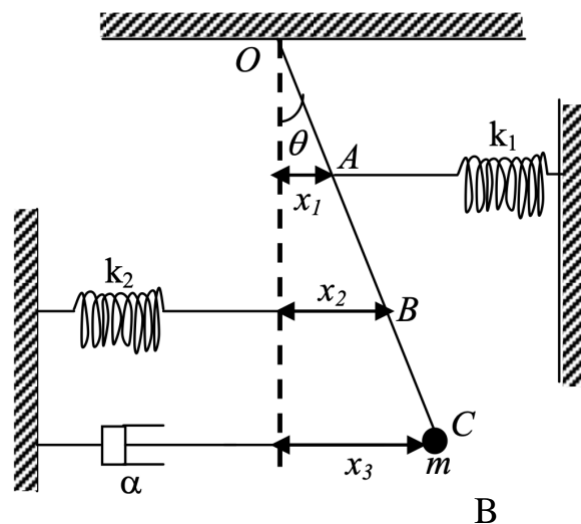


Mécanique Vibratoire 1D  
 40 mn

Calculatrice autorisée  
 Données numériques en fin de sujet

On considère un système constitué d'une masse  $m$  de centre  $C$ , soudée à l'extrémité d'une tige de masse négligeable, avec  $OC = L$ . La tige, articulée en  $O$  par une liaison parfaite, est repérée par rapport à la verticale par un angle  $\theta$ . Cette tige est reliée en  $A$  à un bâti par l'intermédiaire d'un ressort linéaire de raideur  $k_1$ , et en  $B$  au bâti opposé par un autre ressort linéaire de raideur  $k_2$ . La masse  $m$  est reliée également au bâti par l'intermédiaire d'un amortisseur de constante d'amortissement fluide  $\alpha$ . On donne  $OA = L/3$  et  $OB = 2L/3$ . Les allongements  $\Delta\ell = (\ell - \ell_0)$  des deux ressorts sont directement donnés par  $x_1$  et  $x_2$ . L'angle  $\theta$  est suffisamment petit pour pouvoir considérer que la masse  $m$  est en mouvement de translation et que les ressorts restent en position horizontale.



1: Etablir l'équation du mouvement du système, puis la réduire pour les faibles amplitudes de mouvement.

2: Calculer la pulsation propre du mouvement, et le coefficient d'amortissement.

3: Que faudrait-il rajouter à l'équation différentielle si la masse de la tige ( $M$ ) n'était pas négligeable ? (on ne demande pas de re-établir l'équation du mouvement).

Données : On donne:  $k_1 = 5000 \text{ N/m}$ ;  $k_2 = 1000 \text{ N/m}$ ;  $\alpha = 2 \text{ N.s.m}^{-1}$ ;  $m = 10 \text{ kg}$