

Oscillateur harmonique

A faire pour jeudi 9 septembre

1. Étude énergétique ☺☺

La position par rapport à sa position d'équilibre d'une masse $m=50g$ attachée à un ressort horizontal de constante de raideur $k=32 N.m^{-1}$ est donnée par $x(t)=A \cos(\omega_0 t)$ avec $A=20 cm$.

1. Donner l'expression littérale de l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de la masse m en fonction du temps.

2. En déduire les valeurs de l'énergie cinétique et l'énergie potentielle:

a) Pour $t=0,27 T_0$, T_0 étant la période propre de l'oscillateur .

b) Pour $x_1=\frac{A}{2}$.

3. Déterminer les instants t_n auxquels l'énergie cinétique et l'énergie potentielle sont égales. On exprimera le résultat en fonction de T_0 .

Rép : 2a) $E_c=0,63 J$, $E_p=0,01 J$ 2b) $E_c=0,48 J$, $E_p=0,16 J$

2. Oscillations dans un cristal ☺☺

Dans un cristal, un atome de masse $1,00.10^{-26} kg$ effectue des oscillations harmoniques autour de sa position d'équilibre. La fréquence est égale à $f_0=1,00.10^{12} Hz$ et l'amplitude à $X_m=50,0 pm$. Déterminer :

1. Le module de la vitesse maximale.

2. Son énergie mécanique.

3. Le module de son accélération maximale

4. La constante de rappel du ressort modélisant les oscillations.

Rép : 1) $|v_{max}|=314 m.s^{-1}$; 2) $E_m=4,93.10^{-22} J$; 3) $a_{max}=1,97.10^{15} m.s^{-2}$; 4) $k=0,395 N.m^{-1}$

3. Ajout d'une masse ☺☺

Un chariot de masse m est attaché à un ressort horizontal et oscille avec une amplitude A . Au moment précis où

l'allongement $x=A$, on place un bloc de masse $\frac{m}{2}$ sur le chariot. Quel effet cela a-t-il sur les grandeurs suivantes:

1. L'énergie mécanique et l'amplitude

2. La période

3. La vitesse maximum