

Yaoundé, le 22 mai 2021

Concours d'admission

EPREUVE DE Physique Série C

Durée 3h.

Si nécessaire, on prendra  $G = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$

**Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 pts**

**EXERCICE 1 : EVALUATION DES SAVOIRS / 4 pts**

- 1- Définir : activité d'un radionucléide; résonance d'intensité. 1 pt
- 2- Enoncer : la première loi de Newton ; l'hypothèse du photon. 1 pt
- 3- A partir d'un schéma simplifié, donner le principe d'un relais électromagnétique. 1 pt
- 4- Répondre par VRAI ou par FAUX : 0,5 pt x 2
  - a) L'accélération d'un mobile en mouvement circulaire uniforme est nulle.
  - b) Une antenne dans une chaîne électronique se comporte toujours comme un capteur.

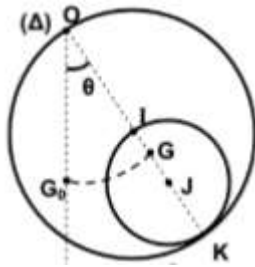
**EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 4 pts**

- 1- La lame d'un vibreur de fréquence  $0,50.10^3 \text{ Hz}$  est reliée à l'extrémité d'une corde élastique tendue par une surcharge de masse 4,80 g.
  - 1.1- La corde a une masse de 0,65 g par unité de longueur. Calculer la célérité des vibrations le long de la corde. 0,5pt
  - 1.2- Calculer la longueur d'onde des vibrations. 0,25pt
- 2- Un condensateur de capacité  $C = 2,20 \mu\text{F}$  est chargé à travers un résistor de résistance  $R = 0,10 \text{ k}\Omega$ , grâce à un générateur idéale de tension continue de f.é.m.  $E = 6,00 \text{ V}$ .
  - 2.1- Faire le schéma du circuit et y représenter les tensions aux bornes des dipôles. 0,5 pt
  - 2.2- En précisant la loi des tensions utilisée, retrouver l'équation différentielle à laquelle obéit la charge du condensateur. 0,75 pt
  - 2.3- Résoudre cette équation pour retrouver l'expression de la charge du condensateur en fonction du temps. 1pt
  - 2.4- Donner l'allure du graphe  $q = f(t)$ . 0,5pt
  - 2.4- Définir la constante de temps du circuit puis, calculer sa valeur. 0,5pt

### EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS

/ 4 pts

Un pendule pesant est constitué deux disques homogènes de même matériau, de même épaisseur mais de rayons  $R$  et  $\frac{R}{2}$ . Le petit disque est fixé à la moitié du rayon du grand disque comme le montre la figure. L'ensemble est mobile autour de l'axe  $(\Delta)$  horizontal perpendiculaire en un point  $O$  de la périphérie du grand disque. (On donne  $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$ )



- 1- Retrouver l'expression en fonction de  $R$ , la position du centre d'inertie du pendule par rapport à l'axe de rotation  $(\Delta)$ . 0,75 pt
- 2- Déterminer le moment d'inertie par rapport à l'axe  $(\Delta)$  du pendule. 0,75 pt
- 3- Réaliser une étude dynamique pour établir l'équation différentielle des oscillations de faible amplitude de ce pendule. 0,5 pt
- 4- Dédire la nature des oscillations et l'expression de la période propre des oscillations de faible amplitude de ce pendule. 0,75 pt
- 5- Calculer le rayon  $R$  pour que ce pendule batte la seconde. 0,75 pt
- 6- Calculer la longueur  $l$  du pendule simple synchrone de ce pendule pesant. 0,5 pt

### Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 pts

Dans un garage automobile, une poulie de rayon  $R = 0,10 \text{ m}$  et de moment d'inertie  $J_{\Delta} = 2,50 \text{ kg.m}^2$ , est fixée sur l'arbre d'un moteur électrique de moment  $M = 845,00 \text{ N.m}$ . Le dispositif est utilisé pour soulever un véhicule de 1,20 tonne le long d'un plan incliné de  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontale. Le plan a une longueur de 6,50 m et les résistances au déplacement sont équivalente à une force unique d'intensité égale 12,50% du poids du véhicule. On néglige les frottements sur l'axe de la poulie.

L'ouvrier dispose d'une commande électrique avec un bouton ON/OFF pour lacer le moteur et l'arrêter en temps opportun. La manœuvre est réussie lorsque le véhicule, parti du repos au bas du plan incliné s'immobilise exactement à l'autre extrémité. On admet que le véhicule n'atteint pas sa vitesse de croisière au cours de la manœuvre.

L'ouvrier s'essaye plusieurs fois sans réussir la manœuvre.

**Tâche :** A partir d'un raisonnement scientifique, intervins auprès de cet ouvrier.

**Consigne :** On fera un schéma clair et précis et un choix convenable du référentiel ainsi que des origines des repères des espaces et des dates.