

Exercice 1 : chimie organique. (04 pts)

- Un ester **E** a pour masse molaire $M = 116 \text{ g/mol}$. Son hydrolyse donne deux composés **A** et **B**. (0, 75 pt)
- 1-) Déterminer la formule brute de **E** et donner son importance dans l'industrie agroalimentaire. (0, 75 pt)
- 2-) Le composé **A** est le produit de l'oxydation ménagée d'un corps **C** qui réagit avec le sodium. Sachant que **C** est tel que le rapport de la masse d'hydrogène à celle du carbone qu'il contient est égal à $\frac{2}{9}$, déterminer : (0, 5 pt)
- La formule brute de **C** et sa formule semi-développée. (0, 5 pt)
 - La formule semi-développée et le nom de **A**. (01 pt)
 - Quelles sont les formules semi-développées possibles pour **B** ? les nommer. (0, 5 pt)
 - Les formules semi-développées possibles de **E**. (0, 5 pt)
- 3-) L'oxydation ménagée de **B** conduit à un composé **D** qui donne avec la **DNPH** un précipité jaune mais qui ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. (0, 25 pt)
- Quels sont la formule semi-développée et le nom de **D** ? (0, 25 pt)
 - Donne la formule semi-développée de **B**. Identifier **E**.

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 63

Exercice 2 : chimie Minérale. (04 pts)

Toutes les solutions sont à 25°C. Masse molaire en g/mol : $H = 1$; $Cl = 35,5$.
On peut lire sur l'étiquette d'une bouteille d'acide chlorhydrique les données suivantes : masse volumique $\rho = 1190 \text{ g/L}$; pourcentage en masse d'acide pur : $\mu = 37\%$ (c'est-à-dire pour 100g, il y a 37 g d'acide pur).

- 1-) On extrait de cette bouteille un volume $V_0 = 4 \text{ ml}$ de solution, qu'on complète à 500 mL avec de l'eau pure. (0, 25 pt)
- Comment appelle-t-on cette opération ? (0, 25 pt)
 - Comment effectue-t-on le prélèvement de V_0 ? (Matériel utilisé) (0, 5 pt)
 - Vérifier que la concentration molaire de la solution mère est $C_0 = 12,06 \text{ mol/L}$. (0, 25 pt)
 - Calculer la concentration C_A de la solution ainsi préparée ?
- 2- Afin de vérifier cette concentration, on dose par cet acide un volume $V_B = 20 \text{ mL}$ d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On y ajoute progressivement la solution acide et on mesure le pH après chaque ajout. On obtient le tableau suivant : V_A est en mL.

V_A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8,5	9	10	11	12	13
pH	12,6	12,5	12,45	12,35	12,25	12,10	11,95	11,70	11,15	3,60	2,72	2,30	2,10	2,00	1,90

- Ecrire l'équation – bilan de la réaction de dosage. (0, 25 pt)
 - Construire la courbe $\text{pH} = f(V_A)$. 1 cm \rightarrow 1 mL et 1 cm \rightarrow unité de pH. (0, 75 pt)
 - Déterminer les coordonnées du point d'équivalence E. (0, 5 pt)
 - En déduire la concentration molaire de la solution d'acide et la comparer avec celle calculée à la question 1.c (0, 25 pt)
- 3- Calculer la concentration molaire des espèces chimiques présentées dans le mélange lorsqu'on a versé un volume $v_A = 7 \text{ mL}$. (0, 75 pt)
- 4- On donne les zones de virages de quelques indicateurs : lequel faudrait-il choisir si on effectuait le dosage sans pH-mètre ? (0, 25 pt)

Indicateurs colorés	Zone de virage	Couleur
Hélianthine	3,3 – 4,4	Rouge – jaune
Bleu de bromothymol	6,0 – 7,6	Jaune – Bleu
Thymolphthaléine	9,4 – 10,6	Incolore -bleu

Exercice 3 : Mécanique. (05, 75 pts) On donne $g = 10 \text{ N/Kg}$

Dans la cour d'une école maternelle se trouve une glissière (voir figure 1) dont le profil est représenté dans le plan vertical. Cette glissière est constituée d'un arc de cercle, d'une partie rectiligne **BC** de longueur **L**, située à une hauteur **h** du sol. Un enfant de masse **m** est en mouvement sur cette glissière. On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie **G** de cet enfant.

1-) Etude du mouvement sur \widehat{AB}

- Sur ce trajet, l'enfant part sans vitesse initiale du point **A**. Les forces de frottements sont négligées. La position du centre d'inertie **G** est repérée au point **M** par l'angle $\theta = (\widehat{OM}, \widehat{OB})$
- Déterminer l'expression de la vitesse v_M en fonction de g, r, α et θ . (0, 75 pt)
 - Déduire l'expression de v_B au point **B**. Calculer v_B . (0, 75 pt)
 - Calculer la valeur de la réaction du support en **B**. (01 pt)

2-) Etude du mouvement sur BC

L'enfant aborde la partie rectiligne BC avec la vitesse $v_B = 3\text{ m/s}$. Sur cette partie, les frottements sont équivalents à une force constante \vec{f} de même direction et de sens opposé au vecteur vitesse. Il atteint le point C avec la vitesse $v_C = 1,2\text{ m/s}$.

- a-) Déterminer la valeur algébrique a_x de l'accélération du mouvement de G. (0,5 pt)
- b-) Déterminer la valeur f de la force de frottement \vec{f} en utilisant le théorème du centre d'inertie. (0,5 pt)

3-) Etude du mouvement au-delà de C

L'enfant quitte la piste au point C et atterrit dans le sable au point D sous l'action de son poids. L'instant de passage en C est pris comme origine des dates.

