

MASTER ENERGIE

TP VIBRATIONS

16/01/2020

Documents autorisés - 60 mn

Travail demandé :

Remplir le document-réponse en entourant une (ou plusieurs) lettre(s).

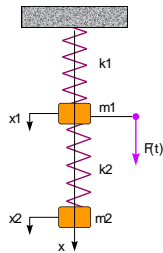


Bonne réponse +2

Mauvaise réponse -1

Pas de réponse +0

❶ On étudie les vibrations d'un système discret à deux degrés de libertés comme celui-ci-dessous :



Pour que le système masse-ressort numéro deux (k_2, m_2) fonctionne en étouffeur de vibrations, il faut avoir :

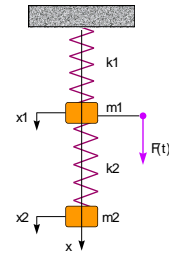
- A- $K_2.K_1 = m_1.m_2$
- B- $K_2/K_1 = m_2/m_1$
- C- $K_2/m_1 = K_1/m_2$
- D- $K_1/K_2 = m_2.m_1$

❷ On lance une analyse spectrale à partir d'un signal issu d'un accéléromètre placé directement sur une poutre, suite à un choc sur la poutre effectué à l'aide d'un maillet.

La masse du capteur :

- A- *provoque la sous-estimation des fréquences propres*
- B- *est négligeable dans le processus de mesure*
- C- *provoque la surestimation des fréquences propres*
- D- *n'intervient pas dans le processus de mesure*

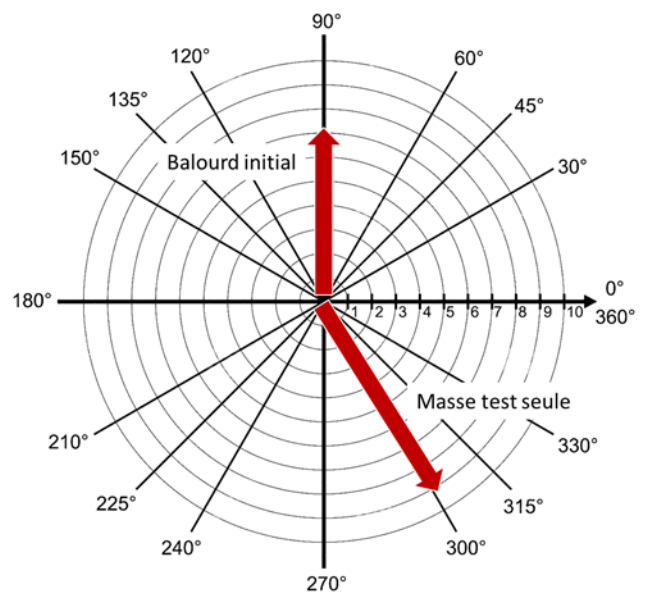
❸ On étudie les vibrations d'un système discret à deux degrés de libertés comme celui-ci-dessous :



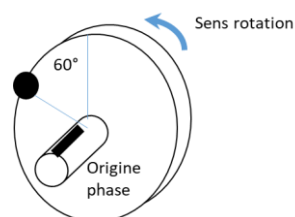
On détermine les deux fréquences propres théoriques. Par rapport aux fréquences expérimentales, les fréquences théoriques sont :

- A- *de valeurs plus faibles*
- B- *de mêmes valeurs*
- C- *de valeurs plus fortes*
- D- *l'une est plus faible et l'autre est plus forte*

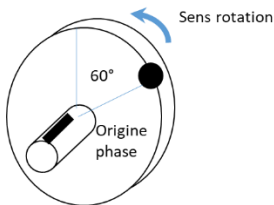
❹ On cherche à équilibrer un rotor. Après une batterie d'essais, on obtient le vecteur représentatif de la vibration provoquée par la masse test seule. La phase de la position de la masse test était alors nulle.



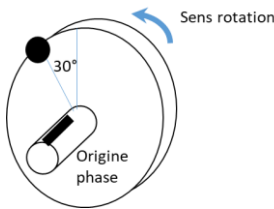
On propose 4 choix pour la position de la masse d'équilibrage.



