

DEVOIR N°II / SECOND SEMESTRE (Durée : 02 h 30 min)

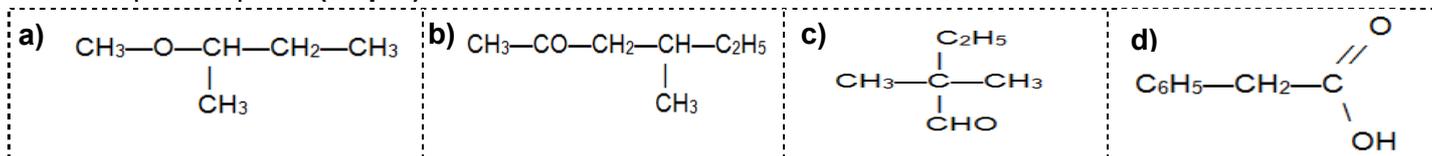
Masses molaires atomiques : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 1 (07 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A

1.1 Nommer les composés organiques a, b, c, d dont les formules suivent et préciser la famille chimique de chaque composé. **(02 pts)**



PARTIE B

La combustion complète de 0,37g d'un alcool saturé et non cyclique **A** nécessite un volume $V = 0,72 \text{ L}$ de dioxygène dans les conditions où le volume molaire des gaz est égal à 24 L.mol^{-1} .

1.2. Ecrire l'équation-bilan de combustion complète d'un alcool **A**. **(0,5 pt)**

1.3. Montrer que la formule brute de **A** est $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. **(0,75 pt)**

1.4. On réalise l'oxydation ménagée de (**A**) par le dioxygène de l'air en présence du cuivre à chaud. On obtient un composé **A₁** qui réagit avec la 2,4-D.N.P.H et qui rosit le réactif de Schiff.

1.4.a. Qu'est-ce qu'une oxydation ménagée ? Donner, en justifiant, la classe de l'alcool **A**. **(01 pt)**

1.4.b. Identifier l'alcool (**A**) sachant que son isomère de position ne réagit pas au cours d'une oxydation ménagée. **(0,5 pt)**

1.4.c. Ecrire l'équation-bilan de l'oxydation ménagée de **A** et le nom du composé oxygéné **A₁**. **(0,75 pt)**

1.5. On introduit dans un tube 3,7g de l'alcool **A** et un volume **V** d'une solution molaire d'acide méthanoïque. Le tube est scellé et chauffé.

1.5.a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit et nommer le produit oxygéné formé. **(0,75 pt)**

1.5.b. Donner le nom et les principales caractéristiques de cette réaction. **(0,5 pt)**

1.5.c. Déterminer la valeur de **V** pour le mélange entre l'alcool **A** et la solution d'acide méthanoïque soit équimolaire. **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 (07 points) N.B- La partie 2.3 est indépendante des autres.

2.1. Une charge électrique ponctuelle de valeur $q = -1\mu\text{C}$ est placée en un point O origine d'un repère orthonormé (O, \vec{i} , \vec{j}). On considère dans ce repère un point A de coordonnées $x_A = 5 \text{ cm}$ et $y_A = 0 \text{ cm}$ et un point B de coordonnées $x_B = 2,5 \text{ cm}$ et $y_B = 2,5 \text{ cm}$.

Donner l'expression vectorielle du champ électrostatique créé par la charge q au point A. Calculer sa valeur et le représenter par un vecteur sur un schéma. **(01 pt)**

2.2. On place maintenant en A une charge $q' = 2 \mu\text{C}$.

2.2.a. Quelle action subit cette charge? Quelles sont ses caractéristiques ? **(01 pt)**

2.2.b. Après avoir rappelé la définition de ligne de champ électrostatique, représenter sur un autre schéma, le spectre électrostatique créé par les deux charges. **(01 pt)**

2.2.c. Calculer les valeurs des deux champs électriques créés au point B par les charges q et q', les représenter à une échelle que l'on précisera. **(02 pts)**

2.2.d. Déterminer la valeur de la charge q_C qu'il faut placer sur l'axe des ordonnées pour que le champ électrostatique soit nul au point B. **(0,5 pt)**

2.3. On considère maintenant une petite sphère (S), conductrice de masse $m_0 = 2,83 \text{ g}$ portant une charge $q_0 = -0,5 \mu\text{C}$, suspendu au bout d'un fil isolant entre deux plaques A et B. On relie les plaques A et B aux bornes d'un générateur de tension continue, la plaque B étant reliée au pôle positif du générateur.

2.3.a. Représenter les deux plaques et leurs signes respectifs. Tracer trois lignes de champ. **(0,5 pt)**

2.3.b. Déterminer l'angle α d'inclinaison du pendule sachant qu'entre les deux plaques le champ électrique vaut $E = 10^4 \text{ V/m}$. **(01 pt)**

On donne $K = 9.10^9 \text{ S.I.}$

EXERCICE 3 (06 points)

Dans toute la suite de l'exercice on supposera que le mouvement des ions a lieu le vide et que leur poids est négligeable.

