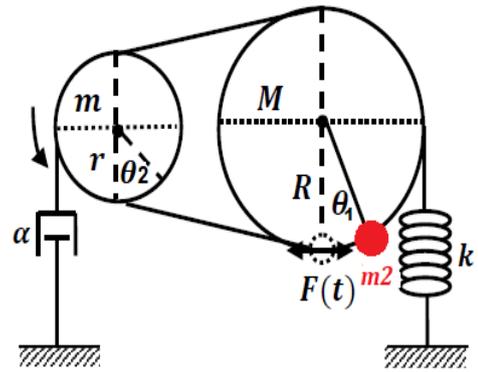


Systèmes à un degré de liberté ; les oscillations amorties forcés

Exercice N°01

Deux disques, de masses respectives  $M$  et  $m$ , et de rayons  $R$  et  $r$ , sont reliés par un fil non glissant et inextensible, et peuvent tourner librement autour de leurs axes fixes. Le grand disque porte une masse ponctuelle  $m_2$  à sa périphérie. Le système est soumis à une force de frottement visqueux avec un coefficient d'amortissement  $\alpha$ , appliqué entre le support fixe et le petit disque. Un ressort de constante  $K$  est attaché à la périphérie du grand disque. On applique également une force de type harmonique à la masse  $m$  :  $F(t) = F_0 \cos(\Omega t)$

$M=3\text{Kg}$ ,  $R=50\text{ cm}$ ,  $m=1\text{kg}$ ,  $r=10\text{ cm}$ ,  $\alpha=5\text{ kg/s}$ ;  $m_2=0.2\text{ kg}$ ,  $K=50\text{ N/m}$ ,  $F_0=10\text{ N}$  et  $\Omega=10\text{ rad/s}$

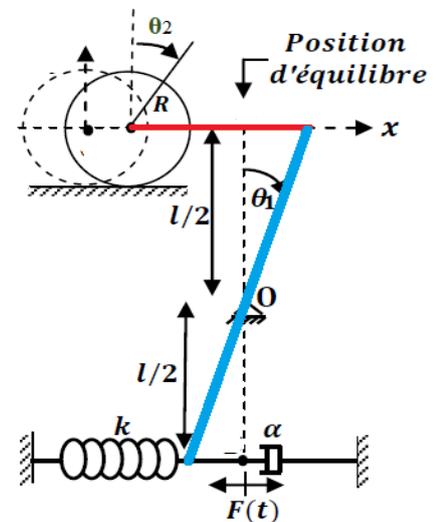


- 1-Trouver l'équation différentielle du mouvement forcé amorti.
- 2-Trouver la solution générale de l'équation différentielle.

Exercice N°02

Le système comprend une barre de longueur  $L$  et de masse  $m$ , reliée à un ressort de raideur  $K$  et un amortisseur de coefficient  $\alpha$ , avec une force extérieure  $F(t) = F_0 \sin(\Omega t)$  appliquée horizontalement à son extrémité inférieure. La barre oscille autour d'un point fixe supérieur, formant un angle  $\theta$  avec la position d'équilibre horizontale. Un disque de rayon  $R$  et de masse  $M$ , en contact avec le support, roule sans glisser et est couplé au mouvement de la barre.

$L=60\text{ cm}$ ,  $K=100\text{ N/m}$ ,  $\alpha=10\text{ Kg/s}$ ,  $m=1\text{kg}$  et  $M=2\text{kg}$ ;  $R=\frac{L}{3}$ ,  $F_0=50\text{ N}$ ;  $\Omega=10\text{ rad/s}$

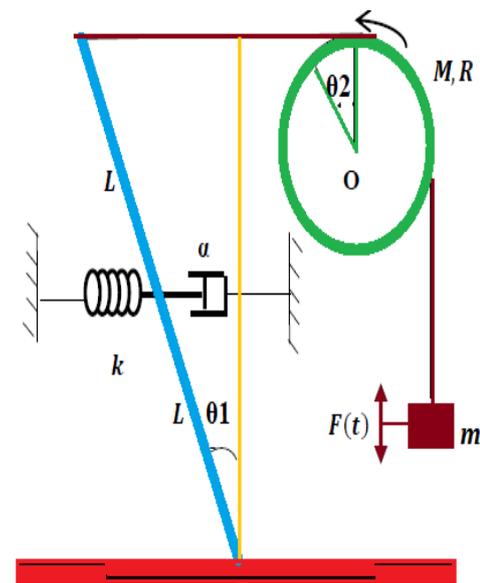


- 1- Etablir l'équation différentielle du mouvement
- 2- Donner la solution générale, en calculant les expressions de l'amplitude et de la phase des oscillations forcés

Exercice N°03

Le système est composé d'une tige de masse  $M_1$  et de longueur  $2L$ , qui est fixée en son milieu à un ressort de constante de raideur  $K$  et à un amortisseur de coefficient de frottement  $\alpha$ . Une de ses extrémités est attachée à un fil inextensible qui roule sans glisser autour d'un disque de masse  $M_2$  et de rayon  $R$ , permettant au disque de tourner librement autour de son axe fixe  $O$ . À l'autre extrémité du fil, une force extérieure  $F(t) = F_0 \sin(\Omega t)$  agit sur une masse  $m$ .

$K = 100\text{ n/m}$ ,  $m=0.5\text{ kg}$ ,  $M_1= 1\text{kg}$ ,  $M_2=2\text{ kg}$  ;  $L=40\text{ cm}$ ,  $R=\frac{L}{2}$ ,  $\alpha = 4\text{ kg/s}$ ,  $F_0=30\text{ N}$  et  $\Omega = 5\text{ rad/s}$



- 1- Donner sa solution en régime permanent en précisant l'amplitude et la phase.
- 2- Ecrire la condition de résonance d'amplitude et donner la pulsation de résonance  $\Omega_R$ .
- 3- Représenté graphiquement l'amplitude  $A$  en fonction de  $\Omega$ .
- 4- Donner les pulsations de coupure  $\Omega_{c1}$ ,  $\Omega_{c2}$  et la bande passante  $B$  pour faible  $b$ .