

PHYSIQUE - CHIMIE

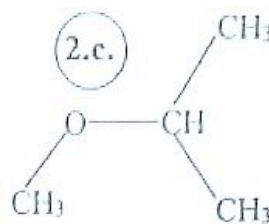
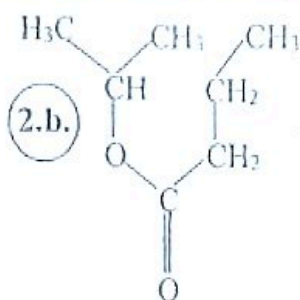
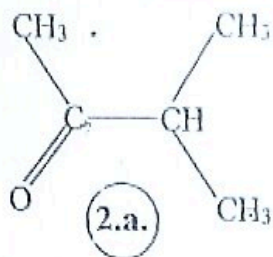
EXERCICE 1 5 points

• **CHIMIE** (3 points)

1. Dans chacun des cas du tableau ci - contre ,
écris avec précision de catalyseur ,
l'équation - bilan de la réaction chimique qui permet
d'obtenir le composé B à partir du composé A en
utilisant les formules semi - développées de A et B.

Cas N°	1.a.	1.b.	1.c.
Composé A	C ₂ H ₂	C ₆ H ₆	C ₂ H ₄ O
Composé B	C ₂ H ₄	C ₆ H ₁₂	C ₇ H ₄ O ₂

2. Précise la fonction chimique et le nom de chacun des composés ci - dessous :

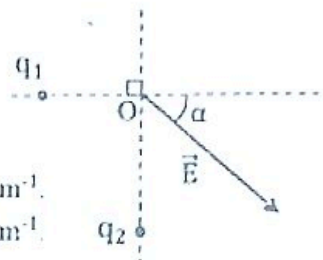


• **PHYSIQUE** (2 points)

Le champ électrostatique \vec{E} représenté au point O est la résultante des
champs créés en O par les charges ponctuelles q_1 et q_2 disposées
comme indiqué sur le schéma ci - contre .

La charge q_1 crée en O un champ électrostatique \vec{E}_1 de valeur $E_1 = 40 \text{ V.m}^{-1}$.

La charge q_2 crée en O un champ électrostatique \vec{E}_2 de valeur $E_2 = 50 \text{ V.m}^{-1}$.



Reproduis le tableau ci - dessous contenant les numéros des affirmations suivantes et complète - le
avec la lettre qui correspond à la bonne affirmation .

1	2	3	4

1. Le champ électrostatique résultant \vec{E} en O est tel que :

- a. $E = E_1 - E_2$ b. $E = E_1 + E_2$ c. $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ d. $\vec{E} = \vec{E}_1 - \vec{E}_2$

2. La charge q_1 est tel que :

- a. $q_1 < 0$ b. $q_1 > 0$ c. $q_1 \leq 0$ d. $q_1 \geq 0$

3. La charge q_2 est tel que :

- a. $q_2 < 0$ b. $q_2 > 0$ c. $q_2 \leq 0$ d. $q_2 \geq 0$

4. La valeur E du champ résultant \vec{E} est tel que :

- a. $E = 10 \text{ V.m}^{-1}$ b. $E = 90 \text{ V.m}^{-1}$ c. $E = 55 \text{ V.m}^{-1}$ d. $E = 64 \text{ V.m}^{-1}$

EXERCICE 2 6 points

Lors d'une révision pour préparer votre devoir de Chimie, vous décidez (tes camarades et toi) de
traiter l'exercice dont l'énoncé est ci - dessous.

Données : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 (en g.mol^{-1}).

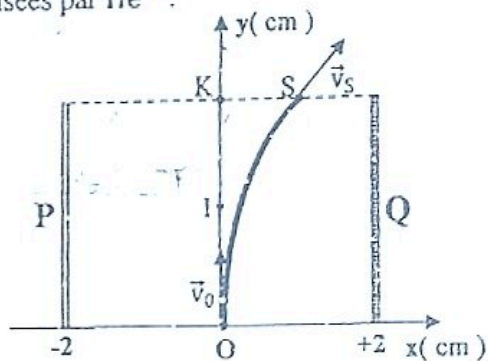
Tu es désigné(e) pour répondre aux questions .

1. Un composé organique A a pour composition centésimale massique %C = 52,16 et %H = 13,04.
 - 1.1. Sachant que sa formule brute est de la forme C_xH_yO , détermine le rapport $\frac{y}{x}$.
 - 1.2. A est un alcool. Montre que sa formule brute exacte est C_2H_6O .
 - 1.3. Ecris sa formule semi-développée et nomme-le.
2. Le jus de palme contient un sucre fermentescible dont la fermentation produit le composé A. Ecris l'équation-bilan de la fermentation de ce sucre.
3. A peut-être aussi obtenu à partir d'un hydrocarbure. Ecris l'équation bilan de la réaction.
4. On réalise l'oxydation ménagée de l'éthanol dans du dioxygène de l'air en présence de cuivre incandescent.
 - 4.1. Nomme cette expérience.
 - 4.2. Donne la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques produits.
 - 4.3. Ecris les équations-bilans des réactions de passage de l'éthanol à chacun des produits.
 - 4.4. Dis pourquoi le cuivre se maintient rouge (incandescent) pendant la réaction.

EXERCICE 3 9 points

Au Lycée Classique d'Abidjan, un professeur de Physique - Chimie dit à ses élèves d'une classe de 1^{ère} C que si une particule chargée pénètre dans un champ électrostatique \vec{E} avec une vitesse $\vec{v}_0 \perp \vec{E}$ alors elle subit à la fois une déviation et une augmentation de sa vitesse. Pour vérifier cette affirmation, il constitue des groupes d'élèves et demande à chaque groupe de traiter l'exercice ci-dessous concernant des particules alpha symbolisées par He^{2+} .

Les particules He^{2+} de masse m , pénètrent dans un champ \vec{E} créé par une tension $U = V_Q - V_P$ existant entre les plaques P et Q disposées comme indiqué par la figure ci-contre dans l'espace muni d'un repère orthonormé d'axes $(Ox; Oy)$. Les particules pénètrent dans le champ \vec{E} à partir du point O avec une vitesse \vec{v}_0 et y ressortent à partir du point S de coordonnées $S(1,5 \text{ cm}; 5 \text{ cm})$ avec une vitesse \vec{v}_S . Voir figure ci-contre.



Données : $m = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $E = 10^4 \text{ V.m}^{-1}$; $v_0 = 2 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$
le poids des particules est négligeable devant la force électrostatique.

Tu es le rapporteur de ton groupe.

1.
 - 1.1. Justifie que les particules ont subi une déviation à la traversée du champ \vec{E} .
 - 1.2. Reproduis les plaques P et Q, et représente la force électrostatique \vec{F} appliquée sur les particules et le champ électrostatique \vec{E} .
 - 1.3. Déduis - en le signe de la tension $U = V_Q - V_P$.
 - 1.4. Détermine la valeur de U.
2.
 - 2.1. Justifie que la différence de potentiel $V_O - V_K = 0$.
 - 2.2. Détermine la différence de potentiel $U' = V_O - V_S$.
 - 2.3. Détermine la variation ΔE_c de l'énergie cinétique d'une particule lors de son passage de O à S en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.
 - 2.4. Déduis - en la valeur v_S de la vitesse des particules au point S.
 - 2.5. Justifie que les particules ont subi une augmentation de la vitesse.
3.
 - 3.1. Trace la ligne équipotentielle du point S sur le même schéma.
 - 3.2. Détermine les coordonnées du point M situé sur l'axe (Ox) et tel que $V_M - V_O = 100 \text{ V}$.



DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE

Année-scolaire : 2022-2023

Classe : Tle D₁₅ ; Durée : 02h

EXERCICE 1 (8points)

PHYSIQUE : 3pts

A/ Pour chacune des propositions ci-dessous :

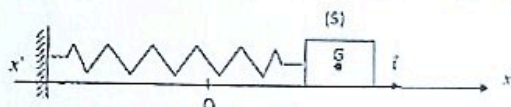
1. La période des oscillations d'un pendule élastique est d'autant plus grande que la raideur du ressort est insignifiante.
 2. La fréquence propre d'un oscillateur décroît si la masse du solide diminue.
 3. La pulsation propre dépend seulement de la masse du solide et de la raideur du ressort.
 4. L'énergie totale d'un oscillateur libre est proportionnelle au carré de l'élongation de la vitesse.
- Recopie le numéro de la proposition et écris à la suite « Vrai » ou « Faux » selon sa véracité.

B/ Une masse $m = 500$ g oscille à l'extrémité d'un ressort dont la raideur est k . Elle effectue dix oscillations en deux seconde et décrit un segment de 20 cm au cours de chaque oscillation.

Pour chacune des propositions ci - dessous :

1. La fréquence propre de l'oscillateur est : a) 2,5 Hz ; b) 20 Hz ; c) 5 Hz.
 2. La période propre de l'oscillateur est : a) 0,2 s ; b) 0,05 s ; c) 0,4 s.
 3. La pulsation propre de l'oscillateur est : a) 0,314 rad/s ; b) 31,41 rad/s ; c) 125,66 rad/s.
 4. La valeur de la constante de raideur k du ressort est : a) 493,3 N/m ; b) 0,05 N/m ; c) 25 N/m.
- Recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

C/ Soit un oscillateur élastique horizontal non amorti, avec une $m = 1000$ g et $k = 25$ N/m. ce pendule est écarté de 4 cm de sa position d'équilibre $x = 0$ et lâché sans vitesse initiale à $t = 0$ s.



Pour chacune des propositions ci-dessous :

1. La date de passage pour la première fois par $x = 0$ est : a) 0,63 s ; b) 1 s. c) 0,5 s ; d) 0.31 s
2. L'énergie cinétique maximale est : a) 20J ; b) 0,02 J ; c) 0,48 J ; d) 4,18 J

Recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

CHIMIE : 3pts

A/ Pour chacune des propositions suivantes :

- 1) L'Amphion est susceptible de capter un proton par son groupe $-NH_3^+$; c'est un acide. 2) L'Amphion peut capter un proton par son groupe $-COOH$, c'est une base.
3. Dans un milieu très basique l'acide α -aminé existe essentiellement sous forme d'anion.
4. On appelle polypeptide un composé dont la molécule est constituée d'un enchaînement d'acides α -aminés reliés par des liaisons covalentes.

Recopie le numéro de la proposition et écris à la suite, VRAI ou FAUX.

B/ Donne les noms, en nomenclature internationale, des acides a-aminés : alanine, valine.

