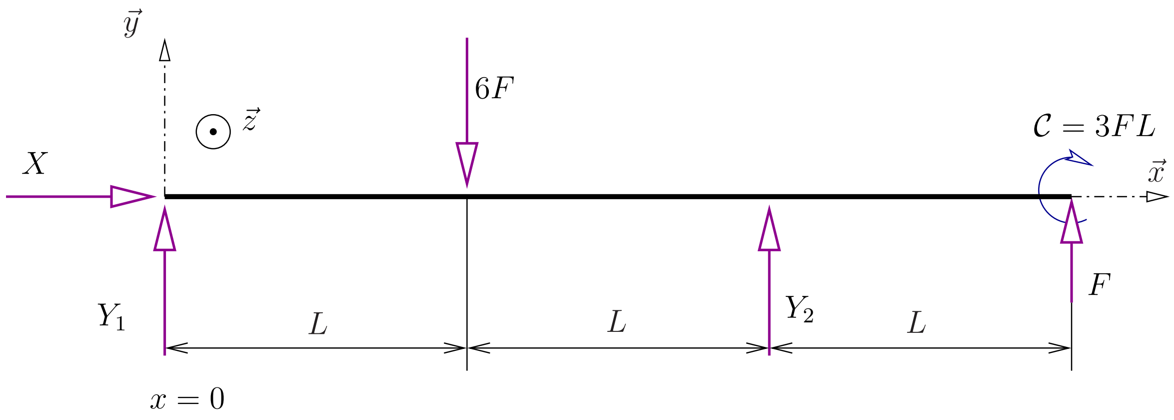
Isolons toute la poutre et appliquons le **P.F.S.** .



On obtient :

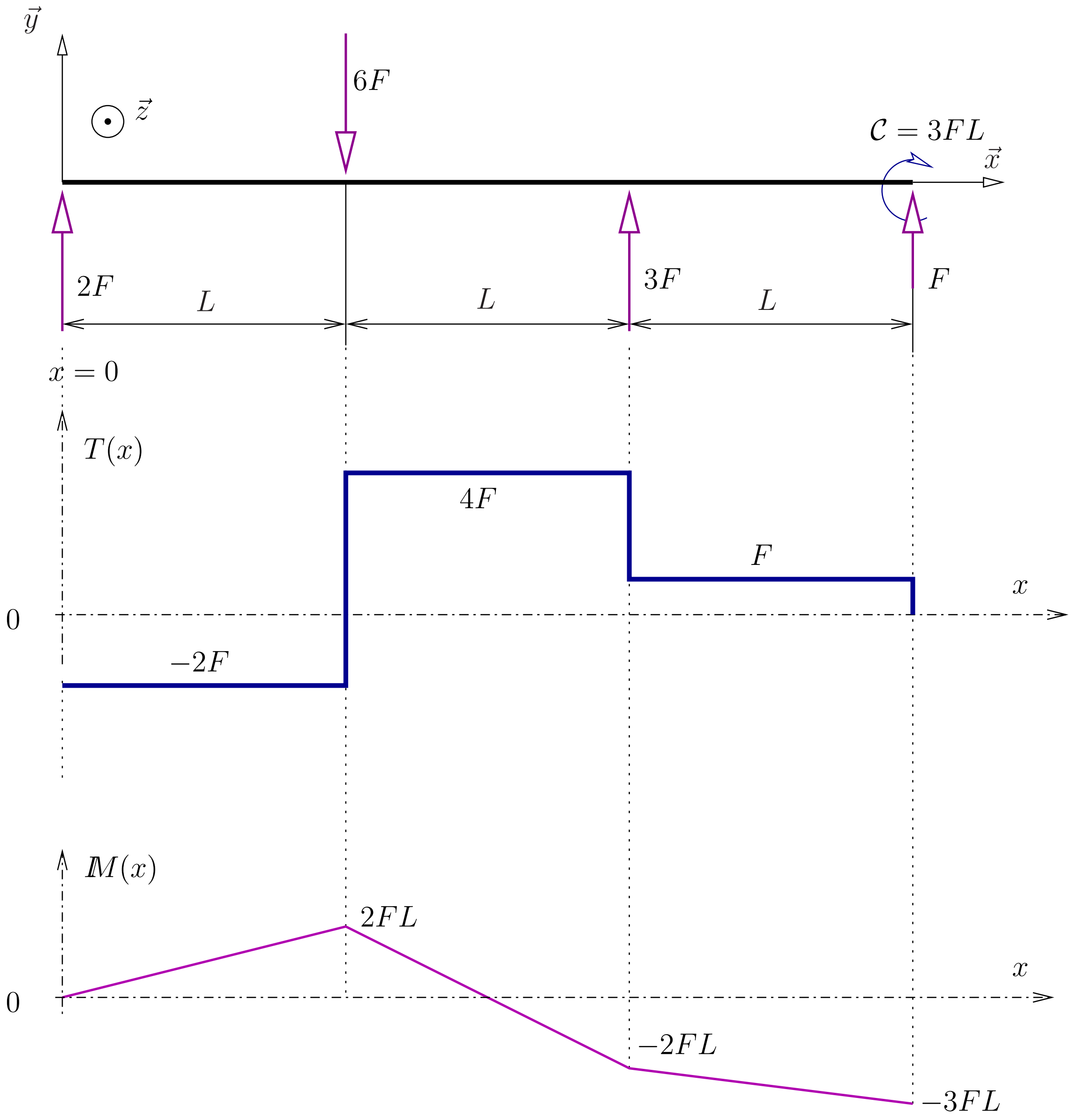
$$\left\{\begin{array}{l} F3L - 6FL + Y_2 2L - 3FL = 0 \\ -Y_1 2L + 6FL + FL - 3FL = 0 \end{array}\right. \implies \left\{\begin{array}{lcl} Y_2 & = & 3F = 6000 \text{ N} \\ Y_1 & = & 2F = 4000 \text{ N} \end{array}\right.$$