- a-) Montrer que son mouvement est uniformément varié. (0,25 pt)
- b-) Etablir dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) , les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$. (01 pt)
- c-) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire $y = f(x)$ du mouvement de G. (0,5 pt)
- d-) Déterminer au point de chute D les coordonnées x_D et y_D . (0,5 pt)

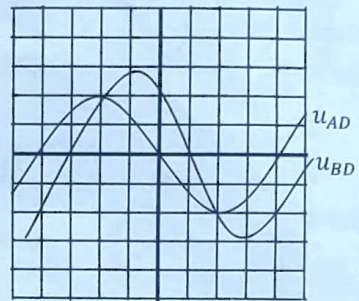
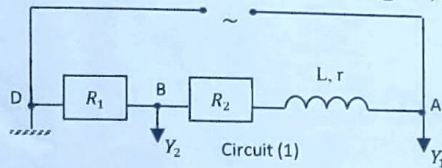
Données : $m = 10\text{ kg}$; $r = 1\text{ m}$; $h = 10\text{ cm}$; $BC = L = 1\text{ m}$; $\alpha = 60^\circ$; $g = 10\text{ m.s}^{-2}$.

Exercice 4 : circuit RLC. (06, 25 pts)

Le circuit (1) constitué par deux résistors $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 32\Omega$ et d'une bobine d'inductance L et de résistance r, est alimenté par une tension sinusoïdale $u_{AD} = U_m \cos \omega t$ comme montre le schéma ci-dessous. A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on observe les tensions u_{AD} (voie Y_1) et u_{BD} (voie Y_2).

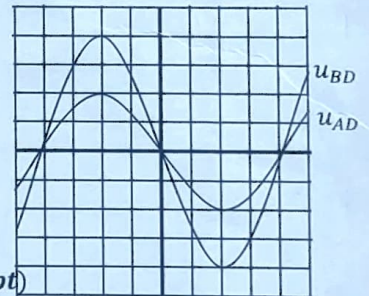
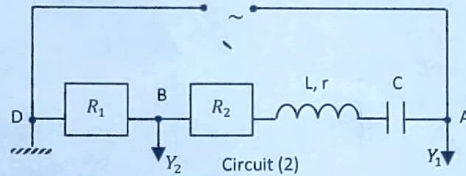
Réglages de l'oscilloscope :

- Base de temps (balayage horizontal) : $2,5 \cdot 10^{-3}\text{ s}$ par division.
- Déviation verticale : voie Y_1 : 5V par division ; voie Y_2 : 0,5V par division.



Le circuit (2) alimenté par la même tension sinusoïdale $u_{AD} = U_m \cos \omega t$, est constitué des mêmes résistors et de la même bobine, il contient en plus un condensateur de capacité C comme le montre le schéma ci-dessous. A l'aide de l'oscilloscope bicourbe, on observe les tensions u_{AD} (voie Y_1) et u_{BD} (voie Y_2).

Réglages de l'oscilloscope : A partir des oscillogrammes ci-dessous :



- 1- Déterminer U_m et ω . En déduire l'expression de u_{AD} en fonction du temps t. (1,75 pt)
- 2- a) Déterminer successivement pour le circuit (1) puis pour le circuit (2), la phase de la tension u aux bornes du générateur par rapport à l'intensité i du courant. (01 pt)
- b) A quel cas particulier correspond le circuit (2) ? Donner pour ce dipôle l'expression de i en fonction de t. (01 pt)
- 3- Calculer r, la résistance de la bobine. (1 pt)
- 4- Calculer l'inductance L de la bobine et la capacité C du condensateur. (01,5 pt)

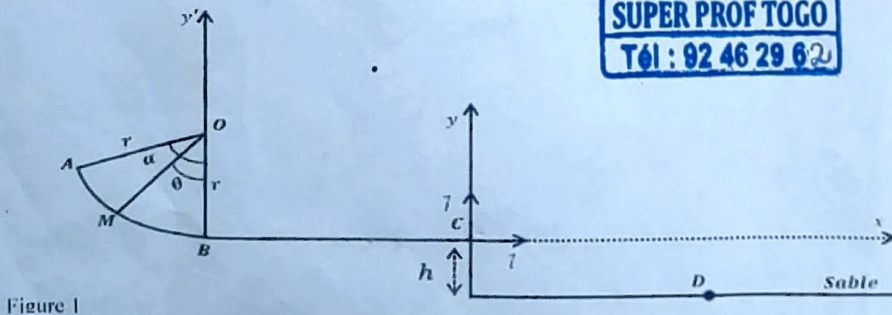


Figure 1

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

PROPOSITION DE LA CORRECTION DU BAC2-BLANC T^{le} D SP

Exercice 1 : chimie organique. (04,00 pts)

Un ester E : avec $M = 116 \text{ g/mol}$. Son hydrolyse donne deux composés A et B.

