



## Concours d'entrée en première année

### PARTIE I : ÉVALUATION DES RESSOURCES. 12 POINTS.

#### EXERCICE 1 : VÉRIFICATION DES SAVOIRS. 4 POINTS.

1. Définir les termes « Radioactivité » et « Effet photoélectrique ». **1,00pt**
2. Énoncer la « Loi de la Gravitation Universelle ». **0,50pt**
3. Écrire la relation vectorielle traduisant la relation de Lorentz et expliciter ses termes. **1,00pt**
4. Énoncer la relation d'Einstein. **0,50pt**
5. Répondre par **Vrai** ou **Faux** à chacune des propositions suivantes : **1,00pt**
  - 5.1. La radioactivité  $\alpha$  est l'émission d'un noyau d'Hélium par un radionucléide.
  - 5.2. Une onde progressive peut être à la fois transversale et longitudinale.
  - 5.3. La période propre d'un circuit RLC série est  $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ .
  - 5.4. Un système pseudo-isolé est toujours en équilibre.

#### EXERCICE 2 : APPLICATION DIRECTE DES SAVOIRS. 4 POINTS.

*(Les questions 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes)*

1. Un disque, possédant trois rayons identiques régulièrement espacés, tourne à la vitesse de rotation  $N = 40$  tr/s. Déterminer la fréquence maximale des éclairs  $N_{\max}$  pour laquelle le disque paraît immobile avec trois rayons. **0,75pt**
2. L'intensité de la force d'attraction gravitationnelle s'écrit :  $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$ . Déterminer la dimension de la constante  $G$  en utilisant les unités fondamentales. **0,75pt**
3. Le carbone 14 ( $^{14}_6C$ ) est radioactif  $\beta^-$ .
  - 3.1. Écrire l'équation de désintégration d'un noyau de carbone 14 en supposant que le noyau fils n'est pas obtenu dans un état excité. On donne :  $^{14}_7N$  ;  $^{14}_8O$ . **0,50pt**
  - 3.2. La mesure de l'activité du carbone 14 dans un échantillon de masse  $m$  de fragments d'os prélevés dans un site préhistorique a donné  $A_2 = 6,1 \cdot 10^{-2}$  Bq. Un échantillon de fragments d'os actuel de même masse donne une activité  $A_1 = 48,9 \cdot 10^{-2}$  Bq. En admettant que l'activité du carbone 14 dans un organisme vivant n'a pas varié au cours des derniers millénaires. L'activité du carbone 14 de l'échantillon de même masse de fragments d'os du site préhistorique, à la date  $t = 0$  s.



# PRÉPAS INTERNATIONALES

## Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé  
Sis Carrefour des Carreaux,  
Immeuble 3<sup>ème</sup> étage  
Tél. : 696 16 46 86

E-mail : [prepasinternationales@yahoo.com](mailto:prepasinternationales@yahoo.com)  
Site : [www.prepas-internationales.org](http://www.prepas-internationales.org)

SERIE C

PHYSIQUE

**Durée** : 3 Heures

Yaoundé le 18 mai 2021

Calculer l'âge (en années) de l'échantillon d'os recueilli dans ce site préhistorique. **0,50pt**

*Données : demi-vie (ou période radioactive) du carbone 14 :  $T = 5\,730$  ans.*

3.3. Tracer la courbe de décroissance radioactive sur 4 périodes. **0,75pt**

4. Deux condensateurs de capacités respectives  $C_1 = 12 \cdot 10^{-12}$  F et  $C_2 = 18 \cdot 10^{-12}$  F sont montés en série. Déterminer la capacité équivalente C de l'association. **0,75pt**

### EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS. 4 POINTS.

*(Les parties I et II sont indépendantes)*

#### **PARTIE I : PENDULE SIMPLE. 1 POINT.**

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur l. À l'une de ses extrémités, est attaché un solide ponctuel (S), de masse m, l'autre extrémité est fixée en O. Le pendule est écarté d'un angle  $\theta_m = 30^\circ$  puis lâché sans vitesse initiale. On néglige les frottements.

En appliquant le théorème du centre d'inertie et le théorème de l'énergie cinétique, calculer la tension du fil au passage par la verticale. **1,00pt**

*Données :  $m = 100$ g ;  $g = 9,8$  N/kg*

#### **PARTIE II : CIRCUIT RC SERIE. 3 POINTS.**

Une portion de circuit MN est composé d'un résistor de résistance  $R = 75 \Omega$  et d'un condensateur de capacité  $C = 32 \mu\text{F}$ . Aux bornes de l'ensemble, un générateur impose une tension sinusoïdale de fréquence N.

La tension efficace aux bornes du condensateur est de 72 V et l'intensité maximale du courant est de  $0,72 \cdot \sqrt{2}$  A. Calculer :

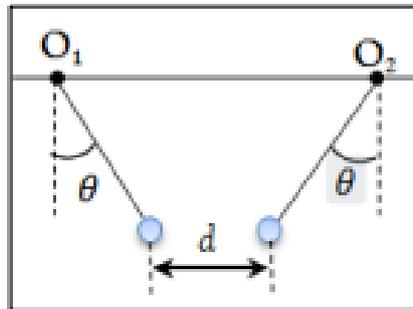
1. L'impédance du condensateur. **0,50pt**
2. La fréquence N de la tension. **0,50pt**
3. L'impédance du circuit MN. **0,50pt**
4. La tension efficace délivrée par le générateur. **0,50pt**
5. La puissance moyenne et le facteur de puissance  $\cos\varphi$  de la portion de circuit MN. **1,00pt**



### PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES. 8 POINTS.

#### SITUATION PROBLEME :

Un professeur de physique met ses élèves de la classe de Terminale C au défi : « En étudiant l'interaction entre deux charges électriques, déterminer l'intensité de la pesanteur du lieu où se trouve votre laboratoire ». Le professeur leur confie deux sphères identiques de masse 3 g, portant en valeur absolue la même charge  $|q| = 1\mu\text{C}$ . Les élèves réalisent le montage ci-dessous.



En faisant varier à chaque fois la distance  $d$  entre les deux sphères (en modifiant les positions de  $O_1$  et  $O_2$ ), les élèves mesurent l'angle  $\theta$  que font chacun des pendules avec la verticale. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

$d$ ( $10^{-2}$ m)	58,00	48,81	42,04	37,69	32,37	26,37	23,22
$\theta$ ( $^\circ$ )	42,30	52,10	60,00	65,10	71,10	77,20	80,00

**Données** :  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

A partir de tes propres connaissances et en exploitant les informations ci – dessus :

Aide ces élèves à relever le défi de leur professeur.

On se servira d'un graphe ( $\tan \theta = f\left(\frac{1}{d^2}\right)$ ) à représenter sur le papier millimétré en page 4 sur 4 (**Feuille à rendre**).

Fin de l'épreuve.



# PRÉPAS INTERNATIONALES

## Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé

Sis Carrefour des Carreaux,

Immeuble 3<sup>ème</sup> étage

Tél. : 696 16 46 86

E-mail. : [prepasinternationales@yahoo.com](mailto:prepasinternationales@yahoo.com)

Site : [www.prepas-internationales.org](http://www.prepas-internationales.org)

SERIE **C**

PHYSIQUE

**Durée** : 3 Heures

Yaoundé le 18 mai 2021



### FEUILLE A RENDRE

