

Yaoundé, le 22 mai 2021

Concours d'admission

EPREUVE DE Physique Série D

Durée : 3h

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

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 pts

EXERCICE 1 : EVALUATION DES SAVOIRS / 4 pts

- 1- Définir : champ magnétique ; longueur d'onde. 1 pt
- 2- Énoncer : la deuxième loi de Newton; la loi de Laplace. 1 pt
- 3- Dire comment différencier un spectre d'émission d'un spectre d'absorption. 1 pt
- 4- Répondre par VRAI ou par FAUX : 0,5 pt x 2
 - a) La lumière a une nature uniquement ondulatoire.
 - b) Dans un atome, lorsqu'un électron passe de l'état fondamental pour un état excité, l'atome émet de l'énergie.

EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 4 pts

- 1- Un GBF délivre une tension sinusoïdale $u(t) = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$
On monte en série aux bornes d'un GBF, un résistor dont la résistance est $R = 0,50 \text{ k}\Omega$, une bobine d'inductance pure $L = 0,20 \text{ mH}$ et un condensateur de capacité pure $C = 2,50 \text{ nF}$.
 - 1.1- Calculer l'impédance de ce circuit. 0,5 pt
 - 1.2- Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit. 0,5 pt
- 2- On réalise la datation au carbone 14 sur un échantillon de bois mort dont l'activité est 150 fois moins importante que celle d'un bois fraîchement coupé.
 - 2.1- Écrire l'équation de la désintégration du carbone 14 sachant qu'il présente une radioactivité β^- . 0,5 pt
 - 2.2- Calculer l'âge du bois mort. 1 pt

On donne la période carbone 14 : $T = 5730 \text{ ans}$.
- 3- Un projectile est tiré avec une vitesse \vec{V}_0 faisant un angle θ avec l'horizontale. La portée du tir vaut 2,16 m et la flèche est de 0,54 m. Calculer l'angle de tir θ et le module de la vitesse initiale. 1,5 pt
 $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$

EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS

/ 4 pts

Un pendule simple de masse $m = 0,10 \text{ kg}$ et de longueur $l = 0,75 \text{ m}$ est écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_0 = 60^\circ$ puis, abandonné sans vitesse initiale en un lieu où $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$. On note θ l'angle que fait le pendule avec la verticale à un instant quelconque.

- 1- Retrouver l'expression de la vitesse V à un instant quelconque, en fonction de g , l , θ et θ_0 . On utilisera le théorème de l'énergie cinétique. **0,75 pt**
- 2- En appliquant le théorème du centre d'inertie, retrouver l'expression de la tension du fil à un instant quelconque en fonction de m , g , l , θ et θ_0 . **0,75 pt**
- 3- Dédurre la tension du fil au passage par la position d'équilibre. Faire l'application numérique. **0,5 pt**
- 4- On considère à présent le cas où $\theta_0 = 9^\circ$. Réaliser une étude dynamique sur le pendule pour retrouver la nature de son mouvement. **0,75 pt**
- 5- Dédurre la période propre du pendule simple. Faire l'application numérique. **0,5 pt**
- 6- Retrouver l'expression de θ en fonction du temps en prenant comme origine des dates, l'instant où le pendule passe par sa position d'équilibre dans le sens négatif des élongations. **0,75 pt**

Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 pts

Des ouvriers d'une mine trouvent un échantillon de roche qui fait crépiter leur compteur GEIGER MULLER. Ils apportent rapidement cet échantillon de roche chez le chef chantier, qui le fait conduire dans le laboratoire de Bertin, afin de procéder à une identification du radionucléide concerné.

Bertin réalise plusieurs fois la mesure de l'activité de cet échantillon et obtient le tableau suivant :

t(mn)	0	10	20	30	40	50	60
A (Bq)	3700	3295	2900	2530	2225	1950	1720

Données : Demi-vies de quelques radionucléides.

Nucléide	^{220}Rn	^{222}Rn	^{113}In	^{131}I	^{39}Mo
Période	54,0 s	3,8 j	54,0 mn	8,0 j	65,9 h

Tâche : A partir d'un raisonnement scientifique, montrer comment Bertin parviendra à donner satisfaction au chef chantier.

Consigne : On utilisera un graphe que dont on précisera l'échelle.