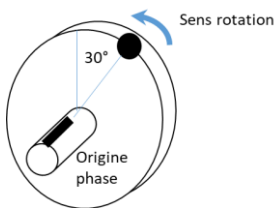
choix 1



choix 2



choix 3

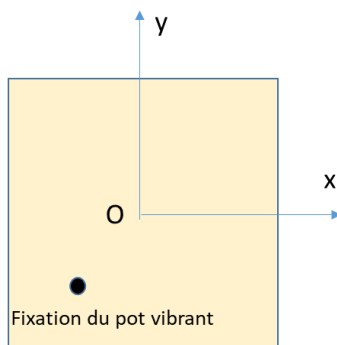


choix 4

La bonne position est :

- A- choix 1
- B- choix 2
- C- choix 3
- D- choix 4

5 On cherche les modes de vibrations d'une plaque carrée en aluminium suspendue par des ressorts et excitée par un pot vibrant alimenté par un générateur de fréquences.



Lesquelles de ces affirmations sont exactes ?

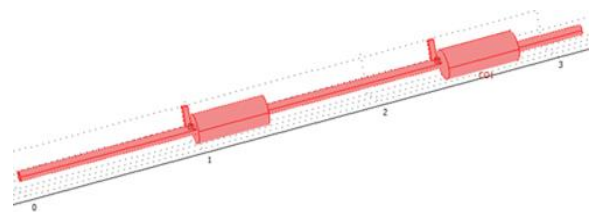
- A- Il existe une seule fréquence où les lignes de nœuds sont parallèles aux bords
- B- Il existe deux fréquences où les lignes de nœuds sont parallèles aux bords
- C- Il existe au moins trois fréquences où les lignes de nœuds sont parallèles aux bords
- D- Les deux axes (O, \vec{x}) et (O, \vec{y}) de la plaque carrée ne jouent pas les mêmes rôles

6 En musique, une **octave** est l'intervalle séparant deux sons dont la fréquence fondamentale de l'un vaut le double de la fréquence de l'autre. Le logiciel permet de décomposer le signal en un spectre de résolution égale à $1/6^{\text{ème}}$ d'octave. Que vaut la fréquence de la raie située juste avant la grande raie blanche à 100.8 Hz ?



- A- 88.90 Hz.
- B- 89.80 Hz.
- C- 94.80 Hz.
- D- 99.83 Hz.

7 On modélise une ligne d'échappement sous Comsol.



Cette modélisation, pour être réaliste, nécessite d'imposer des conditions aux limites en déplacement sur :

- A- les faces latérales des cylindres
- B- les faces latérales des élastiques
- C- les faces supérieures des élastiques
- D- une face latérale d'un cylindre

8 Pour étudier les fréquences propres de vibration d'une poutre, on utilise un marteau pour exciter la poutre via un choc. Ce choc a pour but d'imiter une impulsion de Dirac. Pourquoi vouloir utiliser une impulsion de Dirac ?

- A- Un Dirac permet de n'exciter la poutre que sur ses fréquences propres
- B- Un Dirac permet d'exciter la poutre sur tout le spectre des fréquences et donc obtenir la réponse pour chacune des fréquences

C- *Le Dirac est particulièrement efficace pour exciter les basses fréquences correspondant aux fréquences privilégiées en mécanique*

D- *Le Dirac, par son caractère monodimensionnel, est privilégié pour l'étude des vibrations des poutres, contrairement à l'étude des vibrations des plaques par exemple.*

⑨ Pour mesurer la célérité du son dans une poutre, deux capteurs piézoélectriques ont été placés à chaque extrémité de la poutre. On utilise un marteau pour initier une onde de pression à une des extrémités. On réalise l'opération avec un marteau dur, puis avec un marteau mou. Dans quel cas la célérité du son mesurée est la plus grande ?

A- *Avec le marteau mou*

B- *Avec le marteau dur*

C- *On a la même vitesse du son dans les deux cas*

D- *Tout dépend de la puissance de l'impact*

⑩ Dans la modélisation de la ligne d'échappement, en fixant une extrémité de la ligne, nous pouvons obtenir une première fréquence propre f_{0a} . Si nous effectuons la même modélisation (toujours avec l'extrémité fixée) et qu'en plus on fixe une section au centre de la ligne d'échappement, on obtient alors une première fréquence propre f_{0b} . Quelle est la relation entre f_{0a} et f_{0b} ?

A- $f_{0a} > f_{0b}$

B- $f_{0a} = f_{0b}$

C- $f_{0a} < f_{0b}$

D- *On ne peut pas savoir*