1-) Equation bilan (0,75 pt)

❖ La formule brute $14n + 32 = 116 \Rightarrow n = 6 \Leftrightarrow \text{Fb}(E): \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

❖ **Importance : synthèse des arômes et des produits cosmétiques**

2-) $\text{C} \xrightarrow{\text{Oxydation}} \text{A}$ C est un alcool primaire

a) La formule brute de C et sa formule semi-développée. (0,5 pt)

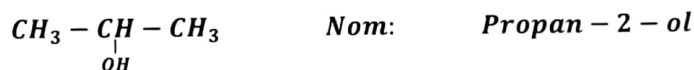
$$\text{C} \left(\frac{m_H}{m_C} = \frac{2}{9} \right) \Rightarrow \frac{2n+2}{12n} = \frac{2}{9} \Leftrightarrow n = 3 \quad \text{Fb}(C): \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \quad \text{FSD: } \underline{\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}}$$

Propan-1-ol

b) La formule semi-développée et le nom de A. (0,5 pt)



c) Les formules semi-développées possibles pour B (01 pt)

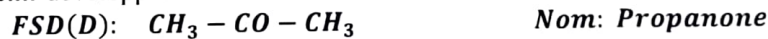


d) Les formules semi-développées possibles de E. (0,5 pt)



3-) L'oxydation ménagée de B conduit à un composé D qui donne avec la DNPH un précipité jaune mais qui ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

a-) La formule semi-développée et le nom de D (0,25 pt)



b-) La formule semi-développée de B. Identification E. (0,5 pt)

Composé	FSD	Nom
B	$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	Propan-2-ol
E	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	Propanoate d'isopropyle

Exercice 2 : chimie Minérale. (04,00 pts)

1) $s_0 \begin{cases} V_0 = 4 \text{ ml} \\ C_0 = ? \text{ mol/l} \end{cases} \Rightarrow s_a \begin{cases} V_A = 500 \text{ ml} \\ C_A = ? \text{ mol/l} \end{cases}$



a-) La dilution (0,25 pt)

b-) À l'aide d'une pipette jaugée de 4 mL, on prélève 4 mL de la solution s_0 que l'on verse dans une fiole jaugée de 500 mL. On ajoute de l'eau pure jusqu'au niveau du trait de jauge qu'on homogénéise. (0,25 pt)

c-) Vérification de la concentration molaire de la solution mère (0,5 pt)

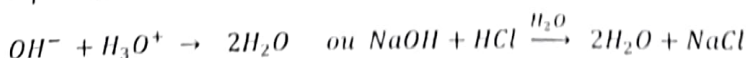
$$C_0 = \frac{n}{V_1} \text{ or } n = \frac{m}{M} \text{ avec } m = \mu \times V \text{ et } \mu = 37 \times \frac{\rho}{100} \Leftrightarrow C_0 = \frac{37 \times \rho}{M \times 100} \quad C_0 = 12,06 \text{ mol/L}$$

d-) La concentration C_A de la solution préparée (0,25 pt)

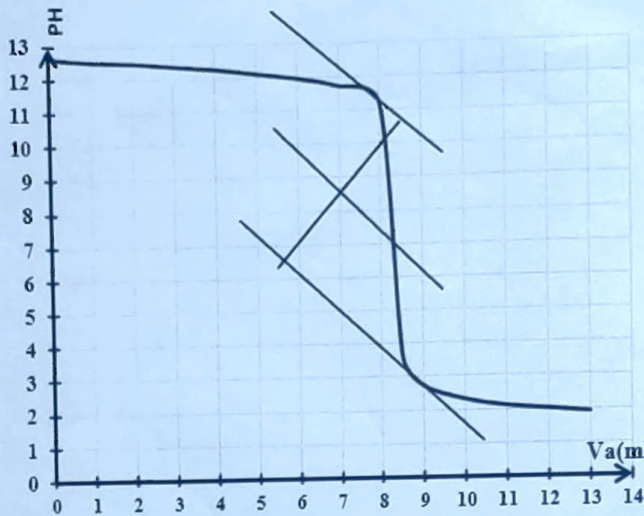
$$C_0 V_0 = C_A V_A \Leftrightarrow C_A = \frac{C_0 V_0}{V_A} \quad C_A = 0,096 \text{ mol/L}$$

2) Vérification de la concentration C_A

a-) Equation bilan (0,25 pt)



b-) La courbe (0,75 pt)



c-) En utilisant la méthode des tangente, E est de coordonnées

$$E (V_{aE} = 8,30 \text{ mL} ; \text{PH} = 7) \quad (0,5 \text{ pt})$$

d-) La concentration molaire C_a (0,25 pt)

$$C_a = \frac{C_b V_b}{V_{ae}} \quad C_b = 0,096 \text{ mol/l}$$

3.) Les concentrations des espèces pour $V_A = 7 \text{ mL}$ (0,75 pt)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b} \Rightarrow [\text{Na}^+] = 2,96 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{REN: } [\text{Na}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-]$$

$$\Rightarrow [\text{Cl}^-] = 2,46 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

4.) **Bleu de Bromothymol (BBT)** car sa zone de virage contient le point d'équivalence (0,25 pt)

Exercice 3 : Mécanique. (05,75 pts)

1-) Etude du mouvement sur \widehat{AB}

a-) La vitesse $v_M = f(g, r, \alpha; \theta)$.

$$\text{T.E. } C_{A \rightarrow M}: v_M = \sqrt{2gr(\cos \theta - \cos \alpha)}$$

b-) Dédution de l'expression de v_B au point B.

$$\text{pour } \theta \mapsto 0; v_M \mapsto v_B \Leftrightarrow v_B = \sqrt{2gr(1 - \cos \alpha)}$$

❖ Calcul v_B .

$$\text{AN: } v_B = \sqrt{2 \times 10 \times 1(1 - \cos 60)} \Rightarrow v_B = 3,16 \text{ m/s}$$

c-) Calcul de la valeur de la réaction du support en B.

$$\text{T.C.I: } \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a} \quad \text{Proj}/\vec{n} \rightarrow R = m \left[g + \frac{v_B^2}{r} \right] \quad \text{AN: } R = 200 \text{ N}$$

2-) Etude du mouvement sur BC

a-) La valeur algébrique a_x de l'accélération du mouvement de G.

$$a_x = \frac{v_c^2 - v_B^2}{2L} \Leftrightarrow \text{AN: } a_x = -3,78 \text{ m/s}^2$$

b-) La valeur f de la force de frottement \vec{f} en utilisant le théorème du centre d'inertie.

