

Yaoundé, le 10 septembre 2021

Concours d'admission EPREUVE DE PHYSIQUE

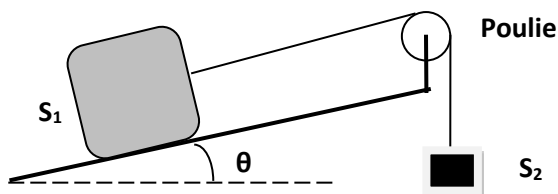
Série C

Durée : 3 h

EXERCICE 1 : DYNAMIQUE

/ 5 pts

Deux solides S_1 et S_2 de masses respectives m_1 et m_2 sont reliés par un fil inextensible de masse négligeable, passant par la gorge d'une poulie de moment d'inertie J_Δ , et de rayon r . Le solide S_1 peut se déplacer sur une table inclinée d'un angle θ sur l'horizontale, les résistances à son déplacement sont équivalente à une force unique d'intensité égale à 25% de son poids. Le solide S_2 se déplace suivant la verticale et entraîne S_1 dans son mouvement.



- 1- Enoncer la deuxième loi de Newton. 0,5 pt
- 2- Retrouver l'expression de la tension de chaque brin de fil en fonction de la masse du solide qu'il porte et de l'accélération des solides. 0,75 pt x2
- 3- Retrouver la relation liant les intensités des tensions des deux brins de fil en fonction de l'accélération angulaire de la poulie, r et J_Δ . 0,75 pt
- 4- Dédire l'expression de l'accélération des solides en fonction de leur masse, g , θ , r et J_Δ . 0,75 pt
- 5- Calculer l'accélération les intensités des tensions des brins de fil pour :
 $m_1 = 18,50 \text{ kg}$; $m_2 = 25,20 \text{ kg}$; $r = 0,62 \text{ m}$; $\theta = 30^\circ$ et $J_\Delta = 0,98 \text{ kg.m}^2$. 0,5 pt x 3

EXERCICE 2 :

/ 5 pts

- 1- Un ressort de raideur $k = 0,04 \cdot 10^2 \text{ N.m}^{-1}$ dont l'axe est vertical porte un solide ponctuel S de masse $m = 250 \text{ g}$.
 - 1.1- Faire le bilan des forces sur le solide S à l'équilibre, et établir l'expression de l'allongement y_0 du ressort. 0,75pt
 - 1.2- Le solide est écarté de sa position d'équilibre de 5 cm et lâché sans vitesse. Le solide passe à l'origine des elongations dans le sens décroissant, à l'instant initial. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie de S . 0,5 pt
 - 1.3- Retrouver l'élongation sous la forme $y(t) = a \cos(\omega t + \varphi)$. 0,75pt

- 2- Un dipôle RLC série a pour caractéristiques $R = 0,10 \text{ k}\Omega$, L et $C = 5,20 \text{ }\mu\text{F}$. Ce dipôle est alimenté par un GBF qui délivre une tension sinusoïdale de valeur efficace $12,00 \text{ V}$ et de fréquence $0,05 \text{ kHz}$.

2.1- Faire le schéma du circuit et, mettre en expliquant, les branchements des voies d'un oscilloscope bi courbe permettant de visualiser le déphasage entre la tension aux bornes du dipôle RLC et le courant. **0,5 pt x 2**

2.2- En considérant la tension du GBF à l'origine des phases et en supposant le dipôle inductif, faire une représentation de Fresnel des tensions du circuit. **1 pt**

2.3- L'intensité efficace du courant dans circuit est de $0,10 \text{ A}$. Calculer les valeurs possibles de L . **1pt**

EXERCICE 3 :

/4 pts

Une pointe S reliée à un vibreur frappe un point de la surface libre d'une nappe d'eau au repos avec une fréquence de $1,5 \cdot 10^2 \text{ Hz}$. La longueur d'onde est de $1,2 \text{ cm}$.

- 1- Définir « longueur d'onde ». **0,5 pt**
- 2- Calculer la célérité des ondes à la surface de l'eau. **0,5 pt**
- 3- On éclaire la surface de l'eau avec un stroboscope dont la fréquence des éclairs est fixée à $3,0 \cdot 10^3 \text{ Hz}$. Qu'observe-t-on ? **1pt**
- 4- On remplace la pointe S par une fourche à deux pointes S_1 et S_2 .
Qu'observe-t-on en éclairage continu entre les deux pointes ? **0,5 pt**
- 5- La distance entre les deux pointes est de $2,8 \text{ cm}$. Le long du segment reliant les deux pointes, déterminer le nombre de points constamment au repos puis leur position par rapport à S_1 . **1,5 pt**

EXERCICE 4 :

/ 6 pts

Partie 1: L'uranium 238 ($^{238}_{92}\text{U}$) subit une succession de transformations radioactives α et β^- aboutissant au nucléide stable, le plomb 206 ($^{206}_{82}\text{Pb}$).

- 1- Défini : nucléide radioactif ; période radioactive. **0,5 pt x 2**
- 2- Sachant qu'il se produit x désintégrations α et y désintégrations β^- retrouver x et y en précisant les lois de conservation utilisées. **0,5 pt x 2**
- 3- On considère que les nucléides intermédiaires ont chacun une période négligeable devant celle T de l'uranium 238. Après un temps t , on retrouve dans un échantillon une masse m_1 d'uranium et une masse m_2 de plomb. Etablir en fonction de T , m_1 et m_2 , l'expression du temps t . **1 pt**

Partie 2: On envoie sur la cathode d'une cellule photoélectrique une radiation de longueur d'onde quelconque. Le travail d'extraction est de 0,54 eV.

- 1- Définir ; effet photoélectrique ; travail d'extraction. **0,5 pt x 2**
- 2- Trouver la condition sur la longueur d'onde de la radiation incidente, pour que la cellule précédente fournisse un courant électrique. **0,5 pt**
- 3- On fixe la longueur d'onde de la radiation incidente à 0,42 μm . Calculer la vitesse d'émission d'un électron de la cathode puis, le potentiel d'arrêt de cette cellule. **0,75 pt x 2**

Données : $m = 9,10 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$