EXERCICE 2 (5points)

Après le cours sur "SOLUTIONS AQUEUSES -NOTION DE pH", le professeur vous soumet un travail de groupe à la suite de quelques expériences qu'il a réalisé à 25°C en votre présence. Etant le rapporteur de ton groupe, il t'est demandé de rédiger votre compte-rendu en répondant aux consignes suivantes :

L'EFFORT FAIT LES FORTS

- Le professeur dissout une masse m_0 de cristaux de chlorure de fer II hydraté de formule $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dans un volume $V = 500\text{mL}$ d'eau distillée. Il obtient une solution S_0 de chlorure de fer II de concentration molaire $C_0 = 1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
Détermine la masse m_0 que le professeur a utilisé.
- Il prélève ensuite un volume V_0 de la solution S_0 et la dilue 100 fois pour obtenir une solution S_1 de chlorure de fer II de volume $V_1 = 400\text{mL}$ et de concentration molaire C_1 .
 - Donne le nom de l'opération à réaliser.
 - Détermine la concentration C_1 de la solution S_1 et le volume V_0 de la solution S_0 à prélever.
 - Décris brièvement le mode opératoire en précisant le matériel utilisé.
- Enfin, il prépare une solution S en mélangeant :
 - $V_1 = 400\text{ mL}$ de solution de chlorure de fer II FeCl_2 de concentration molaire $C_1 = 10^{-2}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - $V_2 = 50\text{ mL}$ solution de chlorure de fer III FeCl_3 de concentration molaire $C_2 = 10^{-1}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - $m = 800\text{ mg}$ de composé hydroxyde de fer II $\text{Fe}(\text{OH})_2$ de masse molaire $M = 90\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - $V_3 = 50\text{ mL}$ d'eau distillée.
 - Ecris les équation-bilans de dissolution des composés dans l'eau.
 - Calcule les concentrations molaires des ions en solution.
 - Vérifie l'électroneutralité de la solution.
 - Détermine le pH de la solution S .

Données : Cl : $35,5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; Fe : $56\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; H : $1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; O : $16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; C : $12\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

EXERCICE 3 (7points)

Au cours d'une séance de Travaux pratiques, le professeur de Physique-Chimie vous soumet une bobine pour étude. Elle a une longueur L et un diamètre $D = 4\text{ cm}$ et est constituée de $N = 600$ spires par couches. Le nombre de couche est 3 et le diamètre de fil utilisé est $d = 2\text{mm}$ isolant compris.

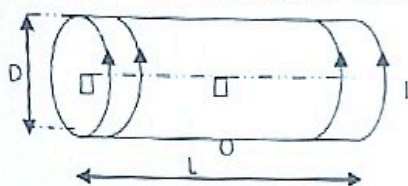


Figure 1

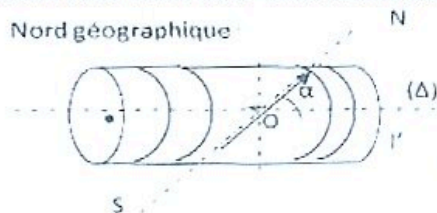


Figure 2

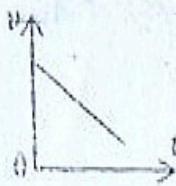
On donne : champ magnétique terrestre $B_H = 2 \cdot 10^{-5}\text{ T}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ S.I.}$

Il t'est demandé de répondre aux consignes qui suivent. 1-

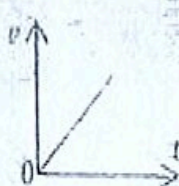
- 1.1. Montre que le nombre de spires par unité de longueur est $n = 1500\text{ spires/m}$.
- 1.2. Détermine la longueur L de la bobine et montre qu'elle peut être considérée comme un solénoïde.
- 2- Cette bobine est parcourue par un courant d'intensité I .
 - 2.1. Reproduis le schéma de la "figure 1" et représente le champ B_S créé en O par la bobine en indiquant la nature des faces.
 - 2.2. Sachant que $B_S = 2 \cdot 10^{-4}\text{ T}$ en déduire l'intensité I du courant.
- 3- L'axe (Δ) de la bobine est perpendiculaire au méridien magnétique. Une boussole est placée en son centre O.
 - 3.1. Dis quel champ magnétique indique l'aiguille aimantée de la boussole en absence de courant.
 - 3.2. Représente sur un schéma ce champ et l'aiguille aimantée.
- 4- On applique une tension continue $U_{CD} = 6\text{ V}$ aux bornes de la bobine, l'aiguille aimantée tourne et fait un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'axe de la bobine (voir "Figure 2").
 - 4.1. Dis quel champ magnétique indique l'aiguille aimantée puis reproduis la figure 2 en représentant ce champ.
 - 4.2. Représente, sur le même schéma le champ B_S' créé en O par la bobine et calcule sa valeur
 - 4.3. Indique, sur le même schéma, le sens du courant et calcule son intensité I' ainsi que la résistance R_0 de la bobine.
 - 4.4. Dis les changements que l'on verrait si l'on changeait U_{CD} en $-U_{CD}$ (fais un autre schéma).

Physique 1 (4 points)

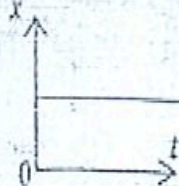
A/ Les graphes ci-dessous représentent la variation de la vitesse ou de la position d'un mobile en fonction du temps lors de son mouvement sur un axe (0x).



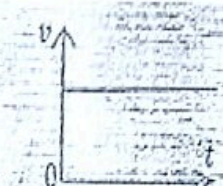
Graphe 1



Graphe 2



Graphe 3



Graphe 4

Soient les deux groupes ci-dessous : relie chaque graphe au mouvement correspondant.

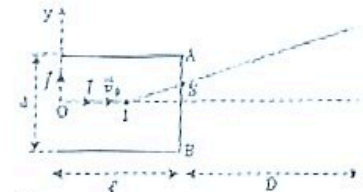
Graphe 1	Mobile au repos
Graphe 2	Mouvement rectiligne uniforme
Graphe 3	Mouvement rectiligne uniformément retardé
Graphe 4	Mouvement uniforme
	Mouvement rectiligne uniformément accéléré

B/ On maintient entre les plaques A et B une d.d.p. U . La longueur de ces plaques est ℓ et leur distance est d . Un ion oxyde (O^{2-}) est injecté dans une direction perpendiculaire au champ \vec{E} avec une vitesse $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$, au point I milieu des plaques (figure).

Données : est $\ell = 2\text{cm}$; $d = 1\text{cm}$; $D = 50\text{cm}$;

$U = V_A - V_B = 100\text{V}$; $v_0 = 10^7\text{m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$;

masse de l'ion est $m = 1,9 \cdot 10^{-26}\text{kg}$. On néglige le poids de l'ion.

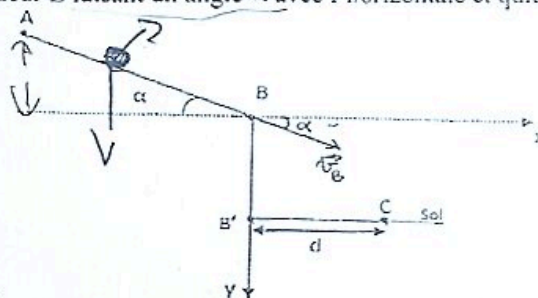


- 1) La valeur du vecteur champ \vec{E} est :
 - a) $E = 10^5\text{V/m}$
 - b) $E = 10^3\text{V/m}$
 - c) $E = 10^4\text{V/m}$
- 2) L'équation cartésienne de la trajectoire de l'ion est :
 - a) $y = \frac{eE}{mv_0^2} x^2$
 - b) $y = -\frac{eE}{mv_0^2} x^2$
 - c) $y = \frac{eE}{2m \cdot v_0^2} x^2$
- 3) L'ordonnée à la sortie du point S est :
 - a) $y_S = 3,4 \cdot 10^{-5}\text{m}$
 - b) $y_S = 3,4 \cdot 10^{-7}\text{m}$
 - c) $y_S = 3,4 \cdot 10^{-3}\text{m}$
- 4) La valeur $O'P$ de la déflexion électrostatique est :
 - a) $O'P = 1,7 \cdot 10^{-5}\text{m}$
 - b) $O'P = 1,7 \cdot 10^{-7}\text{m}$
 - c) $O'P = 1,7 \cdot 10^{-3}\text{m}$

Choisis dans chaque cas la bonne réponse.

Physique 2 (8 points)

Un concours scientifique est organisé dans ton établissement pour récompenser les meilleurs élèves des classes de Terminale. Le test qui leur est soumis consiste à étudier le mouvement d'un solide ponctuel de masse m abandonné sans vitesse au point A. le solide glisse le long d'un conduit rectiligne AB de longueur L faisant un angle α avec l'horizontale et quitte la piste au point B (voir figure ci-dessous).



Données : $g = 10\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$; $\alpha = 20^\circ$; $B'C = d = 1\text{m}$ et $BB' = h = 1,2\text{m}$.
Les forces de frottement sont négligeables.

Tu es désigné (e) par ton professeur de physique-chimie pour représenter ta classe en répondant questions ci-dessous :

1.
 - 1.1. Exprime la vitesse v_B du solide en B en fonction de α, g et L en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.
 - 1.2. Détermine l'accélération a_1 du solide sur le trajet AB utilisant le théorème du centre d'inertie.
 - 1.3. Dédus-en la durée t_1 du trajet AB en fonction de α, g et L .
2. Le mobile quitte le conduit AB en B avec la vitesse v_B et tombe sur le sol horizontal B'C.
 - 2.1. Etablis les expressions des équations horaires du solide dans le repère (B, \vec{i}, \vec{j}) .
 - 2.2. Détermine l'équation cartésienne de la trajectoire du mobile.
 - 2.3. Dédus-en la nature de cette trajectoire.
3.
 - 3.1. Détermine la vitesse v_B du mobile au point B sachant qu'il touche le sol au point C.
 - 3.2. Dédus-en la longueur L du conduit AB.
 - 3.3. Calcule la vitesse v_C acquise par le mobile au point C.

Chimie 1 (3,5 points)

- A/ 1.1. Dans un tube à essai contenant environ 1 mL de DNPH, on ajoute quelques gouttes de propanone. *coloration jaune-orange*
- 1.2. Dans un tube à essai contenant environ 1 mL de Réactif de Schiff, on ajoute quelques gouttes d'éthanal. *coloration rose*
 Indique le résultat de chaque test.

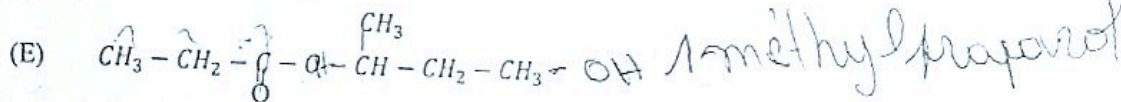
2. 2.1. Complète l'équation-bilan de la réaction ci-dessous :
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 + \text{CH}_3 - \text{I} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_2 - \text{I} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- 2.2. Précise la propriété chimique de l'amine mise en évidence.

B/ Un chimiste fait réagir une solution de glycine (acide 2-aminoéthanoïque) sur une solution d'alanine (acide 2-aminopropanoïque). Il obtient un composé nommé : Gly - Ala

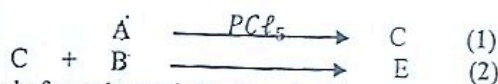
1. Ecris les formules semi développées de la glycine, de l'alanine et du Gly - Ala.
2. Nomme la liaison qui lie la glycine à l'alanine.

Chimie 2 (4,5 points)

La molécule E, représentée ci-après, possède une forte odeur de banane mûre. Un groupe d'élèves de la classe de terminale D dans un lycée de la place, se propose d'étudier la synthèse de ce composé organique.