3.1- Une chambre d'ionisation produit des ions hélium He^{2+} de masse $m = 4u$. Ces ions qui pénètrent par O_1 , avec une vitesse négligeable, dans un champ électrique uniforme \vec{E}_0 sont accélérés par une tension positive $U_0 = V_{P1} - V_{P2}$ et atteignent le trou O_2 avec une vitesse de valeur $v_0 = 15000 \text{ km/s}$ (voir figure).

3.1.a. Quelle est la plaque qui a le potentiel le plus élevé ? Justifier. (0,5 pt)

3.1.b. En appliquant la conservation de l'énergie totale au ion He^{2+} , déterminer la tension U_0 . (01 pt)

3.2- A la sortie de O_2 , les particules d'ion hélium ayant cette vitesse horizontale \vec{v}_0 pénètrent en O entre deux plaques A et B parallèles et horizontales d'un condensateur plan.

La longueur des plaques est $L = 50\text{cm}$ et la distance qui les sépare est $d = 5\text{cm}$. On applique la tension $U = V_A - V_B = 4,5 \cdot 10^4 \text{V}$ entre les plaques.

3.2.a- Donner les caractéristiques du vecteur champ électrostatique \vec{E} supposé uniforme qui régné entre les deux plaques. (0,75 pt)

3.2.b- Donner les caractéristiques (directions, sens et intensité) de la force électrostatique \vec{F}_e qui agit sur l'ion hélium. (0,75 pt)

3.3- On repère le mouvement de l'ion hélium dans le champ \vec{E} par le repère $(0, x, y)$. L'axe ox pénètre dans le champ électrostatique en O et en ressort en O' (voir figure). Dans ces conditions, l'équation de la trajectoire de l'ion hélium est donnée par la relation suivante : $y = -\frac{qE}{2mV_0^2} x^2$ (avec q , m et v_0 charge, masse et vitesse de l'ion hélium respectivement).

3.3.a Sachant que les particules d'ions He^{2+} sortent du champ électrostatique \vec{E} en un point S. Montrer que l'ordonnée du point S vaut $y_S = -2,4\text{cm}$. (0,5 pt)

3.3.b Déterminer la valeur de la d.d.p $V_0 - V_S$. (0,75 pt)

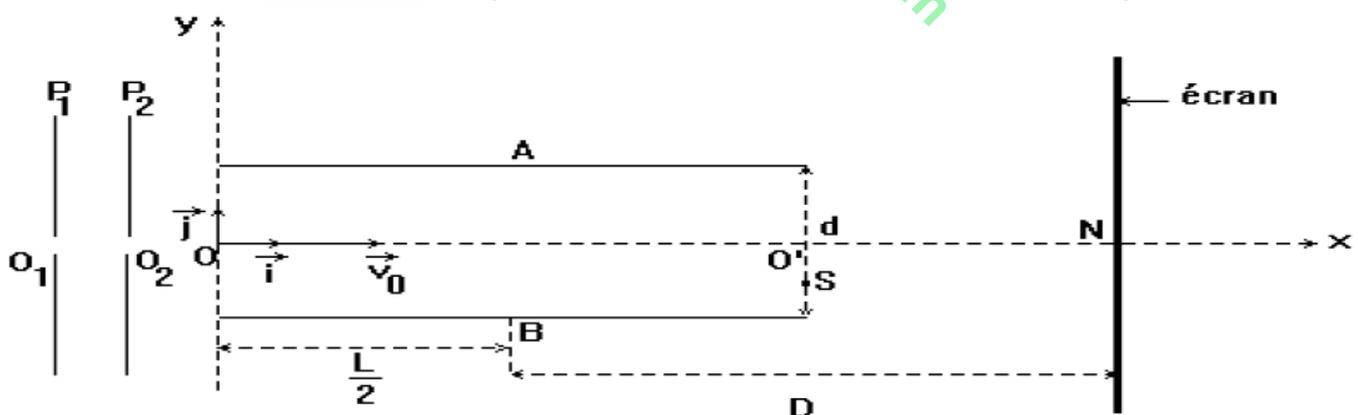
3.3.c En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à l'ion hélium He^{2+} entre ses passages en O et S, déterminer la vitesse v_S acquise par ce dernier à sa sortie du champ au point S. (0,75 pt)

3.4. Un écran (E) est placé à une distance $D = 40\text{cm}$ du milieu du condensateur comme l'indique la figure. Ainsi à sa sortie du champ en S, l'ion hélium vient frapper l'écran en un point P.

3.4.a. Quelle est la nature du mouvement de l'électron entre S et P ? Justifier la réponse. (0,5 pt)

3.4.b. Sachant que les points I (milieu de OO'), S et P sont alignés, déterminer la distance NP (Cette distance est appelée déflexion électrique). (0,5 pt)

On donne : charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ et $1u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$.



BON TRAVAIL !