

Travaux Dirigés (Série N° 6)

Exercice N° 1 :

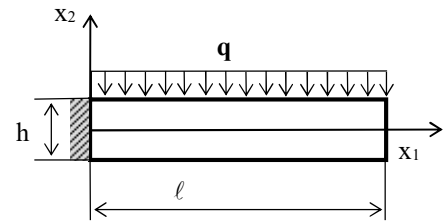
Soit une poutre de longueur l , de hauteur h et d'épaisseur e , encastree à son extrémité $x_1=0$, et soumise à une charge q par unité de longueur uniformément répartie sur sa surface supérieure ($y=h/2$) (on néglige les forces de volume).

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 les conditions aux limites suivantes :

$$\begin{aligned} * \text{ pour } x_2 = +h/2 & \Rightarrow \sigma_{22} = -q \text{ et } \sigma_{12} = 0 \\ * \text{ pour } x_2 = -h/2 & \Rightarrow \sigma_{22} = 0 \text{ et } \sigma_{12} = 0 \\ * \text{ pour } x_1 = l/2 & \Rightarrow \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_{11} x_2 dx_2 = 0 \end{aligned}$$



Exercice N° 2 :

Soit une poutre de section droite rectangulaire encastree 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).

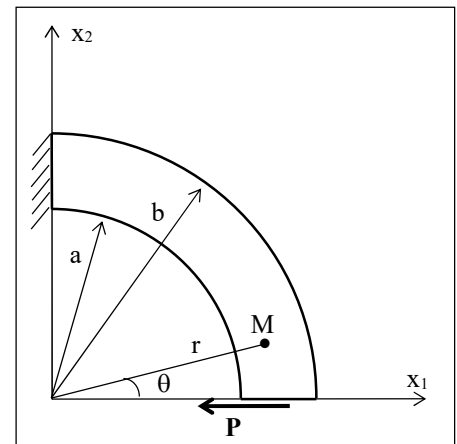
Sachant que le problème se résout en utilisant une fonction d'Airy de la forme :

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

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

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

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



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.

