

Travaux Dirigés (Série N° 6)

Exercice N° 1 :

Soit une poutre de longueur ℓ , de hauteur h et d'épaisseur e , encastrée à son extrémité $x_1=0$, et soumise à une charge q par unité de longueur uniformément répartie sur sa surface supérieure ($y=h/2$) (on néglige les forces de volume).

1°) Montrer que le problème se résout en utilisant une fonction de contrainte de 5^e degré de la forme :

$$\phi(x_1, x_2) = A x_1^2 x_2^3 + B x_2^5 + C x_1^2 x_2 + D x_2^3 + E x_1^2$$

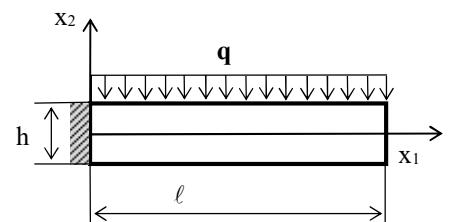
2°) Déterminer les contraintes σ_{11} , σ_{22} , σ_{12} en un point $M(x_1, x_2)$

en considérant le conditions aux limites suivantes :

* pour $x_2 = +h/2$ $\Rightarrow \sigma_{22} = -q$ et $\sigma_{12} = 0$

* pour $x_2 = -h/2$ $\Rightarrow \sigma_{22} = 0$ et $\sigma_{12} = 0$

* pour $x_1 = \ell/2$ $\Rightarrow \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_{11} x_2 dx_2 = 0$



Exercice N° 2 :

Soit une poutre de section droite rectangulaire encastrée à une extrémité ($\theta = \pi/2$), et soumise à une charge concentrée P à l'autre extrémité ($\theta = 0$) dans la direction radiale.

(on néglige les forces de volume).

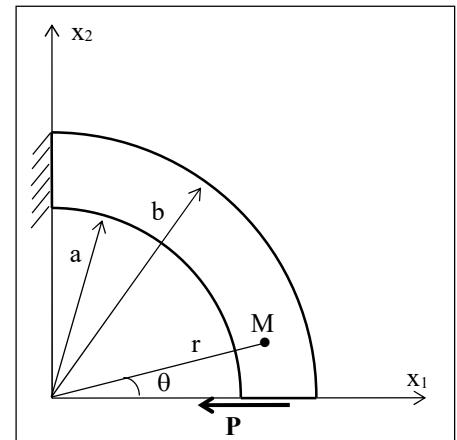
Sachant que le problème se résout en utilisant une fonction d'Airy de la forme :

$$\phi(r, \theta) = \left[Ar^3 + \frac{B}{r} + C r + D r \ln(r) \right] \sin(\theta)$$

déterminer les contraintes σ_{rr} , $\sigma_{\theta\theta}$, $\sigma_{r\theta}$ dans la poutre en considérant le conditions aux limites suivantes :

* surface libre : $\sigma_{rr} = 0$ et $\sigma_{r\theta} = 0$ si $r = a$ et $r = b$ $\forall \theta$.

* surface chargée : $\int_a^b \sigma_{r\theta} dr = P$ si $\theta = 0$



Exercice N° 3 :

En utilisant une fonction de contrainte de la forme $\phi(r, \theta) = K r \theta \sin(\theta)$, déterminer la distribution de contrainte due à une force normale P concentrée agissant sur la frontière rectiligne d'une plaque semi-infinie.