1. **Etude de l'estérification directe**
 - 1.1. Donne la fonction chimique et le nom de E.
 - 1.2. Ecris les formules semi-développées et les noms de l'acide carboxylique A et de l'alcool B qui permettent de synthétiser E.
 - 1.3. Ecris l'équation-bilan de cette réaction.
 - 1.4. Donne les caractéristiques de cette réaction.
2. **Amélioration du rendement de la réaction**
 En vue d'améliorer le rendement de la réaction précédente, le groupe d'élèves se propose de réaliser la suite de réactions suivantes.



- 2.1. Donne la formule semi-développée et le nom de C.
- 2.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction (2).
- 2.3. Nomme cette réaction et précise ses caractéristiques.
- 2.4. Pour le mélange initial, constitué de $n_C = 0,3 \text{ mol}$ de C et $n_B = 0,3 \text{ mol}$ de B, détermine la masse totale d'ester formé.

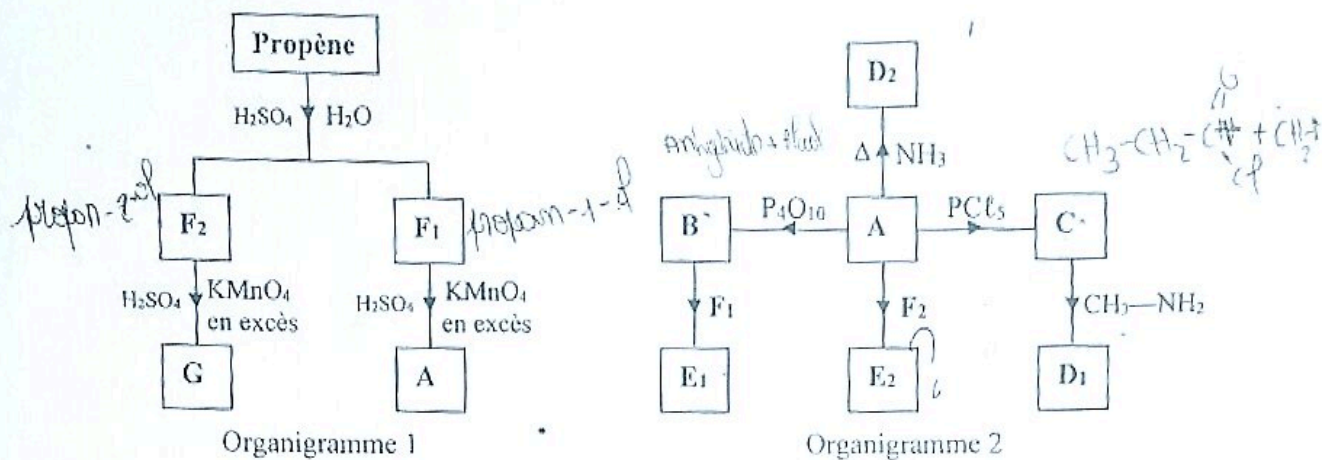


PHYSIQUE – CHIMIE

EXERCICE 1 7 points

A. Chimie : 4 points

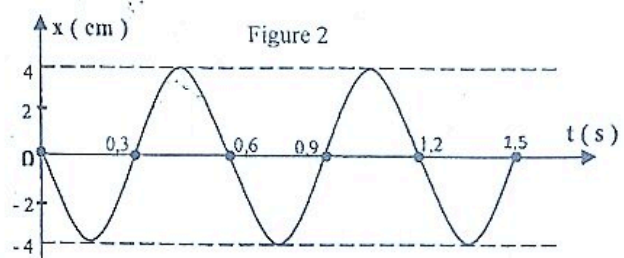
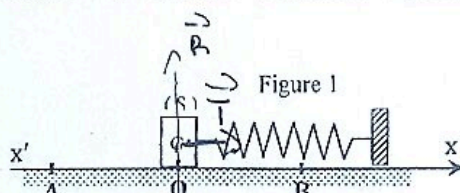
L'organigramme 1 indique l'obtention de composés organiques désignés par des lettres majuscules partant du propène. Ces composés sont utilisés dans l'organigramme 2 pour obtenir d'autres composés organiques moléculaires désignés par des lettres majuscules partant de l'acide carboxylique A.



1. Donne la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B, C, D₂ et E₂.
2. Ecris à partir des formules semi-développées des composés organiques, l'équation-bilan de :
 - 2.1. la réaction R₁ qui a permis d'obtenir B à partir de A.
 - 2.2. la réaction R₂ qui a permis d'obtenir E₁ à partir de B.
 - 2.3. la réaction R₃ qui a permis d'obtenir D₁ à partir de C.
3. Nomme la réaction R₂ qui a permis d'obtenir E₁ à partir de B et donne ses caractéristiques.

B. Physique : 3 points

Un pendule élastique horizontal constitué d'un ressort de constante de raideur $k = 100 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ et d'un solide (S) de masse m , de centre d'inertie G, repose sur une table à coussin d'air horizontale. A l'équilibre, le ressort n'est pas déformé et G est en un point O pris comme origine des abscisses. Le solide S écarté de sa position d'équilibre suivant l'axe $x'x$ et lâché, oscille sur un segment AB. Sur la table l'énergie potentielle de pesanteur est nulle. Voir figure 1. A l'aide d'un système informatisé, avec capteurs, interfaces et logiciel adéquat, on obtient le graphe de la figure 2 et les dates des différents passages de G au point O.



1. L'équation différentielle de l'oscillateur est telle que :

1.a. $\ddot{x} + \frac{k^2}{m^2}x = 0$ **1.b.** $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$ 1.c. $\ddot{x} + \frac{m}{k}x = 0$ 1.d. $\ddot{x} + \sqrt{\frac{k}{m}}x = 0$

2. L'amplitude X_m et la période T_0 des oscillations sont telles que :

2.a. $X_m = 2 \text{ cm}$ 2.b. $X_m = 2 \text{ cm}$ **2.c.** $X_m = 4 \text{ cm}$ 2.d. $X_m = 4 \text{ cm}$
 $T_0 = 0,3 \text{ s}$ $T_0 = 0,6 \text{ s}$ $T_0 = 0,3 \text{ s}$ $T_0 = 0,6 \text{ s}$

3. Les abscisses x_0 de la position et v_{0x} de la vitesse de G à $t = 0 \text{ s}$ sont tels que :

3.a. $X_0 = 0 \text{ cm}$ **3.b.** $X_0 = -4 \text{ cm}$ 3.c. $X_0 = 0 \text{ cm}$ 3.d. $X_0 = 0 \text{ cm}$
 $v_{0x} = 0 \text{ m.s}^{-1}$ $v_{0x} = 0 \text{ m.s}^{-1}$ $v_{0x} < 0$ $v_{0x} > 0$

4. Les équations horaires des abscisses $x(t)$ de la position et $v_x(t)$ de la vitesse de G sont telles que :

4.a. $x(t) = 0,04\text{Sin}(10,5 t + \pi)$ 4.b. $x(t) = 0,04\text{Sin}(10,5 t)$
 $v_x(t) = 4\text{Cos}(10,5 t + \pi)$ $v_x(t) = 4\text{Cos}(10,5 t)$

4.c. $x(t) = 0,04\text{Cos}(10,5 t + \pi)$ 4.d. $x(t) = 0,04\text{Cos}(10,5 t)$
 $v_x(t) = -4\text{Sin}(10,5 t + \pi)$ $v_x(t) = -4\text{Sin}(10,5 t)$

5. L'énergie mécanique E_m de l'oscillateur est telle que :

5.a. $E_m = 0,08 \text{ J}$ 5.b. $E_m = 2 \text{ J}$ 5.c. $E_m = 0,04 \text{ J}$ 5.d. $E_m = 1 \text{ J}$

6. La vitesse V_{\max} de G à ses différents passages en O est telle que :

6.a. $V_{\max} = 0,04 \text{ m.s}^{-1}$ 6.b. $V_{\max} = 4 \text{ m.s}^{-1}$ 6.c. $V_{\max} = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$ 6.d. $V_{\max} = -4 \text{ m.s}^{-1}$

Pour chacune des affirmations ci – dessus, choisis la bonne proposition en écrivant son numéro suivi de sa lettre.

EXERCICE 2 6 points

Au cours de la préparation de leur devoir de niveau, un groupe d'élèves aborde un exercice qui indique qu'un acide gras G de formule semi – développée $C_nH_{2n+1}-COOH$ contient % C = 75 en masse de carbone avec n le nombre d'atomes de carbone du radical.

Cet exercice indique également qu'il est possible de fabriquer du savon à partir de cet acide gras mais difficile d'avoir un rendement de 100 %.

Pour y arriver, ce groupe te sollicite.

Données en g.mol^{-1} : C : 12 H : 1 O : 16

1. Identification de l'acide gras G

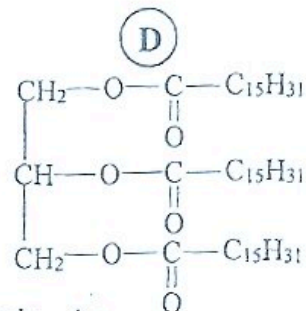
- 1.1. Exprime la masse molaire moléculaire M_G de G en fonction de n.
- 1.2. Exprime % C pourcentage de carbone dans G en fonction de n.
- 1.3. Détermine n et déduis la formule semi – développée exacte de G .

2. L'action du glycérol sur l'acide gras G conduit à un composé organique D de masse molaire moléculaire $M_D = 806 \text{ g.mol}^{-1}$ et de formule semi – développée ci – contre :

- 2.1. Nomme la réaction et précise ses caractéristiques.
- 2.2. Ecris l'équation – bilan de la réaction à partir des formules semi – développées.

3. Fabrication du savon.

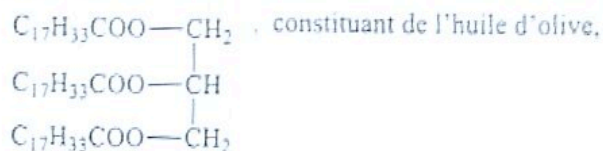
La fabrication du savon S de masse molaire $M(S) = 278 \text{ g.mol}^{-1}$ doit se faire en trois grandes étapes à partir de $m_D = 10 \text{ g}$ de D et $V = 500 \text{ mL}$ d'une solution de soude (NaOH) de concentration molaire volumique $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ à mélanger dans de l'éthanol.



EXERCICE 1 : (5 points)

Chimie (3 points)

A/ L'oléine, un triglycéride de formule semi-développée réagit avec de la soude (NaOH) pour donner du savon.



1. Définis la réaction de saponification.
2. Donne ses caractéristiques.
3. Ecris l'équation bilan de la réaction entre l'oléine et la soude.

B/ Les solutions sont prises à 25°C ($K_e = 10^{-14}$). Reproduis le tableau et complète - le.

