Exemple 1

Vérifier la résistance de la poutre ci-dessous si la contrainte admissible $[\sigma]=160\ N/mm^2$.

Solution:

-Calculer la contrainte maximale

-Comparer cette contrainte avec $[\sigma]$.

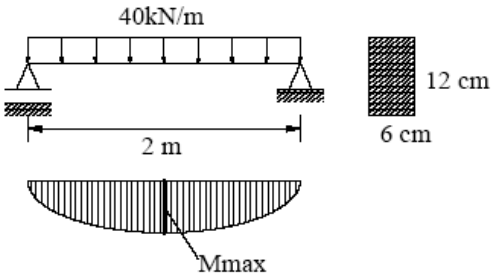

Fig. 7.7

Le moment maximal est à mi-travée:

$$M_{max}=\frac{ql^2}{8}=\frac{40\times 4}{8}=20kN.m$$

$$I_z=\frac{60\times 120^3}{12}=860\times 10^4 mm^2$$

$$\sigma_{max}=\frac{M_{max}y_{max}}{I_z}=\frac{2\times 10^6\times 60}{864\times 10^4}=138.8N/mm^2<160N/mm^2$$

Exemple 2

$Iz = 2 \times 106\ mm^4$ $[\sigma_-] = 80\ N/mm^2$

$h = 160\ mm$ $[\sigma_+] = 120\ N/mm^2$

$y_G = 60\ mm$

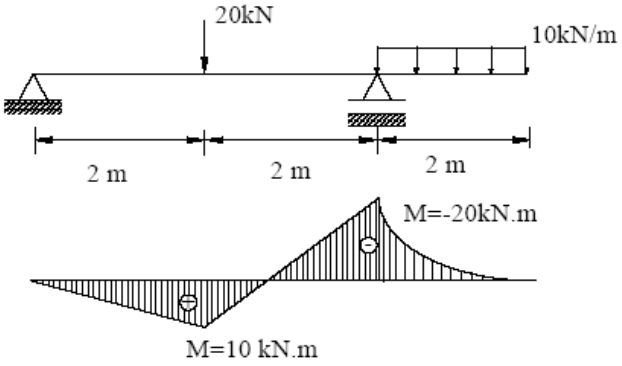

Fig. 7.8

Solution

-Diagramme des moments :

$\Rightarrow M^+_{max}=10kN.m$

$M^-_{max}=20kN.m$

-Contraintes :

Pour $M^+_{max}=10kN.m$

$$\sigma^+_{max}=\frac{10\times 10^5\times 60}{2\times 10^6}=30<120$$

et pour $M^-_{max}=20kN.m$

$$\sigma^+_{max}=\frac{20\times 10^5\times 100}{2\times 10^6}=100N/mm^2<120$$

$$\left|\sigma^-_{max}\right|=\frac{20\times 10^5\times 60}{2\times 10^6}=60N/mm^2<[\sigma_-]$$

$$\left|\sigma^-_{max}\right|=\frac{10\times 10^5\times 100}{2\times 10^6}=50<[\sigma_-]$$

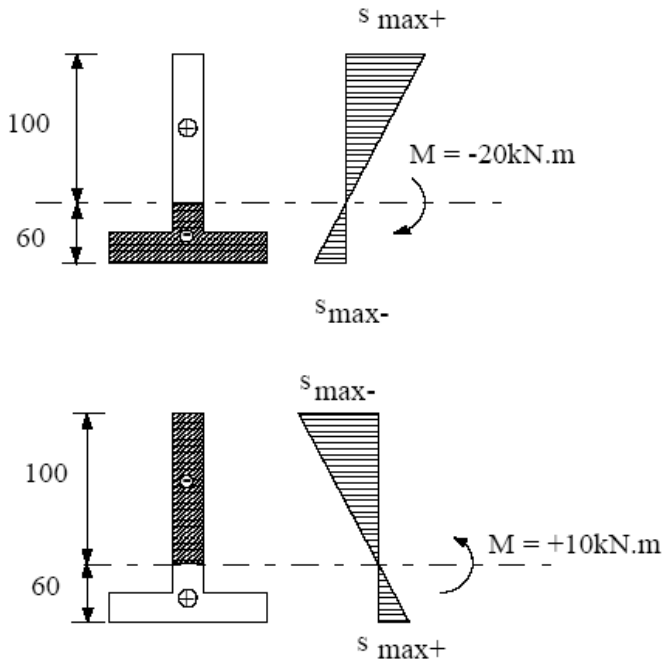

Fig. 7.9

Exemple 3

$T = 80\ kN$

$$\tau = \frac{TS^*}{I_z b}$$

$$I = \frac{1}{12}(6\times 12^3 - 4\times 8^3) = 693.3\ \ cm^4$$

Point 1:

$$S^*_1 = 0 \Rightarrow \tau_1 = 0$$

NB : Il ya une symétrie

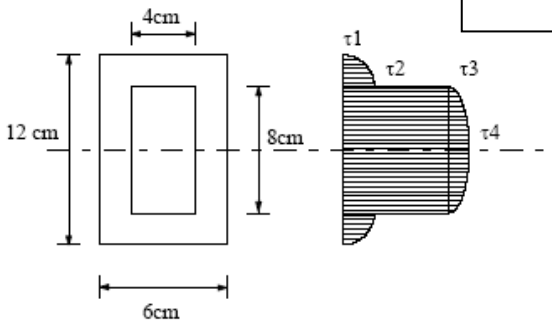

Fig. 7.16

Point 2: largeur b = 6 cm

$$S^*_2 = 6\frac{12-8}{2}\left(\frac{12}{2} - \frac{12-8}{4}\right) = 60cm^3$$

$$\Rightarrow \tau_2 = \frac{80\times 10^3 \times 60\times 10^3}{693.3\times 10^4 \times 60} = 11.54N/mm^2$$

Point 3: même point avec b = 6 - 4 = 2 cm (discontinuité de la section)

$$S^*_3 = S^*_2 \Rightarrow \tau_3 = \tau_2 \frac{6}{6-4} = 34.6N/mm^2$$

Point 4: milieu de la section

$$S^*_4 = S^*_2 + (6-4)\frac{8}{2}\times\frac{8}{2} = 76cm^3$$

$$\tau_4 = \frac{80\times 10^3 \times 76\times 10^3}{2\times 693.3\times 10^4} = 43.9N/mm^2$$