

COLLÈGE CATHOLIQUE ST CHARLES BORROMÉE
BP 7204 BASSA DOUALA
Tél. : 340-61-31

ANNÉE SCOLAIRE 2006/2007
Classe : Tle D
Durée : 2 h Coef. : 2

DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

EPREUVE DE PHYSIQUES

Séquence N° 4

EXERCICE 1 : / 6 pts

I. On considère les équations horaires de 2 mouvements sinusoïdaux suivantes :

$$y_1 = 5 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ et } y_2 = 8 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$$

1. Construire le vecteur tournant de Fresnel associé à la fonction $y = y_1 + y_2$, somme des deux fonctions. (1 pt)
2. En utilisant la méthode analytique, déterminer l'équation $y = y_1 + y_2$ des deux fonctions. (1 pt)

II. Une cuve cylindrique de rayon $R = 15$ cm contient de l'eau au repos. La paroi interne de la cuve est tapissée d'une membrane qui empêche la réflexion des ondes. La pointe d'un vibreur située sur l'axe du cylindre est animée d'un mouvement vertical sinusoïdal, de fréquence 50 Hz et d'amplitude $a = 5$ mm ; Frappe en un point O à la surface de l'eau, situé au centre. La célérité de l'onde à la surface de l'eau est $V = 3$ m/s.

1. A l'instant $t = 0$, l'extrémité du vibreur est à sa position d'équilibre et se déplace dans le sens ascendant, choisis comme sens positif.
 - 1.1. Ecrire l'expression de l'élongation $y_0(+)$ en fonction du temps. (1 pt)
 - 1.2. Ecrire l'expression de l'élongation $y_{01}(+)$ d'un point M situé à une distance x de O. (1 pt)
2. On réalise un éclairage stroboscopique de la pointe et de la surface de l'eau lorsque la fréquence des éclairs est fixée à 48 Hz.
 - 2.1. Décrire le phénomène observé à la surface de l'eau. (1 pt)
 - 2.2. Calculer le temps mis par la pointe du vibreur pour effectuer un aller et retour. (1 pt)

EXERCICE 2 : / 6 pts

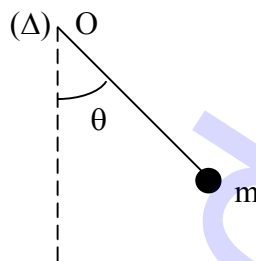
Un pendule est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $l = 1 \text{ m}$. A l'une des extrémités du fil est fixée une bille supposée ponctuelle de masse $m = 200 \text{ g}$. Le champ de pesanteur vaut $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. L'autre extrémité est fixée à un axe horizontal (Δ) .

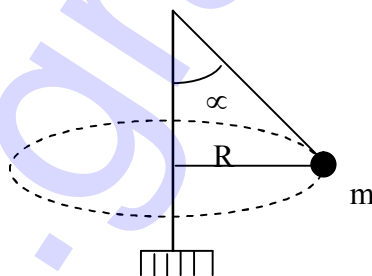
Dans quel cas peut-on supposer une amplitude faible ? (0,5 pt)

Dans le cas des faibles amplitudes, établir l'équation différentielle du pendule et calculer sa période. (1,5 pt)

On écarte le pendule d'un angle $\theta = \frac{\pi}{3}$ et on l'abandonne sans vitesse initiale. Calculer la vitesse de la bille lorsqu'elle passe par la position d'équilibre. (1 pt)



2. L'autre extrémité du pendule est maintenant solidaire d'une tige verticale fixée sur l'arbre d'un moteur en mouvement de rotation uniforme. Lorsque le moteur est mis en marche, la bille décrit un mouvement circulaire de rayon $R = 50 \text{ cm}$ dans le plan horizontal et la direction du fil fait α avec la tige.



Faire l'inventaire des forces agissant sur la bille. (1 pt)

Calculer la vitesse angulaire ω de rotation du moteur et en déduire la tension du fil. (1 pt)

Montrer qu'il existe une valeur minimale ω_0 de ω du moteur qu'il faut atteindre pour que ce pendule décolle de la tige verticale. (1 pt).

EXERCICE 3 : / 4 pts

1. Un disque blanc sur lequel sont peints en noir 4 rayons régulièrement espacés, tournant à la vitesse constante paraît immobile lorsqu'il est éclairé par un stroboscope dont la plus grande fréquence des éclairs est 80 Hz.

Déterminer la vitesse de rotation du disque. (0,5 pt)

Qu'observe-t-on si la fréquence des éclairs est 20 Hz ? (0,5 pt)

2. On peint en blanc trois de ces rayons et le disque tourne maintenant à 168 tr/s. On l'éclaire à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence des éclairs est réglable entre 50 et 300 Hz.

Déterminer les valeurs de la fréquence des éclairs pour lesquelles le disque paraît immobile.

(2 pts)

Qu'observe-t-on si f_e est légèrement inférieur à 168 Hz ? (1 pt)

EXERCICE 4 : / 4 pts

L'extrémité A d'une corde élastique est reliée à un vibreur qui est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal de fréquence $f = 50$ Hz et d'amplitude $a = 5$ mm. La vitesse de la perturbation due au vibreur le long de la corde est $C = 5$ m/s.

1. Etablir l'équation horaire de A lorsque le vibreur est actionné en supposant qu'à $t = 0$, il passe par sa position d'équilibre en se déplaçant dans le sens des elongations positives. (1 pt)
2. Déduire celle d'un point M situé à $d = 8,5$ cm de A. (1 pt)
3. Comparer le mouvement de A à celui de M. (0,5 pt)
4. Représenter l'aspect de la corde à la date $t = 0,3$ s. (1,5 pts)

Examineur : M. HAMADOU