

LYCÉE MONGO JOSEPH

Année scolaire 2006 / 2007

4^{ème} Séquence / Mars 2007

Tle D	ÉPREUVE DE PHYSIQUE	Durée : 3H
		Coeff. : 2

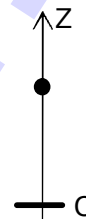
Exercice 1 4 points

On étudie le mouvement de chute libre d'une bille de masse m dans le vide. A la date $t = 0$, on lâche la bille d'une altitude $Z_0 = 100\text{m}$ sans vitesse initiale.

On repère la position de la bille à la date t sur un axe vertical (o, z) , dirigé vers le haut.

On prendra $g = 10 \text{ m.S}^{-2}$.

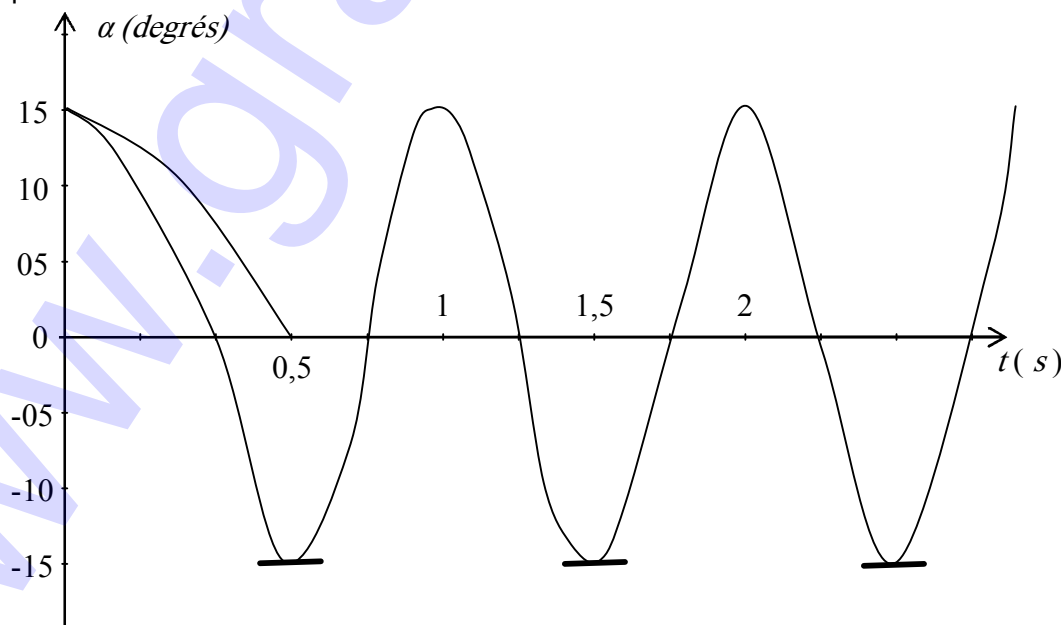
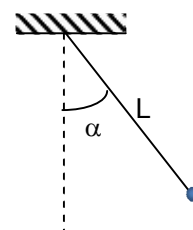
- Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le système. 0,5 pt
- Donner l'expression vectorielle des forces. 0,5 pt
- Donner les coordonnées du(des) vecteur(s) force(s) dans le repère (o, \vec{j}) . 0,5 pt
- En déduire, en appliquant la 2^{ème} loi de Newton, l'expression du vecteur accélération \vec{a} du système dans le repère (o, \vec{j}) . 0,5 pt
- En déduire la nature du mouvement de la bille. 0,5 pt
- Déterminer l'expression du vecteur vitesse et du vecteur position de la bille. 0,5 pt
- Établir les équations horaires $v = f(t)$ et $z = g(t)$. 0,5 pt
- En déduire la date à laquelle la bille touche le sol. 0,5 pt

**Exercice 2** 6 points

Un solide de masse m est accroché au fil de longueur L . On repère l'abscisse angulaire α du solide. A la date $t = 0$, on lâche la bille sans vitesse initiale d'une abscisse angulaire α_0 ; La bille oscille autour de la position d'équilibre avec une période propre T_0 .

Données : $m = 50 \text{ g}$; $\alpha_0 = 15^\circ$ et $g = 10 \text{ m.S}^{-2}$.

- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le système. 1 pt
- En utilisant le T.E.C., déterminer la vitesse de la bille lorsqu'elle passe la première fois par sa position d'équilibre. 1 pt
- En déduire la valeur et la direction de l'accélération dans cette position. 1 pt
- En utilisant la 2^{ème} loi de Newton, déterminer la valeur de la tension du fil lorsqu'il passe par la position d'équilibre. 1 pt



L'abscisse angulaire α est repérée au cours du temps. Le graphique représente $\alpha = f(t)$.

- Déterminer graphiquement la période propre des oscillations.
- En déduire la valeur de la longueur LI du fil

1 pt
1 pt

Exercice 3 5 points

Une pointe verticale affleure la surface libre d'un liquide au repos en un point S . Un dispositif adéquat permet d'entretenir les oscillations de période $T = 0,1s$. S se trouve ainsi soumis à une vibration sinusoïdale suivant un axe ascendant d'élongation.

$$y_s = a \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{\pi}{2}\right)$$

- Quel est le mouvement d'une particule de polystyrène flottant sur le liquide en M à la distance d de S , la vibration se propageant avec une vitesse v ? Donner l'équation horaire. On suppose que l'amplitude n'est pas modifiée au cours de la propagation.
On donne : $v = 0,2m.S^{-1}$; $d = 8,5cm$; $a = 2mm$.
- Représenter en vraie grandeur, une coupe verticale passant par S de la surface du liquide aux instants $t_1 = 3T$ et $t_2 = 3,5T$. Justifier la construction.
On suppose que le mouvement de S a débuté assez tôt pour qu'à la date $t = 0$, toute la surface du liquide soit en vibration.
- On remplace la pointe par une fourche à deux pointes qui affleurent le liquide en S_1 et S_2 , la particule de polystyrène étant située à d_1 de S_1 et d_2 de S_2 . en utilisant la construction de Fresnel, donner le mouvement de la particule.
Application numérique : $d_1 = 6cm$; $d_2 = 4cm$

1 pt
1 pt
1 pt
2 pts

Exercice 4 4 points

Deux sources cohérentes S_1 et S_2 , en concordance de phase, éclairent un écran E sur lequel on observe des interférences lumineuses. Les deux sources sont ponctuelles. L'écran E est plan, parallèle à $S_1 S_2$ et à la distance $D = 2m$ de $S_1 S_2$. $S_1 S_2 = a = 1mm$.

- La lumière utilisée est monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,546.10^{-6}m$.
On observe sur l'écran des franges d'interférence.
 - Expliquer la formation des franges d'interférence.
 - Comment peut-on définir la frange centrale ?
 - Calculer la distance qui sépare la 14^{ème} frange brillante au-dessus de la frange centrale (celle-ci étant affectée dans le comptage du numéro zéro).
- Avec le même dispositif interférentiel, où doit-on placer l'écran pour obtenir la même interfrange avec une lumière de longueur d'onde $\lambda' = 0,6.10^{-6}m$.
- On utilise une lumière composée de deux radiations. La précédente (verte) $\lambda = 0,546.10^{-6}m$ et une radiation jaune de longueur d'onde λ' . On constate que la 14^{ème} frange brillante verte centrale (celle-ci étant comptée avec le numéro zéro).
En déduire la longueur d'onde λ' de la radiation jaune.

1 pt
0,5 pt
1 pt
0,5 pt
1 pt
1 pt

Présentation

1 pt