

BAC BLANC
SESSION : Février 2008

Fomesoutra.com
 sa soutra !
 Docs à portée de main

Durée : 3 H
Coefficient : 4

SCIENCES PHYSIQUES

SÉRIE : D

Cette épreuve comporte quatre pages numérotées : 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.

Exercice 1 (5 points)

Un jouet d'enfant est constitué d'un plateau de longueur AB, horizontal, sur lequel glisse un palet P de masse $m = 100 \text{ g}$ lancé à l'aide d'un ressort de constante de raideur $k = 250 \text{ N/m}$. Lorsque le palet est en A, le ressort a sa longueur naturelle $OA = L_0$ (voir fig. 1).

1. On comprime le ressort de telle sorte qu'il ait la longueur $OA' = L$, P restant en contact avec le ressort, puis on le lâche sans vitesse initiale.

On rappelle que l'énergie potentielle élastique du ressort est nulle en A.

1.1. Calculer l'énergie mécanique du système palet - ressort au moment où on le lâche en A.

1.2. On néglige les frottements sur le trajet AA' et on admet que le ressort reste en contact avec le palet P jusqu'au moment où celui-ci arrive en A.

En appliquant la conservation de l'énergie mécanique du système palet - ressort, établir l'expression de la vitesse v_A du palet en fonction de k , L , L_0 et m . Calculer v_A .

1.3. A l'aide d'un dispositif approprié, on a mesuré les vitesses v_A et v_B du palet respectivement en A et B : on a trouvé $v_A = 3,2 \text{ m/s}$ et $v_B = 3 \text{ m/s}$.

Exprimer la valeur f des forces de frottements en fonction de m , AB , v_A et v_B . Calculer f .

2. En B, le palet quitte le plateau AB avec la vitesse $v_B = 3 \text{ m/s}$ pour tomber à une hauteur h plus bas.

2.1. Etablir, dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$, l'équation cartésienne du palet P après le passage en B. On prendra l'origine des temps, l'instant où le palet est en B.

2.2. Calculer les coordonnées du point de chute D du palet.

2.3. Calculer les coordonnées du vecteur - vitesse $\vec{v}_D$ en D.

En déduire la valeur de l'angle $\alpha = (\vec{j}, \vec{v}_D)$ et v_D .

On donne : $g = 9,8 \text{ N/Kg}$; $L = 3,6 \text{ cm}$; $L_0 = 10 \text{ cm}$; $h = 1 \text{ m}$; $AB = 1 \text{ m}$.

Exercice 2 (5 points)

Un canon émet des électrons qui sont projetés en un point A avec une vitesse négligeable dans le vide. On négligera leur poids devant les autres forces.

1. Les électrons sont d'abord accélérés entre les plaques A et C par une tension U_{AC} (fig. 2).

1.1. Quel est le signe de la tension U_{AC} ? Justifier.

1.2. Etablir l'expression de la tension U_{AC} en fonction de la vitesse v_0 atteinte par les électrons en C, de leur masse et de la charge élémentaire e .

1.3. Calculer la valeur de U_{AC} .

On donne : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$; $v_0 = 2,3 \times 10^7 \text{ m/s}$.

2. Le faisceau d'électrons, supposé homocinétique, arrive au point O avec une vitesse v_0 parallèle à l'axe (Ox) de l'appareil. Il est ensuite soumis à l'action de deux champs magnétiques uniformes $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$ orthogonaux tous deux à l'axe (Ox) et agissant dans le domaine limité par deux plans P et P' distant de $\ell = 2 \text{ cm}$ (fig.2).
 - 2.1. Les particules arrivant avec la vitesse v_0 , ne subissent aucune déviation entre P et P'. Représenter sur un schéma les forces agissant sur un électron, ainsi que les champs magnétiques $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$.
 - 2.2. En l'absence de $\vec{B}_2$, seul le champ magnétique $\vec{B}_1$, de direction perpendiculaire au plan du schéma, agit entre P et P'. Les électrons, dont la trajectoire est dans le plan du schéma, sortent au point S de ce champ. Ils sont reçus au point I sur un écran E (fig. 3).
 - 2.2.1. Compte tenu de la déviation Y représentée sur la figure, quel est le sens du champ magnétique $\vec{B}_1$?
 - 2.2.2. Représenter en un point quelconque de l'arc OS, la force magnétique s'exerçant sur un électron.
 - 2.2.3. Donner l'expression du rayon de courbure R de la trajectoire représentée par l'arc OS.
 - 2.2.4. En admettant que ℓ est négligeable devant D et en supposant petit l'angle α , exprimer la déflection magnétique en fonction de : D, f, B_1 , e, m et v_0 .

Exercice 3 (5 points)

1. En combien de classes les amines peuvent – elles être réparties ?
 Donner un exemple de chaque classe en précisant le nom du corps.
2. Une amine aliphatique de masse $m = 1,77 \text{ g}$ contient $0,42 \text{ g}$ d'azote.
 Montrer que cette amine a pour formule brute $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.
3. On considère l'amine tertiaire notée B de cette formule brute.
 - 3.1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction de cette amine sur l'eau.
 - 3.2. Quel est le caractère de l'amine mis en évidence ? Justifier la réponse.
 - 3.3. Le pH d'une solution aqueuse de cette amine est égal à 11,4.
 Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques de cette solution sachant que la constante d'acidité du couple relatif à l'amine est $K_A = 1,56 \times 10^{-10}$.
 En déduire la concentration molaire C de cette solution.
4. Cette amine B réagit sur l'iodure d'éthyle en solution dans l'éthanol.
 - 4.1. Ecrire l'équation – bilan de cette réaction. Quel est le nom du produit obtenu.
 - 4.2. Quel est le caractère de l'amine mis ainsi en évidence ? Justifier la réponse.
5. On donne le K_A des couples acide – base suivants :

$\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$	BH^+/B	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
$K_{A1} = 2,7 \times 10^{-11}$	$K_{A2} = 1,56 \times 10^{-10}$	$K_{A3} = 2,51 \times 10^{-5}$

 - 5.1. Classer ces amines par force basique croissante
 - 5.2. A concentration égale, la méthylamine se protonise plus que l'amine tertiaire B. De ces deux solutions basiques, quelle est la solution de pH le moins élevé, Justifier la réponse.

