

Exercices

Problème de torsion

Exercice 1 :

Une poutre, dont la section droite est un triangle équilatéral ABC de hauteur $3a$ (Figure 1), est soumise à la torsion uniforme. Dans les axes (y, z) passant par le centre géométrique de la section, l'équation de chacun des côtés AB, BC et AC du triangle est

$$AB : f = z + a = 0, \quad BC : g = z + \sqrt{3}y - 2a = 0, \quad AC : h = z - \sqrt{3}y - 2a = 0$$

1. Sans calcul, dire où se produit la plus grande contrainte tangentielle et expliquer pourquoi.
2. Montrer que la fonction de contrainte $\Phi = C f g h$ est la solution exacte du problème et trouver la constante C pour qu'il en soit ainsi.
3. Calculer la répartition des contraintes tangentielles sur une section perpendiculaire à l'axe x ; la représenter graphiquement; calculer $\tau_{\max}$ sur l'axe z .
4. Calculer le moment de torsion T en fonction de l'angle de torsion par unité de longueur θ' et en déduire la constante de torsion J .

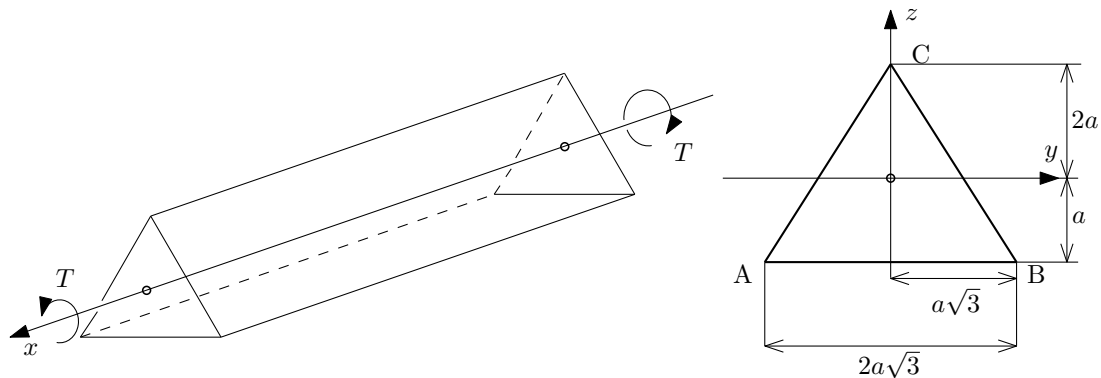


FIGURE 1 – Poutre en torsion