



PRÉPAS INTERNATIONALES

Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé
Sis Carrefour des Carreaux,
Immeuble 3^{ème} étage
Tél. : 696 16 46 86

E-mail : prepas.internationales@yahoo.com
Site : www.prepas-internationales.org

SERIE **D, E, F, TI, GCE/AL**

PHYSIQUE

Durée : 3 Heures

Yaoundé le 30 juillet 2020

Concours d'entrée en première année

EXERCICE 1 : RADIOACTIVITÉ. 5 POINTS

Le bismuth ${}^{212}_{83}\text{Bi}$ est radioactif α , de période $T = 88$ minutes. Le noyau fils est un isotope de l'élément thallium ${}^A_{81}\text{Tl}$.

1. Ecrire l'équation de désintégration en remplaçant A et Z par leur valeur. **1,25pt**
2. **1,25pt**
- 2.1. Déterminer les énergies de liaison par nucléon du bismuth ${}^{212}_{83}\text{Bi}$ et du Thallium ${}^A_{81}\text{Tl}$. **1,25pt**
- 2.2. Quel est le noyau le plus stable ? Justifier. **1,25pt**
3. Déterminer la date à laquelle il restera en masse 70% d'un échantillon initial de bismuth ${}^{212}_{83}\text{Bi}$. **1,25pt**

Données :

- masses des noyaux : $m({}^{212}_{83}\text{Bi}) = 211,9456 \text{ u}$; $m({}^A_{81}\text{Tl}) = 207,9375 \text{ u}$.
- masse du neutron : $m_n = 1,0087 \text{ u}$; masse du proton : $m_p = 1,0073 \text{ u}$.
- $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

EXERCICE 2 : LE PENDULE SIMPLE. 5 POINTS

Un pendule simple est constitué d'un solide ponctuel (S) de masse $m = 100 \text{ g}$, suspendu à un fil inextensible de longueur $L = 80 \text{ cm}$. On écarte le fil d'un angle θ_0 par rapport à la verticale et on l'abandonne sans vitesse initiale. La position du pendule à la date t est repérée par l'angle θ qu'il fait avec la verticale.

On néglige les frottements. On prendra : $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1. Etablir l'équation différentielle du mouvement. **1,00pt**
2. Pour quelles valeurs de θ_0 les oscillations sont-elles harmoniques ? Calculer dans ce cas la période propre T_0 des oscillations de ce pendule. **1,00pt**
3. On prend pour origine de l'énergie potentielle la position la plus basse de (S).
 - 3.1. Exprimer l'énergie potentielle (E_p) du système pendule-Terre, à la date t , en fonction de m , g , L , θ . **1,00pt**
 - 3.2. En déduire les expressions de l'énergie mécanique (E_m) et de l'énergie cinétique (E_c) du système à la date t , en fonction de m , g , L , θ_0 et θ . **1,00pt**
 - 3.3. On prend $\theta_0 = 60^\circ$. Pour quelle valeur de θ , a-t-on : $E_c = E_p$? **1,00pt**



PRÉPAS INTERNATIONALES

Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé
Sis Carrefour des Carreaux,
Immeuble 3^{ème} étage
Tél. : 696 16 46 86

E-mail : prepas.internationales@yahoo.com
Site : www.prepas-internationales.org

SERIE **D, E, F, TI, GCE/AL**

PHYSIQUE

Durée : 3 Heures

Yaoundé le 30 juillet 2020

EXERCICE 3 : SYSTÈMES OSCILLANTS. 5 POINTS

On considère un pendule simple constitué par une masse ponctuelle de 10 g suspendue à un support par l'intermédiaire d'un fil inextensible et de masse négligeable de longueur $l = 60\text{cm}$. On donne $g = 10\text{m/s}^2$. Les frottements sont négligés et le pendule est écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha_m = 10^\circ$.

1. Déterminer la vitesse du pendule à son passage par la position d'équilibre. **1,00pt**
2. Établir l'équation différentielle du mouvement du pendule et montrer que dans le cas présent il est un oscillateur harmonique. **1,00pt**
3. Le pendule est maintenant écarté de sa position d'un angle $\theta_m = 60^\circ$, puis lâché sans vitesse initiale.
 - 3.1. Exprimer l'énergie mécanique du système pendule-Terre en fonction de m , g , l et θ_m . Calculer sa valeur numérique. **1,00pt**
 - 3.2. Calculer l'énergie cinétique maximale du pendule. **1,00pt**
4. Citer une cause des pertes d'énergie dans un système oscillant. **0,50pt**
5. Citer deux types d'amortissement dans un système mécanique. **0,50pt**

EXERCICE 4 : EXPERIENCE DE PHYSIQUE. 4 POINTS

Une piste de lancement rectiligne et située dans un plan horizontal a une longueur $AB = 0.9\text{ m}$ (Voir figure ci-contre) :



Un mobile se déplace sur la piste de A vers B sans frottement.

Le tableau suivant donne les abscisses de ce mobile en fonction du temps sur la partie rectiligne de la piste.

$$v_i = \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

t (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
x (cm)	0	2,5	10	22,5	40	62,5	90

1. Calculer les valeurs de la vitesse aux dates $t_1 = 0,1\text{s}$; $t_2 = 0,2\text{s}$; $t_3 = 0,3\text{s}$; $t_4 = 0,4\text{s}$; $t_5 = 0,5\text{s}$. On consignera ces résultats dans un tableau. **1,00pt**
2. Tracer sur papier millimétré la courbe donnant les variations de la vitesse en fonction du temps $v = f(t)$. **1,00pt**
Échelles: $2\text{ cm} \leftrightarrow 0,5\text{ m/s}$; $1\text{ cm} \leftrightarrow 0,05\text{ s}$.
3. A partir de la courbe obtenue, déduire la valeur de l'accélération et celle de la vitesse initiale v_0 . **1,00pt**
4. En prenant l'origine des abscisses et des temps en A, établir l'équation horaire du mouvement du mobile. **1,00pt**
5. Déterminer la vitesse en B et la durée du parcours AB. **1,00pt**

Fin de l'épreuve.