On donne : $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$.

Exercice 4 (5 points)

Un hydrocarbure possède une composition en masse de 85,7 % de carbone et 14,3 % d'hydrogène. Sa densité de vapeur est de 1,93.

1.

1.1. Déterminer sa formule brute.

1.2. Déterminer les noms et les formules semi - développées possibles sachant que cet hydrocarbure est un alcène.

2. On effectue les réactions suivantes à partir des isomères A et A' de l'hydrocarbure précédent.
- En milieu acide, l'hydratation de A conduit à un composé B, unique produit de la réaction.
 - L'oxydation de B par le dichromate de potassium en milieu acide donne un produit C ne réagissant ni avec la réactif de Tollens, ni avec la liqueur de Fehling, mais seulement avec la 2,4 - DNPH.
 - L'hydratation de l'isomère A' en milieu acide conduit aux composés B' et B'' isomères l'un de l'autre ; B'' est nettement prépondérant. B' donne C' puis E par oxydation ménagée.
 - Le composé C' réagit avec la 2,4 - DNPH pour donner un corps solide cristallisé jaune. C' réagit également avec la liqueur de Fehling.
 - Le composé E jaunit le bleu de bromothymol.
 - L'oxydation ménagée de B'' ne donne rien.

Déterminer le nom et la formule semi - développée des différents composés A, B, C, A', B', C', E et B''.

3.

3.1. Pour l'oxydation ménagée de B, l'on a $0,5 \text{ cm}^3$ de B et $0,5 \text{ cm}^3$ de la solution de dichromate de potassium de concentration molaire $C_0 = 1,21 \text{ mol/L}$.
Ecrire l'équation - bilan de cette réaction et montrer que l'oxydant est en défaut si l'on veut utiliser toute la solution B.

3.2. Ecrire l'équation - bilan de la réaction d'oxydation de C' avec la liqueur de Fehling et donner le nom et la formule du précipité rouge brique F obtenu.

On donne : masse volumique de B est $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$, $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$.

FEUILLE ANNEXE

Fomesoutra.com
 Docs à portée de main

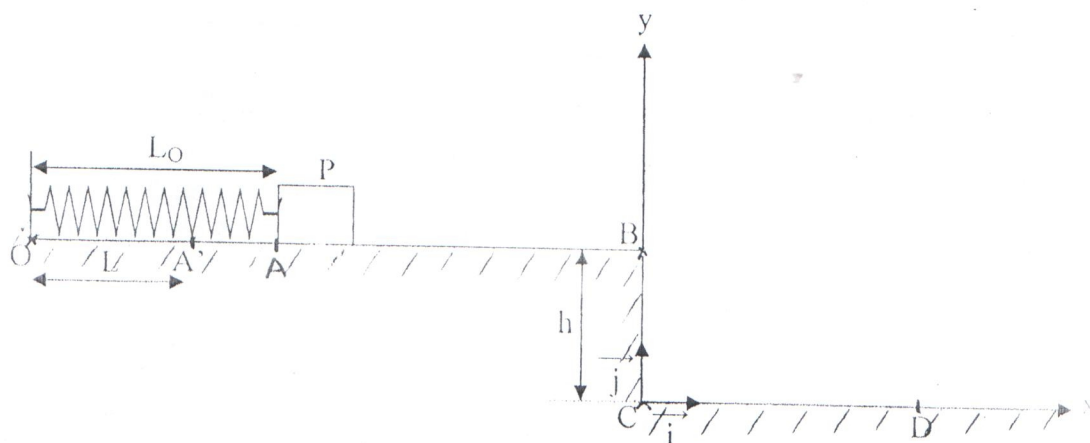


fig. 1

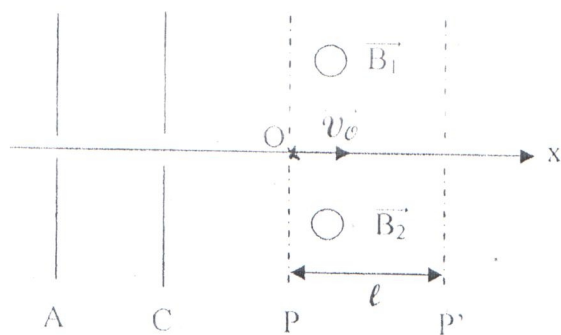


fig. 2

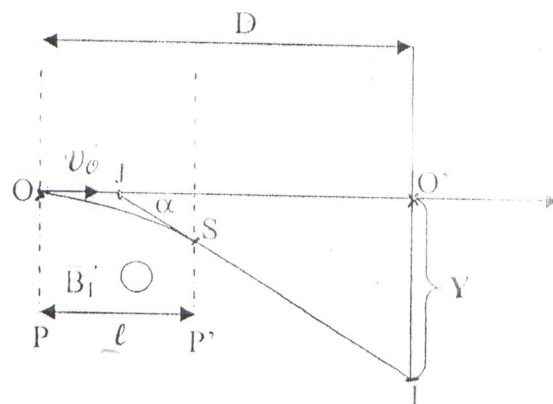


fig. 3