

PREPAVOGT

B.P. : 765 Yaoundé

Tél. : 22 01 63 72 / 96 16 46 86

E-mail. : prepavogt@yahoo.fr

www.prepavogt.com



Yaoundé le 23 Mai 2009

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

EPREUVE DE PHYSIQUE
DUREE : 2 HEURES 30

INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

- L'utilisation des calculatrices programmables n'est pas autorisée
- Le candidat respectera les notations du texte et la numérotation des questions
- Pour les questions pour lesquelles il est exigé de répondre aux affirmations par vrai ou faux, toute réponse exacte rapporte 0,5 point, et toute réponse inexacte enlève 0,25 point.
- Pour les exercices où il vous est demandé de rédiger, il sera tenu compte de la qualité de la présentation de la copie et de l'orthographe.

PARTIE 1

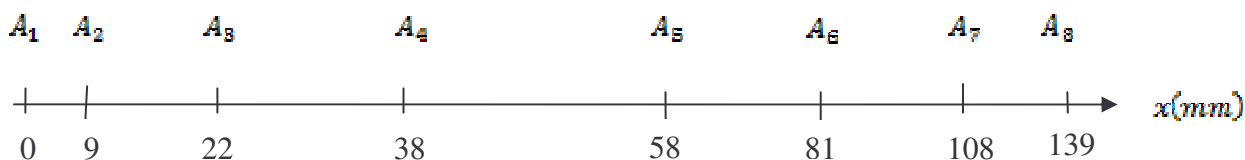
EXERCICE 1 (4,5 POINTS)

Un mobile de masse $m = 0,60 \text{ kg}$, reposant sur une table horizontale, est soumis à une force constante \vec{F} d'intensité $F = 0,65 \text{ N}$ et de direction parallèle au support. L'ensemble des frottements est assimilable à une force constante \vec{f} , parallèle à la direction du mobile.

On se propose de déterminer la valeur de \vec{f} par deux méthodes différentes. On enregistre les positions successives de la projection A du centre d'inertie G du mobile toutes les 60 ms .



L'enregistrement des positions des points sur un axe d'origine A_1 est le suivant :



1.

1.1 Déterminer la valeur de la vitesse aux points A_i tels que $2 \ll i \ll 7$;

On présentera les résultats sous forme de tableau.

1,50 pt

1.2 On choisit comme origine des dates l'instant du passage du mobile en A_1 .

Représenter graphiquement la vitesse en fonction du temps.

1,00 pt

Echelle : $1 \text{ cm} \rightarrow 60 \text{ ms}$; $1 \text{ cm} \rightarrow 0,05 \text{ m/s}$.

- 1.3 Déduire de cette représentation graphique la nature du mouvement. 0,25 pt
 1.4 En utilisant la deuxième loi de Newton, déterminer l'intensité de \vec{f} . 0,75 pt

2. La valeur de la vitesse au passage en A_2 est $V_2 = 0,18 \text{ m/s}$ et en A_3 est $V_3 = 0,54 \text{ m/s}$
 En utilisant le théorème de l'énergie cinétique que l'on énoncera, déterminer la valeur de \vec{f} . 1,00 pt

EXERCICE 2 (4 POINTS)

Une cellule photoélectrique à cathode de césium est éclairée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance P , mais de fréquences ν différentes. On relève pour chacune des tensions, la valeur de la tension d'arrêt U_0 de la cellule. On obtient les résultats suivants :

$\lambda(X 10^{-6} \text{ m})$	0,58	0,50	0,43	0,42	0,40	0,36
$U_0(V)$	0,20	0,56	0,93	1,00	1,18	1,50

1. Définir : cellule photoélectrique ; tension d'arrêt 1,00 pt
 2. Représenter graphiquement les variations du potentiel U_0 en fonction de $\frac{1}{\lambda}$. 1,50 pt
 Echelle : $5 \text{ cm} \rightarrow 0,67 \times 10^6 \text{ m}^{-1}$; $1 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ V}$
 3. Quelle relation théorique existe-t-il entre U_0 et λ ? 0,75 pt
 4. Déduire des résultats expérimentaux la valeur de la constante de Planck h . 0,75 pt

On donne : $|e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

EXERCICE 3 (3,5 POINTS)

1/ Un spectateur assiste, au bord d'une route rectiligne, au passage d'une course cycliste. Un même commentaire de la course lui parvient depuis deux haut-parleurs distincts, l'un placé sur sa droite à 85m, l'autre placé que sa gauche à 228m. Dans l'environnement du spectateur, la vitesse du son dans l'air est 345m/s. Quelle est la durée Δ_t séparant la réception par le spectateur des sons issus des deux haut-parleurs ? 1,50 pt

2/ Un avion de chasse en vol horizontal lâche un obus à l'altitude $h = 2000\text{m}$ sur la verticale d'un point O du sol avec une vitesse $V_0 = 300\text{m/s}$.

