

TD N°2 Vibrations libres amortis**Exercice 1**

Soit le pendule de la figure 1 ou la masse m est ponctuelle. La tige de longueur L sans masse pivote par un angle θ par rapport à sa position d'équilibre verticale.

Au repos ($\theta=0$), le ressort attaché à la position $L/3$ est non déformé. Un amortisseur attaché la position $2L/3$ exerce une force de frottement fluide.

1) Trouver l'équation du mouvement de ce système en fonction de θ dans le cas des petites oscillations ($\theta \approx 0$).

On donne : $m = 0,5 \text{ kg}$; $k = 4 \text{ N/m}$; $c = 8 \text{ kg/s}$; $L = 0,5 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$

2) Calculer la pulsation propre ω_0 .

3) Calculer le rapport d'amortissement α , et déterminer le type d'amortissement du système.

4) Calculer la pseudo-pulsation ω_a .

5) Calculer la pseudo-période T_a .

6) Donner la formule générale de la solution de l'équation de mouvement.

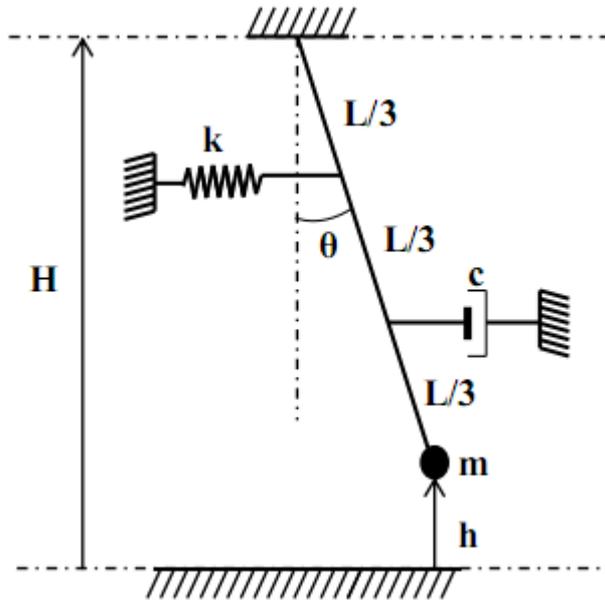


Figure 1

Exercice 2

On considère un système masse-ressort-amortisseur, quand le système été à l'équilibre, on lance la masse m avec une vitesse initiale $v_i = 0.25 \text{ m/s}$ (donc à $t = 0$

on a : $x(t=0) = 0$ et $\dot{x}(t=0) = v_i$).

On donne : $m = 150 \text{ g}$; $k = 3.8 \text{ N/m}$; $c = 0.6 \text{ kg/s}$;

1) Calculer la pulsation propre ω_0

2) Déterminer le type d'amortissement du système.

3) A partir des conditions initiales, déterminer la solution de l'équation de mouvement de système.