 | 2.01 | 4.02 | 6.03 | 8.04 | 10.05 | 12.06 | 14.07 | 16.08 | 18.09 | 20.11 | 1.579 |
| 20 | 3.14 | 6.28 | 9.42 | 12.56 | 15.71 | 18.85 | 21.99 | 25.13 | 28.27 | 31.42 | 2.486 |
| 25 | 4.91 | 9.82 | 14.73 | 19.63 | 24.54 | 29.45 | 34.36 | 39.27 | 44.18 | 49.09 | 3.854 |
| 32 | 8.04 | 16.08 | 24.13 | 32.17 | 40.21 | 48.25 | 56.30 | 64.34 | 72.38 | 80.42 | 6.313 |
| 40 | 12.57 | 25.13 | 37.70 | 50.26 | 62.83 | 75.40 | 87.96 | 100.53 | 113.10 | 125.66 | 9.864 |
