

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.

