

LYCEE BILINGUE DE YAOUNDE	Année Scolaire 2009/2010
BACCALAUREAT BLANC	SERIE D
EPREUVE DE PHYSIQUE	DUREE : 3 heures

Exercice 1 : Champ de gravitation et mouvement des satellites / 05 POINTS

1. La loi d'attraction universelle est de la forme $F = \xi \frac{M_1 M_2}{d^2}$ où ξ est une constante = $6,67 \cdot 10^{-11}$ U.S.I. et d la distance en mètres qui sépare les deux corps de masse respective M_1 et M_2 exprimées en kg. F est exprimée en Newton.
- 1.1. Donner l'expression de l'intensité du champ de gravitation g_0 créée par la terre au niveau de sa surface, en fonction de ξ , du rayon R de la terre et de sa masse M , en supposant celle-ci est concentrée en son centre. (0,5pt)
- 1.2. Sachant que son rayon est égale à 6400 Km et $g_0 = 9,81$ N/kg, calculer M . (0,25pt)
- 1.2.1. Exprimer, en fonction de g_0 , R et z , l'intensité g du champ de gravitation créée par la terre à une altitude z de sa surface. (0,75pt)
- 1.2.2. Montrer que, si z est très petit devant R , $g = g_0 (1 - 2z/R)$. on utilisera le développement limité suivant : $(1+\varepsilon)^n = 1 + n\varepsilon$ avec $\varepsilon < 1$ (0,75pt)
Calculer alors l'erreur relative $(g_0 - g)/g_0$ que l'on commet à une altitude de 3200 m. (0,25pt)
2. Un satellite artificiel évolue à très haute altitude, en décrivant un cercle concentrique à la terre.
- 2.1. Dans un référentiel approprié, montrer que le mouvement de ce satellite est circulaire uniforme. (0,5pt)
- 2.2. Déterminer sa vitesse angulaire de rotation en fonction de g_0 , R et z . (0,75pt)
- 2.3. En déduire l'expression de sa période de révolution en fonction de g_0 , R et z . (0,5pt)
- 2.4. Après avoir défini satellite géostationnaire, déterminer à quelle hauteur devrait être placé ce satellite pour qu'il soit géostationnaire ? (0,75pt)

Exercice 2. Exploitation des résultats d'une expérience / 05 POINTS

1. Un pendule simple est constitué d'un solide (S), de masse $m = 100$ g, suspendu au bout d'une corde de longueur l variable.
- 1.1. Après avoir défini l'expression « oscillateur harmonique », montrer par une méthode dynamique que dans le cas général, le pendule simple n'est pas un oscillateur harmonique. (1,5pt)
- 1.2. Pour plusieurs longueurs l du fil, on détermine les différentes périodes des oscillations de ce pendule dans le cas des petits angles ($\theta_m < 10^\circ$). La période de ce pendule est alors donnée par la relation $T = 2\pi\sqrt{l/g}$.
Compléter le tableau ci-dessous. (0,75pt)

l (m)	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
T (s)	1,264	1,549	1,788	2	2,190	2,366
T^2 (s ²)						

- 1.3. Tracer le graphe $T^2 = f(l)$. on prendra comme échelle : 1cm pour 0,2m et 1cm pour 1s². (1pt)
- 1.4. D'après la relation théorique de la période de ce pendule, que représente la pente de cette droite ? (0,75pt)
- 1.5. En déduire alors la valeur de l'intensité du champ de pesanteur du lieu où est effectuée l'expérience. On prendra $\pi^2 = 10$. (0,5pt)
- 1.6. Pourquoi dit-on que dans le cas des faibles amplitudes, les oscillations des pendules simples sont isochrones. (0,5pt)

Exercice 3 : Application des lois de NEWTON / 05 POINTS

1. Un pick-up de masse totale $M = 1,5$ tonnes grimpe une cote rectiligne AB, incliné de 2% ($\sin\alpha = 0,02$) par rapport à l'horizontale.

Partant du repos de A, il accélère uniformément, sa vitesse atteignant alors $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ en 10 s. il garde la même accélération jusqu'au point B. les forces de frottements sont équivalentes à une force unique f parallèle à la ligne de plus grande pente dont l'intensité est $f = 400 \text{ N}$.

- 1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur ce véhicule au cours de cette montée ; les représenter sur un schéma clair. (1,5pt)

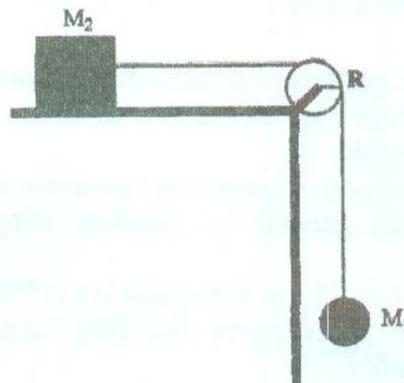
1.2. Calculer :

- a) l'accélération du mouvement du véhicule. (0,5pt)
b) l'intensité F de la force motrice exercée par le moteur du pick-up. (0,75pt)
c) la vitesse du véhicule au sommet B de la côte, sachant que $AB = 196 \text{ m}$. (0,5pt)
d) L'énergie mécanique E_M du système (véhicule-terre) au sommet B de la côte. On prendra pour niveau de référence de l'énergie potentielle le plan horizontal passant par A. (0,75pt)

2. Le pick-up précédent aborde ensuite en roue libre (force motrice annulée), avec la vitesse acquise en B, un virage de rayon $r = 250 \text{ m}$, la force de frottement précédemment définie est considérée comme nulle, de quel angle doit-on incliner la chaussée afin que le virage soit abordé sans dérapage ? (1pt)

Exercice 4 : Loi de NEWTON / 05 POINTS

1. Enoncer la loi de Coulomb. (0,25pt)
2. Enoncer les trois lois de NEWTON sur le mouvement. (0,75pt)
3. Deux solides S_1 et S_2 de masse respective M_1 et M_2 ($M_1 > M_2$) sont reliés par une corde inextensible de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie, de rayon R tournant sans frottement autour d'un axe horizontal Δ confondu avec l'axe de rotation de la poulie. Le moment d'inertie de la poulie par rapport à cet axe est J_Δ ; le solide S_2 glisse sans frottement sur une surface lisse.



On abandonne le système sans vitesse initiale. En considérant que la corde ne glisse pas sur la poulie,

- 3.1. Représenter toutes les forces extérieures appliquées à ce système. (1,75pt)
3.2. Déterminer les expressions :
a) De l'accélération des deux masses. (1,25pt)
b) Des tensions T_1 et T_2 des cordes. (1pt)