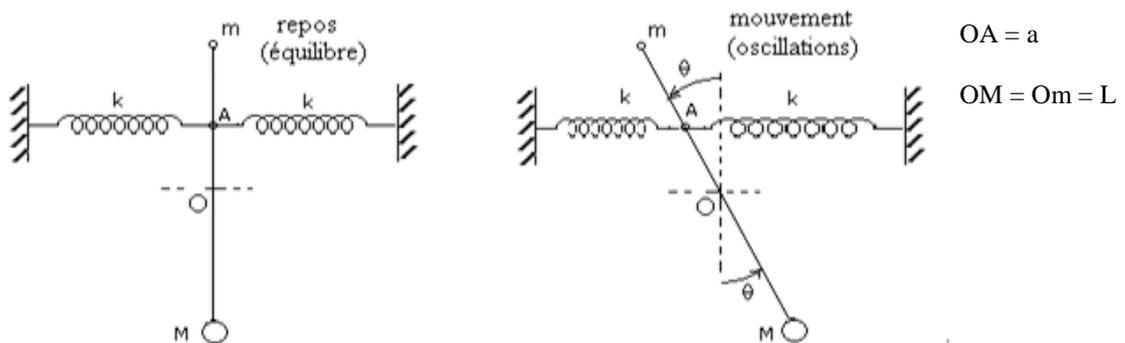


**Examen Ondes et Vibrations**

**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.



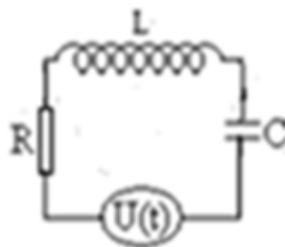
La tige écartée d'un angle  $\theta$ , les ressorts déformés de  $x$ , le système oscille dans le plan de la figure autour de l'axe de rotation  $O$ .

- 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  $\gamma$ .

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