

**BACCALAURÉAT BLANC**  
**SESSION AVRIL 2012**

**Coefficient : 5**  
**Durée : 3 H**

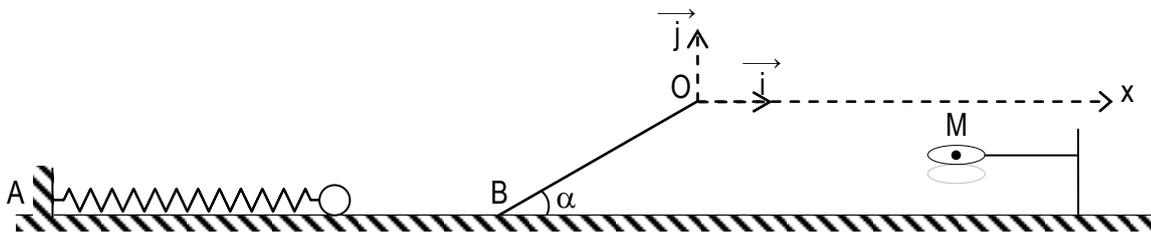
**SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

**SÉRIE : C**

Cette épreuve comporte quatre (4) pages numérotées 1/4 ; 2/4 ; 3/4 et 4/4  
Toute calculatrice est autorisée.

**Exercice 1**

Dans tout l'exercice, on négligera les forces de frottement et on prendra  $g = 10$  (S.I.)



On considère un jouet d'enfant dont le schéma est représenté ci-dessus. Le jeu consiste à propulser par l'intermédiaire d'un ressort, un palet assimilé à un point matériel de masse  $m = 20$  g de sorte à l'envoyer dans un panier assimilé à un point M de coordonnées  $x_M = + 0,5$  m et  $y_M = - 0,1265$  m du repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$  après avoir glissés sur le profil ABO situé dans le plan vertical. La partie AB est rectiligne et horizontale, tandis que BO est inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontale. On donne :  $BO = L = 0,8$  m.

1. Un joueur fixe le palet au ressort. Soit  $G_0$ , la position du centre d'inertie du palet à l'équilibre. Il comprime d'une longueur  $a = 5$  cm à partir de la position d'équilibre et le lâche sans vitesse initiale. Malheureusement pour lui, le palet reste collé au ressort et commence à osciller autour de la position d'équilibre.

On donne la constante de raideur  $k = 100$  N.m<sup>-1</sup>

1.1. Calculer la pulsation propre de l'oscillateur.

1.2. Établir l'équation différentielle du mouvement dans le repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ .

1.3. Écrire l'équation horaire du mouvement dans le repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ .

On prendra comme origine des dates l'instant du premier passage du palet en  $G_0$ .

2. Au bout de six oscillations, le palet n'est plus solidaire au ressort.

1.1. Calculer la durée des six oscillations.

1.2. Calculer la vitesse  $v$  de lancée du palet libéré par le ressort.

1.3. Avec quelle vitesse  $v_0$  le palet arrive-t-il en O ? En déduire son accélération.

1.4. Établir dans le repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$  l'équation de la trajectoire du palet après qu'il ait quitté la piste en O.

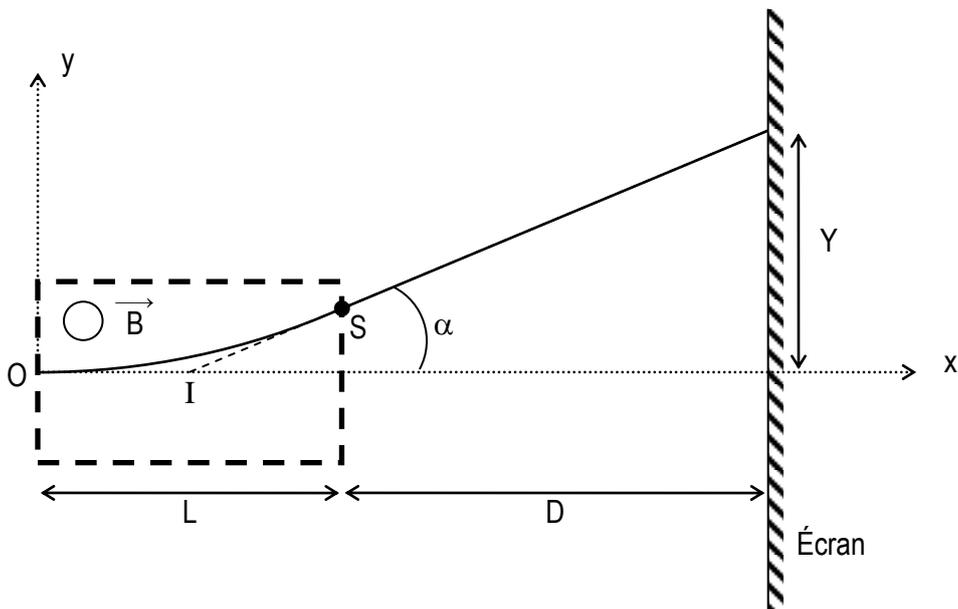
1.5. Le but sera-t-il marqué ?

