(+225) 0142703981 --------
(+225) 0546234623 --------
Tehua.unasfa@gmail.com

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union – Discipline – Travail
****

Année Scolaire 2024-2025

Fomesoutra.com ça soutra !

PROF : M. TEHUA	Date de séance :	Niveau : Tle D	Séance N°...

CORRIGE DE LA FICHE DE PHYSIQUE N°2

OSCILLATIONS MÉCANIQUES LIBRES : SERIE 2

❺ **1.a)** $E_c = 0$ J ; **b)** $E_p = \frac{1}{2}kx^2 = 5.10^{-2}$ J ; **c)** $E = Ec + Ep = 5.10^{-2}$ J

2) E = cte ; **3)** $v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = 1$ m.s^{-1}.

❻ **1)** Théorème de l'énergie cinétique : $V_1 = \sqrt{2g\ell\sin\alpha} = 3{,}13$ m. s^{-1}.
2) Conservation de la quantité de mouvement du système $\{S_1 + S_2\}$:
$V = \frac{m_1V_1}{m_1+m_2} = 0{,}63$ m. s^{-1}. **3)** Après le choc, le système va osciller autour de la position 0 de S_2 avant le choc. L'équation horaire de ce mouvement est de la forme $x = X_m.\cos(\omega_0 t + \varphi) \Rightarrow v = -X_m.\ \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$

- Origines : t = 0 : l'instant juste après le choc
- $(O, \vec{\imath})$ suivant l'horizontale tel que $\vec{\imath}$ et $\vec{v}$ ont le même sens.

A t = 0 : $x = X_0 = X_m\cos\varphi = 0 \Rightarrow \cos\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \pm\frac{\pi}{2}$

$v = -X_m.\ \omega_0 \sin\varphi$ or $v > 0 \Rightarrow \sin\varphi < 0 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$

$X_m.\ \omega_0 = v \Rightarrow X_m = \frac{v}{\omega_0}$; $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}} = 6{,}3$ rad. s^{-1}, donc $X_m = 0{,}1$ m.

Equation horaire : $\mathbf{x = 0{,}1\cos(6{,}3t - \frac{\pi}{2})}$.

Activité d'application

a- Détermination de :

- ✓ L'amplitude des oscillations : on a $x = 5\cos(15t + \frac{\pi}{6})$ or la solution générale de l'équation différentielle est : $x(t) = X_m\cos(\omega_0 t + \varphi)$ donc par identification : $\mathbf{X_m = 5\ cm = 5.10^{-2} m}$.
- ✓ La période T_0 et la fréquence N_0 des oscillations : $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{1}{N_0}$ comme $\omega_0 = 15$ rad/s $\rightarrow \mathbf{T_0} = \frac{2\pi}{15} = \mathbf{0{,}42\ s}$ et $\mathbf{N_0} = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{0{,}42} = \mathbf{2{,}4\ Hz}$
- ✓ La vitesse de l'oscillateur : $x = 5\cos(15t + \frac{\pi}{6}) \rightarrow v = \dot{x} = -5.10^{-2} \times 15\ \sin\left(15t + \frac{\pi}{6}\right) = -0{,}75\sin(15t + \frac{\pi}{6})$
$$\boldsymbol{v = -0{,}75\sin\left(15t + \frac{\pi}{6}\right)}$$
- ✓ L'accélération de l'oscillateur : $v = -0{,}75\sin\left(15t + \frac{\pi}{6}\right) \rightarrow a = \dot{v} = -0{,}75 \times 15\cos\left(15t + \frac{\pi}{6}\right) = -11{,}25\cos\left(15t + \frac{\pi}{6}\right)$
$$\boldsymbol{a = -11{,}25\cos\left(15t + \frac{\pi}{6}\right)}$$

b- Calcul de :

- ✓ La vitesse à l'instant $t = 3s$: on a $v = -0{,}75\sin\left[15 \times 3 + \left(\frac{180}{6}\right)\right] = -0{,}724\ m/s$
- ✓ L'accélération à l'instant $t = 3s$; $a = -11{,}25\cos\left[15 \times 3 + \left(\frac{180}{6}\right)\right] = -2{,}9\ m/s^2$.

Situation d'évaluation

1) En équilibre $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \Rightarrow mg = kl_e \Rightarrow l_e = \frac{mg}{k}$ A.N : $l_e = 0{,}0392$ m = 3,92 cm.
2) D'après le TCI, on a : $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a} \Rightarrow mg - k(l_e + x) = ma \Rightarrow -kx = m\ddot{x}$ d'où l'équation différentielle : $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$.
3) $E_{PP} = mgx_m$; $E_{PPe} = \frac{1}{2}kx_m^2$ A.N : $E_{PP} = 0{,}12$ J ; $E_{PPe} = 0{,}045$ J$\Rightarrow E_P = 0{,}165$ J.