

EXERCICE 1

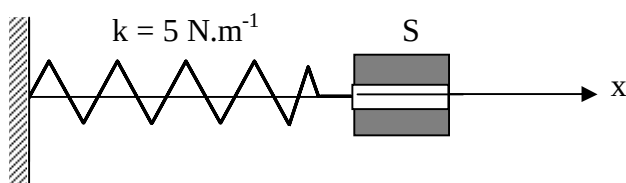
La loi horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique est donnée par :

$$x = 3.10^{-2} \cos \left(20t + \frac{\pi}{4} \right) \quad x \text{ en m.}$$

- Déterminer l'amplitude et la période du mouvement.
- Exprimer la vitesse du centre d'inertie du solide fixé au ressort. Calculer sa valeur à $t = 0$.
- L'énergie mécanique de l'oscillateur est $E = 1,8.10^{-2} \text{ J}$. Calculer la raideur k du ressort utilisé.

EXERCICE 2

On dispose d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur k . A l'une des extrémités du ressort, on accroche un solide S cylindrique creux de masse m .



L'ensemble (ressort + solide) peut glisser sans frottement sur un guide horizontal. On étudie le mouvement du centre d'inertie G de S Dans le repère $(O, \vec{i})$. O étant la position de G à l'équilibre. On écarte S de sa position d'équilibre et on le libère sans vitesse initiale. A l'instant t_0 , choisi comme origine des temps, son abscisse est x_0 , sa vitesse $\vec{v}_0$ est dirigée vers la position d'équilibre. On donne $m = 0,2 \text{ kg}$; $k = 5 \text{ N.m}^{-1}$; $x_0 = +3 \text{ cm}$; $\|\vec{v}_0\| = 0,1 \text{ m.s}^{-1}$.

- Calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur à l'instant t_0 . Par convention, on considère que l'énergie potentielle est nulle pour la position d'équilibre ;
- En appliquant le principe de conservation de l'énergie mécanique, déterminé :
 - la vitesse de s au passage par la position d'équilibre,
 - les positions de G pour lesquelles la vitesse s'annule.
- Etablir l'équation différentielle du mouvement de G. En déduire l'équation horaire du mouvement

en respectant le choix de l'origine des temps précisée plus haut.



EXERCICE 3

Docs à portée de main

On considère un pendule élastique constitué d'un solide de masse m et d'un ressort de raideur k mobile sur un axe horizontal $x'x$.

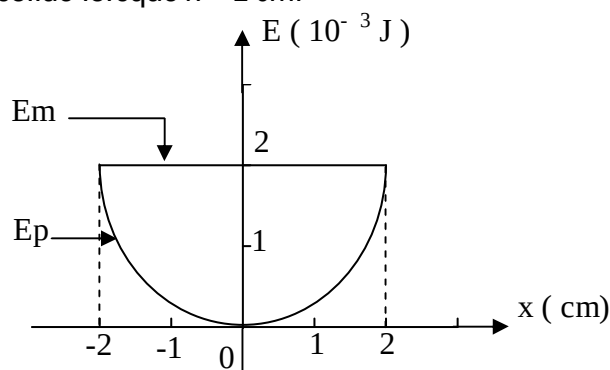
L'énergie potentielle E_p en fonction de l'élongation x et l'énergie mécanique E_m sont représentées sur le graphique ci-dessous.

- a- A partir du graphique, donner la valeur de l'énergie mécanique pour $x = -1 \text{ cm}$ et $x = 2 \text{ cm}$.
 b Que peut-on dire de l'énergie mécanique E_m ?
 c- Donner l'expression littérale de E_m en fonction de E_c et E_p
 d- En déduire l'expression de E_m en fonction de x et $\dot{x}$

e- Montrer à partir de ce qui précède que l'équation différentielle du système est de la forme :