$$\text{T.C.I: } \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a} \quad \text{Proj}/ox \rightarrow f = -ma_x \quad \text{AN: } f = 37,8 \text{ N}$$

3-) Etude du mouvement au-delà de C

a-) Montrons que mouvement est uniformément varié.

$$\text{T.C.I: } \vec{P} = m\vec{a} \quad \vec{g} = \vec{a} \Rightarrow a = \text{cste} \Leftrightarrow \text{le mouvement est MUV}$$

b-) Les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$.

$$\text{Le mouvement est MUV} \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{a} = \text{cste} \\ \vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_c \\ \vec{CM} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \vec{v}_c t + \vec{CM}_0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x(t) = v_c t \Leftrightarrow x(t) = 1,2t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow y(t) = -5t^2 \end{cases}$$

c-) L'équation cartésienne de la trajectoire $y = f(x)$ du mouvement de G.

$$\begin{cases} x(t) = v_c t \Leftrightarrow x(t) = 1,2t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow y(t) = -5t^2 \end{cases} \Leftrightarrow y = -\frac{g}{2v_c^2}x^2 \text{ soit } y = -3,47x^2$$

d-) Le point de chute D les coordonnées x_D et y_D .

$$y_D = -h \quad \text{et} \quad x_D = v_c \times \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow y_D = -10 \text{ Cm} = -0,1 \text{ m} \quad \text{et} \quad x_D = 3,64 \text{ m}$$

Exercice 4 : circuit RLC. (06,25 pts)

1-) Valeur de U_m ; ω et expression de $U_{AD}(t)$

$$\text{Valeur de } U_m: U_m = ky \Leftrightarrow U_m = 10 \text{ V} \quad (2 \times 0,5 + 0,75 \text{ pt})$$

$$\text{Valeur de } \omega: \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}; \quad U_{AD}(t) = 10 \cos(100\pi t)$$

2-) a-) La phase φ

(2 x 0,5 pt)

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 62

$$\text{Circuit (1)} : \varphi = +\frac{2\pi\Delta t}{T} \Leftrightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

$$\text{Circuit (2)} : \varphi = 0$$

$$\text{b-) Résonance d'intensité : } i(t) = I_m \cos(\omega t) \quad \omega = 100\pi \text{ rad/s} \quad (2 \times 0,5 \text{ pt})$$

$$I_m = \frac{U_{mBD}}{R_1} \Leftrightarrow I_m = \frac{ky}{R_1} \Rightarrow I_m = 0,2 \text{ A} \Leftrightarrow i(t) = 0,2 \cos(100\pi t)$$

3-) Valeur de r

(01 pt)

D'après le circuit (2)

$$\frac{U_m}{I_m} = R_1 + R_2 + r \Rightarrow r = \frac{U_m}{I_m} - (R_1 + R_2) \Rightarrow r = 8 \Omega$$

4-) Valeur de L et C

(2 x 0,75 pt)

D'après le circuit (1)

$$L = \frac{1}{\omega} \sqrt{\left(\frac{U_m}{I_m}\right)^2 - (R_1 + R_2 + r)^2} \Rightarrow L = 0,14 \text{ H} \quad \text{avec } I_m = \frac{0,5 \times 3}{10} \Rightarrow I_m = 0,15 \text{ A}$$

D'après le circuit (2)

$$C = \frac{1}{L\omega^2} \Rightarrow C = 7,2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 1 : Chimie organique (06 pts)

- On considère un acide α -aminé A de formule $C_nH_{2n+1}O_2N$ et de masse molaire $M = 89$ g/mol.
 - Déterminer sa formule semi-développée et son nom. **(0,5pt)**
 - Montrer que A est chirale et dessiner sa configuration L selon la représentation de Fischer. **(0,5pt)**
 - Donner les formules des trois espèces chimiques dérivées de A qui coexistent en solution aqueuse. **(0,75pt)**
- On élimine une molécule de dioxyde de carbone sur A, on obtient un composé B. Ecrire l'équation bilan de la réaction. Nommer le composé B obtenu. **(0,5pt)**
- L'action d'un composé C sur B, conduit au N-éthylméthanamide et du chlorure d'hydrogène. Donner la formule semi-développée et le nom de C. En déduire alors l'équation bilan de la réaction. **(0,75pt)**
- On fait agir sur C, un composé D de masse molaire $M = 74$ g/mol, on obtient un corps E. Par ailleurs D est oxydé en milieu acide par un excès de dichromate de potassium, donnant un composé D'. La solution aqueuse de D' jaunit le BBT.
 - Déterminer la formule brute de D et en déduire tous les isomères de D. **(1pt)**
 - Donner la formule semi-développée et le nom de D, D' et E, si le composé D est chaîne ramifiée. **(0,75pt)**
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction de passage de D en D'. **(0,25pt)**
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction donnant E. Donner le nom et les caractéristique de cette réaction. **(0,5pt)**
 - Indiquer les noms des composés F et G qui peuvent réagir avec D pour obtenir le même composé E. **(0,5pt)**

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 2 : Chimie en solution (04 pts)

Données : toutes les solutions sont à la température de $25^\circ C$. $K_a(\text{acide méthanoïque/base conjuguée}) = 1,58 \cdot 10^{-4}$.
L'acide méthanoïque, de formule $HCOOH$, est secrété comme poison par les fourmis.

