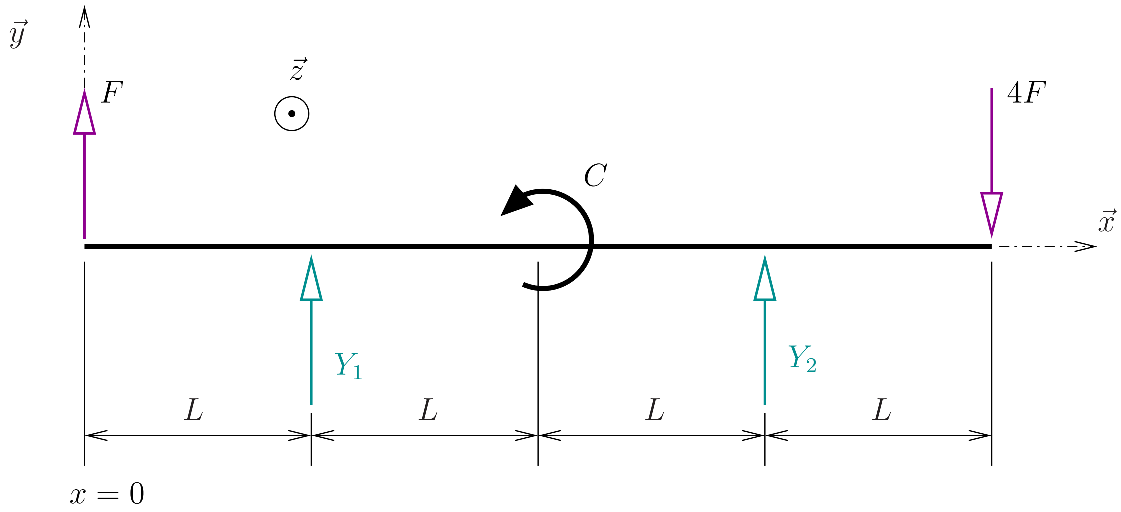
L2 PCSTM - Résistance des Matériaux

Responsable : L. Blanchard

CC 2012-2013 _ Durée : 0h50

Eléments de correction

Isolons toute la poutre et appliquons le **P.F.S.** en écrivant 2 équations de moments.

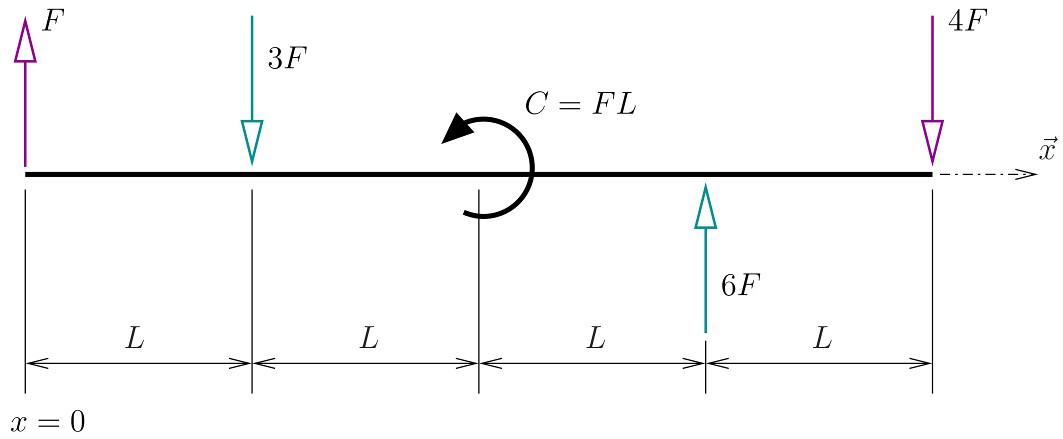


On obtient :

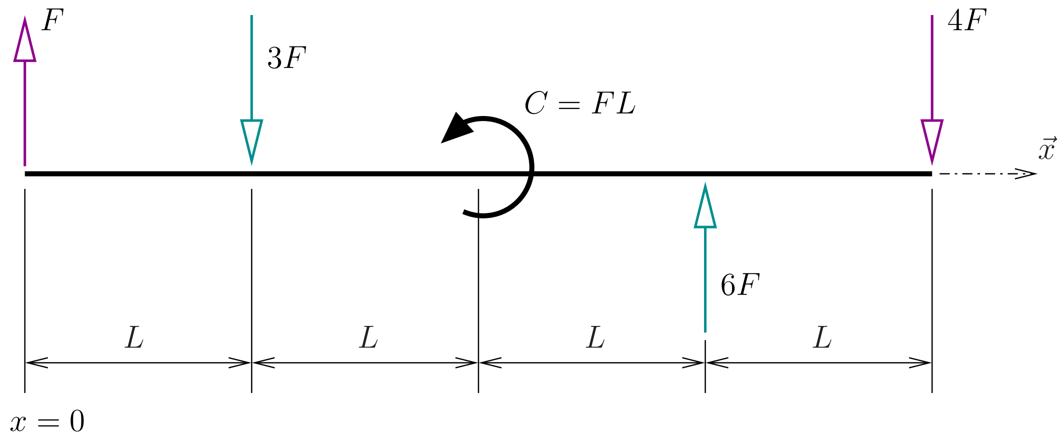
$$\begin{cases} C + Y_2 2L - 4F3L - FL = 0 \\ C - 4FL - Y_1 2L - F3L = 0 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} 2LY_2 &= 12FL + FL - FL = 12FL \\ 2LY_1 &= FL - 4FL - F3L = -6FL \end{cases}$$

