

EXAMEN DE LA DYNAMIQUE DES STRUCTURES

EXERCICE 1 Questions de cours

- 1- Citer deux propriétés de la matrice de rigidité d'un système à plusieurs DDL.
- 2- Quelle est l'amplification dynamique maximale d'un SDDL soumis à un chargement impulsif ?
- 3- Citer trois formes du chargement sismique.
- 4- Quelle est la relation entre la ductilité d'un système de contreventement et son coefficient de comportement R ?
- 5- Pourquoi on néglige dans le calcul l'effet de torsion dans les éléments de la rive rigide ?

EXERCICE 2

Une machine de masse M_1 repose sur deux poutres en I. La machine provoque une force sinusoïdale verticale égale à la somme des composantes des forces verticales induites par deux masses m qui tournent à une vitesse angulaire ω avec une excentricité e comme le montre la figure. On considère cette structure comme un système à un seul degré de liberté représenté par la déformation $x(t)$ à mi-travée de la poutre.

- Etablir l'équation de la force dynamique provoquée par la machine
- Ecrire l'équation de mouvement du système.
- Déterminer la pulsation du système.
- Déterminer la plage des fréquences dangereuse de la machine.

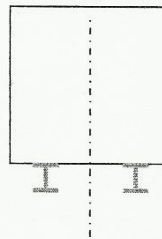
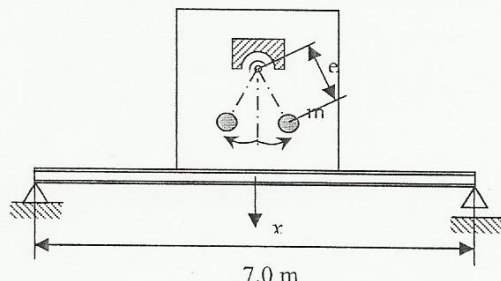
On donne :

$M_1 = 2400 \text{ kg}$, $m = 4 \text{ kg}$, $e = 15 \text{ cm}$

$I = 87.18 \text{ cm}^4$ (moment d'inertie d'une seule poutre en I), $h = 24 \text{ cm}$ (hauteur de la poutre)

et $M_p = 420 \text{ kg}$ (masse équivalente d'une poutre supposée concentrée au milieu).

La contrainte admissible $\sigma = 13.79 \text{ kN/cm}^2$ et $E = 20.684 \text{ kN/cm}^2$



EXERCICE 3

Le modèle de trois degrés de liberté représente un système structural multi-étagé. Les degrés de liberté 1 et 3 correspondent aux déplacements des planchers supposés infiniment rigide en leurs plans et le degré de liberté 2 correspond au déplacement vertical de l'extrémité d'une console. En négligeant la déformation longitudinale entre la masse m_1 et m_2 , déterminer les matrices de masse et de rigidité de ce système.

