

PHYSIOUE CHIMIE

SERIE D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées de 1/4 à 4/4
Toute calculatrice scientifique est autorisée.

EXERCICE 1 (5points)

CHIMIE (3 points)

A/
Toutes les solutions sont prises à la température de 25 °C.
On dissout 0,27 g de chlorure de cuivre II (CuCl₂) dans 500 mL d'eau distillée. La masse molaire de CuCl₂ est 134,5 g.mol⁻¹.

1. La concentration molaire volumique de cette solution en ion Cu²⁺ est :
a. [Cu²⁺] = 4.10⁻² mol.L⁻¹ ; b) [Cu²⁺] = 4.10⁻³ mol.L⁻¹ ; c) [Cu²⁺] = 0,4.10⁻³ mol.L⁻¹.
2. La concentration molaire volumique de cette solution en ion Cl⁻ est :
a. [Cl⁻] = 8.10⁻³ mol.L⁻¹ ; b) [Cl⁻] = 8.10⁻⁴ mol.L⁻¹ ; c) [Cl⁻] = 8,1.10⁻³ mol.L⁻¹

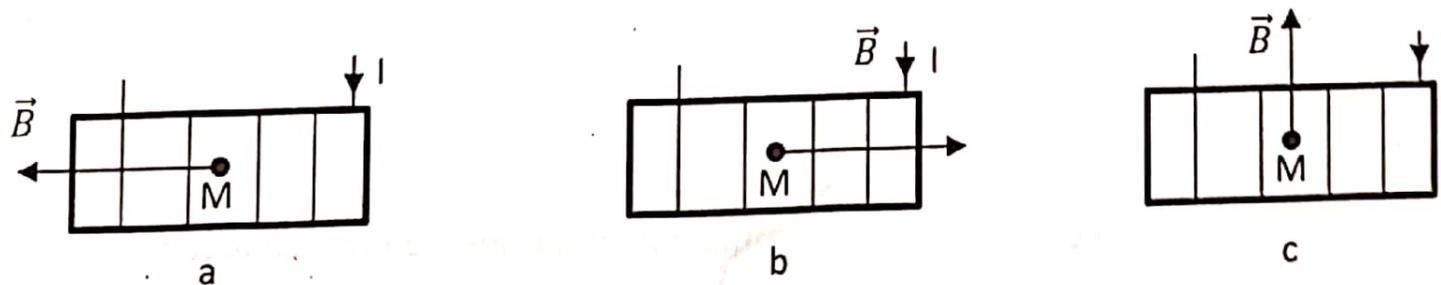
Écris le chiffre de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse

B/
Recopie et complète les phrases ci-dessous.
1. Une solution aqueuse ionique conduit
2. Un acide fort est un acide qui réagit avec l'eau.
3. L'équation -bilan de dissolution de l'acide fort HA s'écrit :
HA + H₂O → +

C/
1. Définis une base forte.
2. Donne :
2.1. Le nom et la formule d'une monobase forte
2.2. L'expression du pH d'une solution de monobase forte de concentration molaire volumique C_b.

PHYSIQUE (2 points)

A/
1. La représentation du champ magnétique \vec{B} est donnée par les figures ci-dessous



2. Le dispositif permettant d'obtenir un champ magnétique uniforme est :

- a) Le teslamètre b) Le solénoïde c) L'aimant droit
- Écris le chiffre de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse

B/
Pour chacune des affirmations ci-dessous, recopie le numéro de l'affirmation et écris à la suite V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

Tournez la page S.V.P.

- | |
|---|
| 1. Les lignes de champ magnétique sont des courbes fermées sur elles-mêmes. |
| 2. Les lignes de champ magnétique sont toujours parallèles entre-elles. |
| 3. Un courant électrique crée un champ magnétique. |
| 4. Les aimants sont les seules sources de champ magnétique. |

EXERCICE 2 (5points)

L'Unité Pédagogique de Physique-Chimie de ta ville organise un concours de chimie organique dans le but de récompenser le meilleur élève de terminale scientifique. Le concours consiste à exploiter une série de tests réalisés à partir du composé organique *A*, de formule brute $C_7H_{14}O_2$ et à calculer la masse de carboxylate de sodium formé lors de la réaction de saponification de *A*.

Test-1 : L'hydrolyse de A

On réalise l'hydrolyse de *A*. Les produits obtenus sont : un acide *B* et un alcool *C*.

-l'acide *B* réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé *D*.

-Par action de l'ammoniac sur *D*, on obtient un composé organique *E* à chaîne carbonée saturée de masse molaire moléculaire $M = 59 \text{ g.mol}^{-1}$.