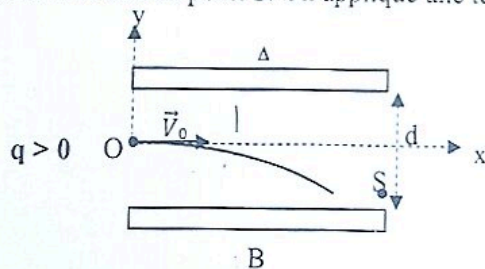
	Solution S_2	Solution S_1
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol. L ⁻¹)	$1,26 \cdot 10^{-3}$	
$[\text{OH}^-]$ (mol. L ⁻¹)		$3,5 \cdot 10^{-4}$
pH		
Nature de la solution	acide	

C/

1. La glycine et l'alanine ont pour formules respectives : $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ et $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$.
 - 1.1. Définis un acide α -aminé.
 - 1.2. Donne le nom de la glycine et l'alanine dans la nomenclature officielle
 - 1.3. Ecris l'équation - bilan de la réaction de condensation de la glycine et de l'alanine de la manière la plus simple.
2. Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro de la proposition et écris à la suite, vrai si la proposition est vraie, ou faux si la proposition est fausse.
 - 2.1. Dans un milieu très basique, l'acide α -aminé existe essentiellement sous forme d'anion.
 - 2.2. L'hydrolyse d'un dipeptide conduit à la formation d'un acide α -aminé et d'un acide carboxylique.
 - 2.3. Dans un milieu très acide, l'acide α -aminé cède un proton H^+ .
 - 2.4. L'amphion est essentiellement un ion polaire.

Physique (2 points)

Un condensateur plan constitué de deux plaques métalliques horizontales A et B sont séparées par une distance d . Une particule de charge $q > 0$, pénètre dans le condensateur au point O avec une vitesse \vec{V}_0 où règne un champ électrique \vec{E} , supposé uniforme et sort au point S. On applique une tension U positive entre les deux plaques.



PHYSIQUE - CHIMIE

SERIE : D

Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1/3 ; 2/3 et 3/3
Toute calculatrice est utilisée

EXERCICE 1 (3points)

1. Recopie et complète le tableau ci-dessous

Formule semi-développée	Nom systématique de la molécule	Formule chimique de la forme acide	Formule chimique de la forme basique
H_2N-CH_2-COOH			
$CH_3-CH_2-CH(NH_2)-COOH$			

2. On dispose de trois (3) flacons A, B et C contenant chacun une solution aqueuse. Malheureusement les étiquettes indiquant les solutions sur les flacons ont été arrachées. Les solutions aqueuses sont : Acide 2-méthylpropanoïque ; 2-méthylpropan-1-ol ; Chlorure de 2-méthylpropanoyle. On donne les informations suivantes :

Information 1

flacon →	A	B	C
réactif ↓			
$Cr_2O_7^{2-} + H_3O^+$	Réaction	Pas de réaction	Pas de réaction

Information 2

La solution contenue dans le flacon A réagit avec la solution contenue dans le flacon C à quantité égale. A la fin de la réaction, tous les réactifs ont disparu.

→ Identifie la solution (formule semi-développée et nom) contenue dans chaque flacon.

EXERCICE 2 (5points)

Les nitrates sont indispensables à la vie des végétaux mais peuvent être toxiques pour l'homme. La limite réglementaire de présence d'ion nitrate dans l'eau ne doit pas dépasser 50mg/L.

Un laboratoire nouvellement installé dans le pays produit et commercialise de l'eau minérale. Les inspecteurs de l'institut national de l'hygiène publique (INHP) passent pour un contrôle. Ils attestent que l'eau minérale produite est de bonne qualité et peut être consommée.

Un professeur de physique-chimie ayant eu une copie du rapport des inspecteurs, la met à la disposition de ses élèves. Malheureusement la teneur de l'ion nitrate n'y figure pas. Il leur demande de déterminer la concentration massique C_m de NO_3^- et de vérifier la conclusion des inspecteurs.

Tu fais partir de ces élèves.

Le rapport des inspecteurs

Espèces présentes dans l'eau minérale	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	Cl^-	NO_3^-	Na^+
C_m (mg/L)	59,20	6,90	202,50	14,20		4,62

L'eau minérale est électriquement neutre.

Le pH de cette eau vaut 6,7.

On donne : A 25°C : $K_e = 10^{-14}$

En g/mol : $M_{Ca} = 40$; $M_{Mg} = 24$; $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_C = 12$; $M_{Cl} = 35,5$; $M_N = 14$; $M_{Na} = 23$.

1. Fais l'inventaire de tous les ions présents dans l'eau minérale.

2.

2.1. Montre que la concentration molaire volumique s'écrit $C = \frac{C_m}{M}$. Avec M : la masse molaire de l'espèce considérée.

2.2. Détermine les concentrations molaires volumiques de tous les ions présents dans l'eau minérale sauf celle de NO_3^- .

3.

3.1. Ecris l'équation de l'électroneutralité de l'eau minérale.

3.2. En utilisant cette équation, détermine la concentration molaire de NO_3^- .

3.3. Déduis-en sa concentration massique C_m (mg/L).

4.

4.1. Compare C_m et 50mg/L.

4.2. Vérifie la conclusion des inspecteurs.

EXERCICE 3 (5points)

A. On considère un ressort à spires non jointives d'axe horizontal, de raideur k . L'une des extrémités du ressort est fixe. Un solide S, de masse m , de centre d'inertie G est accroché à l'autre extrémité du ressort et peut se déplacer sans frottement sur un banc à coussin d'air horizontal. Le point d'équilibre du pendule horizontal est O, centre du repère. X_m et V_m sont respectivement les amplitudes de l'élongation et de la vitesse.

L'énergie potentielle de pesanteur est prise nulle au niveau de l'axe passant par le point G.

1. Le ressort comprimé au maximum possède :

- a. Uniquement de l'énergie cinétique ;
- b. Uniquement de l'énergie potentielle élastique ;
- c. L'énergie cinétique et de l'énergie potentielle élastique ;
- d. Aucune énergie.

2. Les forces extérieures qui agissent sur le solide au point O sont :

- a. Le poids du solide, la tension du ressort et la réaction normale du plan.
- b. La tension du ressort et la réaction normale du plan.
- c. Le poids du solide et la réaction normale du plan.
- d. Aucune force.

3. L'expression de la période propre T_0 de l'oscillateur est :

- a. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
- b. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$
- c. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$
- d. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

4. L'expression de l'énergie mécanique E_m du système est égale :

- a. $\frac{1}{2} m \omega_0 X_m^2$
- b. $\frac{1}{2} k \omega_0 X_m^2$
- c. $\frac{1}{2} m V_m^2$
- d. $\frac{1}{2} k V_m^2$

5. Pour cet oscillateur :

- a. Son amplitude reste constante.
- b. Son énergie mécanique est variable.
- c. Sa période propre diminue.
- d. Son régime est pseudopériodique.

➤ Ecris le numéro de l'affirmation suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Pour chacune des affirmations ci-dessous :

1. Le repère de Frenet est un repère mobile.
2. Le mouvement d'un pendule élastique est rectiligne uniforme.
3. L'expression du vecteur-accélérateur \vec{a} d'une particule de charge $q < 0$ en mouvement dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} est : $\vec{a} = -\frac{q}{m} \vec{E}$.
4. Le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme est indépendant de sa masse.
5. Un solide soumis à l'action d'une seule force dans un référentiel galiléen effectue un mouvement circulaire uniforme si cette force est centripète.

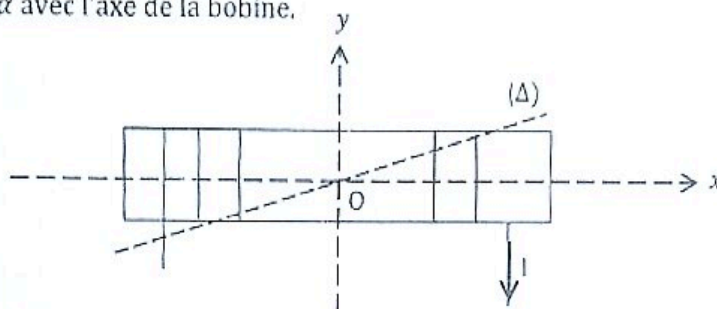
→ Ecris le numéro de l'affirmation suivi vrai si l'affirmation est vraie ou faux si l'affirmation est fausse.

EXERCICE 4 (7 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire, le professeur de physique-chimie remet une bobine à ton groupe de travail pour étude. La bobine a les caractéristiques suivantes : le rayon r ; longueur ℓ ; nombre de spires N ; nombre de spires par unité de longueur n .

La bobine est représentée par le schéma ci-dessous. Elle est constituée d'un enroulement de fil de diamètre d , recouvert de vernis isolant d'épaisseur négligeable. Les spires sont jointives et assimilées à des cercles de surface s . La longueur du fil de cuivre utilisé est L .

Ils font passer un courant d'intensité I et mesurent le champ magnétique de valeur B_s au centre de la bobine. Ils observent qu'une aiguille aimantée placée au centre s'oriente suivant une direction (Δ) faisant un angle α avec l'axe de la bobine.



Données : $N=600$ spires ; $n=1000$ spires/m ; $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ SI ; $B_s = 2 \cdot 10^{-4}$ T et $\alpha = 5,7^\circ$; $s = 2 \cdot 10^{-3} m^2$.

Tu es désigné pour rendre compte du travail de ton groupe.

1. Détermine :
 - 1.1. La longueur ℓ de la bobine.
 - 1.2. Le diamètre d du fil de cuivre.
 - 1.3. Le rayon r de la bobine.
 - 1.4. La longueur L du fil de cuivre.
2. Montre que la bobine peut être considérée comme un solénoïde.
3.
 - 3.1. Reproduis le schéma et représente le champ \vec{B}_s créé par le solénoïde en son centre O.
 - 3.2. Indique sur le schéma les faces du solénoïde.
 - 3.3. Détermine la valeur de l'intensité I du courant qui traverse le solénoïde.
4.
 - 4.1. Représente sur le schéma précédent, le champ magnétique résultant \vec{B} ainsi créé en O.
 - 4.2. Justifie la position prise par l'aiguille aimantée.
 - 4.3. Détermine la valeur du champ magnétique \vec{B} créé en O.

DEVOIR

TERMINAE D

27/02/2023

DUREE : 2h

PHYSIQUE – CHIMIE

EXERCICE 1 (5 points)

Physique (2 points)

Pour chacune des affirmation ci-dessous écrit le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vrai et F si elle est fausse.

1. dans un champ magnétique uniforme, une particule chargée en mouvement décrit toujours une trajectoire circulaire.
2. la force subie par une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique uniforme accélère cette particule.
3. la force de Lorentz qui s'exerce sur une particule de charge q négative a pour expression : $\vec{f} = q\vec{V} \wedge \vec{B}$.
4. Dans un spectrographe de masse, les isotopes qui ont les masses les plus grandes décrivent les arcs de cercle de plus grand rayons.

Chimie (3 points)

Pour chacune des affirmation ci-dessous écrit le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vrai et F si elle est fausse.