$$\ddot{x} + \frac{k}{m} x = 0$$

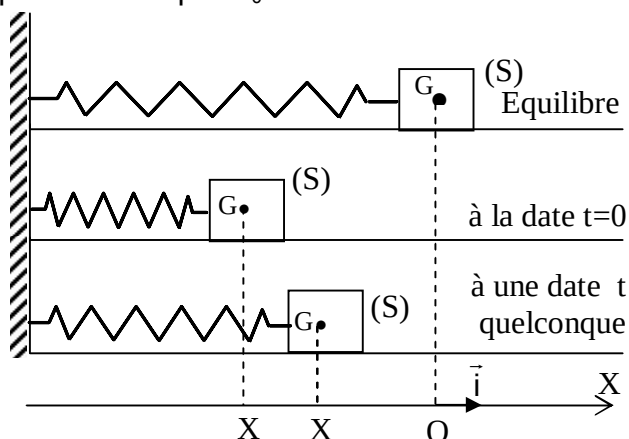
- Déterminer la valeur de l'énergie cinétique pour $x = 0$ et pour $x = -2 \text{ cm}$.
- Calculer la constante de raideur k du ressort.
- Sachant que la période des oscillations est $T_0 = 0,628 \text{ s}$, déterminer la vitesse du centre d'inertie du solide lorsque $x = +1 \text{ cm}$.



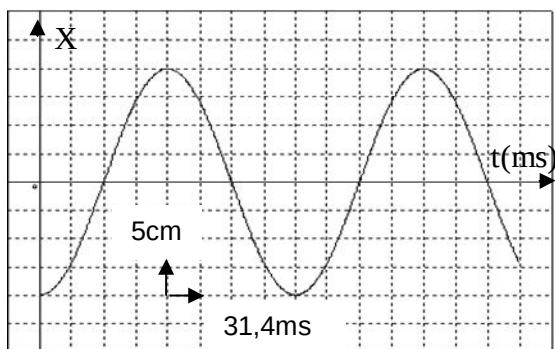
EXERCICE 4

Un solide S de masse $m = 400 \text{ g}$ est accroché à un ressort de constante de raideur K à spires non jointives. Il peut glisser sans frottements sur un plan horizontal. Le centre d'inertie G de S est repéré sur

un axe horizontal (Ox) dont l'origine correspond à la position de repos G_0 de S.

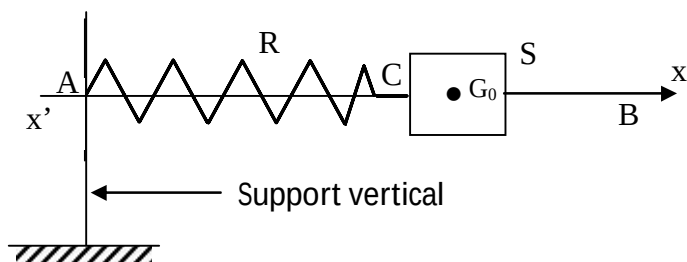


Le ressort est comprimé d'une longueur X_0 et le solide est lâché sans vitesse initiale à la date $t=0$. Un dispositif permet d'enregistrer les variations de l'abscisse X du centre d'inertie G de S en fonction du temps t. (Voir graphique ci-dessous).



EXERCICE 5

On considère le dispositif représenté ci-dessous. AB est une tige rigide horizontale, fixée en A au support. Le ressort R, enfilé sur la tige AB, est fixé en A à ce même support. L'autre extrémité C est liée à un solide S de masse m. Le solide, percé d'un trou, et le ressort peuvent coulisser sans frottement le long de la tige AB.



A l'équilibre le centre d'inertie G du solide occupe une position G_0 , position que l'on prendra pour

origine des abscisses. L'axe des abscisses, colinéaire à AB, sera orienté positivement de la gauche vers la droite.

1. On écarte le solide S de sa position d'équilibre vers la droite et on l'abandonne, sans vitesse initiale. L'origine des temps est choisie de telle façon que l'équation du mouvement de G soit :

$$x = 3 \cdot 10^{-2} \cos \left(4 \pi t + \frac{\pi}{3} \right), \text{ où } x \text{ exprimé en mètre et } t \text{ en seconde.}$$

Quelle est la position du centre d'inertie G du solide à l'instant $t_0 = 0$? Dans quel sens se déplace le solide et quelle est sa vitesse à ce même instant $t_0 = 0$?

2. Le solide a une masse égale à 50 g. Donner les caractéristiques de la somme des forces qui s'exercent sur lui quand son centre d'inertie passe à l'abscisse 2 cm. En déduire la constante de raideur k du ressort. Pourrait-on la calculer d'une autre manière ?
3. Donner l'expression littérale de l'énergie mécanique du système masse-ressort. Retrouver la vitesse du solide à l'instant $t_0 = 0$ en utilisant la conservation de l'énergie mécanique.

Fomesoutra.com
ça s'entraîne !
 Docs à portée de main