Licence L2 - PCSTM - Parcours Mécanique

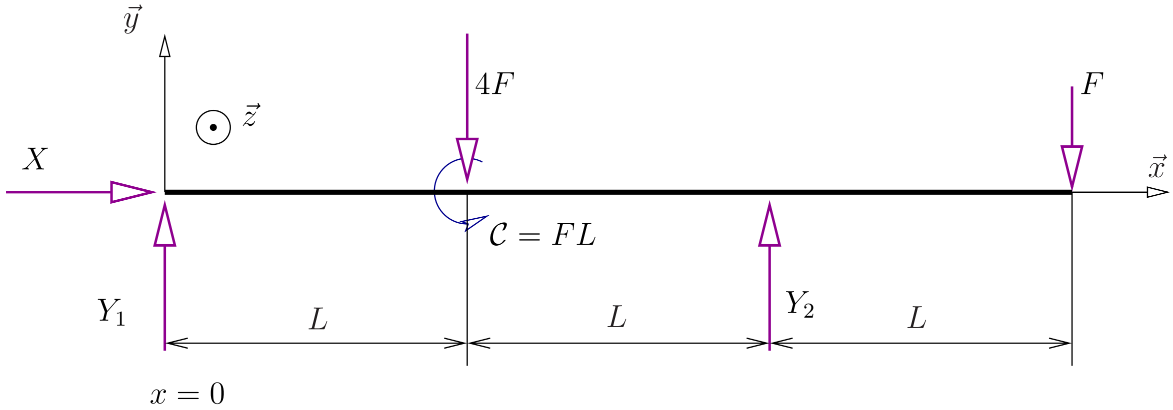
Contrôle Continu Résistance des Matériaux

saison 2011-2012 _ Durée : 0h40

Responsable : L. Blanchard

Eléments de correction

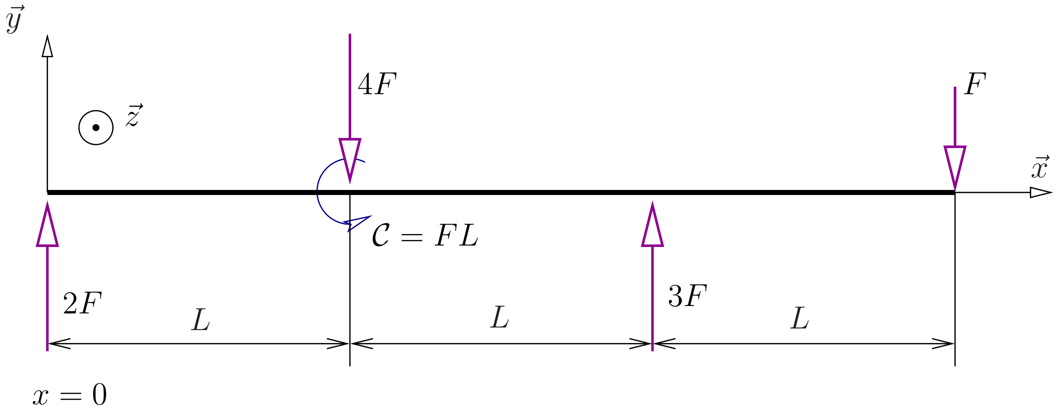
Isolons toute la poutre et appliquons le **P.F.S.** .



