

(+225) 0142703981 -----
(+225) 0546234623 -----

Tehua.unasfa@gmail.com



PROF : M. TEHUA

Date de séance :

Niveau : Tle D

Séance N°...

FICHE DE PHYSIQUE N° 1

OSCILLATIONS MÉCANIQUES LIBRES : SERIE 1

Exercice 1

L'équation horaire du mouvement d'un mouvement mobile ponctuel est donnée par :

$$x = 2 \cdot 10^{-2} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{6})$$
 en unités S.I. La constante de raideur du ressort est : $k = 100 \text{ N/m}$

- 1-Précise les valeurs de l'amplitude, de la période, de la fréquence et de la phase initiale du mouvement de ce point matériel.
- 2-Calcule la vitesse et l'accélération de ce point matériel à la date $t=0$
- 3-Montre que l'énergie mécanique de l'oscillateur est constante et déduis-en sa valeur.

Exercice 2

Complète le texte ci-dessous avec les mots ou groupes de mots suivants : *fréquence ; période par seconde ; l'amplitude des oscillations ; diminue ; la période ; est constante ; une oscillation.*

Un oscillateur mécanique effectue un mouvement de va-et-vient autour de sa position d'équilibre. Un va-et-vient représente Sa durée correspond àdes oscillations. La des oscillations quant à elle, elle est le nombre de Lorsque l'oscillateur mécanique n'est pas amorti, son énergie totale Cependant cette énergie Si les oscillations sont amorties. Dans ce cas, diminue à cause des pertes d'énergie. Pour compenser ces pertes, un apport extérieur d'énergie est nécessaire.

Exercice 3

Réponds par vrai (V) ou par faux (F) aux affirmations suivantes en mettant une croix dans la case qui convient

	Vrai	Faux
1) Un oscillateur est un système qui effectue un mouvement de translation		
2) L'oscillateur est dit libre, lorsqu'écarté de sa position d'équilibre et abandonné à lui-même, effectue des oscillations.		
3) Lorsqu'un oscillateur n'est soumis à aucune force dissipative: Il est non amorti.		
4) La durée d'une oscillation complète est une période		
5) La Fréquence correspond au nombre d'oscillations par unité de temps		

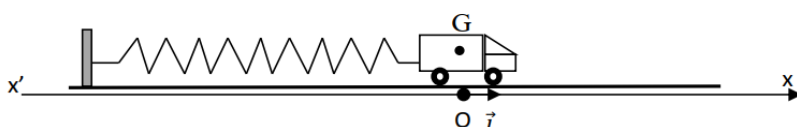
Exercice 4

Ton petit frère possède un jeu constitué d'une ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de constante de raideur k et d'une voiturette de masse m accrochée à l'extrémité libre du ressort. L'ensemble est posé sur une table horizontale où les frottements sont négligés.

La position du centre d'inertie de la voiturette peut être déterminée sur un axe horizontal ($x'x$) muni d'un repère (O, \vec{i}). A l'équilibre, le centre d'inertie G de la voiturette se trouve à l'origine du repère.

Ton petit frère déplace la voiturette vers la gauche jusqu'à l'abscisse x_0 puis à l'instant t_0 , il la libère sans vitesse initiale. Le système {voiturette + ressort} se met alors à osciller.

Données : $m = 250 \text{ g}$; $k = 100 \text{ N.m}^{-1}$; $x_0 = - 15 \text{ cm}$; $t_0 = 0 \text{ s}$.



- 1) Nomme les forces extérieures qui s'exercent sur la voiturette pour $x \neq 0$.
- 2) Représente ces forces dans une position de G où $x < 0$.
- 3) Etablis l'équation différentielle du mouvement du système.
- 4) Détermine l'expression de $x(t)$ sous la forme $x = X_m \cos(\omega_o t + \varphi)$ et celle de $v(t)$, en précisant les valeurs numériques de X_m , ω_o et φ .

Exercice 5

Lors d'une séance de TP, ton groupe étudie les oscillations mécaniques libres d'un pendule horizontal afin de représenter son équation horaire.

Le pendule est constitué d'un solide de masse m , de centre d'inertie G, attaché à libre d'un ressort horizontal de raideur k . Il a un mouvement rectiligne horizontal. Au cours de ce mouvement, le solide passe à la position initiale $x_o = 0$ m avec une vitesse de valeur v_o , orienté vers l'extrémité fixe.

Données : $m = 0,1$ kg ; $v_o = 0,5$ m.s⁻¹ ; $\omega_o = 7,85$ rad/s ; $\pi = 3,14$ rad

Echelle : 1,5 cm pour 1 cm (en ordonnée) et 1cm pour 0,2 s (en abscisse)

Tu es choisi pour la rédaction du compte rendu.

- 1) Etablis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G du solide.
- 2) Détermine :
 - 2.1) la période propre T_o de l'oscillateur ;
 - 2.2) la phase φ à l'origine des dates et l'amplitude X_m des oscillations;
 2. 3) la constante de raideur k .
 - 2.4) l'équation horaire du centre d'inertie du solide.
- 3) Représente sur deux périodes l'équation horaire du mouvement.

SITUATION D'EVALUATION

Lors d'une séance de TP, ton groupe étudie les oscillations mécaniques libres d'un pendule horizontal afin de déterminer son équation horaire. Il dispose d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de raideur $k = 10\text{N.m}^{-1}$. Ton groupe engage le ressort sur une tige horizontale Ax. L'une de ses extrémités est fixée en A, l'autre est reliée à un cylindre creux C de masse $m=0,1\text{kg}$ qui peut glisser le long de la tige. L'abscisse x du centre d'inertie G de C est repérée par rapport à O, position de G à l'équilibre.

Le groupe écarte le cylindre de sa position d'équilibre et le lâche. A l'instant $t=0\text{s}$, choisi pour origine des dates, son abscisse est $x_o = 2\text{cm}$ et la vitesse sur Ax est $V_{Ox} = -0,2\text{m.s}^{-1}$.

Tu es le rapporteur.

Tu négligeras les frottements et tu considèreras que l'énergie potentielle pour la position d'équilibre du système est nulle.

- 1) Calcule l'énergie mécanique de l'oscillateur à $t=0\text{s}$.
- 2) Détermine, en appliquant le principe de la conservation de l'énergie mécanique :
 - 2-1-la vitesse de C au passage par la position d'équilibre ;
 - 2-2-les positions de C pour lesquelles la vitesse s'annule.
- 3)
 - 3-1-Etablis l'équation différentielle du mouvement de C.
 - 3-2-Déduis-en l'équation horaire du mouvement de C.