

PREPAVOGT

B.P. : 765 Yaoundé

Tél. : 22 01 63 72 / 96 16 46 86

E-mail. : prepavogt@yahoo.fr

www.prepavogt.com



Yaoundé le 25 Juillet 2009

CONCOURS D'ADMISSION SERIE D, E, F, GCEA/L

EPREUVE DE PHYSIQUE DUREE : 3 HEURES

EXERCICE 1 (7 POINTS) :

Dans le dispositif d'Young, une source lumineuse ponctuelle S éclaire un écran (E) percé de deux fines ouvertures horizontales F_1 et F_2 . Elles constituent ainsi une paire de sources secondaires cohérentes et synchrones.

1. La source S distance de d de E, émet vers E une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .
Qu'observe-t-on sur l'écran (E') distant de D de E? **0,50pt**
2. Calculer la valeur de l'interfrange. **1,00pt**
3. Calculer l'abscisse de la dixième frange brillante après la frange centrale. **1,00pt**
4. On provoque un déplacement latéral de 2 mm de la source S vers le haut sans bouger les écrans (E) et (E').
 - 4.1 Que se passet-il sur l'écran (E') ? **0,50pt**
 - 4.2 Calculer la nouvelle abscisse de la frange centrale. **1,00pt**
5. La source S est ramenée à sa position initiale. Elle émet maintenant une radiation dichromatique de longueur d'onde $\lambda_1 = 650$ nm et $\lambda_2 = 550$ nm.
 - 5.1 Décrire le nouvel aspect observé sur l'écran d'observation (E'). **0,50pt**
 - 5.2 A quelle distance de la frange centrale se produit la deuxième coïncidence ? **1,00pt**
6. On interpose sur le trajet du faisceau lumineux issu de F_1 , une lame à faces parallèles d'épaisseur $e=20$ mm et d'indice de réfraction $n=1,5$.
Déterminer le sens et l'amplitude du décalage subit par le système au niveau de E'. **1,50pt**
On donne : $a = F_1F_2 = 1$ mm ; $D = 2$ m ; $\lambda = 546$ nm ; $d = 50$ cm.

EXERCICE 2 (3 POINTS) :

On lâche simultanément d'une hauteur $h = 16$ m deux objets supposés ponctuels : l'un M_1 de masse $m_1 = 200$ g sans vitesse initiale et l'autre M_2 de masse $m_2 = 100$ g avec une vitesse initiale v_0 verticale vers le bas de 2 m/s. L'accélération de la pesanteur est prise égale à 10 m/s². Les deux corps sont en chute libre.

Calculer :

- 4.1) Le temps de chute de M_2 . **1,00pt**
- 4.2) La vitesse de M_1 à l'instant $t = 0,5$ s. **0,50pt**
- 4.3) La vitesse de M_2 à l'instant $t = 0,5$ s. **0,50pt**
- 4.3) La vitesse d'arrivée au sol de M_2 . **1,00pt**

EXERCICE 3 (4 POINTS) :

Un satellite artificiel décrit dans le référentiel géocentrique une orbite circulaire contenue dans un même plan et de rayon $r = 8\,000$ km et de période T .

- 2.2) Calculer la masse de la terre, M_T . On donne $T = 118,3$ min et $G = 6,67 \times 10^{-11}$ SI. **1,00pt**
- 2.3) Calculer le rayon de la terre, R_T . On donne $g_0 = 9,8$ ms⁻². **1,00pt**
- 2.4) Calculer la vitesse v du satellite. **1,00pt**
- 2.5) Calculer l'accélération du satellite. **1,00pt**

EXERCICE 4 (6 POINTS) :

On dispose d'une cellule photoélectrique dont la cathode est en césium de longueur d'onde seuil λ_0 .

- 1) Calculer l'énergie minimale W_0 à fournir à ce minéral pour extraire un électron. **1,00pt**
- 2) On applique entre l'anode et la cathode une différence de potentiel $U_{AC} = 10$ V et on éclaire la cellule avec une radiation lumineuse de longueur d'onde $\lambda = 400$ nm.
 - 2.1) Calculer l'énergie W d'un photon incident. **1,00pt**
 - 2.2) Calculer la vitesse maximale d'un électron :
 - a) Qui sort de la cathode **0,50pt**
 - b) Qui arrive à l'anode **0,50pt**
- 3) La source lumineuse précédente est supposée ponctuelle et isotrope. La photocathode de surface $s = 4$ cm² est située à une distance $R = 1$ m de la source. Le rendement quantique de la cellule est de 0,3% ; l'intensité de saturation est de 0,02 mA lorsqu'on établit une tension suffisamment élevée pour atteindre la saturation.
 - 3.1) Qu'appelle-t-on, pour une cellule photoélectrique, courant de saturation ? **1,00pt**
 - 3.2) Calculer la puissance rayonnante P reçue par la photocathode. **1,00pt**
 - 3.3) En déduire la puissance rayonnante totale P_t , émise par la source. **1,00pt**

La surface d'une sphère de rayon R est $S = 4\pi R^2$.

Fin de l'épreuve