

BACCALAURÉAT BLANC RÉGIONAL
SESSION : MARS 2024



Coefficient : 5
Durée : 3 h

PHYSIQUE – CHIMIE

SÉRIE : C

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées : 1/4 ; 2/4 ; 3/4 et 4/4

Toute calculatrice scientifique est autorisée.

Exercice 1 : (05 points)

Chimie : (03 points)

PARTIE A :

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre V si elle est vraie et la lettre F si elle est fausse.

- 1- Toute solution aqueuse contient des ions hydronium H_3O^+ et des ions hydroxydes OH^- .
- 2- Une solution basique contient autant d'ions hydroxydes OH^- que d'ions hydroniums H_3O^+ .
- 3- L'expression du pH de toutes les solutions acides est donnée par la relation : $\text{pH} = -\log C$.
- 4- Lors de la réaction entre un acide fort et une base forte, la température du mélange augmente : on dit que la réaction est endothermique.

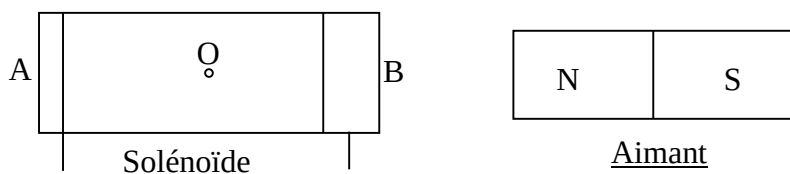
PARTIE B :

Tu prépares à 25 °C, un mélange homogène d'hydroxyde de sodium NaOH et d'eau distillée en grande quantité. Pour chacune des propositions ci-dessous, recopie le numéro de la question suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

1. L'opération effectuée est :
a) une hydratation ; b) une dissolution ; c) une dilution.
2. L'eau représente :
a) le soluté b) le solvant ; c) la solution.
3. Le mélange obtenu est électriquement :
a) Positif ; b) Négatif ; c) Neutre.
4. L'équation- bilan de sa réaction avec la solution d'acide chlorhydrique s'écrit :
a) $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+$; b) $\text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$; c) $\text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Physique : (02points)

Un courant d'intensité I parcourant un solénoïde crée au centre O de celui-ci un champ magnétique $\vec{B}_0$. On constate qu'il y a une répulsion entre l'une des faces de la bobine et l'un des pôles d'un aimant placé juste à côté comme l'indique la figure ci-dessous :

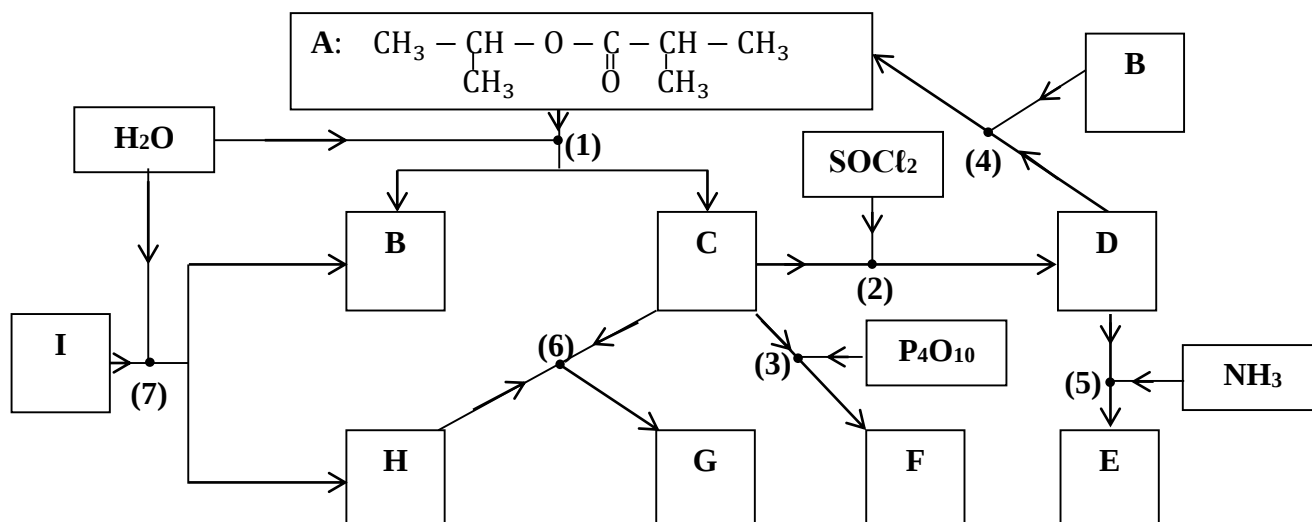


- 1- Indique le nom de chacune des faces A et B de ce solénoïde.
- 2- Représente sur le schéma du solénoïde :
2.1. le vecteur champ magnétique $\vec{B}_0$ au centre O de celui-ci ;
2.2. deux lignes de champ magnétique orientées à l'intérieur de celui-ci.
2.3. le sens du courant I qui le traverse.

