

Exercice préparatoire à la série 4

Travail, énergie

1. Ressort et énergie

Une masse m est accrochée à un ressort de constante k [N/m] et de longueur l_0 au repos. Le montage est à l'horizontale, la gravité est négligée. À l'instant $t = 0$, la masse traverse la position d'équilibre à la vitesse v_0 .

- a. Quelle est la force exercée par le ressort sur la masse en fonction de l , l_0 et k ? Déterminer le travail infinitésimal le long du déplacement horizontal. Intégrer le travail infinitésimal pour obtenir l'énergie potentielle V .
- b. Exprimer l'énergie mécanique E_m de la masse m en fonction de sa vitesse v et de sa position l .
- c. Quelle est la valeur de l'énergie mécanique E_m à $t = 0$. Est-elle conservée?
- d. En déduire les positions l_1, l_2 ou la vitesse de la masse vaut $v = v_0/2$.

Indications

- Pour le point (a) faire attention au signe dans la définition du potentiel.
- Changement de variable : on pose $x = (l - l_0)$. Ce changement de variable permet de se "débarrasser" de la constante l_0 pour simplifier les calculs.
- Attention à la question (d) pour x_1 et x_2 :

$$x_1 = l_1 - l_0 \quad \Rightarrow \quad l_1 = x_1 + l_0$$