



Exercice N° 01 :

Soit une poutre du moment d'inertie $I = 80 \text{ cm}^4$ et de travée $L = 1 \text{ m}$.

Cette poutre supporte à son milieu une machine de masse $M = 1500 \text{ kg}$ (fig. 4-1),

le moteur de cette machine tourne à 500 t/min , son rotor de masse $m = 30 \text{ kg}$

est un balancé avec une excentricité de $e = 20 \text{ cm}$.

Calculer l'amplitude du régime permanent en supposant un amortissement équivalent du système de 10% de l'amortissement critique, $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$.

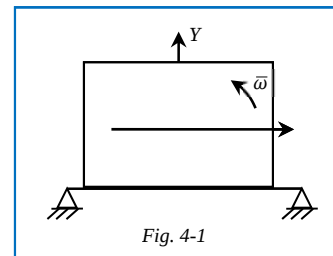


Fig. 4-1

Exercice N° 02 :

En utilisant un excitateur harmonique à deux fréquences différentes et en mesurant à chaque fois ρ et θ , il est possible de déterminer M , K et ξ d'un système à un seul degré de liberté.

Un bâtiment à un seul étage est soumis à l'excitation de cette machine avec les valeurs successives $\omega_1 = 16 \text{ rad/s}$ et $\omega_2 = 25 \text{ rad/s}$ est une force d'amplitude égale à 2500 N dans chaque cas :

- $\rho_1 = 0.206 \text{ mm}$, $\theta_1 = 15^\circ$; $\cos(\theta_1) = 0.966$ et $\sin(\theta_1) = 0.259$
- $\rho_2 = 0.417 \text{ mm}$, $\theta_2 = 55^\circ$; $\cos(\theta_2) = 0.574$ et $\sin(\theta_2) = 0.819$

Déterminer M , K et ξ ?

Exercice N° 03 :

Soit une structure à portique (fig. 4-2) supportant une machine qui produit une force horizontale au niveau du plancher $F(t) = 200 \cdot \sin(5.3 \cdot t) \text{ N}$. En supposant un facteur d'amortissement de 5% . Déterminer :

- a) L'amplitude de vibration du régime permanent.
- b) La contrainte maximale (dynamique) dans les poteaux.

Supposer que le plancher est infiniment rigide de masse $M = 15 \text{ t}$, l'inertie de chaque poteau $I_p = 80 \text{ cm}^4$, $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$.

Exercice N° 04 :

On considère la structure de l'ex03, et en supposant que cette structure est excitée par un mouvement sinusoïdale du sol

$Y_s(t) = 0.2 \cdot \sin(5.3 \cdot t) \text{ (cm)}$, déterminer :

- a) La transmissibilité du mouvement au plancher.
- b) L'effort tranchant max dans les poteaux.
- c) Contrainte max dans les poteaux.

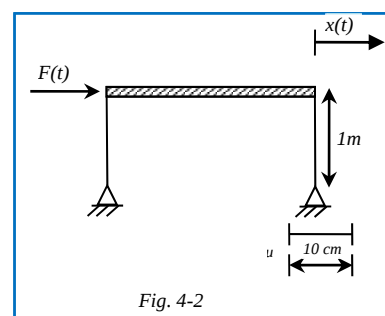


Fig. 4-2

Exercice N° 05 :

Une machine de masse $M = 10000 \text{ kg}$ produit des forces harmoniques verticales d'une amplitude de 2500 N à la vitesse de fonctionnement de 40 Hz . A fin de limiter les vibrations induites dans le bâtiment ou cette machine doit être installés, on prévoit de la poser sur 4 ressorts identiques. On veut déterminer la rigidité des ressorts nécessaires pour limiter à 400 N la force harmonique totale transmise au bâtiment. (considérer $\xi = 0$).

----- Fin de la série. -----