- Rappeler, au sens de Bronsted, la définition d'un acide. Donner la formule et le nom de la base conjuguée de l'acide méthanoïque. **(0,75pt)**
- Une solution A d'acide méthanoïque a une concentration $C_a = 2 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹ et un $pH = 3,25$.
 - Peut-on qualifier l'acide méthanoïque d'acide faible ? (justifier la réponse). **(0,5pt)**
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau. **(0,25pt)**
- On verse dans un bécher un volume $V_a = 20$ ml de la solution A. on y ajoute progressivement un volume V_b d'une solution aqueuse B d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2,5 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre les solutions A et B. **(0,5pt)**
- On note V_{bE} le volume de la solution B qu'il faut verser dans le volume V_a de la solution A pour atteindre l'équivalence acido-basique. On verse un volume $V_b = 1/2 V_{bE}$ dans le volume V_a de la solution A. Le mélange ainsi obtenu a un $pH = 3,80$.
 - Préciser en justifiant, la nature du mélange ainsi obtenu. **(0,5pt)**
 - Donner, justification à l'appui, la valeur du pK_a du couple acide/base associé à l'acide méthanoïque. **(0,5pt)**
- On se propose de réaliser un mélange de même nature que celui obtenu à la question 4. à l'aide d'une solution S_1 d'acide méthanoïque de concentration $C_1 = 2 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹ et d'une solution S_2 de méthanoate de sodium de concentration $C_2 = 3 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹. Calculer les volumes V_1 de S_1 et V_2 de S_2 nécessaires à la réalisation d'un mélange de volume $V = 100$ mL et de $pH = 3,80$. **(1pt)**

EXERCICE 3 : Mécanique (04,75 pts)

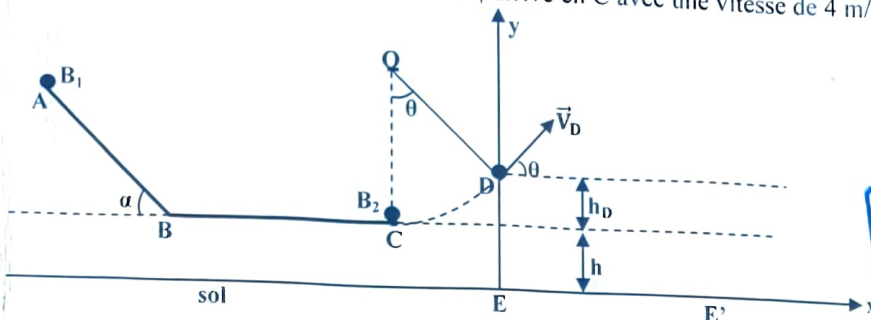
Dans tout l'exercice, on négligera la résistance de l'air et les forces de frottement sauf sur la partie BC ; on prendra $g = 10$ m.s⁻².

Une bille B_1 de masse $m_1 = 200$ g assimilable à un point matériel peut glisser sans rouler sur une piste ABC située dans le plan vertical (figure ci-dessous)

- Piste AB : ligne de plus grande pente d'un plan de longueur $L = 2,5$ m incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontal.
- Piste BC : ligne dans le plan horizontal qui se trouve à une hauteur $h = 1,2$ m du sol, de longueur $d = 1,5$ m.

1. *Mouvement de la bille B_1 sur la piste AB* : la bille B_1 part de A sans vitesse initiale et arrive en B avec une vitesse V_B .

- a) Déterminer l'accélération a_0 de son mouvement. (0,5pt)
 b) Exprimer la vitesse V_B de la bille au point B en fonction de a_0 et L. Calculer sa valeur. (0,5pt)
2. *Mouvement de la bille B_1 sur la piste BC* : la bille B_1 arrive en C avec une vitesse de 4 m/s.

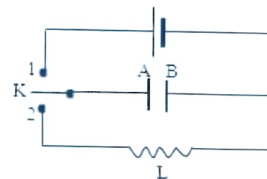


- a) Calculer la valeur algébrique de la nouvelle accélération a_1 . (0,5pt)
 b) Déterminer l'intensité f des forces de frottement. (0,5pt)
3. Au point C, se trouve une bille B_2 de masse $m_2 = m_1$ initialement au repos. B_2 est suspendu à un fil de longueur $\ell = OC = OD = 0,5$ m. Le système B_2 + fil constitue donc un pendule simple. La bille B_1 vient heurter la bille B_2 au point C et s'arrête. La vitesse de la bille B_2 juste après le choc est $V_0 = 4$ m/s. Lorsque B_2 arrive en D avec une vitesse V_D et telle que $(\overline{OC}, \overline{OD}) = \theta = 45^\circ$, le fil reste tendu et se casse.
- a) Montrer que $h_D = \ell(1 - \cos(\theta))$. (0,25pt)
 b) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à B_2 , établir l'expression de V_D en fonction de g , V_0 , θ et ℓ . (0,5pt)
4. Pour la suite, on prendra $V_D = 3,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Etablir les équations horaires du mouvement de B_2 dans le repère (E, x, y). (1pt)
5. Vérifier que l'équation cartésienne de la trajectoire est : $y = -0,77x^2 + x + 1,346$. (0,5pt)
6. Déterminer la distance EE' où E' est le point d'impact de B_2 au sol. (0,5pt)

EXERCICE 4 : Oscillations électriques libres et forcées (05,75 pts)

Les parties A et B sont indépendantes.

A. Un condensateur de capacité $C = 2 \mu\text{F}$ est initialement chargé sous une tension constante $U_0 = 10 \text{ V}$ (interrupteur K en position 1). On étudie expérimentalement sa décharge (interrupteur K en position 2) dans une bobine inductive d'inductance L et de résistance négligeable. On note q la mesure algébrique de la charge de l'armature A du condensateur et i la mesure algébrique de l'intensité du courant.