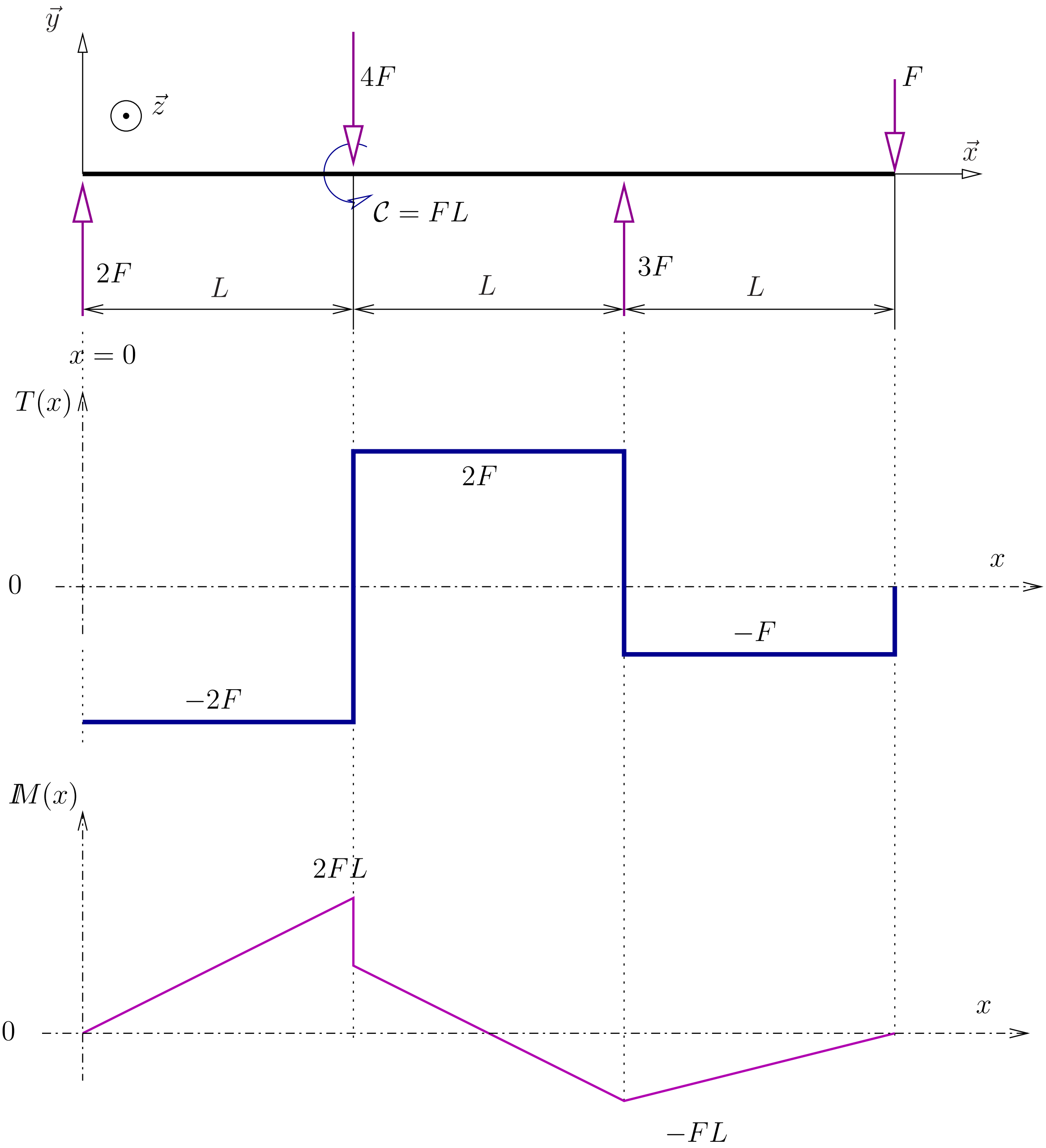
On obtient :

$$\begin{cases} -F3L - 4FL + FL + Y_2 2L = 0 \\ -Y_1 2L - FL + 4FL + FL = 0 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} Y_2 &= 3F = 7500 \text{ N} \\ Y_1 &= 2F = 5000 \text{ N} \end{cases}$$

d'où la solution :



En réalisant trois coupures et en isolant une portion de poutre il vient les diagrammes suivant :



C'est en $x = L$ que le moment fléchissant est maxi et vaut $2FL$. La contrainte maxi vaut alors :

$$\sigma_M = \frac{2FL}{I}\frac{h}{2} = \frac{2FL}{bh^3}12\frac{h}{2} = \frac{12FL}{bh^2} = 375 \text{ MPa}$$

Les points de cette section situés à $y = -\frac{h}{2}$ subissent la contrainte maxi en traction ; Ceux situés à $y = +\frac{h}{2}$ subissent la contrainte maxi en compression.

On ne sort pas du domaine élastique : le coefficient de sécurité est $\frac{520}{375} = 1,387$.

La détermination de la flèche se ferait à partir des relations et des conditions suivantes :

<table>
<tr><td>$x \in [0; L]$</td><td>$x \in [L; 2L]$</td><td>$x \in [2L; 3L]$</td></tr>
<tr><td>$\mathbb{M}(x) = EIv''(x) = 2Fx$</td><td>$\mathbb{M}(x) = EIv''(x) = F(3L - 2x)$</td><td>$\mathbb{M}(x) = EIv''(x) = F(x - 3L)$</td></tr>
<tr><td>$\ldots$</td><td>$\ldots$</td><td>$\ldots$</td></tr>
<tr><td>$v(0) = 0$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$v(x)$ continu en $x = L$</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$v'(x)$ continu en $x = L$</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>$v(2L) = 0$</td><td>$v(2L) = 0$</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">$v'(x)$ continu en $x = 2L$</td></tr>
</table>