COLLÈGE LIBERMANN
B.P. 5351 Douala-Akwa

Année scolaire 2006 / 2007

4ème Séquence / BAC BLANC _28 Mars 2007

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

Exercice 1 — 5 points

1. Définir : - Signal transversal
   - Oscillateur harmonique — 1 pt

2. Soient les fonctions sinusoïdales $y_1 = 8\cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$; $y_2 = 6\cos\left(200\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

   2.1. Calculer le déphasage des deux fonctions. Comparer ces dernières. — 0,5 pt

   2.2. A l'aide de la construction de Fresnel, déterminer : $y = y_1 + y_2$. — 1.5 pt

3. On considère une corde élastique très longue, disposée horizontalement, dont l'une des extrémités est liée à l'extrémité S de la lame d'un vibreur. L'autre extrémité est liée à un support fixe. Les élongations du point S et de tout autre point de la corde sont repérées dans le repère $(O, \vec{u})$ orienté de bas en haut. O étant la position de S à l'équilibre.

   On admet que le mouvement de S est sinusoïdal de fréquence N = 10 Hz et d'amplitude a = 4 mm. La position de chaque point M de la corde est repérée par son abscisse x dans le repère $(O, \vec{i})$ dont le vecteur unitaire a même direction que la corde et même sens que la propagation. A un instant, pris pour origine des dates, le vibreur se met à fonctionner ; le point S, se met alors en mouvement vers le haut. Les variations d'élongation, que subit l'extrémité de la corde liée au point S se propagent le long de la corde avec la célérité constante C = 2 $m.s^{-1}$.

   3.1. Écrire l'expression de $u_S(t)$, l'élongation de S en fonction du temps. — 0,5 pt

   3.2. Écrire l'expression de $U_M(t)$, l'élongation du point M, d'abscisse x = 0,15 m de la corde en fonction du temps. — 0,75 pt

   3.3. Représenter la corde à la date t = 0,75 s. On prendra pour échelle :
   Sur $(O, \vec{i})$, 1 cm pour 0,05 m ; sur $(O, \vec{u})$, 1 cm pour 2 mm. — 0,75 pt

Exercice 2 — 5 points

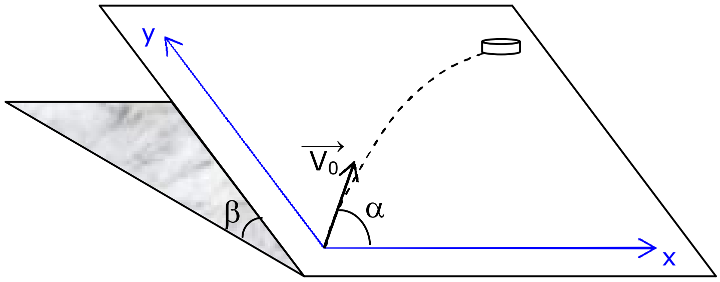
Un satellite artificiel, de masse m, de centre d'inertie S, a une trajectoire circulaire de rayon r dans le plan de l'équateur (O centre de la terre)

1. Exprimer que la vitesse angulaire w et le rayon de la trajectoire sont tels que $w^2.r^3$ = Cte
   Exprimer cette constante en fonction de g_0 (champ de gravitation terrestre au niveau du sol) et de R (rayon de la terre) d'une part, et en fonction de G (constante de gravitation universelle) et M_T (masse de la terre) d'autre part. — 1,5 pt
2. En déduire la relation simple entre r et T, période de rotation du satellite. — 0,5 pt
3. Calculer le travail de la force de gravitation $\vec{F}$ lors du passage du satellite du sol jusqu'à un point de sa trajectoire de rayon r. — 1,5 pt
4. Établir les expressions :
   - de l'énergie cinétique E_c du satellite
   - de l'énergie potentielle d'interaction E_p du système satellite-terre (considérée comme nulle pour r = R)
   - de l'énergie mécanique totale E du même système (la terre étant supposée immobile) — 1,5 pt

