

DYNAMIQUE DES SYSTEMES MECANIQUES

Exercices corrigés semaine 13

Exercice 1 : Support de ventilateur

Enoncé

Un ventilateur qui tourne à 1'000 tr/min est supporté sur 4 ressorts de rigidité k pour diminuer la transmission des efforts au bâtiment. On ne compte pas utiliser des amortisseurs.

Questions :

1. Calculez la rigidité k , sachant que le ventilateur pèse 40 kg et qu'on aimerait obtenir une transmissibilité de 0.1. Les rigidités sont fixées au sol du bâtiment.
2. Calculez la rigidité k pour atteindre une transmissibilité <0.1 , lorsque le même ventilateur est supporté sur une plateforme flottante de 10, 40 et 160 kg.
3. Quelle est l'erreur que l'on commet lorsque la plateforme pèse 10 kg et que l'on utilise le modèle d'un oscillateur élémentaire pour calculer la rigidité pour limiter la transmissibilité à 0.1?

Exercice 2: Groupe d'entrainement d'un concasseur

Objectifs d'apprentissage: Application des outils d'analyse dynamique

Enoncé

Soit le mécanisme d'un concasseur présenté dans la Figure 1. Un moteur (M) entraîne une petite poulie (P1) reliée à une grande poulie (P2) par une courroie. La poulie P2, qui fait office de volant d'inertie, est connectée à un embrayage (E) qui limite le retour d'efforts du mécanisme à percussion. On désire étudier le comportement dynamique du groupe d'entrainement, en particulier la transmissibilité des efforts de l'embrayage vers le moteur. Les propriétés des éléments du mécanisme sont données dans le Tableau 1, où la masse et la rigidité de la courroie correspondent à l'un des deux brins de courroie joignant les poulies.

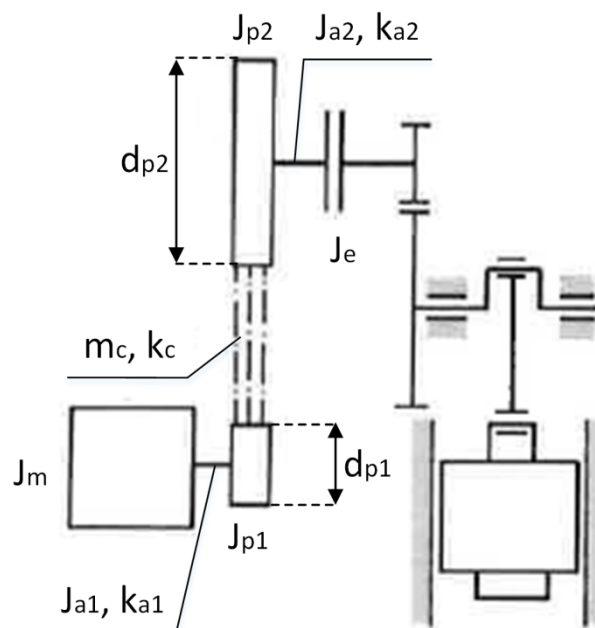


Figure 1: Schéma du concasseur

- 1) Etablir un modèle dynamique du groupe d'entrainement en discrétisant les éléments flexibles.
- 2) Déterminer les rapports de transmission du mécanisme.
- 3) Réduire le modèle à la coordonnée angulaire du moteur.
- 4) Estimer la première pulsation propre du système par la méthode de Neuber.
- 5) Proposer un modèle réduit simplifié à deux degrés de liberté.
- 6) Calculer la pulsation propre du système simplifié et déterminer l'erreur par rapport à la pulsation propre du système réduit.
- 7) Sur la base du modèle simplifié, évaluer la pulsation relative, le facteur d'amplification dynamique et la transmissibilité vers le moteur, pour un effort résistant périodique sur l'embrayage, dont la fréquence d'excitation correspond à la fréquence de rotation de ce dernier.

Tableau 1: Propriétés des éléments du groupe d'entraînement

Elément	Propriété	Valeur	Unité
Arbre 1	J_{a1}	$1.02 \cdot 10^{-2}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
Arbre 1	k_{a1}	$7.67 \cdot 10^4$	$\text{N} \cdot \text{m}/\text{rad}$
Arbre 2	J_{a2}	$2.55 \cdot 10^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
Arbre 2	k_{a2}	$3.07 \cdot 10^5$	$\text{N} \cdot \text{m}/\text{rad}$
Courroie	m_c	4	kg
Courroie	k_c	$2.13 \cdot 10^5$	N/m
Embrayage	J_e	$1.45 \cdot 10^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
Moteur	J_m	$5.8 \cdot 10^{-3}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
Moteur	N_m	3'000	rpm
Poulie 1	J_{p1}	$9.6 \cdot 10^{-3}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
Poulie 1	d_{p1}	0.12	m
Poulie 2	J_{p2}	6.24	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
Poulie 2	d_{p2}	0.6	m