Visitez votre bibliothèque www.leSavoir.net pour plus de documents

LYCEE CLASSIQUE 1 BOUAKE **Année** : 2014-2015

CE PHYSIQUE-CHIMIE **Niveau** : TC & TD

OSCILLATIONS MECANIQUES LIBRES

EXERCICE 1

Dans tout l'exercice, les frottements sont négligés. Un ressort de masse négligeable, à spires non jointives de coefficient de raideur k= 10N.m^{-1}, peut se déplacer le long de l'axe horizontal (Ox). On fixe l'une de ses extrémités en A et on accroche à l'autre extrémité un objet S de masse m= 0.1 kg. Lorsque S est en équilibre, son centre d'inertie G coïncide avec l'origine O des abscisses. On lui communique alors une vitesse $\vec{V_0}$= 0.4 m/s tel que $\vec{V_0}$= -$V_0\vec{i}$ à t=0.

1) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide.

2) En déduire l'équation horaire du mouvement.

3) Exprimer l'énergie mécanique en fonction de k, x, m et x. En déduire son expression en fonction de k et X_m



EXERCICE 2

L'équation horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique rectiligne sinusoïdal est donnée par l'expression x= 4 sin (5t-∏/4), x en cm et t en s.

1) Quelles sont la période, la fréquence et l'amplitude des oscillations.

7) Exprimer la vitesse et l'accélération de l'oscillateur à chaque instant.

3) Calculer la et l'élongation aux dates t=0 et t= 1s

4) Calculer l'énergie de l'oscillateur sachant que sa masse est m= 0,3 kg.

Visitez votre bibliothèque www.leSavoir.net pour plus de documents

EXERCICE 3

Un pendule élastique constitué d'un ressort de constante de raideur k et d'un solide S de masse $m = 100g$, de centre d'inertie G, repose sur une table à coussin d'air horizontale. A l'équilibre, G est en un point O, pris comme origine des abscisses sur l'axe horizontal $x'x$ (voir figure a).

On écarte G de sa position d'équilibre suivant l'axe $x'x$ et on lâche S qui oscille sur un segment de longueur $L = 12cm$. A l'aide d'un système informatisé, avec capteurs, interface et logiciel adéquats, on obtient le graphe (figure b).

1. Montrer que l'équation différentielle du mouvement de G s'écrit $\ddot{x} = -\frac{k}{m}x$
2. Vérifier que l'équation horaire $x = X_m cos(\omega_0 t + \varphi)$ est la solution de l'équation différentielle précédente à une seule condition que vous préciserez.
3. A l'aide du graphe :
   3-1- Déterminer la pulsation propre ω_0 du pendule.
   3-2- En déduire la valeur de la constante de raideur k du ressort.
4. On prendra comme origine des dates, l'instant où S passe pour la deuxième fois par sa position d'équilibre.
   4-1- Trouver l'équation horaire $x(t)$ du mouvement de G.
   4-2- En déduire les expressions de la vitesse $v(t)$ et de l'accélération $a(t)$ du centre d'inertie G.
5. Calculer la valeur E_m de l'énergie mécanique du pendule.

figure a

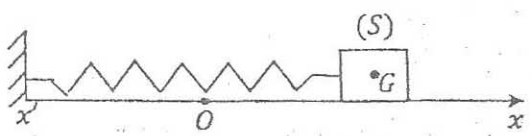
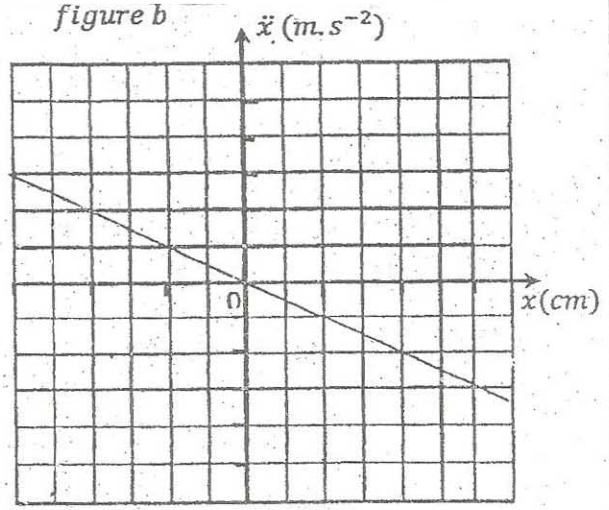


figure b



$\begin{cases} horizontale: 1\ div \leftrightarrow 1\ cm \\ verticale: 1\ div \leftrightarrow 5\ m.s^{-2} \end{cases}$