Université MOHAMED BOUDIAF de M'SILA
Faculté de Technologie
Socle commun

Année universitaire 2016/2017
Domaine ST
durée : 1h30min

Epreuve de Ondes et Vibrations

Exercice №1 : 5pts

Une masse $m = 0.2kg$ est suspendue à un ressort vertical de constante de raideur $k = 80N/m$. La masse est soumise à une force de frottement visqueux donnée par $f_f = -\alpha v$, tel que v est sa vitesse en m/s. m est repérée par le déplacement x par rapport à sa position d'équilibre.

1- Ecrire l'expression de $x(t)$ dans le cas des faibles amortissements.
2- Sachant que la pseudo-pulsation ω_a des oscillations amorties est $\frac{\sqrt{3}}{2}$ de la pulsation propre ω_0 du système. Quelle est alors la valeur de α.
3- Calculer le facteur de qualité Q et par quel facteur l'amplitude des vibrations est-elle réduite après 10 périodes d'oscillation complètes ?

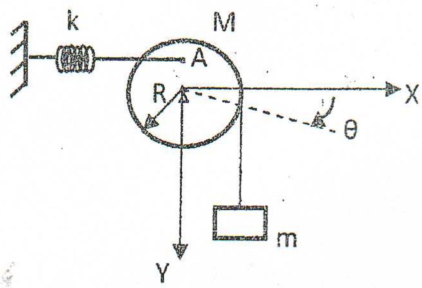
Exercice №2 : 5pts

Un système mécanique effectue des oscillations forcées sous l'action d'une force excitatrice sinusoïdale de pulsation Ω qu'on peut faire varier. Le tableau ci-dessous regroupe les valeurs de l'amplitude de vibration $x_0(cm)$ en fonction de Ω.

Ω(rad/s)	9.42	12.56	15.71	17.8	19.48	20.11	20.73	21.7	25.13	28.27
$x_0(cm)$	0.4	0.6	1.0	1.6	2.1	2.3	2.0	1.6	1.0	0.4

1- Représenter le graphe $x_0 = f(\Omega)$.
2- Comment appelle-t-on ce graphe et la pulsation Ω_r correspondant à x_{0max}. Donner sa valeur (du graphe).
3- Déduire du graphe $\Delta\Omega$ la largeur de la bande passante, le rapport d'amortissement ξ ainsi que la pulsation propre du système ω_0.

Exercice №3 : 7pts



Dans le système ci-contre, la corde roule sans glisser autour du cylindre de masse $M = 5kg$ de rayon $R = 40cm$ qui tourne autour de son axe fixe. Elle porte à son extrémité une masse $m = 1kg$. Un ressort de raideur $k = 600N/m$, fixé horizontalement à un bâti fixe, est accroché au point A distant de $r = 20cm$ de l'axe du cylindre.

1- Sachant qu'à l'équilibre $\theta = 0$ et dans l'hypothèse des oscillations de faibles amplitudes, établir l'équation différentielle du mouvement.
2- Donner l'expression de $\theta(t)$ en fonction du temps pour les conditions initiales suivantes: $\theta(t = 0) = 5°$ et $\dot{\theta}(t = 0) = 0$. On donne $J_{disque} = \frac{1}{2}MR^2$

Question de cours : 3pts

Le mouvement d'un système mécanique à deux degrés de liberté est régit par les deux équations différentielles suivantes:

$$\ddot{\theta}_1 + \frac{g}{l}\theta_1 + \frac{1}{2}\ddot{\theta}_2 = 0$$
$$\ddot{\theta}_2 + \frac{g}{l}\theta_2 + \ddot{\theta}_1 = 0$$

Trouver Les deux pulsations propres $\Omega_1 et\ \Omega_2$ des deux modes propres du système.

Bon courage