

# PREPAVOGT

B.P. : 765 Yaoundé

Tél. : 22 01 63 72 / 96 16 46 86

E-mail. : [prepavogt@yahoo.fr](mailto:prepavogt@yahoo.fr)

[www.prepavogt.org](http://www.prepavogt.org)



Yaoundé le 26 Juillet 2011

**CONCOURS D'ADMISSION  
SERIE D, E, F, CI, GCEA/L**

**EPREUVE DE PHYSIQUE  
DUREE : 3 HEURES**

## EXERCICE 1 (6 POINTS) :

Dans tout l'exercice, les frottements seront négligés. On prendra :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

Sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport au plan horizontal, on lâche en un point O, sans vitesse initiale un solide ponctuel S, de masse m.

1. Le solide glisse tout d'abord le long de la ligne de plus grande pente du plan.

1.1. Déterminer l'accélération et la nature du mouvement du solide sur le plan incliné.

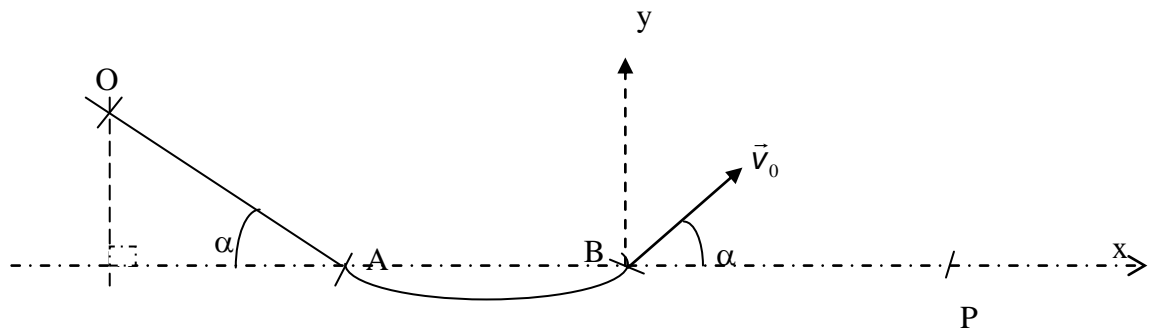
1.2. Ecrire la loi horaire du mouvement.

1.3. Calculer la valeur de la vitesse du solide au point A tel que  $\ell = OA = 1.8 \text{ m}$ .

**1,00pt**

**0,50pt**

**0,75pt**



2. Le plan incliné se raccorde en A à une piste circulaire de rayon r disposée dans le plan vertical contenant la droite (OA).

La piste s'arrête au point B situé à la même cote que A.

Quelle est la valeur ( $v_B$ ) de la vitesse du solide en B ?

**0,50pt**

3. Au-delà de B, le mobile quitte la piste et retombe en P sur le sol horizontal. Le vecteur vitesse du mobile en B ( $\vec{v}_B$ ) fait avec le plan horizontal le même angle  $\alpha$  que OA.

3.1. Etablir les équations horaires du mouvement du mobile entre B et P, dans le repère Bxy de la figure, en faisant apparaître les grandeurs  $\alpha$ ,  $v_B$  et g.

3.2. Déterminer l'équation de la trajectoire ; quelle est sa nature ?

3.3. Etablir les expressions, en fonction de  $\alpha$  et  $\ell$ , de :

- la portée du mouvement.

- la flèche de la trajectoire.

**1,00pt**

**0,75pt**

**0,75pt**

**0,75pt**

## **EXERCICE 2 (6 POINTS) :**

Le soleil est essentiellement formé de protons à très haute température. Ces protons subissent des réactions nucléaires conduisant à la formation de noyaux d'hélium. L'équation bilan de ces réactions peut s'écrire :  ${}^1_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^0_1e$ .

1. Equilibrer cette équation bilan en indiquant les principes de conservation utilisées. **1.00pt**
2. Pour chaque noyau d'hélium formé, quelle est, en u (unité de masse atomique), la masse transformée en énergie ? En déduire le pourcentage de la masse des noyaux d'hydrogène nécessaires à la formation d'un noyau d'hélium transformée en énergie. **2.00pt**
3. La masse du soleil est  $M_S = 2,0 \times 10^{30}$  kg. On prévoit qu'il s'éteindra quand un dixième de sa masse actuelle aura subi une fusion nucléaire. En admettant que 0,7 % de la masse qui aura fusionné se sera transformée en énergie,
  - a) Calculer la masse totale transformée en énergie jusqu'à l'extinction du soleil. **1.00pt**
  - b) Calculer l'énergie totale rayonnée pendant la même durée. **1.00pt**
4. La puissance rayonnée par le soleil dans l'espace est  $P = 4,0 \times 10^{26}$  W. Calculer la durée pendant laquelle le soleil rayonnera avant de s'éteindre, sa puissance rayonnée étant supposée constante. **1.00pt**

Données :

- masse du proton :  $m_p = 1,00728$  u
- masse du noyau d'hélium :  $m_{He} = 4,0015$  u
- masse d'un positron :  $m_e = 5,486 \times 10^{-4}$  u
- vitesse de la lumière dans le vide :  $C = 3 \times 10^8$  m/s.

## **EXERCICE 3 (4 POINTS) :**

*N.B. : La question 1 de cet exercice est indépendante des autres*

Deux satellites artificiels 1 et 2 décrivent dans le référentiel géocentrique deux orbites circulaires contenues dans un même plan et de rayon  $r_1 = 8\,000$  km et  $r_2 = 9\,034$  km.

A un instant pris comme origine des temps, les satellites sont alignés avec le centre O de la terre et situés du même côté par rapport à O.

- 1) Exprimer en fonction de  $T_1$ , période du satellite 1, le plus petit temps au bout duquel les satellites retrouveront cette même position. **1,00pt**
- 2) Calculer la masse de la terre,  $M_T$ . On donne  $T_1 = 118,3$  min et  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  SI. **1,00pt**
- 3) Calculer le rayon de la terre,  $R_T$ . On donne  $g_0 = 9,8$  ms<sup>-2</sup>. **1,00pt**
- 4) Calculer la vitesse  $v_1$  du satellite 1. **0,50pt**
- 5) Calculer l'accélération du satellite 1. **0,50pt**

**EXERCICE 4 (4 POINTS) :**

En un nœud d'un circuit électrique fermé arrivent deux courants d'intensités :

$$i_1(t) = 3. \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ et } i_2(t) = 4. \sin(100\pi t) \quad (\text{en ampères})$$

1. Donner l'amplitude, la pulsation, la période et la fréquence du courant d'intensité  $i_1(t)$ . **2,00pt**
2. Déterminer le déphasage entre les deux courants. **0,50pt**
3. Etablir, à l'aide de la règle de Fresnel, l'intensité résultante :  $i(t) = i_1(t) + i_2(t)$ . **1,50pt**

Fin de l'épreuve