Exercice 2 : (05 points)

À la fin des leçons portant sur la chimie organique en classe de terminale scientifique, un élève décide de faire le résumé de ses leçons sous la forme d'organigramme à partir d'un composé organique noté A. Son

voisin trouve qu'il a fait des erreurs sur des composés organiques. Il efface ceux-ci et les remplace par les lettres B, C, D, E, F, G, H et I. Les réactions chimiques sont numérotées par les chiffres (1), (2), (3), (4), (5), (6) et (7). Les flèches indiquent les produits obtenus comme le montre la figure ci-dessous :



Données : - Le composé C possède plus d'atomes d'oxygène que le composé organique B.
 - Masse molaire atomique en g/mol ; C : 12 ; H : 1 et O : 16.

Ensemble avec son voisin, ils décident de trouver la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques puis écrire quelques équations bilans. Éprouvant quelques difficultés, il te sollicite pour les aider à répondre aux questions suivantes.

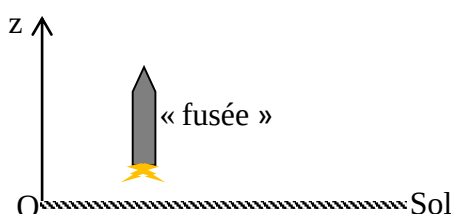
1. Donne :
 - 1.1. le nom du composé organique A ;
 - 1.2. les caractéristiques de chacune des réactions (4) et (6).
2. Écris :
 - 2.1. la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques B, C, D, E, F, G, H et I ;
 - 2.2. l'équation-bilan de chacune des réactions (2) ; (3) ; (4) ; (5) et (6).
3. Calcule :
 - 3.1. la masse m_A du composé A obtenu à partir de 10g du composé D ;
 - 3.2. la masse m'_A du composé A utilisée pour obtenir 10g du composé C sachant que le rendement de la réaction vaut 60%.

Exercice 3 : (05 points)

Lors de la préparation du baccalauréat série C, votre professeur de Physique-Chimie propose à ton groupe de travail un exercice décrivant la phase de lancement et du mouvement d'une fusée. Il comporte deux phases notées A et B.

Partie A : Phase de lancement.

La fusée a été lancée verticalement dans l'espace comme l'indique le schéma ci-dessous :



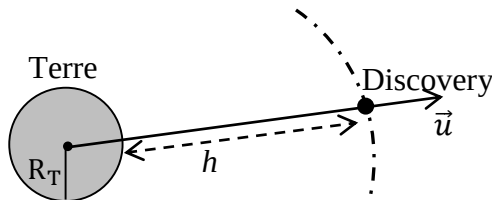
Pendant la phase de décollage, la masse totale de la fusée vaut M et on admet que l'éjection des gaz par les moteurs a les mêmes effets qu'une force de poussée $\vec{f}$ puis l'intensité de pesanteur terrestre g_0 reste constante pendant toute la phase de départ.

Données : - On néglige tous les frottements et la diminution de masse.

- $M = 2,041.10^7 \text{ kg}$; $f = 3,24.10^7 \text{ N}$ et $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$

Partie B : Phase du mouvement en orbite autour de la terre.

Dix minutes après le décollage, la fusée est en mouvement circulaire uniforme autour de la terre à l'altitude h . Sa nouvelle masse à cette altitude vaut m . (Voir figure ci-dessous) :



Données:

$h = 296 \text{ km}$; $m = 6,968.10^4 \text{ kg}$; $R_T = 6380 \text{ km}$; $G = 6,670.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^2$ et $M_T = 5,98.10^{24} \text{ kg}$.

Tu es désigné(e) par votre professeur pour rédiger le compte-rendu de ton groupe.

1. Étude de la partie A :

1.1. Fais l'inventaire de toutes les forces s'exerçant sur la navette à l'instant du décollage ;

1.2. Représente ces forces sur un schéma.

1.3. Calcule :

1.3.1. la valeur de l'accélération au décollage.

1.3.2. la distance parcourue pendant les 2 secondes qui suivent le décollage (pendant cette durée, on néglige la variation de l'accélération).

2. Étude de partie B :

2.1. Donne l'expression de la force gravitationnelle $\vec{F}$ en fonction h , m , M_T , R_T , $\vec{u}$ et G .

2.2. Représente $\vec{F}$ sur un schéma.

2.3. Établis l'expression de son vecteur-accélération $\vec{a}$ en fonction h , M_T , R_T , $\vec{u}$ et G .

2.4. Montre que :

2.4.1. le mouvement de la navette est uniforme.

2.4.2. l'intensité du champ de gravitation à l'altitude h est donnée par : $g_h = g_0 \cdot \left(\frac{R_T}{R_T + h}\right)^2$

2.4.3. l'expression de la vitesse de la navette est : $V = \sqrt{g_h \cdot (R_T + h)}$.