- 2.1) Après combien de temps l'obus éclate-t-il sur le sol ? 1,00 pt
 2.2) A quelle distance du point O l'obus tombe-t-il ? 1,00 pt

EXERCICE 4 (3 POINTS)

Une gouttelette d'huile, de masse m , portant une charge q négative, est en équilibre à mi distance entre les plaques horizontales A et B (A étant au dessus de B) d'un condensateur plan portées respectivement aux potentiels V_A et V_B . On suppose que dans la région de l'espace où se trouve la gouttelette, le champ est uniforme et a pour valeur $E = 10^5 \text{ V/m}$.

Données : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m = 8 \times 10^{-12} \text{ g}$; $|U_{AB}| = 1000 \text{ V}$

- 2.1) Quel est le signe de $U_{AB} = V_A - V_B$? 1,00 pt
 2.2) Quelle est la distance entre les plaques est ? 1,00 pt
 2.3) Quelle est la valeur absolue de la charge de la gouttelette ? 1,00 pt

PARTIE 2

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :
(Réponse exacte +0,5 point ; Réponse fautive -0,25 pt)

EXERCICE 5 (2,5 POINTS)

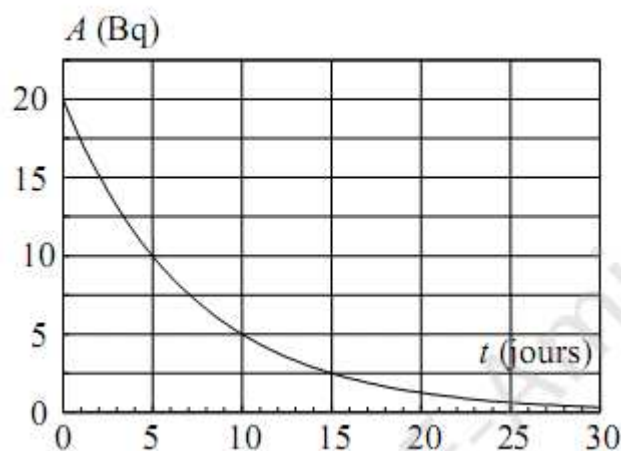
On considère la réaction nucléaire A : ${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ et la réaction B : ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

- les deux réactions sont des fusions nucléaires.
- ${}^2_1\text{H}$ et ${}^3_1\text{H}$ sont des isotopes.
- La réaction B libère $2,7 \cdot 10^{-12}$ J.
- La réaction A libère 22,5 MeV.
- Les deux réactions ont le même défaut de masse.

On donne : $m({}^1_1\text{H}) = 1,011 \text{ u}$; $m({}^2_1\text{H}) = 2,013 \text{ u}$; $m({}^3_1\text{H}) = 3,015 \text{ u}$; $m({}^4_2\text{He}) = 4,001 \text{ u}$;
 $m({}^1_0\text{n}) = 1,009 \text{ u}$; $1 \text{ u} = (5/3) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = (5/3) \cdot 10^{-19} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$

EXERCICE 6 (2,5 POINTS)

Le 1^{er}, le 11, le 21 et le 31 mai 2006, Max consomme, à midi, une même quantité d'un aliment contenant un élément X radioactif dont l'évolution de l'activité A en fonction du temps t est donnée ci-dessous.



On suppose que l'élément radioactif se fixe dans l'organisme.

Le jour de la consommation, l'activité de cet aliment est de 20 Bq. On prend $\ln 2 = 0,7$.

- Le 6 mai 2006 vers midi, l'organisme de Max contient $8,6 \cdot 10^5$ noyaux radioactifs.
- Le 6 mai 2006, il y a eu 10 désintégrations.
- L'activité de l'élément X dans l'organisme est de :
 - 12,5 Bq le 16 mai 2006 à midi.
 - 6,25 Bq le 26 Mai 2006 à midi.
- L'activité de l'élément X dans l'organisme de Max le 31 mai 2006 juste après 12h00 est voisine de celle du 21 mai 2006 juste après 12h00.

Fin de l'épreuve