

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 D, E, F, CI, GCEA/L

EPREUVE DE PHYSIQUE DUREE : 3 HEURES

EXERCICE 1 (4 POINTS) :

Le pendule simple.

On constitue un pendule simple en accrochant une sphère métallique ponctuelle (S) de masse $m = 2 \text{ g}$ à l'extrémité libre d'un fil vertical, inextensible, de masse négligeable et de longueur $\ell = 80 \text{ cm}$. Ce pendule peut osciller sans frottement autour d'un axe horizontal passant par le point de suspension O du fil. On écarte le pendule de sa position d'équilibre, fil tendu, d'un angle $\theta_0 = 0,1 \text{ rad}$, puis on l'abandonne sans vitesse initiale à la date $t = 0$. La position du pendule est repérée à la date t par l'angle θ qu'il fait avec la verticale.

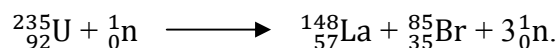
On prendra : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

On néglige les frottements.

1. Etablir l'équation différentielle du mouvement. **1,00 pt**
2. Calculer la période propre des oscillations. **0,50 pt**
3. Exprimer l'énergie potentielle (E_p), l'énergie mécanique (E_m) et l'énergie cinétique (E_c) du système en fonction de m , g , ℓ , θ et θ_0 . **1,50 pt**
4. Pour quelle valeur de θ a-t-on : $E_c = E_p$? **1,00 pt**

EXERCICE 2 (4 POINTS) :

Un mode de fission de l'uranium 235 dans un réacteur nucléaire peut se schématiser par l'équation bilan suivante :



1. Donner l'expression de la variation de masse du système au cours de la fission. En déduire l'expression de l'énergie de réaction ΔE . **1,00 pt**
2. Montrer aussi que: $\Delta E = [E_l({}_{92}^{235}\text{U})] - [E_l({}_{57}^{148}\text{La}) + E_l({}_{35}^{85}\text{Br})]$ où E_l désigne une énergie de liaison nucléaire. **1,00 pt**
3. Calculer la valeur de ΔE connaissant les énergies de liaison suivantes :

$$E_l({}_{92}^{235}\text{U}) = 1785,89 \text{ MeV} ; \quad E_l({}_{57}^{148}\text{La}) = 1210,21 \text{ MeV} ; \quad E_l({}_{35}^{85}\text{Br}) = 733,81 \text{ MeV}. \quad \mathbf{1,00 \text{ pt}}$$

4. En déduire la valeur en kJ de l'énergie de réaction pour une mole de noyau fissionné. Comparer cette valeur à l'énergie de combustion du carbone (-390 kJ.mol^{-1}) **1,00 pt**

EXERCICE 3 (5 POINTS) :

Interférences lumineuses.

1. Deux sources ponctuelles S_1 et S_2 émettent des ondes lumineuses monochromatiques de même longueur d'onde λ .

1.1. Quelle condition doivent vérifier nécessairement les deux sources pour que l'on puisse observer un phénomène d'interférences ? **0,50 pt**

1.2. Comment réalise-t-on pratiquement cette condition ? **0,50 pt**

2. En un point M d'un champ d'interférences, la différence de marche est égale à $3\,534\text{ nm}$. Le système est éclairé par de la lumière blanche.

2.1. Quelles sont les longueurs d'onde des radiations arrivant en phase au point M ? **1,00 pt**

2.2. Que se passe-t-il au centre du champ d'interférences où la différence de marche est nulle ? **0,50 pt**

Donnée : Limites du spectre visible : $400\text{ nm} \leq \lambda \leq 780\text{ nm}$

Effet photoélectrique.

Le travail d'extraction d'un électron du potassium est $W_0 = 2,25\text{ eV}$.

1. Calculer la longueur d'onde seuil λ_0 du potassium. **0,50 pt**

2. Un dispositif permet d'éclairer séparément la cathode d'une cellule photoélectrique au potassium, avec deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde respectives

$\lambda_1 = 600\text{ nm}$ et $\lambda_2 = 450\text{ nm}$.

2.1. Laquelle des deux radiations produira l'émission photoélectrique ?

Justifier votre réponse. **0,50 pt**

2.2. Calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode. **0,75 pt**

2.3. Quel est le potentiel d'arrêt U_0 de la cellule étudiée ? **0,75 pt**

Données :

- vitesse de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$;
- charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$;
- constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34}\text{ J.s}$;
- masse d'un électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$;
- $1\text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$;

QCM (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

- a. plus grande, réelle, même dimension que l'objet
- b. droite, virtuelle, et renversée
- c. réelle, réduite, et renversée
- d. 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

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

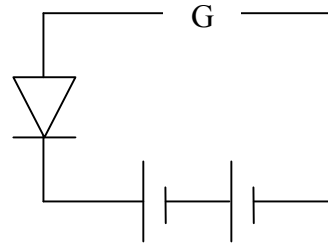
1,00 pt

- 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 :

- 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.



1,00 pt

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 :

- 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 .

1,00 pt

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

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

1,00 pt

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

- a. 40°
- b. 50°
- c. 60°
- d. 70°

1,00 pt

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

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

0,50 pt

Fin de l'épreuve