Licence L2 - PCSTM - Parcours Mécanique

Examen Résistance des Matériaux

2^{nde} session 2008-2009

Responsable : L. Blanchard _ sujet de 1 page

Eléments de correction

$x \in [0; L]$	$x \in [L; 2L]$
$\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = -C + F(2L - x) + 2F(L - x)$	$\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = C + F(2L - x)$
$\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = F(3L - 3x)$	$\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = F(3L - x)$
$v'(0) = 0$	
$v(0) = 0$	

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

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

$EIv'(x) = F(3Lx - \frac{3}{2}x^2 + A)$	$EIv'(x) = F(3Lx - \frac{1}{2}x^2 + B)$
or $A = 0$	

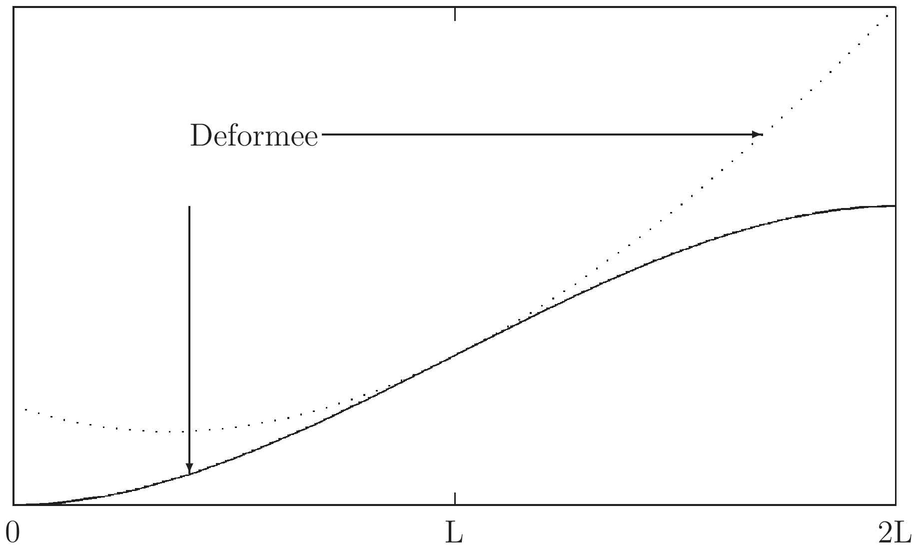
$$\text{et } 3L^2 - \frac{3}{2}L^2 = 3L^2 - \frac{1}{2}L^2 + B \quad \Longrightarrow \quad B = -L^2$$

$EIv(x) = F(3L\frac{1}{2}x^2 - 3\frac{1}{6}x^3 + D)$	$EIv(x) = F(3L\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{6}x^3 + Bx + H)$
or $D = 0$	

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

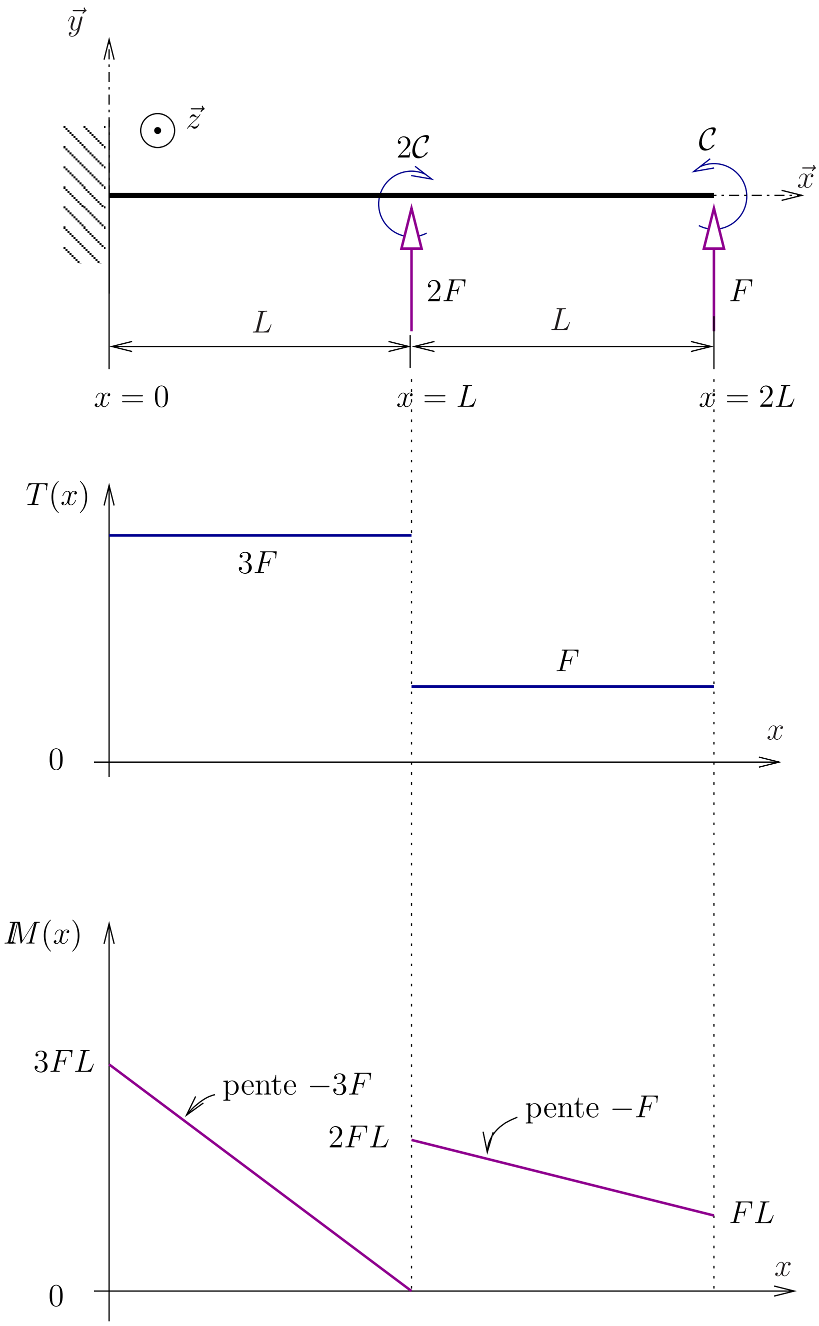
donc

$EIv(x) = \frac{FL^3}{6}\left[9\left(\frac{x}{L}\right)^2 - 3\left(\frac{x}{L}\right)^3\right]$	$EIv(x) = \frac{FL^3}{6}\left[9\left(\frac{x}{L}\right)^2 - \left(\frac{x}{L}\right)^3 - 6\left(\frac{x}{L}\right) + 4\right]$



Déformée amplifiée par 54 environ.
On remarque graphiquement que la flèche maxi est en $x = 2L$.

$$v(2L) = \frac{10FL^3}{3EI} \approx 12.86 \text{ mm}$$



$$\sigma_{Max} = \frac{3FL}{\frac{1}{12}bh^3}\frac{h}{2} = 135 \text{ MPa} < R_e$$

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

On ne sort pas du domaine élastique : le coefficient de sécurité est seulement 2.5.