

3.3.12 Exercice 12

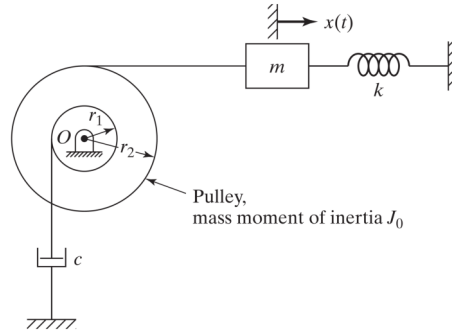


FIGURE 3.14 –

Le système montré dans la figure 3.14 a une fréquence naturelle de 5 Hz. Pour les données suivantes : $M = 10 \text{ Kg}$, $J_0 = 5 \text{ Kg m}^2$, $r_1 = 10 \text{ cm}$, $r_2 = 11 \text{ cm}$, quand le système subit une perturbation qui lui donne un déplacement initial, l'amplitude de vibration libre est réduite de 80 % en 10 périodes.

1. Déterminer les valeurs de k et de c

Correction de l'exercice 12

L'équation différentielle du mouvement :

$$(J_0 + m r_2^2) \ddot{\theta} + k r_2^2 \theta + c r_1^2 \dot{\theta} = 0$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k r_2^2}{J_0 + m r_2^2}} = 2\pi \times f_0 = 10\pi \Rightarrow k = 8.8827 \times 10^4 \text{ N/m}$$

$$\frac{x_1}{x_{11}} = \frac{1}{0.2} = 5 = e^{10 \zeta \omega_0 T_a}$$

$$\ln\left(\frac{x_1}{x_{11}}\right) = \ln 5 = 1.6094 = 10 \zeta \omega_0 T_a$$

$$\omega_0 = 5 \times 2\pi = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$T_a = \frac{2\pi}{\omega_a} = \frac{2\pi}{\omega_0 \sqrt{1 - \zeta^2}} = \frac{0.2}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \Rightarrow \zeta = 0.02561$$

$$\zeta = \frac{\lambda}{\omega_0} = \frac{c}{2m\omega_0} \Rightarrow c = 90.5134 \text{ N s/m}$$