

SIMILI BAC
SESSION 2017

Coefficient : 4
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

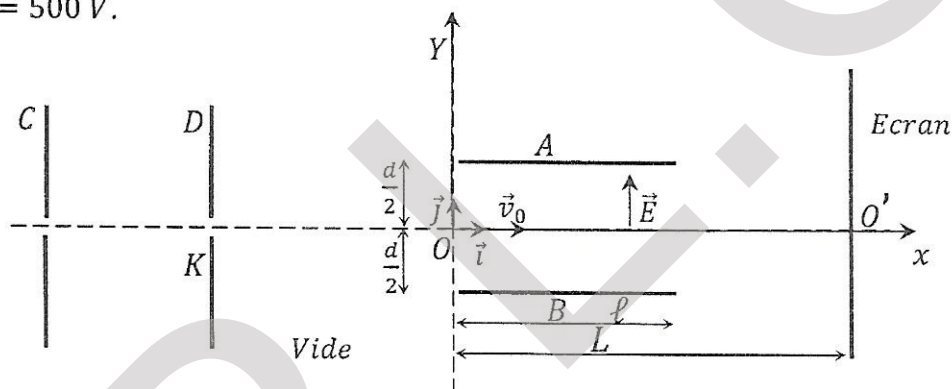
Cette épreuve comporte 3 pages numérotées 1/3, 12/3, 3/3
Toute calculatrice est utilisée

EXERCICE 1 (5 points)

On se propose d'étudier la déflexion d'un faisceau d'électrons dans un tube de télévision. Dans tout le problème, on néglige le poids des électrons devant la force électrostatique.

1. Des électrons sont émis à la plaque C sans vitesse initiale. Ils sont soumis entre les plaques C et D à un champ électrostatique $\vec{E}_0$ parallèle à (O, x) créé par une différence de potentielle $U_0 = V_C - V_D$ et arrivent en K avec une vitesse $\vec{v}_K$ comme l'indique la figure ci-dessous.

Données : charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse de l'électron : $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; distance entre les plaques A et B : $d = 8 \text{ cm}$; longueur des plaques : $\ell = 20 \text{ cm}$; tension accélératrice : $|U_0| = 500 \text{ V}$.

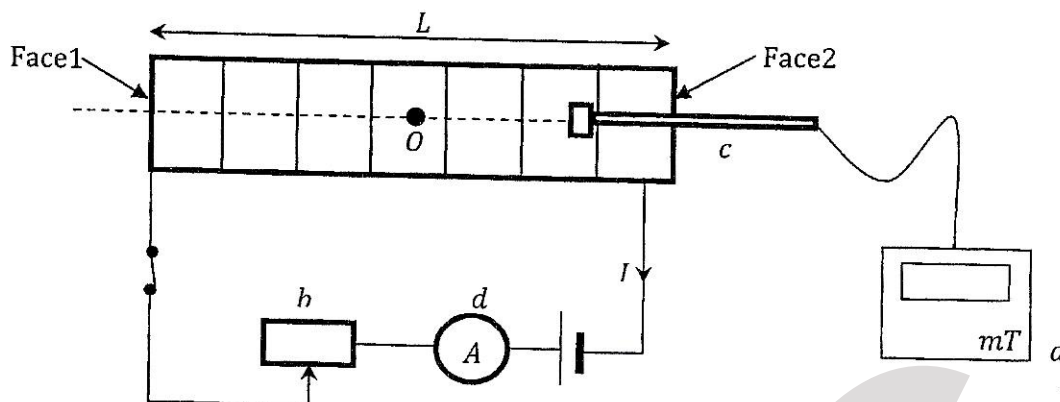


- 1.1 Préciser le signe de U_0 pour que les électrons soient accélérés. Justifier votre réponse.
- 1.2 Etablir l'expression de la valeur de la vitesse $\vec{v}_K$ d'un électron en K en fonction de U_0 , m_e et e .
- 1.3 Calculer v_K .
2. Les électrons venant de K pénètrent en O avec la vitesse $\vec{v}_0$ entre les plaques A et B distantes de d et de longueur ℓ . On applique entre les plaques une différence de potentielle $U = V_A - V_B$.
 - 2.1. montrer que $v_0 = v_K$.
 - 2.2. Etablir les équations horaires du mouvement des électrons.
 - 2.3. En déduire l'équation de leur trajectoire en fonction de U_0 , U et d . Représenter approximativement cette trajectoire.
 - 2.4. Etablir la condition sur U pour que les électrons puissent sortir sans heurter les plaques.
3. Le faisceau d'électrons sort du champ en S tel que $|y_S| = 1,12 \text{ cm}$. Il donne un spot P sur un écran fluorescent (E) placé perpendiculaire à (Ox) à la distance L de O .
 - 3.1. Exprimer la déviation $D = O'P$ du faisceau en fonction de $|y_S|$, ℓ et L .
 - 3.2. Calculer D sachant que $L = 40 \text{ cm}$.

