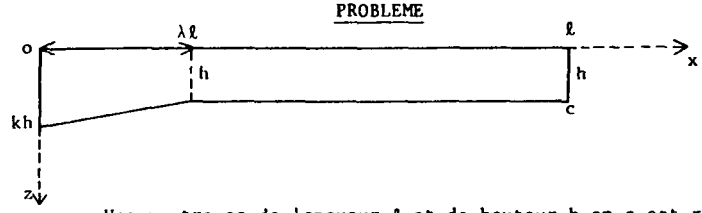
EPREUVE PRATIQUE DE MATHEMATIQUES

(temps accordé : 2 heures)

AVERTISSEMENT

La disposition des calculs et la présentation interviendront dans l'appréciation de la copie ; tous les calculs doivent figurer sur celle-ci ; les résultats non justifiés ne seront pas pris en compte.

PROBLEME



Une poutre oc de longueur ℓ et de hauteur h en c est renforcée du côté o de la manière suivante :

sa hauteur z(x) varie linéairement entre x = o et x = λℓ de kh à h tout en restant égale à h entre x = λℓ et x = ℓ comme le montre la figure.

On se propose d'étudier l'incidence de ce renforcement fonction de k, λ étant une donnée constante, sur les "coefficients de souplesse" :

$$A = \frac{h^3}{\ell^3} \int_0^{\ell} \frac{x^2 dx}{z^3} \quad \text{et} \quad B = \frac{h^3}{\ell^3} \int_0^{\ell} \frac{x(\ell-x)}{z^3} dx$$

1° Calculer les valeurs A_1 et B_1 de A et B pour k = 1.

2° Montrer que, pour k > 1, les valeurs de A et de B peuvent s'écrire en utilisant

$$\varphi(a,\lambda) = \int_0^{\lambda} \frac{u^2 du}{(u-a)^3} \quad \text{et} \quad \Psi(a,\lambda) = \int_0^{\lambda} \frac{u(1-u)}{(u-a)^3} du$$

après avoir posé $u = \frac{x}{\ell}$ et $a = \frac{k\lambda}{k-1}$

3° Calculer φ et $\Psi + \varphi$

4° Pour étudier les cas où k est proche de 1, prendre pour infiniment petit $\varepsilon = \frac{\lambda}{a} = \frac{k-1}{k}$ et effectuer le développement limité de φ et Ψ jusqu'au quatrième ordre compris.

5° Mettre A et B sous la forme $A = A_1 (1 - \alpha\varepsilon \ldots\ldots\ldots)$

$$B = B_1 (1 - \beta\varepsilon \ldots\ldots\ldots)$$

en calculant α et β en fonction de λ

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