

Série d'exercices N°5

Exercice 1

Déterminer l'expression du déplacement en tête de colonne en fonction du temps lorsque la structure de la figure 5.1 est soumise à une charge échelon.

Déterminer la valeur maximale du facteur d'amplification dynamique R_d .

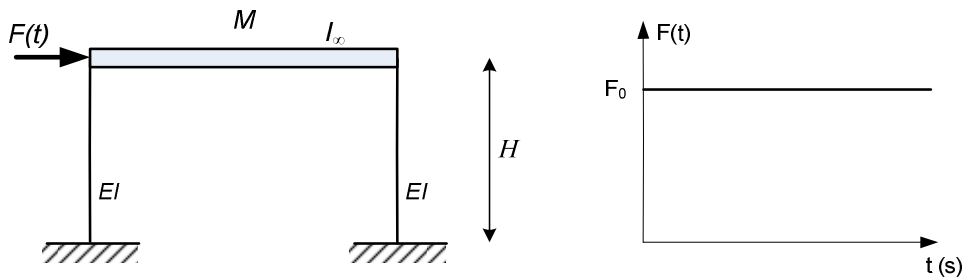


Figure 5.1

Données :

On admet que l'amortissement est négligeable ($\zeta = 0$).

$$F_0 = 100 \text{ kN} \quad I = 5 \cdot 10^7 \text{ mm}^4 \quad E = 210 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$$

$$M = 5000 \text{ kg} \quad H = 5 \text{ m}$$

Exercice 2

Déterminer l'expression du déplacement en tête de colonne en fonction du temps lorsque la structure de la figure 5.2 est soumise à une charge explosive.

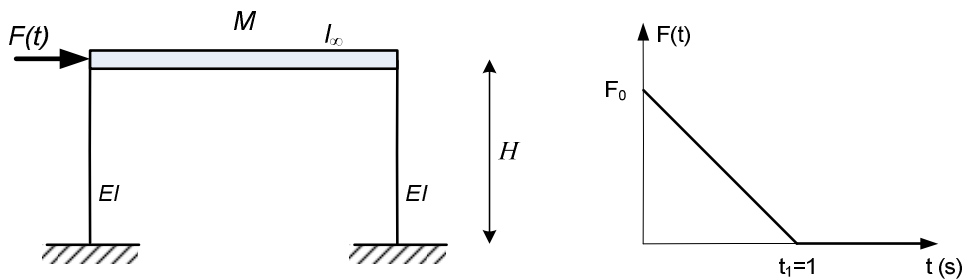


Figure 5.2

$$F(t) = \begin{cases} F_0 \left(1 - \frac{t}{t_1}\right) & \text{pour } t \leq t_1 \\ 0 & \text{pour } t > t_1 \end{cases}$$

Données :

On admet que l'amortissement est négligeable ($\zeta = 0$).

$$F_0 = 100 \text{ kN} \quad I = 5 \cdot 10^7 \text{ mm}^4 \quad E = 210 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$$

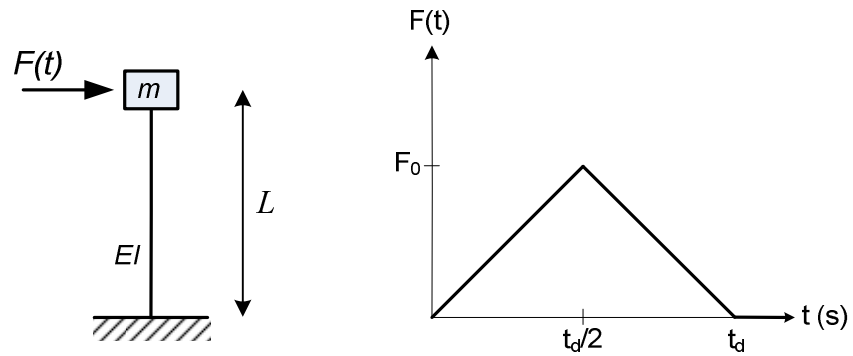
$$M = 5000 \text{ kg} \quad H = 5 \text{ m}$$

Rappel : Intégration par parties

$$\int u(\tau)v'(\tau)d\tau = u(\tau)v(\tau) - \int u'(\tau)v(\tau)d\tau$$

Exercice 3

Un château d'eau est modélisé par la structure de la figure 5.3. On cherche à déterminer l'expression de la réponse de la structure à une force d'excitation ayant la forme montrée dans la figure 5.3. L'amortissement est considéré comme négligeable ($\zeta = 0$).

**Figure 5.3.**

Données : $F_0 = 200 \text{ kN}$; $I = 10^{-4} \text{ m}^4$; $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$; $m = 7000 \text{ kg}$; $L = 4 \text{ m}$; $t_d = 1 \text{ s}$