Université Claude Bernard Lyon1
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA RÉADAPTATION
Adresse Postale 8, Avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 08

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2024-2025

DIPLÔME D'ÉTAT D'AUDIOPROTHÉSISTE
- EXAMEN DE PREMIÈRE ANNÉE -

****

ÉPREUVE : Physique acoustique (Ch. Adessi) **DURÉE** : 45min

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisée

Exercice 1 : Mouvement Harmonique Simple (1)

Un mobile se déplaçant sur l'axe des x selon un mouvement harmonique simple part de sa position d'équilibre, choisi comme origine des abscisses, à l'instant $t = 0$ et se dirige selon les x positifs. L'amplitude de ce mouvement est de 2 cm et sa fréquence est $1,50$ Hz.

1. Déterminer la fréquence angulaire de ce mouvement ainsi que sa période ?
2. Rappeler l'expression générale d'un tel mouvement et préciser, en détaillant si nécessaire votre raisonnement, la valeur numérique des différentes constantes.
3. Quelle est la distance parcourue par le mobile en 1 seconde. Pour répondre à cette question, vous pourrez d'abord déterminer la distance parcourue durant 1/4 de période.
4. Quel est le lien entre l'énergie totale, l'énergie cinétique et l'énergie potentielle ? Vous préciserez en quels points l'énergie cinétique et potentielle sont maximums.
5. Donner l'expression de l'accélération du mobile. En quel point est-elle nulle ?

Exercice 2 : Mouvement Harmonique Simple (2)

On considère l'équation du mouvement suivante :

$$x(t) = 2,0\sin(5,0 \times t) + 3,0\cos(5,0 \times t) \qquad (x \text{ en cm et } t \text{ en s})$$

1. Montrer que cette équation peut s'écrire sous la forme : $x(t) = C.\sin(\omega t + \phi)$. Vous donnerez la valeur numérique de C, ω et ϕ. On rappelle que $\sin(a + b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b)$
2. Sachant que la masse du mobile est de 100 g, déterminer la constante de raideur du ressort.

Exercice 3 : Ondes

1. On considère une onde d'expression $y(x,t) = A\cos(kx).\sin(\omega t + \pi/2)$. Que représente la constante k et donner son lien avec la longueur d'onde.
2. Montrer que cette onde est solution de l'équation de d'Alembert $\frac{d^2y(x,t)}{dx^2} = \frac{1}{c^2}\frac{d^2y(x,t)}{dt^2}$ si et seulement si k et ω sont liés par une relation que vous préciserez.
3. On considère maintenant la fonction d'onde suivante : $y(x,t) = 0,42\ \sin(7,6x + 94t)$.
   Quel est le sens de propagation de cette onde ? Quelle est sa célérité ? Toutes les constantes sont données dans les unités du système international.