Test-2 : Oxydation ménagée de l'alcool C

L'alcool *C* est oxydé par une solution de dichromate de potassium en milieu acide ($Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$), il se forme un composé organique *F* à chaîne carbonée ramifiée, donnant un précipité jaune avec la dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) mais ne réagissant pas avec la liqueur de FEHLING ;

Test-3 : la saponification de A.

On réalise la saponification 13 g de *A* par un excès de soude (NaOH) avec un rendement $\eta = 90\%$.

Données (en g.mol^{-1}) : $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_N = 14$; $M_{Na} = 23$; $M_C = 12$.

Tu es candidat(e) et tu décides de présenter ta production au jury du concours.

1. Exploitation du test-1

1.1. Précise la fonction chimique de *A*, *D* et *E* ;

1.2. Donne la formule semi-développée et le nom de chacun des composés *E*, *D* et *B* ;

2. Exploitation du test-2

2.1. Ecris la formule semi-développée et le nom de l'alcool *C* ;

2.2. Ecris la formule semi-développée et le nom de *A* ;

2.3. Indique la fonction chimique de *F* ;

2.4. Ecris :

2.4.1. la formule semi-développée et le nom de *F* ;

2.4.2. L'équation-bilan de l'oxydation ménagée de *C* par le dichromate de potassium en milieu acide.

3. Exploitation du test-3

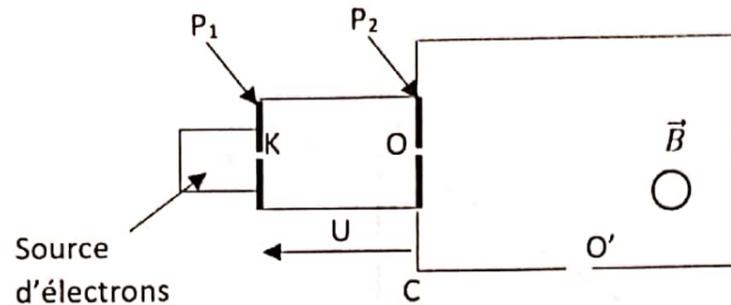
3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de saponification de *A* ;

3.2. Nomme les produits formés ;

3.3. Calcule la masse de carboxylate de sodium obtenu.

EXERCICE 3 (5points)

Des élèves de la terminale « D » de ta classe ayant observé le dispositif électrique schématisé ci-dessous, pour consolider les acquis de leurs apprentissages, se proposent de déterminer les caractéristiques du champ magnétique \vec{B} pour que le faisceau d'électrons ressorte au point O' du dispositif.



Le faisceau d'électrons émis en K avec une vitesse négligeable, est accéléré entre les deux plaques P_1 et P_2 par une différence de potentiel (ddp) U . Ce faisceau pénètre en O dans une chambre à vide où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} .

Données : $OC = CO' = \ell = 5 \text{ cm}$; $q = e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $U = -500 \text{ V}$

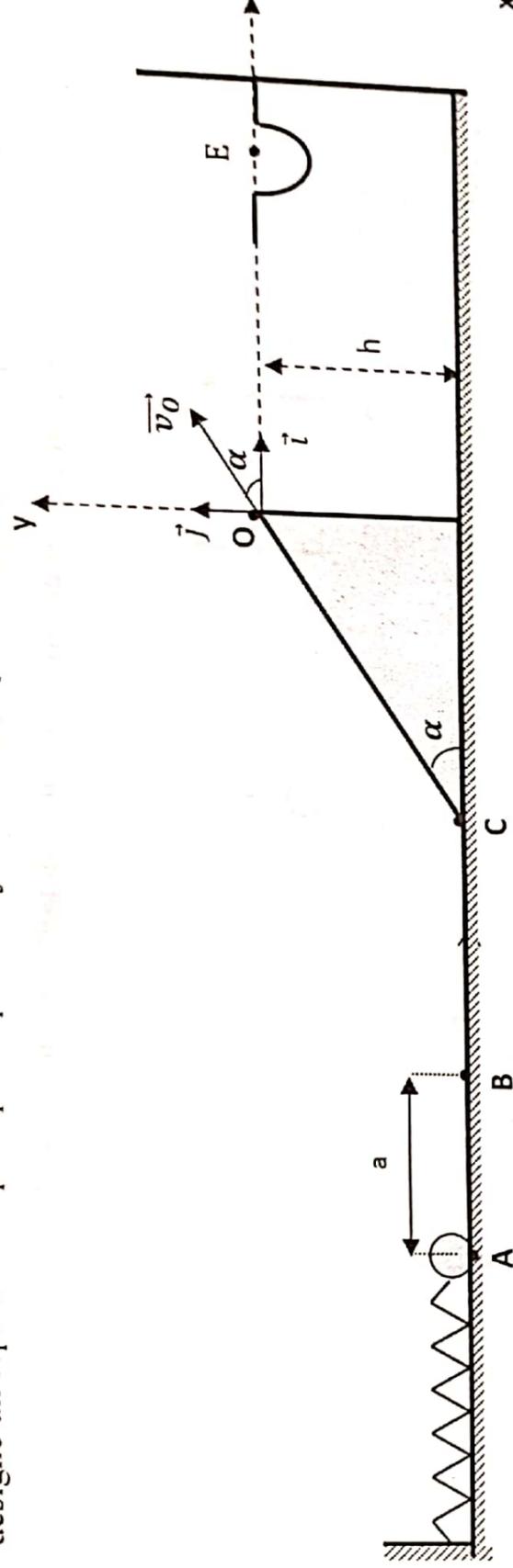
Tu es sollicité(e) pour aider les élèves de ta classe à déterminer la valeur de ce champ magnétique.