1. Le produit ionique de l'eau est constant quelle que soit la température.
2. l'eau est le solvant de toutes les solutions aqueuses.
3. le produit ionique de l'eau à 25°C est égal à 10^{-14}

EXERCICE 2 (7 points)

Un professeur de PC demande à sa classe de TD de faire l'étude quantitative d'un mélange de deux solutions ioniques. Sous sa conduite un élève dissout $m_1=10g$ de chlorure de calcium (CaCl_2) dans $V_1=400\text{mL}$ d'eau et $m_2=30g$ de chlorure de potassium (KCl) dans $V_2 = 700\text{mL}$ d'eau. Il mélange ensuite les deux solutions. Tous ces composés sont solubles dans l'eau. Tu es de la classe, réponds aux questions

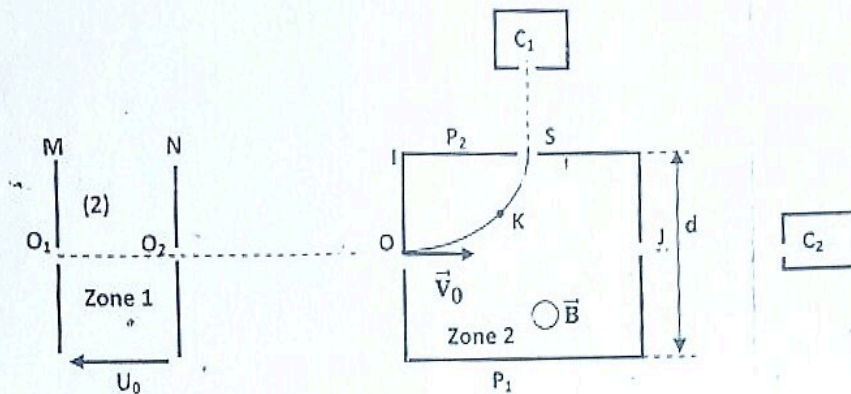
On te donne $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$; $M(\text{K}) = 39\text{g/mol}$.

- 1) Fais le bilan des ions présents dans chaque solution.
- 2) Calcule la concentration molaire volumique des ions :
 - 1.1) dans chaque solution aqueuse.
 - 1.2) dans le mélange.
- 3) Vérifie la neutralité électrique de cette solution

EXERCICE 3 (8 points)

Au cours d'une séance de travaux dirigés, un groupe d'élèves décide d'étudier le mouvement des ions dans les champs électriques et magnétiques uniformes d'un spectromètre de masse (voir figure ci – dessous).

Des ions strontium 88 (Sr^{2+}) de masse $m = 88u$ sortent en O_1 d'une chambre d'ionisation avec une vitesse négligeable. Ils sont d'abord accélérés entre O_1 et O_2 par une tension $U_0 = V_M - V_N$ continue et réglable. Ils sont ensuite déviés de O vers S par un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure. Ils sont enfin recueillis dans un collecteur C_1 . La portion OS est un arc de cercle de centre I et de rayon $R = IO = IS$. Dans tout l'exercice, on néglige le poids des ions. On admettra que la masse d'un atome A_ZX est $m = A.u$ avec $1u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $R = 0,70 \text{ m}$; $B = 0,16 \text{ T}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, et $d = 0,10 \text{ m}$.



1.
 - 1.1 Représente la force électrique \vec{F}_0 subie par un ion strontium et le champ électrique \vec{E}_0 entre les plaques M et N.
 - 1.2 Dédus-en le signe de la tension U_0 .
 - 1.3 Exprime la vitesse v_{O_2} d'un ion strontium au point O_2 en fonction de e , u et U_0 .
2. Montre que l'ion arrive en O avec une vitesse v_0 telle que $v_0 = v_{O_2}$.
3.
 - 3.1 Représente sur un schéma la force magnétique \vec{F} subie par un ion au point K de la trajectoire et le champ magnétique \vec{B}
 - 3.2 Montre que le mouvement des ions dans la zone 2 est plan, circulaire et uniforme.
 - 3.3. Exprime la tension U_0 en fonction de e , u , R et B . Calcule sa valeur.
4. On maintient la valeur du champ magnétique \vec{B} et on fixe la tension U_0 à $U_0 = 13657,05 \text{ V}$. On crée dans la zone (2), à l'aide d'une tension positive $U = V_{P_2} - V_{P_1}$, un champ électrique \vec{E} entre les plaques P_1 et P_2 distantes de d afin de recueillir les ions strontium 88 dans le collecteur C_2 .
 - 4.1 Donne le nom du dispositif ainsi réalisé ;
 - 4.2 Représente entre les plaques P_1 et P_2 , le vecteur champ \vec{E} , la force électrique \vec{F}_e et la force magnétique \vec{F}_m que subit chaque ion recueilli dans le collecteur C_2 ;
 - 4.3 Exprime l'intensité du champ \vec{E} en fonction de e , u , B et U_0 . Calcule la valeur de E ;
 - 4.5 Dédus la tension $U = V_{P_2} - V_{P_1}$.

DEVOIR DE CLASSE DE PHYSIQUE CHIMIE

NIVEAU : TleD ;

DUREE : 1heure

Physique : 12 points

Au cours de ses recherches, ton voisin de classe découvre des informations sur l'importance industrielle du dispositif schématisé ci-dessous appelé spectrographe de masse. Ce dispositif permet de séparer les différents isotopes d'un élément chimique tels que $^{39}_{19}K^+$ et $^{x}_{19}K^+$. Il comprend :

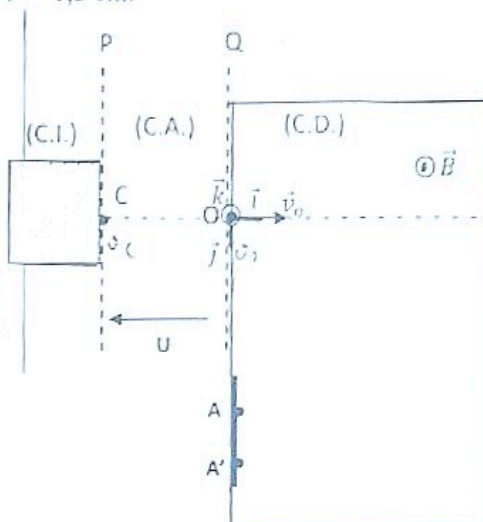
- une chambre d'ionisation (C.I.) où les isotopes sont ionisés ;
- une chambre d'accélération (C.A.) où les ions produits sont accélérés entre deux plaques P et Q par un champ électrostatique uniforme \vec{E} . La vitesse initiale v_c des ions est nulle ;
- une chambre de déviation (C.D.) où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} , perpendiculaire à la vitesse des ions. Dans cette zone, les ions sont animés d'un mouvement circulaire uniforme ;
- un écran luminescent permettant de repérer les impacts A et A' des ions.

Données : masse d'un ion $^{39}_{19}K^+$: $m_1 = 39 u$; masse d'un ion $^{x}_{19}K^+$: $m_2 = x u$; $u = 1.67.10^{-27} kg$;
 $e = 1,6.10^{-19} C$; $|U| = 10^3 V$; $B = 0,1 T$; $OA = 60 cm$ et $AA' = 1,5 cm$.

Ton voisin désire déterminer le nombre x de nucléons de l'isotope $^{x}_{19}K^+$ du potassium naturel.

Pour augmenter ses chances de succès, il te sollicite.

1. Donne le nom et l'expression de la force soumise à un ion K^+ :
 - 1.1. dans la chambre d'accélération (C.A.) ;
 - 1.2. dans le chambre de déviation (C.D.)
2. Donne :
 - 2.1. le signe de la tension U pour que les ions arrivent au point O.
 - 2.2. le sens du champ uniforme \vec{B} pour que les ions parviennent à l'écran luminescent.
3. Montre que :



- 3.1 l'expression de la vitesse v_1 d'un ion $^{39}_{19}K^+$

à son passage en O est $v_1 = \sqrt{\frac{2eU}{39u}}$;

- 3.2 l'expression du rayon R_1 de la trajectoire des ions $^{39}_{19}K^+$

dans la chambre de déviation est : $R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{78uU}{e}}$

4. Déduis :
 - 4.1. l'expression de la vitesse v_2 d'un ion $^{x}_{19}K^+$ à son passage en O en fonction de e, U, x et u ;
 - 4.2. l'expression du rayon R_2 de la trajectoire des ions $^{x}_{19}K^+$ en fonction de B, e, U, x et u.
5. Détermine la valeur de x.

CHIMIE (8points)

On dispose d'une solution aqueuse de nitrate de potassium KNO_3 à $0,25 mol.L^{-1}$, d'une solution aqueuse de nitrate de calcium $Ca(NO_3)_2$ à $0,4 mol.L^{-1}$, d'une solution aqueuse de chlorure de potassium à $0,5 mol.L^{-1}$, et de chlorure de magnésium cristallisé, de formule : $MgCl_2 \cdot 6H_2O$. On souhaite préparer un litre de solution finale contenant les ions Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , NO_3^- et Cl^- tels que : $[Mg^{2+}] = 0,1 mol.L^{-1}$; $[NO_3^-] = 0,125 mol.L^{-1}$; $[Ca^{2+}] = 0,05 mol.L^{-1}$; $[K^+] = 0,125 mol.L^{-1}$.

- 1-Ecris l'équation bilan de la réaction de dissolution de chaque soluté dans l'eau.
- 2-Détermine les volumes des solutions et la masse de solide à mélanger pour préparer cette solution finale, que l'on complète à 1 L avec de l'eau distillée.
- 3-Calcule directement la concentration $[Cl^-]$.
- 4-Vérifie l'électroneutralité de la solution.

Données en g/mol : H :1 ; C :12 ; N :14 ; O :16 ; K :39 ; Ca :40 ; Mg :24 ; Cl :35,5

203

DEVOIR DE PHYSIQUE CHMIE TD₆

Lycée Classique A. 2022 - 2023

DUREE : 01H

EXERCICE 1 (10pts)

Une bobine de longueur $\ell=50\text{cm}$ est constituée d'un enroulement de fil conducteur de diamètre $d=0,08\text{cm}$ et recouvert de vernis isolant d'épaisseur négligeable. Les spires formées sont jointives et circulaires de diamètre $d'=50\text{mm}$. Cette bobine est parcourue par un courant I .

1. Montre que cette bobine est un solénoïde.
2. Détermine :
 - 2.1. La longueur L de fil conducteur utilisé pour former les spires tout le long du solénoïde.
 - 2.2. Le nombre de spires par unité de longueur.
3. Détermine la valeur du champ \vec{B} créé par le solénoïde au point O.
On donne : $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$ et $I= 0,5\text{A}$.
4. En l'absence de courant, une aiguille aimantée, placée au centre de ce solénoïde, prend une direction perpendiculaire à l'axe $x'x$ du solénoïde (situation 1). Lorsqu'on fait passer le courant I dans le solénoïde, l'aiguille dévie d'un angle α par rapport à l'axe $x'x$ (situation 2).
 - 4.1. Fais un schéma de la situation 1
 - 4.2. Représente la situation 2 en précisant le sens du courant I , le champ magnétique terrestre \vec{B}_{th} et le champ magnétique \vec{B} à l'intérieure du solénoïde.

