

SIMILI BAC
 SESSION 2017

Coefficient : 4
 Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

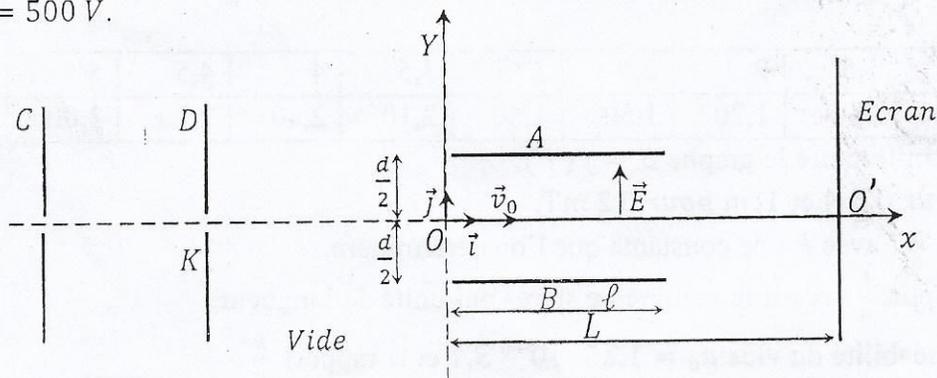
Cette épreuve comporte 3 pages numérotées 1/3, 12/3, 3/3
 Toute calculatrice est utilisée

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.

- 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 : $|U_0| = 500 \text{ V}$.

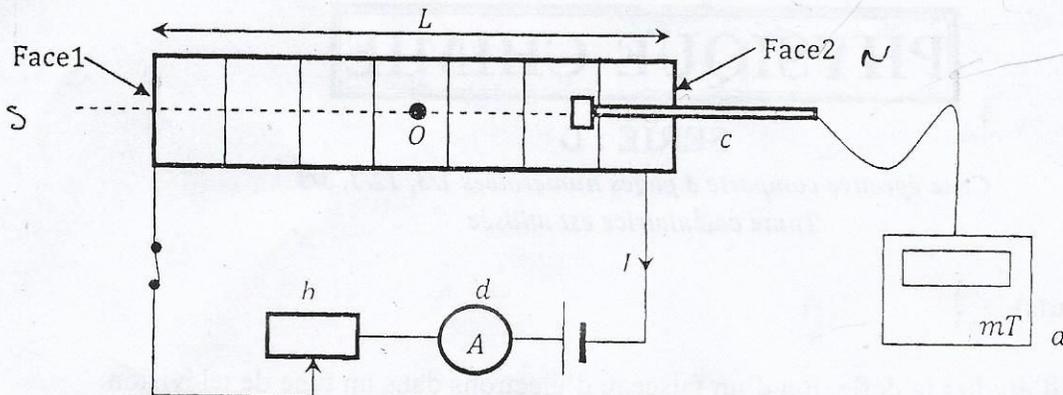


- 1.1 Préciser le signe de U_0 pour que les électrons soient accélérés. Justifier votre réponse.
 - 1.2 Etablir l'expression de la valeur de la vitesse \vec{v}_K d'un électron en K en fonction de U_0 , m_e et e .
 - 1.3 Calculer v_K .
- Les électrons venant de K pénètrent en O avec la vitesse \vec{v}_0 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.
- 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 (A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
B (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). ~~Permanganate.~~

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