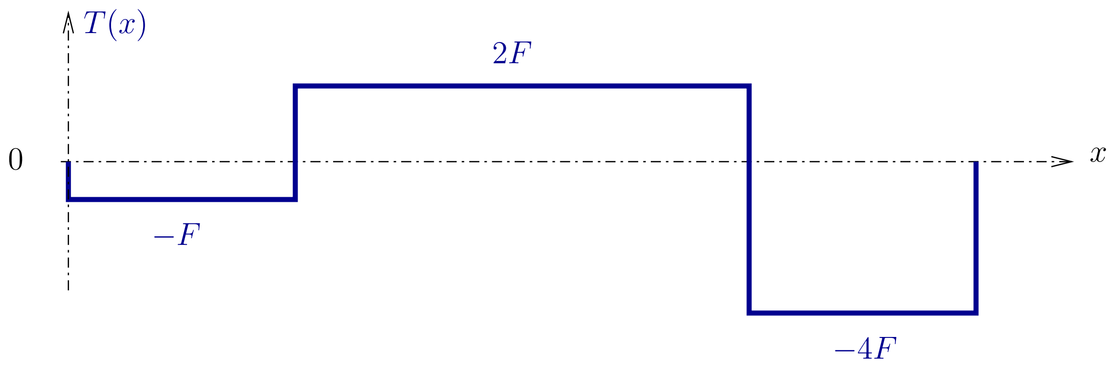
$$\Longrightarrow \begin{cases} Y_2 &= 6F = 4800 \text{ N} \\ Y_1 &= -3F = -2400 \text{ N} \end{cases}$$

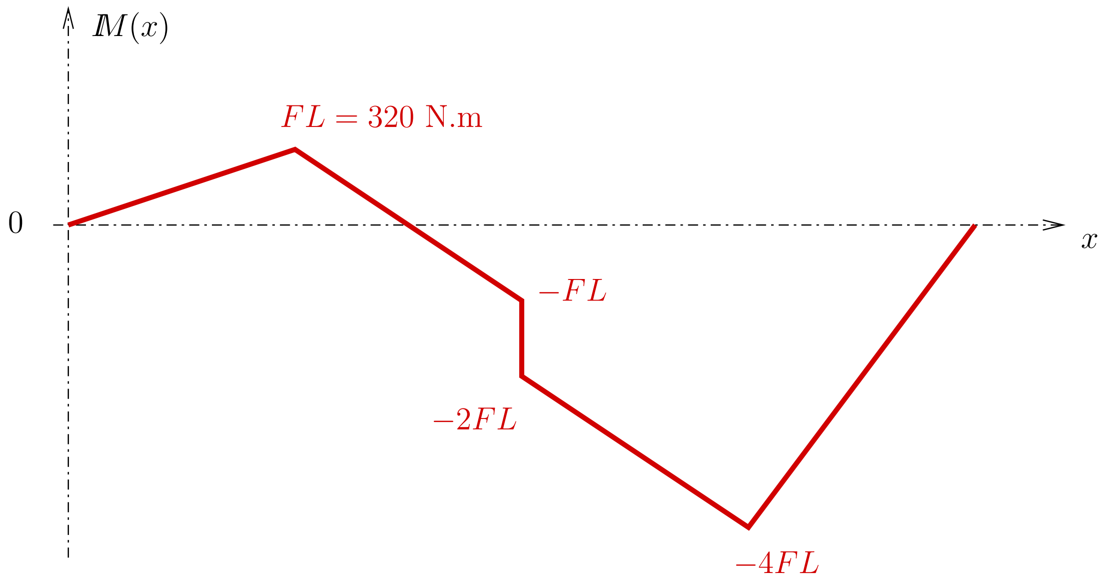
d'où la solution :



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







C'est en $x = 2L$ que le moment fléchissant est maxi et vaut $-4FL$. La contrainte maxi vaut alors :

$$\sigma_{Maxi} = \frac{4FL}{I}\frac{h}{2} = \frac{4FL}{bh^3}12\frac{h}{2} = \frac{24FL}{bh^2} = 240 \text{ MPa}$$

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 $\frac{520}{375} = 2.25$.

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><td>$x \in [3L; 4L]$</td></tr>
<tr><td>$EIv"(x) = Fx$</td><td>$EIv"(x) = F(3L - 2x)$</td><td>$EIv"(x) = F(2L - 2x)$</td><td>$EIv"(x) = F(4x - 16L)$</td></tr>
<tr><td>$\dots$</td><td>$\dots$</td><td>$\dots$</td><td>$\dots$</td></tr>
<tr><td>$v(L) = 0$</td><td>$v(L) = 0$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$v'(x)$ continu en $x = L$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>$v(3L) = 0$</td><td>$v(3L) = 0$</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">$v'(x)$ continu en $x = 3L$</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">$v(x)$ continu en $x = 2L$</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">$v'(x)$ continu en $x = 2L$</td><td></td></tr>
</table>

On a 8 conditions pour 8 constantes d'intégration.