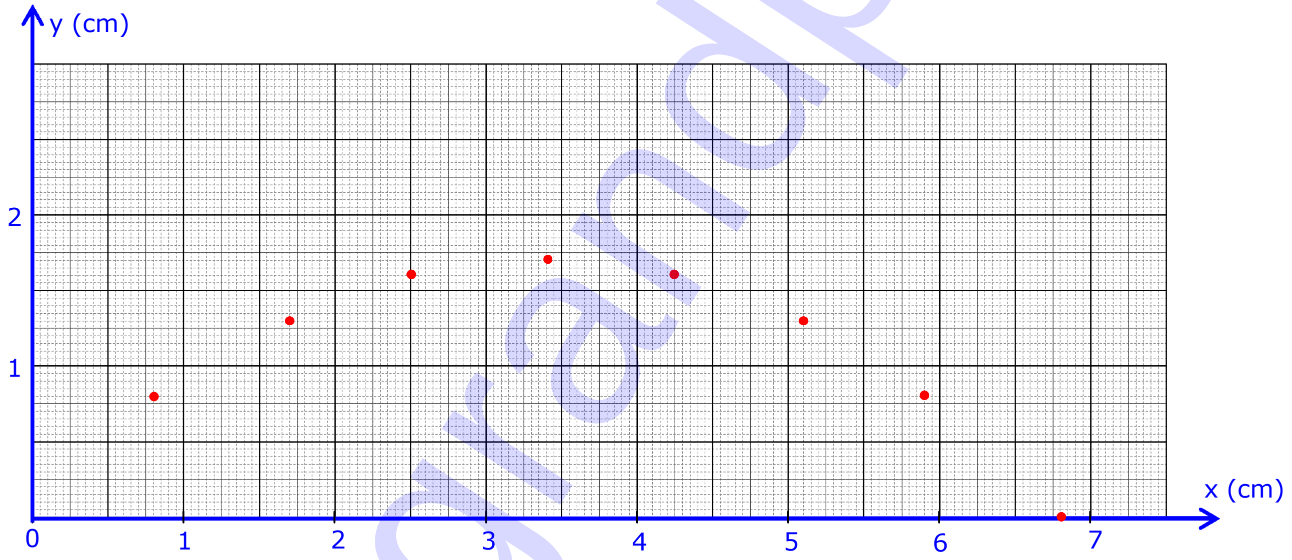
Exercice 3 . points

Un galet est mis en mouvement sur une table à coussin d'air inclinée d'un angle β = 60° sur le pan horizontal. A l'instant initial t = 0, son centre d'inertie G est au point O, origine du repère $\left(O, \vec{i}, \vec{j}\right)$. On la lance vers le haut et dans le plan de la table.

Le vecteur vitesse initiale, $\vec{V_0}$ est dans le plan incliné et fait un angle α = 45° avec la direction horizontale (voir figure ci-dessous). La valeur de l'accélération de la pesanteur du lieu est g = 9.8 $m.s^{-2}$



Un ordinateur relié à la table et à une imprimante enregistre les différentes positions successives occupées par le centre d'inertie G du palet, à des intervalles de temps réguliers de durée t = 50 ms. L'impression de ces positions à l'échelle 1/10 est donnée par la figure ci-dessous.



1. Repérer les coordonnées (x_i , y_i) de chaque position occupée par le centre d'inertie du palet et calculer les termes $a_i = x_{i+1} - x_i$ et $b_i = y_{i+1} - y_i$, représentant respectivement les espaces parcourus suivant l'axe Ox et suivant l'axe Oy pendant les intervalles de temps de durée, τ = 50 ms. 1,5 pt

x_i (m)									
y_i (m)									
$a_i = x_{i+1} - x_i$ (m)									
$b_i = y_{i+1} - y_i$ (m)									

-

2. On veut déterminer les modules de la vitesse initiale $\overrightarrow{V_0}$, et de l'accélération expérimentale $\overrightarrow{a_0}$, du mouvement du palet.
   2.1. Montrer à partir des termes a_i et b_i obtenus dans le tableau que le mouvement du palet est uniforme suivant l'axe Ox et uniformément varié suivant l'axe Oy. 1 pt
   2.2. Déterminer le module de la vitesse initiale $\overrightarrow{V_0}$, et de l'accélération $\overrightarrow{a_0}$ du mouvement du palet 0,5 pt
   2.3. En appliquant le théorème du centre d'inertie au mouvement du palet sur la table, l'hypothèse où les force de frottement sont négligeables, exprimer le module du vecteur accélération théorique, $\overrightarrow{a_t}$ en fonction de g et β.
   Faire l'application numérique. 0,75 pt
   2.4. Montrer que l'hypothèse des forces de frottement négligeables est acceptable. 0,25 pt

Exercice 4 . points