MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU CADRE DE VIE

E.I. T.P.E. 1980

— 194 —

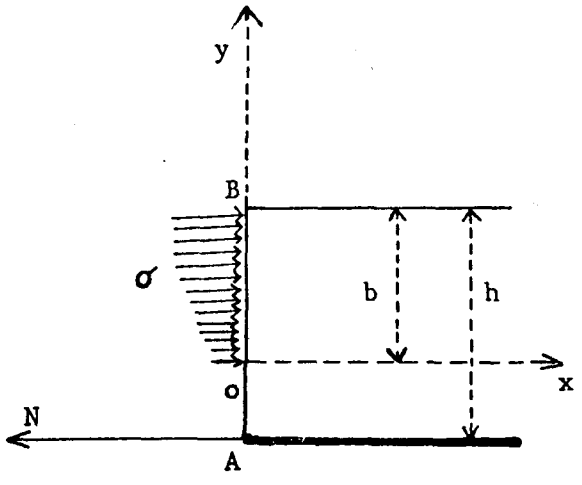
4

EPREUVE PRATIQUE DE MATHEMATIQUES

(temps accordé : 2 heures)

AVERTISSEMENT

La disposition des calculs et la présentation interviendront dans l'appréciation de la copie.



La figure ci-jointe représente, en projection schématique, une poutre en béton armé coupée transversalement par une section dont la trace est la droite (Ay).

L'acier est en A ; le béton entre A et B.

La section AB est soumise à des forces parallèles à ox (une force de traction N en A et une force répartie de compression σ entre o et B) ; leur résultante générale est nulle et leur moment est M.

Le but du problème est de calculer la section d'acier nécessaire pour que la poutre supporte sans rupture un moment M donné.

Il est recommandé aux candidats d'effectuer les calculs prescrits sans s'inquiéter de leur signification physique ni des unités employées.

La précision des calculs doit être telle qu'il y ait toujours quatre chiffres significatifs.

1°) On suppose que pour $b - h \leqslant y \leqslant b$, la grandeur ε, appelée déformation varie linéairement de $-\alpha$ à β en s'annulant pour $y = o$.

$\alpha > o$ et $2 \leqslant \beta \leqslant 3,5$.

Ecrire y en fonction de ε, α, β et h en éliminant b.

2°) La force de compression σ est liée à la déformation ε conformément au tableau ci-après :

$\varepsilon \leqslant o$	$\longrightarrow \quad \sigma = o$
$o \leqslant \varepsilon \leqslant 2$	$\longrightarrow \quad \sigma = 340\ \varepsilon(4-\varepsilon)$
$2 \leqslant \varepsilon \leqslant 3,5$	$\longrightarrow \quad \sigma = 1360.$

Représenter graphiquement $\sigma\ (\varepsilon)$.

En notant $\sigma\ (y)$ la valeur de σ lorsque ε est la déformation à l'ordonnée y,

3°) Calculer $N = \int_{b-h}^{b} \sigma(y)dy$ en fonction de α, β et h.

4°) Calculer $M = \int_{b-h}^{b} (y+h-b)\ \sigma\ (y)\ dy$

5°) En supposant h = 1 et admettant $\beta = 3,5$, calculer la valeur α_1 de α pour que M = 300.

.../...

6°) Avec la valeur de α_1 trouvée, calculer la valeur N_1 de N.

7°) La contrainte de tension σ_a de l'armature d'acier est liée à α par la loi

$$\alpha = \frac{\sigma_a}{20000} + 2\left(\frac{\sigma_a - 25480}{10920}\right)^5$$

Calculer $(\sigma_a)_1$ correspondant à α_1.

8°) Soit Σ la section circulaire de la barre d'acier en A. L'acier ne supporte une traction N que si $\int_\Sigma \sigma_a \, ds \geqslant N$. En supposant σ_a constante sur Σ, déterminer le diamètre minimum de la barre d'acier lorsque $\alpha = \alpha_1$.

---

www.tunisie-etudes.info

Ce document a été téléchargé depuis
www.tunisie-etudes.info

Des documents gratuits, devoirs, examens, cours, exercices, corrigés... Ainsi que toute une rubrique pour vous aider à trouver un emploi sans oublier les avis de concours en direct

Notre page Twitter :
http://www.twitter.com/TunisieEtudes
Notre page FaceBook :
http://www.facebook.com/TunisieEtudes



Merci d'avoir choisi www.tunisie-etudes.info
Bonne lecture et bon travail