Licence L2 - PCSTM - Parcours Mécanique

Examen Résistance des Matériaux

saison 2008-2009 _ Durée : 1h00

Responsable : L. Blanchard _ sujet de 1 page

Eléments de correction

$$\sigma_{Max} = \frac{12FL}{bh^3}\frac{h}{2} = 160 \text{ MPa} < R_e$$

Les points situés à $(x = 0; y = -\frac{h}{2})$ et $(x = L; y = +\frac{h}{2})$ et $(x = 2L; y = +\frac{h}{2})$ subissent cette contrainte en traction. Les points situés à $(x = 0; y = +\frac{h}{2})$ et $(x = L; y = -\frac{h}{2})$ et $(x = 2L; y = -\frac{h}{2})$ subissent cette contrainte en compression.

On ne sort pas du domaine élastique : le coefficient de sécurité est seulement 2.8.

$$\begin{array}{c|c}
x \in [0; L] & x \in [L; 2L] \\
\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = -2Fx + 3FL - 2C & \mathbb{M}(x) = EIv"(x) = -Fx + 2FL - C \\
\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = F(L - 2x) & \mathbb{M}(x) = EIv"(x) = F(L - x) \\
v'(0) = 0 & \\
v(0) = 0 &
\end{array}$$

$$v'(x) \text{ continu en } x = L$$

$$v(x) \text{ continu en } x = L$$

$$\begin{array}{c|c}
EIv'(x) = F(Lx - x^2 + A) & EIv'(x) = F(Lx - \frac{1}{2}x^2 + B) \\
\text{or } A = 0 &
\end{array}$$

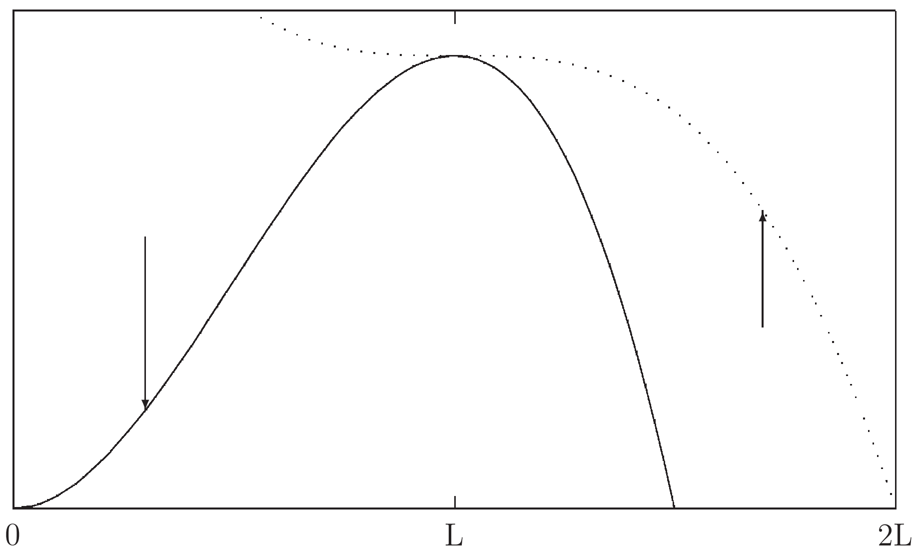
$$\text{et } L^2 - L^2 = L^2 - \tfrac{1}{2}L^2 + B \quad \Longrightarrow \quad B = -\tfrac{1}{2}L^2$$

$$\begin{array}{c|c}
EIv(x) = F(L\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3 + D) & EIv(x) = F(L\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{6}x^3 + Bx + H) \\
\text{or } D = 0 &
\end{array}$$

$$\text{et } L\tfrac{1}{2}L^2 - \tfrac{1}{3}L^3 = L\tfrac{1}{2}L^2 - \tfrac{1}{6}L^3 + BL + H \quad \Longrightarrow \quad H = \tfrac{1}{3}L^3$$

donc

$$\begin{array}{c|c}
EIv(x) = \frac{F}{6}(3Lx^2 - 2x^3) & EIv(x) = \frac{F}{6}(3Lx^2 - x^3 - 3L^2x + 2L^3)
\end{array}$$



Déformée amplifié par 200 environ.

On remarque graphiquement que la flèche maxi est en $x = L$ et que la flèche à l'extrémité libre est nulle $v(2L) = 0$: pour une autre valeur du couple nous n'aurions pas ces valeurs.

$$v(L) = \frac{FL^3}{6EI} \approx 3.04 \text{ mm}$$