EXERCICE 2 (10pts)

1. On dispose d'une solution S_1 de chlorure de baryum BaCl_2 de volume $V=500\text{mL}$ contenant une masse m_1 de BaCl_2 .
 - 1.1. Détermine m_1 sachant que $[\text{Cl}^-]=5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
 - 1.2. En déduis la concentration molaire C_1 de la solution S_1
2. On mélange un volume $V_1=100\text{mL}$ de la solution S_1 avec un volume V_2 d'une solution S_2 de chlorure d'hydrogène (HCl). Le pH du mélange obtenu est 2,3. La concentration molaire des ions Ba^{2+} dans le mélange est $[\text{Ba}^{2+}]=1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.
 - 2.1. Fais l'inventaire des espèces ioniques dans le mélange.
 - 2.2. Montré que le volume V_2 utilisé pour la solution S_2 est 100mL .
 - 2.3. Détermine les concentrations molaires de tous les ions dans le mélange. A 25°C $K_e=10^{-14}$
 - 2.4. Vérifie l'électroneutralité du mélange.

On donne masse molaire en g/mol : Ba : 137,3 ; Cl : 35,5 et $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$



Lycée Classique d'Abidjan

PREPA DEVOIR UP

NIVEAU : Tle Série : D

Prof : M. DJIRIGA OBITE

Samedi : 11/ Février / 2023

Durée : 03 h [de 08 h à 11h]

PHYSIQUE CHIMIE

EXERCICE 1

PARTIE PHYSIQUE : (2pts)

Nature du mouvement et caractéristiques des vecteurs vitesse et accélération : Sans reproduire le tableau ci-dessous, fais correspondre la caractéristique du vecteur vitesse ou accélération au type de mouvement, en mettant une croix dans la case qui convient.

Caractéristiques	Mouvement rectiligne uniforme	Mouvement circulaire uniforme	Mouvement rectiligne uniformément varié
Le vecteur vitesse est constant			
La valeur du vecteur vitesse (seule) est constante			
La valeur du vecteur accélération est constante			
La valeur du vecteur accélération est constante et non nulle			
Le vecteur accélération est centripète			
Le vecteur accélération normale est nulle			

PARTIE CHIMIE : (3 pts)

A) Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu entre les couples suivants :

- $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ et $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$.
- $\text{CH}_3\text{CHO} / \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ et $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$.

B) Une amine a pour formule brute : $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

3-1 : Ecris les formules semi-développées, les noms et la classe de tous ses isomères.

3-2 : On fait agir le diéthylamine sur chacune des molécules ci-dessous.

- H_2O
- CH_3Br

Ecris l'équation-bilan de la réaction correspondante et précise le caractère.

- C) Ecris l'équation-bilan et donne le nom, les formules semi-développées du produit principal et précise les caractéristiques pour chacune des réactions suivantes si possible.
- Deux molécules d'acide formique en présence de P_2O_5 à $100^\circ C$.
 - Ethanol + acide éthanoïque.
 - Méthanol + chlorure de méthylpropanoyle.
 - Anhydride éthanoïque et propanoïque + eau
- D) Pour préparer le dipeptide H-ala-gly-OH, il faut :
- Bloquer la fonction amine de la glycine
 - Activer la fonction acide de l'alanine
 - Bloquer la fonction acide de la glycine
 - Activer la fonction amine de la glycine
 - Bloquer la fonction acide de l'alanine
 - Activer la fonction acide de glycine

Recopie le numéro de la proposition, suivi de «Vrai» si la proposition est vraie, ou de «Faux» si la proposition est fautive.

EXERCICE 2

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie réalise en votre présence plusieurs expériences, à partir d'une solution S_0 de chlorure de calcium ($CaCl_2$) de concentration $C_0 = 1 \text{ mol. L}^{-1}$ et de volume $V_0 = 1 \text{ L}$, prise au laboratoire. Les expériences réalisées, à $25^\circ C$, sont les suivantes :

- Expérience 1 :

Il prépare à partir de S_0 , une solution S_1 , décimolaire ($C_1 = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$) de volume $V_1 = 100 \text{ cm}^3$.

- Expérience 2 :

Il prélève $V'_1 = 50 \text{ mL}$ de S_1 qu'il mélange à une solution S_2 de chlorure de sodium, de volume $V_2 = 30 \text{ mL}$, et de concentration $C_2 = 0,3 \text{ mol. L}^{-1}$. Il obtient une solution S_3 .

- Expérience 3 :

Il ajoute à S_3 une solution S_4 de nitrate d'argent ($AgNO_3$) de concentration $C_A = 10^{-2} \text{ mol/L}$, et de volume $V_A = 10 \text{ mL}$. Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière.

À la fin des expériences, il vous demande d'exploiter les résultats afin de donner le mode opératoire de préparation de la solution S_1 , de calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution S_3 et de déterminer la masse du précipité formé.

Données en g. mol^{-1} : N : 14 ; O : 16 ; Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Ca : 40 ; Ag : 108 ; C : 12 ; H : 1 ; Cu : 63,5 ; K : 39 ; S : 32.

- Etude de la solution S_0 .
 - Détermine la masse molaire M utilisée pour préparer S_1 .
 - Ecris l'équation de dissolution de A dans l'eau
- Etude de la solution S_1 .

- 2.1) Détermine le volume de S_0 à prélever V_p pour préparer S_1 .
 - 2.2) Indique le mode opératoire pour préparer S_1 .
 - 2.3) Calcule le facteur de dilution k .
 - 2.4) Déduis-en le volume V_e d'eau distillée utilisé pour préparer S_1 .
- 3) **Etude de la solution S_3 .**
- 1.1) Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans S_3 .
 - 1.2) Calcule la concentration molaire de ces espèces.
 - 1.3) Ecris la relation d'électro-neutralité de S_3 .
 - 1.4) Montre que S_3 est une solution neutre.
 - 1.5) Déduis-en le pH de S_3 .
- 2) **Etude du précipité formé.**
- 2.1) Indique la nature de ce précipité.
 - 2.2) Ecris l'équation bilan de la réaction de précipitation.
 - 2.3) Détermine la masse du précipité.

EXERCICE 3

Un ester saturé E de formule chimique $C_nH_{2n}O_2$ contient en masse %O = 31,37% d'oxygène. Lors d'une séance de Travaux Dirigés, la classe est amenée à étudier cet ester. L'hydrolyse de l'ester E conduit à la formation de deux composés organiques A et B. L'étude des composés A et B permet de préciser la structure de E.

Étude du composé organique A

Le composé A est soluble dans l'eau. Sa solution aqueuse conduit le courant électrique. L'ajout de quelques gouttes de bleu de bromothymol (B.B.T) dans la solution aqueuse du composé A donne une coloration jaune. A renferme deux atomes de carbone.

Étude du composé organique B

Le composé B subit une oxydation ménagée pour donner un produit organique D qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H), mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. Le composé B peut être obtenu par hydratation d'un alcène C. La formule semi développée de l'alcène C est : $CH_3 - CH = CH_2$.

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

1. Vérifie que l'ester E a pour formule brute : $C_5H_{10}O_2$.

2.

2.1. Étude du composé A

2.1.1. Donne la fonction chimique du composé A.

2.1.2. Donne la formule semi développée et le nom du composé A.

2.2. Étude du composé organique B

2.2.1. Donne les fonctions chimiques des composés B et D.

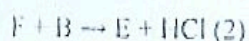
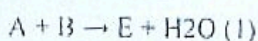
2.2.2. Donne :

- le nom de l'alcène C ;
- la formule semi développée et le nom du composé B ;
- la formule semi développée et le nom du composé D.

3. Synthèse de l'ester E : Soit F le chlorure d'acyle dérivant de l'acide éthanoïque.

3.1. Écris la formule semi développée de F.

3.2. L'ester E peut s'obtenir de différentes manières :



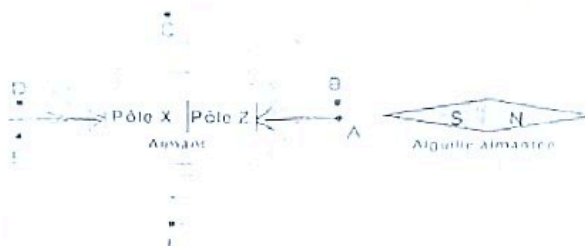
3.2.1. Écris les équations-bilans des réactions (1) et (2) en utilisant les formules semi développées des composés A, B et F.

3.2.2. Précise les différences importantes entre les réactions (1) et (2)

3.2.3. Donne la formule semi développée et le nom de F.

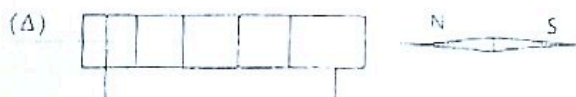
EXERCICE 4

A) Au voisinage d'un aimant droit une aiguille aimantée s'oriente tel qu'indique sur la figure ci-contre :



- Identifie les pôles X et Z de l'aimant droit.
- Orientes les lignes de champ de l'aimant.
- Représente les vecteurs champs magnétiques B aux points indiqués sur le spectre.

B) La bobine ci-dessous est parcourue par un courant continu d'intensité I



Reproduis la bobine et Indique, sur un schéma :

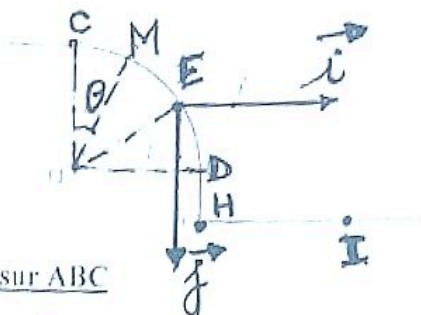
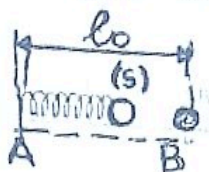
- les faces du solénoïde.
- le vecteur champ magnétique \vec{B} en son centre
- le sens du courant qui le traverse

EXERCICE 5 : On comprime à l'aide d'un ressort de raideur k et de longueur à vide $l_0 = 25 \text{ cm}$, d'une longueur $x_0 = 5 \text{ cm}$ et on le libère sans vitesse initiale. Le solide (S) percute une bille (B) de masse m placée en B.

Le choc est parfaitement élastique.

Les frottements sont supposés négligeables sur toutes les parties sauf sur (BC).

On donne, $M = 30 \text{ g}$; $m = 10 \text{ g}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $k = 300 \text{ N/m}$



Les parties s

1ère partie : mouvement sur ABC

- Détermine la vitesse v_1 , du solide (S) au point B juste après le choc.
- Montre que la vitesse v_2 de la bille (B) après le choc vaut $v_2 = 7,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- La bille aborde la plan horizontal (BC) de longueur $L = 50 \text{ cm}$, sur lequel s'exerce des forces de frottement d'intensité constante f . A l'instant initial de date $t = 0\text{s}$, la bille quitte le point B avec la vitesse \vec{v}_2 . Détermine :
 - l'accélération de la bille sachant que sa vitesse au point C est $v_C = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
 - l'expression littérale de l'accélération. En déduire l'intensité de la force de frottement f .
 - la date d'arrivée au point C.

2ème partie : mouvement sur CD

La partie CD est un arc de cercle de centre O et de rayon $r = 6 \text{ m}$. La bille est représentée par l'abscisse angulaire $\theta = \text{COM}$.