2.4.4. les valeurs de g_h et de la vitesse à cette altitude h sont respectivement $g_h = 8,95 \text{ m.s}^{-2}$ et $V = 7,73.10^3 \text{ m.s}^{-1}$.

3. Etude de la phase d'approche à l'atterrissage

La navette a atterri le 18 Août 1997, à la date $t = 7\text{h}07\text{min}$. Dans cette phase d'approche, le moteur s'arrête. La navette est alors soumise à son poids et aux forces de frottement de l'air. Le tableau ci-dessous nous donne la valeur de sa vitesse et celle de l'altitude à différentes dates :

Date	Altitude en km	Vitesse en m/s
$t_1 = t - 8 \text{ min}$	54,86	1475
$t_2 = t - 3 \text{ min}$	11,58	223,5

La masse de la navette dans cette phase d'approche d'atterrissage vaut $m = 6,968.10^4 \text{ kg}$.

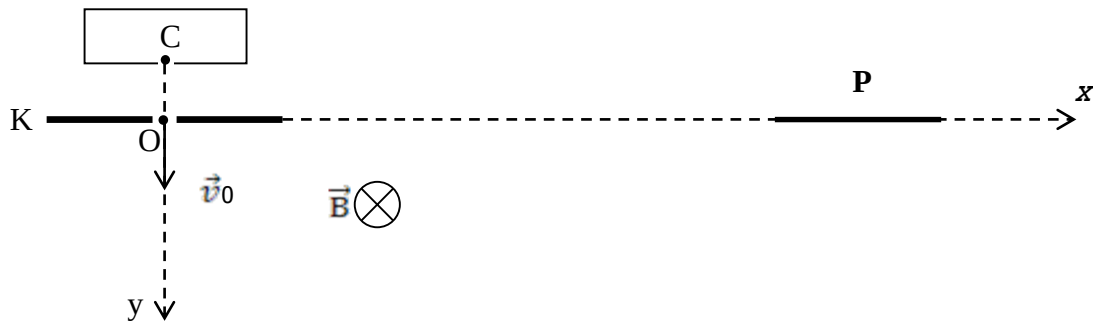
Détermine :

3.1. le travail du poids de la navette entre les dates t_1 et t_2 .

3.2. le travail des forces de frottement de l'air en utilisant le théorème de l'énergie cinétique, sur l'orbiteur entre les instants t_1 et t_2 de cette phase d'approche.

Exercice 4 : (05 points)

Durant la période de préparation de son examen de fin d'année, ton voisin de classe découvre dans un ouvrage de physique-chimie un exercice présentant le dispositif schématisé ci-dessous :



Il est constitué d'une chambre d'ionisation C, d'une cathode K percée d'un trou O et d'une plaque de détection P. Des ions magnésium de charge q et de masse m , obtenus dans la chambre d'ionisation C, sont accélérés sans vitesse initiale par une tension U appliquée entre la chambre d'ionisation C et la cathode K.

Données : • $1.u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$; $m_1 = 24.u$; $m_2 = 26.u$; $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$; $B = 0,7 \text{ T}$; $U = 4\,000 \text{ V}$
 • le poids des ions est négligeable devant toute autre force.

Ton voisin de classe te sollicite pour l'aider à étudier le mouvement des ions magnésium et à déterminer la distance d séparant les points d'impact des deux types d'ions $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ et $^{26}_{12}\text{Mg}^{2+}$ sur la plaque P.

1. Étude du mouvement entre les points C et O :

Les ions atteignent le trou O avec une vitesse $\vec{v}_0$ de valeur v_0 .

1.1. Représente qualitativement sur un schéma simplifié le vecteur champ électrostatique $\vec{E}$ et le vecteur force électrostatique $\vec{F}_e$.

1.2. Établis l'expression de la vitesse v_0 en fonction de U , q et m .

2. Étude du mouvement au-delà du point O :

Au-delà du trou O, les ions pénètrent dans une région de l'espace où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure.

2.1. Fais l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur un ion.

2.2. Représente ces forces sur un schéma au point O.

2.3. Montre que :

2.3.1. la trajectoire est plane et contenue dans le plan xOy ;

2.3.2. le mouvement est uniforme ;

2.3.3. le mouvement est circulaire de rayon $R = \frac{mv_0}{|q|B}$.

2.4. Exprime le rayon de la trajectoire des ions en fonction de m , q , B et U .

3. Détermination de la distance d entre les points d'impact :

En réalité, de la chambre d'ionisation sortent à la fois des ions $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ et $^{26}_{12}\text{Mg}^{2+}$ de masses respectives m_1 et m_2 . Les points d'impact respectifs de ces deux isotopes sur la plaque P située dans le plan horizontal de la cathode K sont I_1 et I_2 .

3.1. Montre que la distance d séparant les points I_1 et I_2 est telle que : $d =$

$$\frac{2}{B} \sqrt{\frac{U}{e}} (\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1}) .$$

3.2. Calcule d .