

COLLEGE F. X. VOGT



Année scolaire 2007-2008

BACCALAUREAT BLANC (Mai 2008)EPREUVE DE PHYSIQUEClasse : 1<sup>re</sup> D

Durée : 3h

## Exercice I / 5 pts

- 1) Une source sonore  $S_1$  émet dans l'air un son de fréquence 392 Hz. On supposera l'amortissement des ondes négligeables lors de leur propagation.

1.1 – Comment vibre un point M situé à 3,4 m de  $S_1$  ? 0.75 pt

1.2 – Deux sources sonore  $S_1$  et  $S_2$  vibrent en phase et émettent un son de fréquence 392 Hz. Comment vibre un point M situé à 3,4 m de  $S_1$  et 1,7 m de  $S_2$  ?  
Célérité du son  $C = 343,2$  m/s. 0.75 pt

2. Deux fentes  $F_1$  et  $F_2$  sont éclairées par une source lumineuse monochromatique de longueur d'onde  $0,59 \mu\text{m}$  et se comportent comme deux sources synchrones et en phase. Les vibrations lumineuses émises par  $F_1$  et  $F_2$  arrivent en un point M de l'écran situé à  $d_1$  et  $F_1$  et à  $d_2$  de  $F_2$  avec retard.

2.1 – Qu'observe-t-on sur l'écran ? 0.5 pt

2.2. – Que peut-on dire du point M dans les cas suivants :

- a)  $d_1 - d_2 = 0$  0.75pt  
b)  $d_1 - d_2 = 3,245 \mu\text{m}$   
c)  $d_1 - d_2 = 2,36 \mu\text{m}$

2.3 – L'interfrange est égale à 0,1 mm, calculer la distance D entre les fentes secondaires et l'écran sachant que  $F_1F_2 = 2$  mm. 0.75 pt

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

## Exercice II / 6 pts

A –

1. La loi de gravitation universelle.

1.1 – Enoncer la loi de gravitation universelle pour deux masses ponctuelles  $m_A$  et  $m_B$  placées respectivement aux points A et B. 1 pt

1.2 – Donner l'expression vectorielle de la force que la masse  $m_A$  exerce sur la masse  $m_B$ . 0.5 pt

2. La distance entre la Terre et la Lune est  $D = 3.84 \times 10^5$  km en moyenne, le rapport des masse des deux planètes est  $\frac{M_T}{M_L} = 81,5$ .

Entre la Terre et la Lune, existe un corps céleste en un point P, où le champ de gravitation de la Lune compense celui de la Terre. Déterminer la position de ce point par rapport à la Terre. On supposera que les centres de la Terre et de la Lune et ce point P soient alignés. 1.5 pt

B -

Un avion de chasse en vol horizontal lâche un obus à l'altitude  $h = 2000$  m sur la verticale d'un point O du sol avec une vitesse  $\vec{V}_0$  horizontale de module  $V_0 = 100$  m/s.

- 1) Etablir les équations paramétriques du mouvement de l'obus dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  lié au sol. 1 pt
  - 2) Déterminer l'équation de la trajectoire de l'obus. 0.5 pt
  - 3) Après combien de temps et où l'obus éclate-t-il sur le sol ? 0.5 pt
  - 4) Quelle est l'énergie cinétique de l'obus au sol ? 1 pt
- Données :  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, masse de l'obus  $m = 500$ g.

Exercice III / 5 pts

A -

Une surface métallique est éclairée par une lumière ultra violet de longueur d'onde  $\lambda = 0,150 \mu\text{m}$ .

L'énergie cinétique maximale des électrons émis vaut  $4,85$  eV.

1. Définir : effet photoélectrique. 0.5 pt
2. Calculer le travail d'extraction  $W_0$ . 0.75 pt
3. Déterminer la nature du métal. 0.75 pt
3. Calculer le potentiel d'arrêt  $U_0$ .

Métal	Cs	Sr	K	Na	Al	Zn
Seuil $\lambda_0$ ( $\mu\text{m}$ )	0,66	0,60	0,55	0,50	0,365	0,35

$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , constante de Planck  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ .

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

B -

Le radium 226 est radioactif  $\alpha$ .

1. Ecrire l'équation de désintégration d'un noyau de radium  $^{226}\text{Ra}$  en indiquant les règles utilisées. 0.75 pt
- Donner le nom du noyau fils Y formé.
2. a) Calculer l'énergie libérée lors de cette réaction nucléaire. 0.75 pt

b) La majorité des noyaux d'hélium émis ont une énergie cinétique de 4,85 MeV. Certains ont cependant une énergie inférieure de 0,19 MeV à cette valeur. A quoi cela est-il dû ? Calculer la longueur d'onde  $\lambda$  du rayonnement  $\gamma$  émis par chacun de ces derniers noyaux.

0.75 pt

On donne :

- masse du noyau d'hélium = 4,0015u ;
- masse du noyau de radium = 225,9771u ;
- masse du noyau fils  $\gamma$  = 221,9703u,
- 1u = 931,5 MeV/C<sup>2</sup>.

86 Rn	87 F	88 Ra	89 Ac	90 Th
-------	------	-------	-------	-------

**Exercice 4 / 4 pts**

Un mobile de masse  $m = 100g$  se déplace sur un rail incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Un dispositif permet d'enregistrer la position du mobile toutes les 80 ms et leur traitement permet de déterminer sa vitesse à chaque position. On obtient les résultats suivants :

Point	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>
x(m)	0	0,050	0,125	0,220	0,330	0,455	0,610	0,770
v(m.s <sup>-1</sup> )	0	0,78	1,06	1,28	1,47	1,75	1,97	2,25

1. Déterminer le travail effectué par le poids du mobile entre sa position initiale et le point A<sub>7</sub>. 0.5 pt
2. Calculer la variation d'énergie cinétique du mobile entre A<sub>0</sub> et A<sub>7</sub> et déduire que les frottements ne sont pas négligeables. 1 pt
3. Tracer la courbe représentative v<sup>2</sup> en fonction de x. 1 pt
4. Exprimer v<sup>2</sup> en fonction de m, g, x,  $\alpha$  et f (force de frottement). 0.75 pt
5. Déduire la valeur de la force de frottement supposée constante. 0.75 pt

**N.B.** : On prendra pour les calculs pour intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  et pour échelle pour le tracé du graphe : 2 cm pour 0,1 m et 2 cm pour 1m<sup>2</sup>s<sup>-2</sup>.