

Série d'exercices N°4**Exercice 1**

Une machine tournante est supportée par des isolateurs reposant sur un plancher. En opération, la machine génère une force harmonique verticale dont l'amplitude est de $F_0 = 450\text{N}$ avec une fréquence égale à 50Hz .

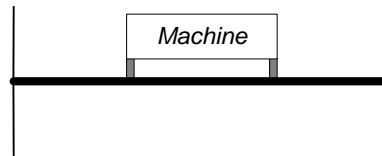


Figure 4.1. Le plancher étudié supportant une machine vibrante

1. Déterminer l'amplitude du mouvement de la machine dû à la force harmonique.
2. Déterminer la valeur de la force transmise au plancher.
3. En considérant maintenant que l'amortissement est négligeable, déterminer la rigidité nécessaire des isolateurs pour que la force transmise au plancher ne dépasse pas 10% de F_0 .

Données :

La masse de la machine : $m = 200\text{ kg}$

La rigidité totale des isolateurs : $k = 10^6\text{ N/m}$

Amortissement des isolateurs : $\zeta = 0.2$

Exercice 2

Un véhicule de masse M circule à vitesse constante sur une chaussée dont le revêtement est déformé longitudinalement (Figure 4.2).

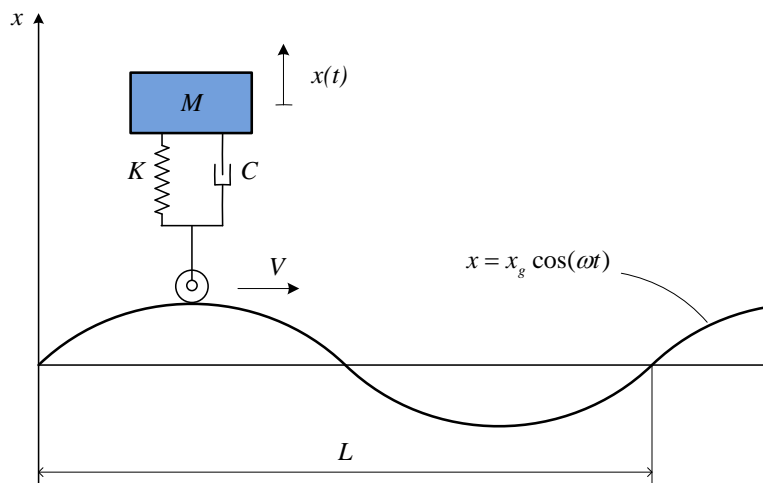


Figure 4.2. Le modèle du véhicule roulant sur la chaussée déformée.

La déformée est assimilable à une courbe harmonique ayant pour équation : $x = x_g \cos(\omega t)$.

En admettant que les pneus sont rigides et qu'ils ne se décollent pas de la chaussée, déterminer l'amplitude des déplacements verticaux subis par le véhicule pour les facteurs d'amortissement suivants :

- a) $\zeta = 0$
- b) $\zeta = 0.4$

Données: $L = 15\text{ m}$; $V = 20\text{ m/s}$; $M = 2\text{ t}$; $K = 20\text{ kN/m}$; $x_g = 3\text{ cm}$

Exercice 3

Une fondation antivibratoire est installée dans une halle dont les perturbations ambiantes induisent des vibrations d'une fréquence de 24 Hz et de 0.25 mm d'amplitude. Nous voulons que l'amplitude du bloc isolé, d'une masse $M=1$ tonne, ne dépasse pas 0.05 mm.

1. Déterminer la fréquence propre du dispositif d'appuis en considérant que l'amortissement est négligeable.
2. Déterminer la rigidité (K_1) des ressorts.
3. Quelle serait la rigidité requise des ressorts si on ajoute un amortisseur à ce dispositif avec $\zeta = 20\%$?

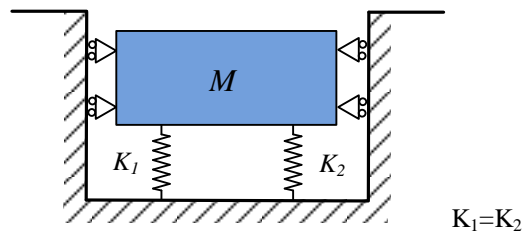


Figure 4.3. Système d'appui de la fondation antivibratoire.