EXERCICE 2 (5 points)

On se propose d'étudier le champ magnétique $\vec{B}$ créé dans un solénoïde parcouru par un courant d'intensité I .

1. Dans une première expérience, on réalise le montage ci-dessous.



- 1.1. Nommer les faces du solénoïde.
- 1.2. Nommer les éléments a , b , c et d .
- 1.3. Représenter le spectre magnétique (ensemble des lignes de champ orientées) du solénoïde.
- 1.4. Donner la nature du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde. Justifier.
2. Dans une deuxième expérience, on fait varier l'intensité I du courant qui passe dans le solénoïde de longueur $L = 50 \text{ cm}$ comportant $N = 239$ spires. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

$I \text{ (A)}$	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$B \text{ (mT)}$	0	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00

- 2.1. Tracer sur papier millimétré le graphe $B = f(I)$.
Échelle : 1cm pour 0,5 A et 1cm pour 0,2 mT.
- 2.2. Montrer que $B = k I$ avec k une constante que l'on déterminera.
- 2.3. Déterminer le rapport $\frac{k}{n}$ avec n le nombre de spires par unité de longueur.
- 2.4. Comparer la perméabilité du vide $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ S.I}$ et le rapport $\frac{k}{n}$.
- 2.5. En déduire la relation entre B et n .

EXERCICE 3 (5 points)

1.

On dissout $V = 2,4 \text{ L}$ de chlorure d'hydrogène gazeux dans $V_e = 500 \text{ mL}$ d'eau. On obtient une solution S_0 d'acide chlorhydrique.

- 1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
- 1.2. Déterminer la concentration molaire volumique C_0 de cette solution S_0 .
- 1.3. On dilue 20 fois la solution S_0 et on obtient une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = \frac{C_0}{20}$. Déterminer la concentration molaire volumique C_1 de cette solution S_1 .

On donne : Masses molaires atomiques (en $g \cdot mol^{-1}$) : $M(H) = 1$; $M(Cl) = 35,5$; $M(O) = 16$ et le volume molaire dans les conditions opératoires est $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$.

2.

Afin de vérifier la concentration C_1 trouvée à la question 1.3, à $25^\circ C$, on prélève un volume $V_A = 100 mL$ de la solution S_1 que l'on met dans un bécher et à l'aide d'une burette graduée, on ajoute progressivement une solution S_b d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_b = 5 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ et on mesure après chaque ajout, le pH du mélange. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

$V_b(mL)$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	18,5
pH	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,3	3,4

$V_b(mL)$	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	24	26	28	30
pH	3,6	4,2	7	9,3	10	10,3	10,5	10,9	11	11,1	11,2

2.1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental

2.2. Tracer sur une feuille de papier millimétré la courbe $pH = f(V_b)$.

Echelle : 1 cm pour 2 mL et 1 cm pour 1 unité de pH .

2.3. Ecrire l'équation – bilan de la réaction.

2.4. Déterminer les coordonnées du point d'équivalence et justifier la valeur du pH à l'équivalence.

2.5. En déduire la concentration C_a de la solution dosée.

EXERCICE 4 (5 points)

1. La combustion complète d'un hydrocarbure non cyclique de formule brute C_xH_y donne 17,6 g de dioxyde de carbone et 7,2 g d'eau.

1.1 Exprimer la masse molaire M de ce composé en fonction de x et y .

1.2 Ecrire l'équation-bilan de cette combustion.

1.3 Etablir la relation entre x et y .

1.4 En déduire la formule brute du composé sachant que la masse molaire $M = 56 g \cdot mol^{-1}$.

1.5 Ecrire et nommer les formules semi-développées possibles de cet hydrocarbure

2. Considérons un hydrocarbure ramifié et non cyclique A de formule brute C_4H_8 . L'hydratation de A en milieu acide conduit à deux produits B et C. Le produit B est majoritaire.

Pour identifier les produits B et C, on procède à leur oxydation ménagée.

♦ Le composé B ne donne aucune réaction avec les oxydants usuels ;

♦ Le composé C réagit avec le permanganate de potassium en milieu acide. Le composé D résultant de cette réaction donne un précipité jaune avec la 2,4 - D. N. P. H et réagit avec la liqueur de Fehling.

2.1. En déduire la formule semi-développée et le nom du composé B.

2.2. Donner la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom du composé D.

2.3. En déduire la formule semi-développée et le nom du composé C.

2.4. Ecrire l'équation-bilan de l'oxydation de C par le dichromate de potassium $KMnO_4$ en milieu acide (avec les formules semi-développées).

On donne les masses molaires (en $g \cdot mol^{-1}$) : $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$; MnO_4^- / Mn^{2+} .