

Centre universitaire Morsli Abdelah - Tipazza
Institut des Sciences et de la Technologie
Licence L2 ST S3/ Electronique
Module : Ondes et vibrations

Série N°=2 (Oscillations Amorties à 1 D.D.L)

Exercice N°1 : masse-ressort-amortisseur

Une masse $m = 20 \text{ kg}$ est montée sur deux ressorts de raideur $k=4 \text{ KN/m}$ et un amortisseur de coefficient de frottement visqueux $\alpha=130 \text{ kg/s}$. A l'instant initial, la masse est écartée de 5 cm de sa position d'équilibre puis lâchée sans vitesse initiale.

1/ Calculer le déplacement et la vitesse de la masse m en fonction du temps.

Exercice N°2: Oscillations électriques

Un circuit électrique est constitué d'une résistance R branchée en série entre une inductance L et un condensateur C . Déterminer l'équation différentielle du circuit. Résoudre l'équation différentielle en étudiant les cas possibles.

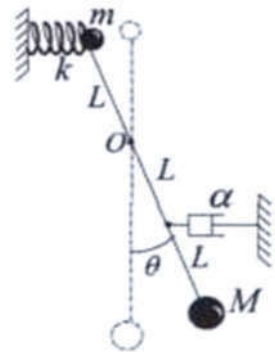
Exercice N°3:

Une tige de longueur $3L$ porte en ses extrémités les masses M et m .

La tige peut tourner autour du point O . L'ensemble des frottements est symbolisé par l'amortisseur de coefficient α .

A l'équilibre le ressort était non déformé et la tige était verticale (représentée en pointillé.)

1. Trouver l'énergie cinétique T , l'énergie potentielle U , et la fonction de dissipation D .
2. Trouver le Lagrangien L et déduire l'équation du mouvement.
3. Sachant que $M = 2\text{kg}$; $m= 1\text{kg}$; $k=5\text{N/m}$; $L= 1\text{m}$; $\alpha= 54\text{N.s/m}$, $g=10\text{m/s}^2$: trouver la nature du mouvement.
4. Quelle est la valeur maximale que α ne doit pas dépasser pour qu'il y ait oscillations.



Exercice N°4:

Soit une boule de masse m suspendue à une tige de longueur l , de masse négligeable et plongée dans un liquide. Cette masse est soumise à une force de frottement visqueuse ($\vec{f} = -\alpha \vec{v}$) dont le coefficient de frottement est α comme le montre la figure.

1. Etablir le Lagrangien du système.
2. Déterminer l'équation différentielle du mouvement.
3. Résoudre dans le cas de faible amortissement l'équation différentielle.

A.N : $m= 1\text{Kg}$, $l= 50\text{cm}$, $g= 10\text{m/s}^2$.

Calculer la valeur maximale que α ne doit pas atteindre pour que le système oscille.

