

Une masse $m = 500 \text{ g}$ assimilée à un système ponctuel M est posée sur un ressort de longueur à vide l_0 et de raideur k . Le déplacement de la masse m entraîne une force de frottement fluide de type $\vec{f} = -\mu \cdot \vec{v}(M)$

1. On considère la masse immobile. Déterminer la raideur du ressort si la longueur du ressort pour cet état est $l_{eq} = \frac{3}{4} \cdot l_0$.
2. On donne maintenant à la masse m dans l'état décrit à la question précédente une vitesse initiale $\vec{v} = -v_0 \cdot \vec{e}_z$. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par $z(t)$, en supposant le contact masse-ressort non rompu. On observe des oscillations amorties de la masse. Proposer la solution $z(t)$.
3. La masse étant juste posée sur le ressort, donner une condition sur v_0 afin que le contact masse-ressort ne soit jamais rompu.