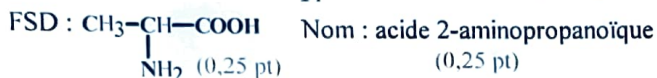
1. Calculer la valeur de la charge Q_0 de l'armature A du condensateur en fin de charge. (0,25pt)
2. L'interrupteur K étant en position 2,
- Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit la charge q du condensateur. (0,5pt)
 - Calculer la valeur de l'inductance L si la période des oscillations électrique est $T_0 = 1 \text{ ms}$. (0,5pt)
 - Donner les expressions de q et de i en fonction du temps l'origine des dates ($t = 0$) correspond à l'instant où l'interrupteur K bascule en position 2. (0,75pt)
 - Donner les expressions des énergies W_C et W_b du condensateur et de la bobine en fonction du temps. En déduire l'énergie totale de l'oscillateur. (0,75pt)
- B. Un dipôle AB est constitué en série d'un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$, d'une bobine d'inductance $L = 45 \text{ mH}$ et de résistance interne $r = 10 \Omega$, et d'un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$. On alimente le circuit par une tension sinusoïdale de tension efficace $U = 6 \text{ V}$ et de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$.
- Calculer l'impédance Z du dipôle AB. (0,5pt)
 - Calculer l'intensité efficace I du courant. (0,5pt)
 - Calculer les tensions efficaces U_R , U_B et U_C respectivement aux bornes du conducteur ohmique, de la bobine et du condensateur. (0,25pt + 0,5pt + 0,25pt)
 - Calculer la phase ϕ de la tension aux bornes du dipôle AB par rapport à l'intensité du courant. (0,5pt)
 - Faire la représentation de Fresnel relative à ce circuit. (0,5pt)

CORRIGÉ TYPE DE L'ÉPREUVE DU BAC 2 BLANC- CLASSE DE 11eD

EXERCICE 1 : (06 pts)

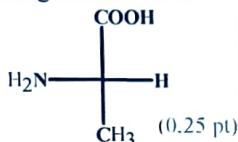
1.a) FSD et nom de A :

$$M = 14n + 47 \Rightarrow n = \frac{M-47}{14} = 3 \text{ d'où } A = C_3H_7O_2N$$



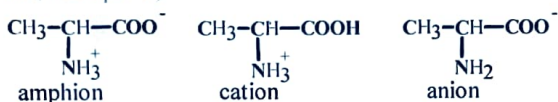
b) A contient un carbone asymétrique car le carbone n° 2 (carbone en position α du groupe -COOH) est lié à 4 groupes d'atomes tous différents. (0,25 pt)

configuration L de A

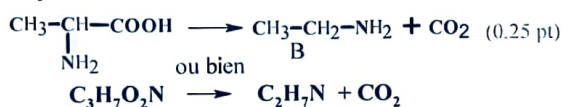


SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

c) Formule des trois espèces chimiques dérivées de A (0,25 pt x 3)

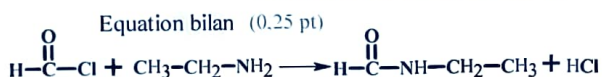


2. Equation bilan de la réaction :



Nom de B : éthanamine ou éthylamine (0,25 pt)

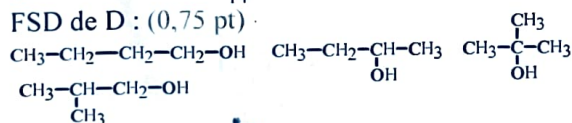
3. FSD et nom de C : $\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ || \\ \text{O} \end{array}$ ou $\begin{array}{c} \text{H}-\text{COCl} \end{array}$ (0,25 pt)
chlorure de méthanoyle (0,25 pt)



4. a) FB de D : soit $C_nH_{2n+2}O$ sa FB

$$M = 14n + 18 \Rightarrow n = \frac{M-18}{14} = 4 \text{ d'où } D = C_4H_{10}O \quad (0,25 \text{ pt})$$

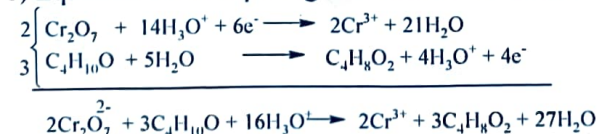
FSD de D : (0,75 pt)



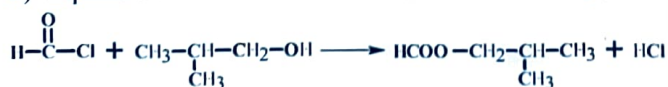
b) FDS et nom de D, D' et E : (0,75 pt)



c) Equation bilan de passage de D en D' : (0,25 pt)



d) Equation bilan de la réaction donnant E : (0,25 pt)



Nom de la réaction : estérification indirecte (0,25 pt)

Caractéristiques : rapide, totale et exothermique

e) On peut remplacer le chlorure de méthanoyle par :

— l'acide méthanoïque (0,25 pt) ou

— l'anhydride méthanoïque. (0,25 pt)

EXERCICE 2 : (04 pts)

1. un acide au sens de Bronsted est une substance chimique capable de libérer un proton H^+ (0,25 pt)

La base conjuguée de l'acide méthanoïque est :
l'ion méthanoate de formule : $HCOO^-$ (0,5 pt)

2.a) Oui l'acide méthanoïque peut être qualifié d'acide faible. (0,25 pt)

Justification : $-\log Ca = 2,7 \neq pH$ (0,25 pt)

b) Equation bilan de la réaction avec l'eau :



3) Equation bilan de la réaction entre A et B :



4.a) Nature de la solution : solution tampon (0,25 pt)