- Énonce le théorème de l'énergie cinétique.
- A l'aide du schéma du dispositif :
 - Fais le bilan des forces qui agissent sur le faisceau d'électrons entre les plaques P_1 et P_2 ;
 - Détermine la vitesse V_0 de l'électron au point O.
- Dans la chambre à vide où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} :
 - Cite la ou les forces qui s'appliquent sur le faisceau d'électrons ;
 - Détermine le sens du champ magnétique \vec{B} .
 - Montre que le mouvement est :
 - uniforme ;
 - plan ;
 - circulaire.
- Détermine la valeur B du champ magnétique \vec{B} .

Tournez la page S.V.P.

EXERCICE 4 (5 points)

Au cours d'une kermesse organisée par la promotion terminale de ton établissement, chaque classe désigne un représentant pour participer à un jeu dont le dispositif est représenté par le schéma ci-dessous.



Données : $\alpha = 60^\circ$; l'intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $CO = 1,73 \text{ m}$
Le dispositif comprend un lanceur de projectile et une piste ABCO située dans le plan vertical.
Chaque candidat doit faire tomber la balle de masse $m = 100 \text{ g}$ dans le réceptacle E distant de O tel que $OE = 7 \text{ m}$, à l'aide d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur $k = 250 \text{ N.m}^{-1}$. Seuls les organisateurs sont habilités à vérifier et à annoncer au public si la balle est tombée ou pas dans le réceptacle.

Tu es le candidat de ta classe ; pour cela, la balle étant accrochée à l'extrémité libre du ressort au point B, tu comprimes le système (ressort + balle) jusqu'au point A, d'une longueur $a = 20 \text{ cm}$, puis l'ensemble est lâché sans vitesse initiale. Le projectile se détache du ressort au point B, arrive au point C avec une vitesse v_C , aborde la partie rectiligne CO inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale et quitte la piste au point O avec la vitesse v_O .

La balle est assimilée à un point matériel et les forces de frottement le long du trajet et l'action de l'air sont négligées.

Les organisateurs déclarent que ta classe n'a pas gagné le jeu. Tes camarades de classe ne comprennent pas cet échec car pour eux, de loin ils ont vu la balle tomber dans le réceptacle. Tu te proposes alors de mobiliser tes connaissances sur le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur, pour confirmer ou non, l'information donnée par les organisateurs.

1. Lancer du projectile.

1.1 Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur la balle puis représente-les au point A dès le lâcher.

1.2 En appliquant la conservation de l'énergie mécanique entre A et B, montre que l'expression de la vitesse v_B de la balle à son passage au point B est $v_B = a \cdot \sqrt{k/m}$

1.3 Calcule la valeur de v_B

2. Etude du mouvement sur le parcours BCO.

2.1. Enonce le théorème de l'énergie cinétique.

2.2. Détermine la vitesse v_C de la balle à son passage au point C.

2.3. Déduis-en la nature du mouvement de la balle entre A et B.

2.4. Montre que la vitesse de la balle au point O est $v_O = 8,36 \text{ m.s}^{-1}$.

3. Etude du mouvement au-delà de O.

3.1. Enonce le théorème du centre du centre d'inertie

3.2. Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

3.3. Déduis-en, l'équation cartésienne de la trajectoire $y(x)$.

3.4. Détermine l'abscisse X_E

4. Dis si le jeu est gagné. Justifie ta réponse.