**Exercice 2**

Un faisceau homocinétique d'électrons, de masse  $m$ , pénètre en  $O$  à la vitesse  $\vec{v}_0$ , dans un domaine de largeur  $L$  où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  orthogonal à la vitesse  $\vec{v}_0$  (voir figure ci-dessous). On négligera le poids des particules devant les autres forces. À la sortie  $S$  du champ magnétique, le faisceau d'électrons semble provenir d'un point  $I$  centre de l'espace champ magnétique. Un écran est placé à la distance  $D$  du domaine du champ  $\vec{B}$

On donne :  $v_0 = 100 \text{ Km.s}^{-1}$  ;  $L = 2 \text{ OI} = 2 \text{ cm}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$

1. Donner le sens du champ magnétique  $\vec{B}$  pour que le faisceau sorte du champ en  $S$ .
2. Montrer que le mouvement des électrons dans le champ  $\vec{B}$  est circulaire et uniforme.  
En déduire l'expression littérale du rayon  $R$  de courbure du faisceau d'électrons dans le champ  $\vec{B}$ .
3. À partir des points  $O$  et  $S$  de la trajectoire dans le champ magnétique  $\vec{B}$ , représenter le rayon  $R$ .  
Établir l'expression de la déviation angulaire  $\alpha$  du faisceau d'électrons en fonction de  $m$ ,  $L$ ,  $e$ ,  $B$  et  $v_0$ .  
Sachant que  $L \ll R$  alors  $\alpha$  est très petite d'où  $\alpha = \sin\alpha = \tan\alpha$
4. En déduire l'expression de la déviation linéaire  $Y$  (ou déflexion) du faisceau d'électrons sur l'écran.
5. Calculer l'angle  $\alpha$ , le rayon  $R$  et la valeur du champ magnétique  $\vec{B}$  sachant que  $Y = 4 \text{ cm}$  et  $D = 10 \text{ cm}$ .
6. Déterminer les coordonnées de la sortie  $S$  des électrons dans le repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$
7. Donner l'équation cartésienne de la trajectoire circulaire des électrons dans le repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$
8. En déduire dans le repère  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$  les équations horaires de position du mouvement d'un électron dans le champ magnétique en fonction de  $R$ ,  $t$ , et  $v_0$ .  
À quelle date l'électron arrive-t-il à la sortie  $S$  ? Calculer l'arc  $\widehat{OS}$ .



**Exercice 3**

On a réalisé un dosage acido-basique par la méthode pH-métrique à 25°C.

À  $v_1 = 20$  ml d'une solution  $S_1$  de concentration  $C_1$ , on a ajouté progressivement un volume croissant  $v_2$  d'une solution  $S_2$  de concentration  $C_2$ .

On a relevé le pH du mélange obtenu.

<b>V<sub>2</sub> (ml)</b>	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
<b>pH</b>	3,0	3,5	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,6	5,8	6,1

15,5	15,7	15,9	16,0	16,1	16,5	17,0	18,0	19,0	20,0	25,0
6,6	6,8	7,3	9,0	10,5	11,2	11,6	11,8	12,0	12,1	12,7

1. Tracer la représentation graphique de la fonction définie par  $\text{pH} = f(v_2)$ .  
Échelle : 1 cm pour 1 ml et 1 cm pour 1 unité de pH.
2. 2.1. Préciser dans quelle solution ( $S_1$  ou  $S_2$ ) se trouve l'acide. Est-il fort ou faible ? Justifier les réponses.  
2.2. Préciser dans quelle solution ( $S_1$  ou  $S_2$ ) se trouve la base. Est-elle forte ou faible ? Justifier les réponses.
3. Soient E le point correspondant à l'équivalence, D le point correspondant à la demi-équivalence et I le point correspondant à  $v_2 = 0$ .  
3.1. Déterminer  $\text{pH}_E$ ,  $v_E$ ,  $\text{pH}_D$  et  $\text{pH}_I$ .  
3.2. Quelle est la valeur du  $\text{pK}_a$  correspondant à l'acide en solution aqueuse ?
4. Calculer les concentrations  $C_1$  et  $C_2$ .
5. En réalité, une des deux concentrations est connue avant le dosage. Quel est donc le seul point intéressant de la courbe ?

#### Exercice 4

1. Par oxydation ménagée d'un composé organique A, on obtient un mélange de deux composés B et C. Le composé B réduit le nitrate d'argent ammoniacal.

Le composé C est soluble dans l'eau ; si l'on dissout 0,10g de C dans 50 cm<sup>3</sup> d'eau distillée et que l'on ajoute quelques gouttes de phénophtaléine, il faut verser 9,8 cm<sup>3</sup> de soude à 0,1 mol.l<sup>-1</sup> pour observer le virage au rose violacé de la solution. (C ne possède pas de fonction multiple)

1.1. Préciser la nature (fonction chimique) des composés A, B et C.

1.2. Calculer la masse molaire moléculaire de C. En déduire les formules semi-développées possibles du composé A. Indiquer le nom de A, sachant que sa chaîne carbonée n'est pas ramifiée.

2. Par action du pentachlorure de phosphore sur C, on obtient un composé organique D et deux composés minéraux.

2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2.2. Donner la formule et le nom de produits formés.

3. D réagit à froid sur A pour donner un composé organique E.

3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

3.2. Donner la formule et la fonction chimique de E.