Justification : - On est à la demi-équivalence

- la moitié de l'acide aura réagi donc on obtient un mélange équimolaire de l'acide et de sa base conjuguée... (0,25 pt)

b) Valeur du pKa :

à la demi-équivalence $pH = pKa = 3,8$ (0,5 pt)

5) Calcul de V_1 et V_2 :

$C_1V_1 = C_2V_2$ et $V_1 + V_2 = V \Rightarrow V_2 = V - V_1$ en remplaçant dans la première équation, on obtient :

$$V_1 = \frac{C_2V}{C_1+C_2} = 60 \text{ mL} \quad (0,5 \text{ pt}) \text{ et } V_2 = V - V_1 = 40 \text{ mL} \quad (0,5 \text{ pt})$$

EXERCICE 3 : (04,75 pts)

1.a) Déterminons a_0 :

D'après TCI, $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_0$ par projection sur (AB) on a :
 $m_1 g \sin \alpha = m_1 a_0 \Rightarrow a_0 = g \sin \alpha = 5 \text{ m.s}^{-2}$ (0,5 pt)

b) Expression de V_B en fonction de a_0 et L :

$$V_B^2 - V_A^2 = 2a_0L \Rightarrow V_B = \sqrt{2a_0L} = 5 \text{ m.s}^{-1} \quad (0,5 \text{ pt})$$

2.a) Nouvelle valeur algébrique a_1 de l'accélération :

$$V_C^2 - V_B^2 = 2a_1d \Rightarrow a_1 = \frac{V_C^2 - V_B^2}{2d} = -3 \text{ m.s}^{-2} \quad (0,5 \text{ pt})$$

b) Déterminons f :

1^{ère} méthode : d'après TEC

$$\frac{1}{2} m_1 (V_C^2 - V_B^2) = -fd \Rightarrow f = \frac{m_1 (V_C^2 - V_B^2)}{-2d} = 0,6 \text{ N} \quad (0,5 \text{ pt})$$

2^e méthode : d'après TCI

$\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{f} = m\vec{a}_1$ par projection sur (BC) on a :

$$-f = m_1 a_1 \Rightarrow f = -m_1 a_1 = 0,6 \text{ N}$$

3.a) Montrons que $h_D = \ell(1 - \cos \theta)$

$$h_D = OC - OD = \ell - \ell \cos \theta = \ell(1 - \cos \theta) \quad (0,25 \text{ pt})$$

b) D'après TEC entre C et D

$$\frac{1}{2} m_2 (V_D^2 - V_0^2) = -m_2 g h_D \Rightarrow V_D = \sqrt{V_0^2 - 2g\ell(1 - \cos\theta)}$$

(0,5 pt)

4. Equations horaires :

Au début du mouvement

$$\vec{V}_D \begin{cases} V_{Dx} = V_D \cos\theta \\ V_{Dy} = V_D \sin\theta \end{cases} \text{ et } \overrightarrow{ED} \begin{cases} x_D = 0 \\ y_D = h + h_D \end{cases}$$

En mouvement, d'après TCI on a :

$$m\vec{g} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g} \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$\vec{a}_G \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \quad (0,25 \text{ pt}) \Rightarrow$$

$$\vec{V} \begin{cases} V_x = V_D \cos\theta \\ a_y = -gt + V_D \sin\theta \end{cases} \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$\overrightarrow{EM} \begin{cases} x = V_D t \cos\theta \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_D t \sin\theta + h + h_D \end{cases} \quad (0,25 \text{ pt})$$

5. Montrons que $y = -0,77x^2 + x + 1,346$

$$x = V_D t \cos\theta \Rightarrow t = \frac{x}{V_D \cos\theta} \Rightarrow$$

$$y = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x}{V_D \cos\theta} \right)^2 + V_D \frac{x}{V_D \cos\theta} \sin\theta + h + h_D$$

$$y = -\frac{g}{2V_D^2 \cos^2\theta} x^2 + x \tan\theta + h + \ell(1 - \cos\theta)$$

$$y = -0,77x^2 + x + 1,346 \quad (0,5 \text{ pt})$$

6. Calculons la distance EE' :

En posant $y = h + h_D = 1,346$ au point E' on a :

$$-0,77x^2 + x = 0 \Rightarrow x(-0,77x + 1) = 0$$

On trouve $x = 0$ ou $x = \frac{1}{0,77} = 1,3$

D'où $EE' = 1,3 \text{ m}$ (0,5 pt)

EXERCICE 4 : (05.75 pts)

A.

1. Calcul de la charge Q_0 :

$$Q_0 = CU_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C} \quad (0,25 \text{ pt})$$

2.a) Equation différentielle à laquelle obéit q :

$$u_L + u_C = 0 \Leftrightarrow L \frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = 0; \text{ or } i = \frac{dq}{dt} = \dot{q} \Rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} = \ddot{q}$$

$$\text{d'où on obtient : } L\ddot{q} + \frac{q}{C} = 0 \text{ ou } \ddot{q} + \frac{1}{LC}q = 0 \quad (0,5 \text{ pt})$$

b) Valeur de L pour $T_0 = 1 \text{ ms}$:

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Leftrightarrow \frac{4\pi^2}{T_0^2} = \frac{1}{LC} \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 1,27 \cdot 10^{-2} \text{ H} \quad (0,25 \text{ pt} \times 2)$$

c) Expressions de q et de i :

$$q(t) = Q_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \text{ avec :}$$

$$\bullet Q_m = Q_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

$$\bullet \text{ A } t = 0 \text{ } q(0) = Q_m \Rightarrow Q_m \cos(\varphi) = Q_m \Rightarrow \cos(\varphi) = 1 \text{ donc } \varphi = 0$$

$$\bullet \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = 6280 \text{ rad/s}$$

$$\text{D'où } q(t) = 2 \cdot 10^{-5} \cos(6280t) \quad (0,5 \text{ pt})$$

$$\text{et } i(t) = \frac{dq}{dt} = -0,1256 \sin(6280t) \quad (0,25 \text{ pt})$$

d) Expressions des énergies W_C et W_B :

$$W_C = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = 10^{-4} \cos^2(6280t) \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$W_B = \frac{1}{2} Li^2 = 10^{-4} \sin^2(6280t) \quad (0,25 \text{ pt})$$

Energie totale de l'oscillateur :

$$W = W_C + W_B = 10^{-4} \text{ J} \quad (0,25 \text{ pt})$$

B.

