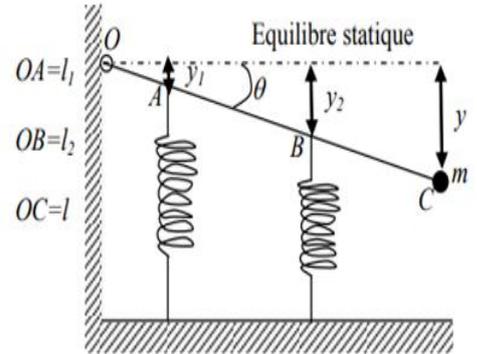


## Contrôle N°1 : module onde et vibration L2ELN 2023-2024

Une tige OC de masse négligeable est articulée sans frottement au point O et porte à son extrémité C une masse  $m$  (voir figure). Deux ressorts de raideur  $k_1$  et  $k_2$  sont liés à la tige aux points A et B respectivement.

A l'équilibre, la tige est horizontale et elle est écartée d'un angle  $\theta$  supposé très petit (les faibles oscillations).



1. Quel est le nombre de degré de liberté du système étudié.
2. Trouver l'énergie cinétique  $E_C$  et l'énergie potentielle  $E_P$  du système.
3. Etablir l'équation différentielle du mouvement de ce système en utilisant le Lagrangien. Et préciser sa fréquence propre  $f_0$ .
4. La solution de l'équation différentielle est de la forme :  $\theta(t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$ . Déterminer l'amplitude  $A$  et la phase initiale  $\varphi$  si à l'instant  $t = 0$ ,

$$\theta(t = 0) = \frac{\pi}{15}, \quad \dot{\theta}(t = 0) = 0$$