

PREPAVOGT

B.P. : 765 Yaoundé

Tél. : 22 01 63 72 / 96 16 46 86

E-mail. : prepavogt@yahoo.fr

www.prepavogt.org



Yaoundé le 23 Juillet 2012

**CONCOURS D'ADMISSION
SESSION DE JUILLET
SERIE C**

**EPREUVE DE PHYSIQUE
DUREE : 3 HEURES**

EXERCICE 1 (4 POINTS)

La célérité du son dans l'air est donnée par $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ où γ est une constante caractéristique du gaz, R est la constante des gaz parfaits, M la masse molaire de l'air et T sa température en kelvins.

On donne :

$$\gamma = 1,40$$

$$R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$M = 29 \text{ g.mol}^{-1}$$

1. Calculer la célérité du son dans l'air à 27°C.

1,50 pt

2. Un avion vole à Mach 2 : sa vitesse est égale à 2 fois la vitesse du son dans l'air dans lequel il se déplace. A 18 000 m d'altitude, cet avion vole à la vitesse de 2160 km.h⁻¹. Quelle est la température de l'air ?

2,50 pt

EXERCICE 2 (4 POINTS)

Une particule sphérique de masse volumique ρ_s et de rayon R subit, en chute libre à une vitesse \vec{v} dans l'eau, une force de frottement fluide $\vec{F}_\lambda = -6\pi \cdot \rho_\lambda \cdot \nu_\lambda \cdot R \cdot \vec{v}$ où ρ_λ est la masse volumique du fluide et ν_λ sa viscosité cinématique.

On donne :

$$g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\rho_\lambda = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$\nu_\lambda = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$$

$$\rho_s = 2,65 \text{ g.cm}^{-3}$$

1. Exprimer la vitesse limite v_d en fonction de R, ν_λ , g et de la densité $d = \frac{\rho_s}{\rho_\lambda}$.

2,00 pt

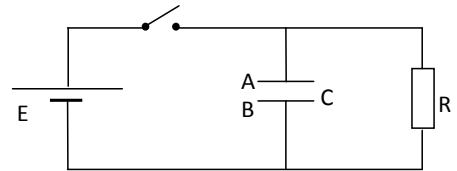
2. Calculer v_d pour des grains de sable de rayon R = 50 μm , 5 μm et 0,5 μm .

2,00 pt

EXERCICE 3 (5 POINTS)

Décharge d'un condensateur.

Le circuit représenté ci-contre comprend un générateur de f.é.m. $E = 18 \text{ V}$ et de résistance interne négligeable, un interrupteur, un condensateur de capacité $C = 45 \mu\text{F}$ d'armatures A et B, et un résistor de résistance R .



1. L'interrupteur étant fermé depuis longtemps, déterminer la charge Q du condensateur et l'énergie électrique E emmagasinée par ce condensateur. **1,00 pt**

2. A l'instant $t = 0$, on ouvre l'interrupteur. Le condensateur se décharge alors dans le résistor de résistance R .

2.1. Etablir l'équation différentielle qui régit les variations de la charge q de l'armature A du condensateur en fonction du temps. **1,00 pt**

2.2. Montrer que cette équation différentielle admet une solution de la forme $q = K \cdot e^{-\alpha t}$ et exprimer littéralement les constantes K et α en fonction de Q , R et C . On prendra comme condition initiale : $q = Q$ pour $t = 0$. **1,00 pt**

2.3. Calculer la date à laquelle la charge q de l'armature A du condensateur devient $q = \frac{Q}{4}$. **1,00 pt**

2.4. Déterminer l'expression de l'intensité du courant dans le circuit en fonction du temps. **1,00 pt**

OCM (7 POINTS)

Reportez sur votre copie uniquement le numéro et la (les) lettre(s) réponse(s).

NB : Une mauvaise réponse enlève 0.25 pts

1. Les mots ou phrases suivantes peuvent être utilisés pour décrire l'image de la face d'une personne dans un miroir plan. Trois mots ou groupe de mots décrivent correctement l'image. Lesquels ? **0,50 pt**

- plus grande, réelle, même dimension que l'objet
- droite, virtuelle, et renversée
- réelle, réduite, et renversée
- renversée, réduite, et réelle

2. Soit le tableau ci après indiquant les puissances et les intensités de courant nominales de quelques appareils.

	Appareils	Puissance (W)	Intensité de Courant (A)
A	Cuisinière Electrique	6 000	25
B	Fer à repasser	960	4
C	Mixeur	480	2
D	Téléviseur	180	0.75

2.1. Lequel de ces appareils aura un coût de consommation élevé au bout de deux heures d'utilisation ? **0,50 pt**

- la cuisinière électrique
- le fer à repasser
- le mixeur
- le téléviseur

2.2. Lequel de ces appareils peut fonctionner avec un fusible de 3A ?

0,50 pt

- a. la cuisinière électrique
- b. le fer à repasser
- c. le mixeur
- d. le téléviseur

3. Le tableau ci-après donne des renseignements sur les ondes radios utilisées pour diffuser les informations.

Onde Radio	Longueur d'onde (m)	Fréquence (KHz)
Onde longue	1 500	20
Onde courte	25	12 000

Laquelle des affirmations suivantes concernant les ondes est juste ?

1,00 pt

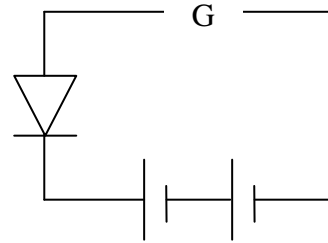
- a. L'onde longue se déplace rapidement.
- b. L'onde courte se déplace rapidement.
- c. Aucune station radio n'utilisent les deux ondes.
- d. Les deux ondes se déplacent avec la même vitesse.

4. Le diagramme ci après montre comment une batterie peut être rechargé à l'aide d'une dynamo (G).

La diode est introduite dans le circuit pour :

1,00 pt

- a. contrôler la vitesse de charge.
- b. éviter les effets des conditions extérieures.
- c. augmenter la tension de la source.
- d. éviter la décharge de la batterie.



5. Mercy se déplace à cheval sur un chemin rectiligne, à la vitesse constante de 45 Km/h. Elle décoche vers l'avant une flèche avec une vitesse \vec{v}_0 faisant un angle de 30° avec l'horizontale.

L'action de l'air est négligeable.

$g=9.8$ SI.

5.1. La flèche en retombant arrivera sur le chemin :

1,00 pt

- a. avant la cavalière.
- b. après le passage de la cavalière.
- c. exactement sur la cavalière.
- d. avant ou après le cavalière selon la valeur de v_0 .

5.2. Si la flèche atterrit à 497 m de son point de départ la vitesse initiale était alors de :

1,00 pt

- a. 12.5 m/s
- b. 25 m/s
- c. 75 m/s
- d. 100 m/s

5.3. Avec la même vitesse v_0 on obtiendrait le même résultat si l'angle de tir était de :

1,00 pt

- a. 40°
- b. 50°
- c. 60°
- d. 70°

5.4. La hauteur maximale atteinte par la flèche (angle = 30°) est de :

0,50 pt

- a. 60 m
- b. 72 m
- c. 124 m
- d. 144 m

Fin de l'épreuve