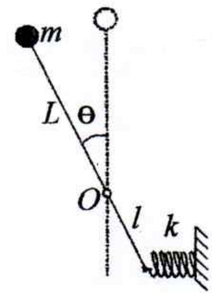
Université A. Mira - Bejaia.
Faculté de Technologie.
Département Génie électrique (L2).

Année : 2021/2022.
Module : Physique 3.
Semestre :03.

Série 2 : Système Non Amorti et Système Amorti.

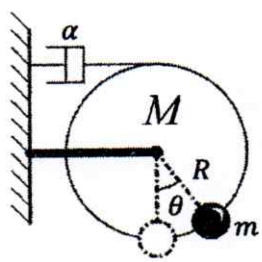
Exercice 1. Système non amorti.



Une tige de longueur totale $l + L$ et de masse négligeable, porte à son extrémité supérieure une masse ponctuelle m. L'autre bout de la tige est relié à un ressort de raideur k. Celui-ci n'était pas déformé à l'équilibre et supposé rester horizontal lors des petits mouvements. La tige peut tourner librement autour du point O. À l'équilibre la tige était verticale.

1. Trouver l'énergie potentielle U et l'énergie cinétique T du système si $\theta \ll 1$. ($sin\theta \approx \theta$ et $cos\theta \approx 1 - \theta^2/2$).
2. Trouver l'équation du mouvement et la pulsation propre ω_0, avec deux méthodes :
   A. Avec l'équation de Lagrange.
   B. Avec l'équation de conservation de l'énergie totale.
3. Trouver la condition d'oscillation du système.

Exercice 2. Système amorti



Un disque de masse M et de rayon R (suspendu verticalement) peut tourner librement autour de son axe fixe. Une masse ponctuelle m est soudée à sa périphérie. L'ensemble des frottements est symbolisé par l'amortisseur de coefficient α.

A l'équilibre la masse m était verticale (représentée en pointillée)

1. Trouver l'énergie cinétique T, l'énergie potentielle U, ainsi que la fonction de dissipation D. ($\theta \ll 1$)
2. Trouver le Lagrangien et déduire l'équation du mouvement.
3. Sachant que α=20N.s/m, M=m=1kg, R=15cm, g=10m/s² : trouver la nature du mouvement.
4. En remplaçant α par $\acute{\alpha}$, le système oscille mais son amplitude diminue au cours du temps. Trouver $\acute{\alpha}$ si l'amplitude diminue à 1/7 de sa valeur après 2 oscillations complètes.