- Déterminer l'expression de la vitesse au point M en fonction de θ , g , r et v_C .
- Déterminer l'angle θ_1 au point E, où la bille quitte le plan (COD).
- Déterminer les caractéristiques de la vitesse v_E de la bille au point E. (valeur et direction)

3ème partie : mouvement de chute libre

A l'instant $t = 0\text{s}$, la bille quitte le point E avec la vitesse \vec{v}_E de norme $v_E = 7,2 \text{ m/s}$, faisant un angle $\theta_1 = 30^\circ$ avec l'horizontale.

- Établir les équations horaires du mouvement de la bille au-delà du point E dans le repère (E, \vec{i}, \vec{j}) .
- Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille dans le repère (E, \vec{i}, \vec{j}) .
- Déterminer les coordonnées du point d'impact I de la bille sur le sol situé à la distance $h = 5 \text{ m}$ du point E.
- Donner les caractéristiques du vecteur-vitesse de la bille au point I (intensité et direction).

PHYSIQUE - CHIMIE

SERIE : D

Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1/3 ; 2/3 et 3/3
 Toute calculatrice est utilisée

EXERCICE 1 (3points)

1. Recopie et complète le tableau ci-dessous

Formule semi-développée	Nom systématique de la molécule	Formule chimique de la forme acide	Formule chimique de la forme basique
H_2N-CH_2-COOH			
$CH_3-CH_2-CH(NH_2)-COOH$			

2. On dispose de trois (3) flacons A, B et C contenant chacun une solution aqueuse. Malheureusement les étiquettes indiquant les solutions sur les flacons ont été arrachées. Les solutions aqueuses sont : Acide 2-méthylpropanoïque ; 2-méthylpropan-1-ol ; Chlorure de 2-méthylpropanoyle. On donne les informations suivantes :

Information 1

flacon →	A	B	C
réactif ↓			
$Cr_2O_7^{2-} + H_3O^+$	Réaction	Pas de réaction	Pas de réaction

Information 2

La solution contenue dans le flacon A réagit avec la solution contenue dans le flacon C à quantité égale. A la fin de la réaction, tous les réactifs ont disparu.

→ Identifie la solution (formule semi-développée et nom) contenue dans chaque flacon.

EXERCICE 2 (5points)

Les nitrates sont indispensables à la vie des végétaux mais peuvent être toxiques pour l'homme. La limite réglementaire de présence d'ion nitrate dans l'eau ne doit pas dépasser 50mg/L.

Un laboratoire nouvellement installé dans le pays produit et commercialise de l'eau minérale. Les inspecteurs de l'institut national de l'hygiène publique (INHP) passent pour un contrôle. Ils attestent que l'eau minérale produite est de bonne qualité et peut être consommée.

Un professeur de physique-chimie ayant eu une copie du rapport des inspecteurs, la met à la disposition de ses élèves. Malheureusement la teneur de l'ion nitrate n'y figure pas. Il leur demande de déterminer la concentration massique C_m de NO_3^- et de vérifier la conclusion des inspecteurs.

Tu fais partir de ces élèves.

Le rapport des inspecteurs

Espèces présentes dans l'eau minérale	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	Cl^-	NO_3^-	Na^+
C_m (mg/L)	59,20	6,90	202,50	14,20		4,62

L'eau minérale est électriquement neutre.

Le pH de cette eau vaut 6,7.

On donne : A 25°C : $K_e = 10^{-14}$

En g/mol : $M_{Ca} = 40$; $M_{Mg} = 24$; $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_C = 12$; $M_{Cl} = 35,5$; $M_N = 14$; $M_{Na} = 23$.

1. Fais l'inventaire de tous les ions présents dans l'eau minérale.

B. Pour chacune des affirmations ci-dessous :

1. Le repère de Frenet est un repère mobile.
2. Le mouvement d'un pendule élastique est rectiligne uniforme. ✓
3. L'expression du vecteur accélérateur \vec{a} d'une particule de charge $q < 0$ en mouvement dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} est : $\vec{a} = -\frac{q}{m}\vec{E}$. ✓
4. Le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme est indépendant de sa masse. ✓
5. Un solide soumis à l'action d'une seule force dans un référentiel galiléen effectue un mouvement circulaire uniforme si cette force est centripète.

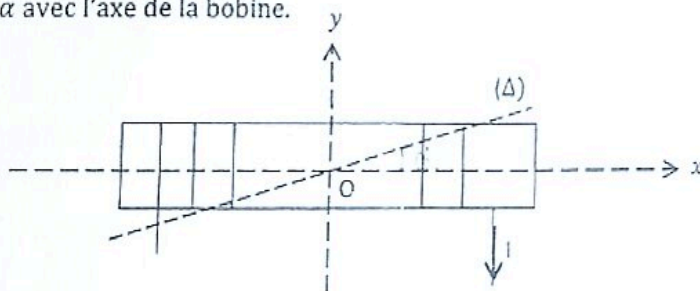
→ Ecris le numéro de l'affirmation suivi vrai si l'affirmation est vraie ou faux si l'affirmation est fausse.

EXERCICE 4 (7 points)

✓ Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire, le professeur de physique-chimie remet une bobine à ton groupe de travail pour étude. La bobine a les caractéristiques suivantes : le rayon r ; longueur ℓ ; nombre de spires N ; nombre de spires par unité de longueur n .

La bobine est représentée par le schéma ci-dessous. Elle est constituée d'un enroulement de fil de diamètre d , recouvert de vernis isolant d'épaisseur négligeable. Les spires sont jointives et assimilées à des cercles de surface s . La longueur du fil de cuivre utilisé est L .

✓ Ils font passer un courant d'intensité I et mesurent le champ magnétique de valeur B_s au centre de la bobine. Ils observent qu'une aiguille aimantée placée au centre s'oriente suivant une direction (Δ) faisant un angle α avec l'axe de la bobine.



Données : $N=600$ spires ; $n=1000$ spires/m ; $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ SI ; $B_s = 2 \cdot 10^{-4}$ T et $\alpha = 5,7^\circ$; $s = 2 \cdot 10^{-3} m^2$.

Tu es désigné pour rendre compte du travail de ton groupe.

1. Détermine :

- 1.1. La longueur ℓ de la bobine.
- 1.2. Le diamètre d du fil de cuivre.
- 1.3. Le rayon r de la bobine.
- 1.4. La longueur L du fil de cuivre.

2. Montre que la bobine peut être considérée comme un solénoïde.

3.

- 3.1. Reproduis le schéma et représente le champ \vec{B}_s créé par le solénoïde en son centre O.
- 3.2. Indique sur le schéma les faces du solénoïde.
- 3.3. Détermine la valeur de l'intensité I du courant qui traverse le solénoïde.

4.

- 4.1. Représente sur le schéma précédent, le champ magnétique résultant \vec{B} ainsi créé en O.
- 4.2. Justifie la position prise par l'aiguille aimantée.
- 4.3. Détermine la valeur du champ magnétique \vec{B} créé en O.

DEVOIR DE PHYSIQUE CHIMIE TD₆

Lycée Classique A. 2022 - 2023

DUREE : 01H

EXERCICE 1 (10pts)

Une bobine de longueur $\ell=50\text{cm}$ est constituée d'un enroulement de fil conducteur de diamètre $d=0,08\text{cm}$ et recouvert de vernis isolant d'épaisseur négligeable. Les spires formées sont jointives et circulaires de diamètre $d'=50\text{mm}$. Cette bobine est parcourue par un courant I .

1. Montre que cette bobine est un solénoïde.
2. Détermine :
 - 2.1. La longueur L de fil conducteur utilisé pour former les spires tout le long du solénoïde.
 - 2.2. Le nombre de spires par unité de longueur.
3. Détermine la valeur du champ \vec{B} créé par le solénoïde au point O .
On donne : $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$ et $I= 0,5\text{A}$.
4. En l'absence de courant, une aiguille aimantée, placée au centre de ce solénoïde, prend une direction perpendiculaire à l'axe $x'x$ du solénoïde (situation 1). Lorsqu'on fait passer le courant I dans le solénoïde, l'aiguille dévie d'un angle α par rapport à l'axe $x'x$ (situation 2).
 - 4.1. Fais un schéma de la situation 1
 - 4.2. Représente la situation 2 en précisant le sens du courant I , le champ magnétique terrestre \vec{B}_{th} et le champ magnétique \vec{B} à l'intérieure du solénoïde.

EXERCICE 2 (10pts)

1. On dispose d'une solution S_1 de chlorure de baryum BaCl_2 de volume $V=500\text{mL}$ contenant une masse m_1 de BaCl_2 .
 - 1.1. Détermine m_1 sachant que $[\text{Cl}^-]=5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
 - 1.2. En déduis la concentration molaire C_1 de la solution S_1
2. On mélange un volume $V_1=100\text{mL}$ de la solution S_1 avec un volume V_2 d'une solution S_2 de chlorure d'hydrogène (HCl). Le pH du mélange obtenu est 2,3. La concentration molaire des ions Ba^{2+} dans le mélange est $[\text{Ba}^{2+}]=1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.
 - 2.1. Fais l'inventaire des espèces ioniques dans le mélange.
 - 2.2. Montre que le volume V_2 utilisé pour la solution S_2 est 100mL.
 - 2.3. Détermine les concentrations molaires de tous les ions dans le mélange. A 25°C $K_e=10^{-14}$
 - 2.4. Vérifie l'électroneutralité du mélange.

On donne masse molaire en g/mol : Ba : 137,3 ; Cl : 35,5 et $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$



Classe : T ^{le} D	DEVOIR SURVEILLÉ DE PHYSIQUE-CHIMIE	Durée : 2Hmin
Date : 04/11/2019		Coefficient : 2

Exercice N°01 (10 Points)

Au cours d'une kermesse dans un Lycée Moderne, les élèves d'une classe de Terminale D participent à un jeu dénommé "le plus adroit". Ce jeu consiste à atteindre une cible par un projectile. Pour cela, ils disposent d'une piste de lancement ABO comportant deux parties :

- AB est une portion rectiligne horizontale de longueur ℓ , munie d'un repère (A, \vec{u}) , \vec{u} étant un vecteur unitaire.
- BO est une portion circulaire centrée en C, de rayon r , d'angle au sommet α . CB est perpendiculaire AB.

Le projectile, assimilable à un point matériel de masse m part de A sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$, sous l'action d'une force \vec{F} . Cette force, exercée par un concurrent entre A et B, est de direction horizontale.

Avec la vitesse \vec{v}_B acquise en B, le projectile aborde la portion BO.

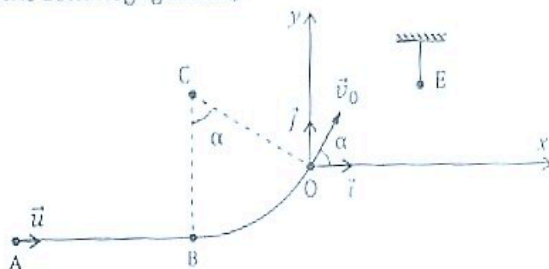
À partir de O, le projectile anime d'une vitesse \vec{v}_0 inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale, effectue une chute dans le champ de pesanteur uniforme \vec{g} . La cible à atteindre est fixée en un point E de coordonnées x_E et y_E dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) (voir figure).

Le vainqueur de cette compétition est celui dont le projectile atteint la cible au sommet de la trajectoire.

