EMPT Bingerville

CONTRÔLE N° 2
OSCILLATION MÉCANIQUE

Niveau : T^{le} C / Durée : 30 min
Professeur : Sébastien ESSOH

Mardi 23 Nov. 2010

EXERCICE

Un palet de masse m est accroché à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur k. L'autre extrémité du ressort est fixée à un support en un point A (voir figure 1, ci-dessous). Le palet peut glisser sans frottements sur une tige horizontale AB. On repère la position de son centre d'inertie par son abscisse x sur l'axe $(O; \vec{i})$ portée par (AB). À l'équilibre le ressort n'est pas déformé et $x_G = 0$ m.

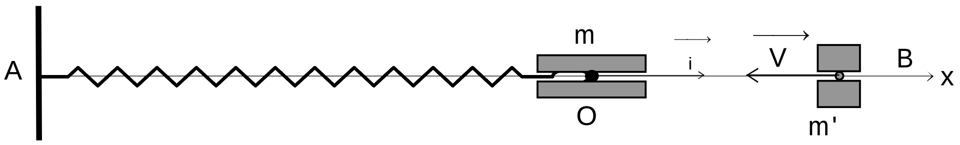


Figure 1

Le palet dans sa position d'équilibre est heurté par un autre de masse $m' = \frac{1}{2}$ m animé d'une vitesse $\vec{V}$ telle que $\vec{V} = -V\,\vec{i}$. Après le choc les deux palets restent accolés.

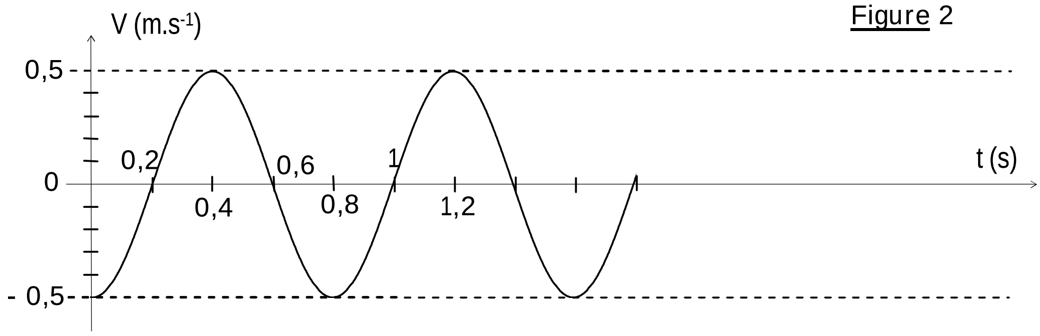
1°/ En supposant qu'il y a conservation de la quantité de mouvement de l'ensemble des deux palets au cours du choc, montrer que la vitesse V ' de l'ensemble juste après le choc vaut 0,5 $m.s^{-1}$.

On donne : m = 0,1 Kg et V = 1,5 $m.s^{-1}$.

2°/ Le système ainsi formé effectue des oscillations autour de la position d'équilibre O.
Établir l'équation différentielle de ces oscillations.

3°/ Un dispositif approprié permet d'enregistrer les variations de la vitesse en fonction du temps (voir figure 2, ci-dessous)

Figure 2



a) Déterminer à partir du graphique :

- la valeur algébrique de la vitesse à t = 0.
- la période T_o des oscillations. En déduire les valeurs de la pulsation ω_o et de la raideur k.

b) Déterminer la phase φ à l'origine des dates et l'amplitude X_m de l'oscillateur.

c) En déduire l'équation horaire numérique x(t) du mouvement.

d) Déterminer la date à laquelle le système repasse pour la deuxième fois à l'abscisse $x = \frac{0,1}{\pi}$ m.