Eléments de correction

Les efforts sont :

$$T(x) = F \qquad ; \qquad \mathbb{M}(x) = C + F(L - x)$$

Les efforts à l'encastrement sont :

$$-T(0) = -F = -2000 \text{ N} \qquad ; \qquad -\mathbb{M}(0) = -C - FL = -5000 \text{ N.m}$$

C'est en $x = 0$ que le moment fléchissant est maxi. Les points de cette section situés à $D_2 = 39$ mm subissent la contrainte maxi en compression :

$$\sigma = \frac{C + FL}{I} D_2 \qquad \text{où} \qquad I = 43.2\,10^4 \text{ mm}^4$$

$$\sigma = 451 \text{ MPa}$$

On ne sort pas du domaine élastique mais on en est proche : le coefficient de sécurité est seulement 1,107. L'orientation de la section n'est pas judicieuse car cette contrainte maxi est en compression alors que si la section est dans l'autre sens cette contrainte serait en traction ... L'acier supporte mieux la traction que la compression.

$$\begin{aligned}
x \in [0; L] : \mathbb{M}(x) &= EIv"(x) = C + FL - Fx \\
EIv'(x) &= (C + FL)x - \frac{1}{2}Fx^2 + A \text{or } v'(0) = 0 \text{ donc } A = 0 \\
EIv(x) &= \frac{1}{2}(C + FL)x^2 - \frac{1}{6}Fx^3 + B \text{or } v(0) = 0 \text{ donc } B = 0 \\
\text{donc : } EIv(x) &= \frac{1}{2}(C + FL)x^2 - \frac{1}{6}Fx^3
\end{aligned}$$

La flèche à l'extrémité est donnée par :

$$EIv(L) = \frac{1}{2}(C + FL)L^2 - \frac{1}{6}FL^3 = \frac{1}{3}FL^3 + \frac{1}{2}CL^2 \quad \Longrightarrow \quad v(L) = 80.8 \text{ mm}$$

N.B. Soit un rapport longueur sur flèche maxi de 24.7

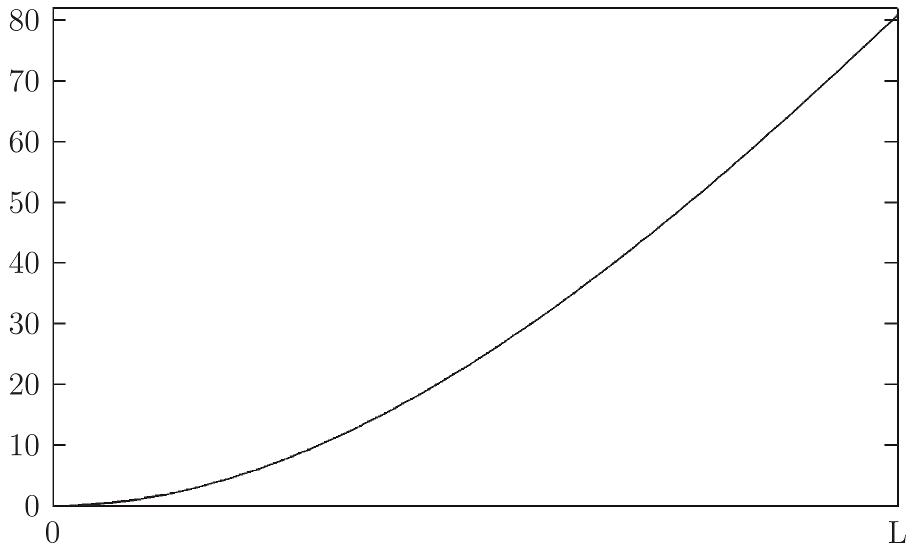

FIG. 1 – Forme de la déformée amplifiée par 14.4 environ.