Dans tout l'exercice, les forces de frottements sont négligeables,

On donne :

- $\ell = 5 \text{ m}$;
- $m = 1 \text{ kg}$;
- $\alpha = 60^\circ$;
- $r = 1 \text{ m}$;
- $x_E = 0,69 \text{ m}$;
- $y_E = 0,59 \text{ m}$



1°) Étude du mouvement du projectile sur le parcours AB.

1.1°) Préciser :

- 1.1.1°) le système étudié ;
- 1.1.2°) le référentiel d'étude.

1.2°) Faire l'inventaire des forces appliquées au système.

1.3°) Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

1.4°) En appliquant ce théorème ;

- 1.4.1°) Exprimer la valeur v_B de la vitesse en B en fonction de F , ℓ et m .
- 1.4.2°) Calculer la valeur v_B pour $F = 2,5 \text{ N}$.

1.5°) Énoncer le théorème du centre d'inertie.

1.6°) Déterminer, en appliquant ce théorème :

- 1.6.1°) la valeur a_u de l'accélération ;
- 1.6.2°) la durée t du parcours.

2°) Étude du mouvement sur le parcours BO

2.1°) Montrer que la valeur de la vitesse v_0 atteinte par le projectile en O a pour expression :

$$v_0 = \sqrt{v_B^2 - 2gr[1 - \cos(\alpha)]}$$

2.2°) Calculer v_0 .

3°) Étude du mouvement au-delà du point O

Pour la suite, on prendra $v_0 = 4 \text{ m.s}^{-1}$.

3.1°) Établir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

3.2°) Dédire de la question précédente, l'équation cartésienne de la trajectoire $y(x)$.

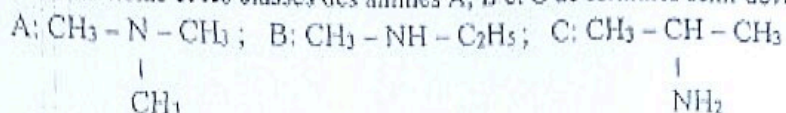
3.3°) Montrer que $y = -1,25x^2 + 1,73x$.

3.4°) Déterminer les coordonnées du sommet S de la trajectoire

3.5°) Montrer que ce concurrent est le gagnant de la compétition.

Exercice N°2 (3 Points)

1. Ecris les noms et les classes des amines A, B et C de formules semi-développées suivantes :



2. On fait réagir amine A avec l'iodure de méthyle ($\text{CH}_3 - \text{I}$).

2.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction.

2.2. Dis quelle propriété chimique des amines est mise en évidence dans cette réaction.

Exercice N°2 (7 Points)

Sous la conduite du professeur de Physique-Chimie, un groupe d'élèves de terminale scientifique réalise une série d'expériences en vue d'identifier un monoalcool saturé acyclique A, et par la suite déterminer la formule semi-développée de l'alcène X à partir duquel A peut être obtenu. Le groupe réalise à cet effet une série d'expériences.

Expérience 1 :

Le groupe réalise la combustion d'une certaine masse de A dans un excès de dioxygène. Il obtient 4,5 g d'eau et 8,8 g de dioxyde de carbone.

Expérience 2 :

Les élèves procèdent à l'oxydation ménagée de A par une solution de permanganate de potassium acidifiée. Le composé organique B obtenu donne un précipité jaune-orangé avec la 2,4-D.N.P.H., mais est sans effet sur la liqueur de Fehling.

1.

1.1. Donne la formule brute de A en fonction du nombre n d'atomes de carbone.

1.2. Ecris l'équation-bilan de la combustion de A.

1.3. Montre que la formule brute de A est $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

1.4. Donne les formules semi-développées et les noms de tous les alcools répondant à cette formule brute.

2.

2.1. Donne la famille chimique de B.

2.2. Identifie A.

2.3. Ecris l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de A en précisant les demi-équations électroniques.

2.4. Calcule la quantité de matière d'ions permanganate nécessaire pour oxyder 4 g de A.

3.

3.1. Ecris les formules semi-développées et les noms possibles de X.

3.2.

3.2.1. Identifie X sachant que son hydratation conduit à la formation de deux alcools A et C.

3.2.2. Donne la formule semi-développée de C.

3.2.3. Dis qui des alcools A et C est majoritaire.

On donne les masses molaires atomiques (en g/mol) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ;

On donne également le couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$.

Brindou Akwata Cindy Marie Grace T.D 03

Lycée Classique d'Abidjan- Lycée Classique d'Abidjan- Lycée Classique d'Abidjan- Lycée Classique d'Abidjan

Devoir n°1
Classes : TD₉
Date : 20 Mars 2023

PHYSIQUE-CHIMIE



Année scolaire : 2022-2023
Durée : 2h

Exercice 1 (7 Points)

Chimie (4 Points)

A. On considère un couple acide/base AH/A^- en solution aqueuse.

1. La constante d'acidité d'un couple acide/base AH/A^- est donnée par la relation :

a) $K_a = \frac{[A^-] \times [H_3O^+]}{[AH]}$ b) $K_a = \frac{[AH] \times [H_3O^+]}{[A^-]}$ c) $K_a = \frac{[AH] \times [A^-]}{[H_3O^+]}$

2. Le pH est donné par la relation :

a) $pH = pK_a + \log \frac{[AH]}{[A^-]}$ b) $pH = pK_a - \log \frac{[A^-]}{[AH]}$ c) $pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$

B. Tu disposes de deux couples acide/base A/B et A'/B' de pK_a respectifs $pK_{a1} = 4,8$ et $pK_{a2} = 9,3$.

1. L'acide A :

a) est plus fort que l'acide A' ; b) a la même force que l'acide A' ; c) est moins fort que l'acide A' .

2. La base B :

a) est plus forte que la base B' ; b) a la même force que base B' ; c) est moins forte que la base B' .

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre qui correspond à la bonne réponse.

C. Recopie le numéro de chaque proposition et écris la lettre V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

1. Un acide faible est un acide dont la réaction avec l'eau est limitée.
2. Une solution d'éthanoate de sodium ne contient pas de molécules d'acide éthanoïque.
3. L'ionisation d'un acide faible augmente avec la dilution.
4. Une base est une espèce chimique capable de céder un proton H^+ .

D. Une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 de concentration $C = 10^{-3} \text{ mol/L}$ a un $pH = 10,1$.

1. Montre que l'ammoniac est une base faible.
2. Ecris l'équation-bilan de sa réaction avec l'eau.

Physique (3 Points)

A. Donne :

1. le nom de la force \vec{F} qui s'exerce sur un fil conducteur parcouru par un courant d'intensité I et plongé dans un champ magnétique \vec{B} .
2. les caractéristiques de la force de Lorentz.

B.

Des particules α (ions He^{2+}) de masse $m = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ chacune pénètrent dans un champ magnétique uniforme \vec{B} de valeur $B = 0,5 \text{ T}$ avec une vitesse $v_0 = 2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$. On donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Détermine la valeur de la force de Lorentz \vec{F} subie par un ion He^{2+} dans les cas suivants :

Cas 1 : \vec{v}_0 est colinéaire à \vec{B} .

Cas 2 : \vec{v}_0 est orthogonal à \vec{B} .

Cas 3 : \vec{v}_0 et \vec{B} font un angle $\theta = 120^\circ$.

Exercice 2 (5 Points)

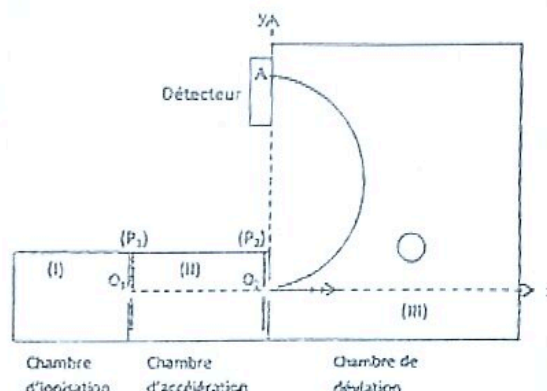
L'odeur caractéristique du poisson est due à la triméthylamine, base faible de formule $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. Le couple acide-basique correspondant à cette base faible est ion triméthylammonium/triméthylamine $(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+/(\text{CH}_3)_3\text{N}$ dont le pK_a est égal à 9,8 à 25 °C. On se propose d'étudier une solution S de cette base. Pour cela, on réalise deux activités expérimentales afin de déterminer la concentration molaire volumique C de la solution.

La mesure du pH donne la valeur $\text{pH} = 11,3$.

1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de la triméthylamine avec l'eau.
2. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
3. Calcule :
 - 3.1. les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques ;
 - 3.2. la concentration molaire volumique C de la solution.

Exercice 3 (8 Points)

Afin de déterminer si un patient a consommé de la cocaïne, de l'héroïne ou de la morphine, des échantillons moléculaires, prélevés sur ce patient, sont confiés pour analyse à un laboratoire spécialisé. Pour mesurer avec une très grande précision, la masse des particules, le laboratoire utilise le spectrographe de masse constitué de deux dispositifs basés sur l'étude des mouvements de particules chargées soumises à des forces électriques et (ou) magnétiques, dans un vide très poussé (voir figure).



- Dans la chambre (I), les molécules X à analyser vont être ionisées par bombardement électronique et donner des ions X^+
- Dans la chambre (II), entre les plaques (P_1) et (P_2) planes et parallèles, où règne un champ électrostatique, on applique une tension accélératrice $U = V_{P_1} - V_{P_2}$.
- Dans la chambre (III), il existe un champ magnétique de direction perpendiculaire au plan de la figure. Des ions X^+ sortant de la chambre d'ionisation en O_1 sans vitesse initiale sont accélérés entre O_1 et O_2 sans être déviés. Ils arrivent en O_2 avec une vitesse v , pénètrent dans la chambre (III) et sont déviés par un champ magnétique uniforme \vec{B} .

Tu négligeras le poids des particules devant les autres forces.

Données : masse du proton : $m = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg ; charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; $B = 1,8$ T ; $|U| = 2000$ V ; masses molaires en g/mol : héroïne : 369 ; cocaïne : 299 ; morphine : 285

1.

- 1.1. Représente sur le schéma, les sens du vecteur champ électrique \vec{E} et du vecteur force électrique \vec{F}_e .
- 1.2. Déduis, en justifiant, le signe de la tension accélératrice U .
- 1.3. Détermine l'énergie cinétique E_{c2} de l'ion X^+ lorsqu'il pénètre en O_2 .

- 1.4. Montre que la vitesse de passage de l'ion en O_2 a pour expression $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$

2.

- 2.1. Donne l'expression de la valeur de la force de Lorentz \vec{F}_m qui s'exerce sur l'ion X^+ .
- 2.2. Reproduis la figure ci-dessus en y indiquant le sens du vecteur \vec{F}_m au point O_2 et celui du vecteur champ magnétique \vec{B} .
- 2.3. Montre que le mouvement de l'ion X^+ dans la chambre (III) est uniforme et circulaire de rayon

$$R = \frac{mv}{eB}$$

3. Exprime le rayon de la trajectoire en fonction de U , m , e et B .
4. L'ion X^+ est recueilli au point A tel que : $O_2A = 242$ mm. Détermine la masse m de l'ion X^+ et identifie la substance X.