.... **[3]**

On vérifie :

$$Y_1 + Y_2 - 6F + F = 2F + 3F - 6F + F = 0$$

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



. . . . **[2+3]**

avec

$x \in [0; L]$	$x \in [L; 2L]$	$x \in [2L; 3L]$
$M(x) = 2Fx$	$M(x) = F(-4x + 6L)$	$M(x) = -Fx$

. . . . **[3]**

C'est en $x = 3L$ que le moment fléchissant est maxi et vaut $-3FL$. La contrainte maxi vaut alors :

$$\sigma_M = \frac{3FL}{I}\frac{h}{2} = \frac{3FL}{bh^3}12\frac{h}{2} = \frac{18FL}{bh^2} = 450 \text{ MPa}$$

. . . . **[1]**

Pour un point situé à x et y, la contrainte est :

$$\sigma(x, y) = -\frac{M(x)}{I}y$$

Donc les points situés à $x = 3L$ et $y = +\frac{h}{2}$ subissent la contrainte maxi en traction ; Ceux situés à $y = -\frac{h}{2}$ subissent la contrainte maxi en compression. . . . . **[1]**

On ne sort pas du domaine élastique : le faible coefficient de sécurité est $\frac{500}{450} = 1.11$. .... **[1]**

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

$$
\begin{array}{c|c|c}
x \in [0; L] & x \in [L; 2L] & x \in [2L; 3L] \\
\mathbb{M}(x) = EIv"(x) = 2Fx & \mathbb{M}(x) = EIv"(x) = -4F(x - \frac{3}{2}L) & \mathbb{M}(x) = EIv"(x) = -Fx \\
\ldots & \ldots & \ldots \\
v(0) = 0 & & \\
\multicolumn{2}{c|}{v(x) \text{ continu en } x = L} & \\
\multicolumn{2}{c|}{v'(x) \text{ continu en } x = L} & \\
 & v(2L) = 0 & v(2L) = 0 \\
 & \multicolumn{2}{c}{v'(x) \text{ continu en } x = 2L}
\end{array}
$$

.... **[1+2]**

Si h est divisé par 2 :
σ_M est multiplié par 4 .... **[1.5]**
et comme I est divisé par 8, la flèche maxi serait multipliée par 8. .... **[1.5]**