

Yaoundé, le 10 septembre 2021

### Concours d'admission - EPREUVE DE PHYSIQUE

Série D

Durée : 3 h

#### EXERCICE 1 : / 5 pts

Un véhicule de masse 2,65 t part sans vitesse initiale du sommet d'une piste inclinée de  $10^\circ$  sur l'horizontale. Les résistances au déplacement sont équivalentes à une force unique d'intensité 4,50 kN. La piste est de 0,20 km de long.

- 1- Enoncer : le théorème du centre d'inertie; le principe de conservation de l'énergie mécanique. 0,5 pt x2
- 2- Réaliser une étude dynamique sur le véhicule pour déterminer le module de l'accélération puis, déduire la vitesse acquise au bout de la piste. 2 pts
- 3- On considère la référence de l'énergie potentielle sur le plan horizontal passant par le bas de la piste. Exprimer l'énergie mécanique du système « véhicule-terre » au départ et à l'arrivée puis, déduire la vitesse acquise au bas de la piste. 2 pts

#### EXERCICE 2 : / 6 pts

Un pendule simple écarté de sa position d'équilibre d'un angle  $\theta_0$  est abandonné sans vitesse.

- 1- Donner la description d'un pendule simple. 0,5 pt
  - 2- A partir d'une étude dynamique, établir l'équation différentielle du mouvement d'un pendule simple dans le cas général. Retrouver la nouvelle équation dans le cas où  $\theta_0$  est faible et déduire la nature du mouvement. 1,5 pt
  - 3- Déduire l'expression de la période propre du pendule simple. 0,5 pt
  - 4- Calculer la longueur d'un pendule simple en oscillations de faible amplitude, qui bat la seconde en un lieu où l'accélération de la pesanteur vaut  $9,80 \text{ m.s}^{-2}$ . 1 pt
  - 5- A partir de la position d'angle  $\theta_0$ , on abandonne le pendule sans vitesse. Appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour établir l'expression de la vitesse linéaire  $V$  à un instant quelconque en fonction de l'angle  $\theta$  et des autres paramètres. 0,75 pt
  - 6- Appliquer le théorème du centre d'inertie pour établir l'expression de la tension du fil à un instant quelconque en fonction de l'angle  $\theta$  et des autres paramètres. 0,75 pt
  - 7- Déduire l'intensité de la tension du fil au passage par la verticale. 1 pt
- Données :  $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $m = 0,08 \text{ kg}$  ;  $\theta_0 = 60^\circ$ .

**EXERCICE 3 :****/5 pts****Partie 1 :** L'uranium 238 présente une radioactivité du type  $\alpha$ .

- 1- Définir « radioactivité ». Quand dit-on qu'elle est du type  $\alpha$  ? **0,75 pt**
- 2- En précisant les lois utilisées, écrire l'équation de la transformation de l'uranium 238 et nommer le nucléide fils. **1 pt**
- 3- Un rayonnement électromagnétique est émis au cours de la transformation précédente. De quel rayonnement s'agit-il ? Justifier cette émission. **0,75 pt**

**Extrait de la classification périodique des éléments chimiques**

Nom	Actinium	Thorium	Protactinium	Uranium	Neptunium
Symbole	Ac	Th	Pa	U	Np
Z	89	90	91	92	93

**Partie 2 :** Dans un dispositif des fentes de YOUNG, les fentes sont distantes de  $a = 2,00 \text{ mm}$  et l'écran parallèle au plan des fentes se trouve à  $1,50 \text{ m}$  de ce plan. On éclaire ce dispositif avec un faisceau monochromatique de longueur d'onde  $0,68 \mu\text{m}$ . On observe des franges d'interférence parallèles sur l'écran.

- 1- Définir « interfrange » puis, calculer sa valeur. **0,75 pt**
- 2- On utilise à présent une lumière dichromatique constituée des radiations  $0,45 \mu\text{m}$  et  $0,75 \mu\text{m}$ .
  - 2.1- Qu'observe-t-on sur l'écran ? **0,5 pt**
  - 2.2- Déterminer par rapport au centre de l'écran, le lieu de la première coïncidence entre franges les franges brillantes après la frange centrale. **1pt**

**EXERCICE 4 :****/4 pts**

L'extrémité d'une corde élastique tendue est reliée à la lame d'un vibreur de fréquence  $10,0 \text{ Hz}$ . Les ondes se propagent le long de la corde avec une célérité égale à  $24,0 \text{ m.s}^{-1}$ .

- 1- La corde précédente possède une masse de  $5,8 \text{ g}$  par mètre. Calculer l'intensité de la tension de la corde. **1 pt**
- 2- Définir « longueur d'onde » et calculer sa valeur. **0,5 pt x2**
- 3- Comparer les mouvements des points M et N distants de  $8,4 \text{ cm}$ . **0,75 pt**
- 4- Même question pour les points M' et N' distants de  $3,0 \text{ cm}$ . **0,75 pt**
- 5- On éclaire cette corde avec un stroboscope dont la fréquence est fixée à  $20,0 \text{ Hz}$ . Qu'observe-t-on ? **0,5 pt**