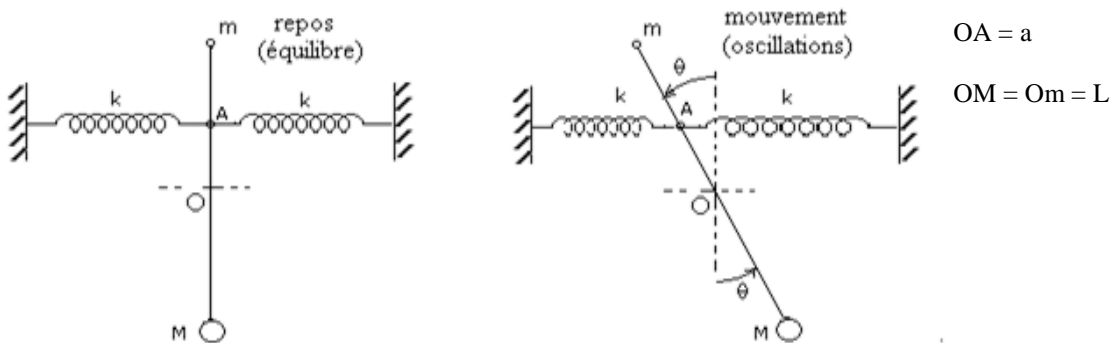


Examen Ondes et Vibrations

Exercice 1 : (10 points)

On considère le pendule de la figure constitué d'une tige rigide de masse négligeable de longueur $2L$ portant à ses extrémités des masses m et M considérées ponctuelles et 2 ressorts identiques soudés en un point A à la tige. Au repos le système est symétrique par rapport à la verticale et les ressorts non déformés.



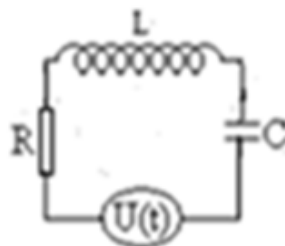
La tige écartée d'un angle θ , les ressorts déformés de x , le système oscille dans le plan de la figure autour de l'axe de rotation O .

- 1) Donner le lagrangien du système oscillatoire libre à un degré de liberté.
- 2) Etablir l'équation différentielle du mouvement dans le cas des petites oscillations, et sa solution $\theta(t)$.
- 3) En déduire la période propre pour $M = m$ et $a = L / 2$.

Exercice 2 : (10 points)

1) Etablir l'équation différentielle en courant puis en charge du circuit oscillatoire électrique de la figure :

$R = 80 \text{ Ohm}$
 $L = 10 \text{ Henry}$
 $C = 0.005 \text{ Farad}$



$U(t) = U_0 \cos \Omega t$
 $\Omega = \sqrt{3} \text{ rd/s}$
 $U_0 = 50 \text{ Volt}$

Calculer la période propre T_0 et le coefficient d'amortissement γ .

- 2) Déterminer la solution du régime transitoire, et en déduire sa pseudo pulsation ω .
- 3) Déterminer la solution du régime permanent.