1) Impédance Z du dipôle AB :

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \quad (0,25 \text{ pt})$$

avec $\omega = 2\pi f = 628 \text{ rad/s}$

$$\text{AN: } Z = 144,06 \Omega \quad (0,25 \text{ pt})$$

2) Calcul de l'intensité efficace du circuit :

$$I = \frac{U}{Z} = 4,16 \cdot 10^{-2} \text{ A} \quad (0,25 \text{ pt} \times 2)$$

3) Calcul des tensions efficaces :

$$\bullet U_R = RI = 2,08 \text{ V} \quad (0,25 \text{ pt})$$

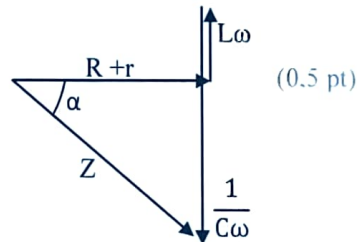
$$\bullet U_B = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} \times I = 1,25 \text{ V} \quad (0,5 \text{ pt})$$

$$\bullet U_C = \frac{1}{C\omega} I = 6,62 \text{ V} \quad (0,25 \text{ pt})$$

4) Calcul du déphasage φ :

$$\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R+r} \right) = -69,35^\circ = -1,21 \text{ rad} \quad (0,5 \text{ pt})$$

5) Construction de Fresnel :



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62.

EXERCICE 1 : (05 POINTS)

1) Le benzoate de benzyle est employé dans le traitement de la coqueluche. Il est obtenu par l'action de l'acide benzoïque sur le phényl-méthanol ou alcool benzylique de formule C_7H_8O

- Donner les FSD de l'acide benzoïque et de l'alcool benzylique. (0,5 pt)
- Quel type de réaction a lieu entre ces deux réactifs ? (0,25 pt)
- Écrire l'équation-bilan de la réaction. Quelles sont ses particularités ? (1 pt)
- Citer deux réactifs pouvant remplacer l'acide benzoïque pour accroître le rendement de la réaction. Écrire les FSD de ces deux réactifs. (1 pt)

e) Nommer le type de réaction permettant d'obtenir l'acide benzoïque à partir de l'alcool benzylique. (0,25 pt)
2) L'acétanilide ou N-phényléthanamide, est un analgésique qui a des effets secondaires toxiques parce qu'il est transformé en aniline dans le corps humain.

- Écrire la FSD de l'acétanilide. (0,5 pt)
- On peut obtenir l'acétanilide par action de l'anhydride éthanoyque sur la phénylamine ou aniline. Écrire l'équation-bilan de la réaction. (0,5 pt)
- On réalise cette préparation en introduisant dans un ballon sec 10 ml d'acide éthanoyque utilisé ici comme solvant 5ml d'anhydride éthanoyque et 5ml d'aniline. Le mélange réactionnel est chauffé au reflux pendant une quinzaine de minutes. Après refroidissement, le contenu du ballon est versé dans un bécher contenant un demi-litre d'eau froide : l'acétanilide cristallise. Après séparation, purification est séchage ; on pèse une masse $m = 5,9$ g d'acétanilide.

c_1 : Calculer les quantités d'anhydride éthanoyque n_1 et n_2 d'aniline introduit dans le ballon. (0,5 pt)

c_2 : Déterminer le rendement de la préparation. (0,5 pt)

Donnés : anhydride éthanoyque $\mu_1 = 1,082$ g/mL ; $M_1 = 102$ g/mol ; Aniline $\mu_2 = 1,024$ g/mL $M_2 = 93$ g/mol ; Acétanilide $M_3 = 135$ g/mol

CHIMIE II (05pts)

On dispose d'une série de solutions aqueuse de même concentration molaire C inconnu :

- Solution d'acide méthanoïque $HCOOH$
- Solution de méthanoate de sodium $HCOONa$
- Solution d'hydroxyde de sodium $NaOH$

1) On considère la solution A

- Écrire l'équation de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'eau. Quelle est la base conjuguée de cet acide ? (0,5 pt)
- Le P^H de A est 2,7 et le P^{Ka} de son couple acide/base est 3,8. Calculer :
 - Le rapport entre la concentration de la forme basique et celle de la forme acide. (0,25 pt)
 - Les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution et en déduire la concentration C de A. (1 ; 5 pt)

2) On suppose que $C = 2,7 \cdot 10^{-2}$ mol/l et on mélange 20cm^3 de la solution A et 10cm^3 de la solution B. Le P^H du mélange obtenu est 3,7. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution F. (1,25 pt)

3) On suppose toujours que $C = 2,7 \cdot 10^{-2}$ mol/l et on fait tomber progressivement la solution C dans 20cm^3 de la solution A.

- Écrire l'équation de la réaction qui se produit ? (0,5 pt)
- Quel volume de la solution C faut-il verser pour obtenir un mélange ayant un $P^H = 3,8$? (0,5 pt)
- Donne l'allure, en précisant les points importants du graphe $pH = f(V_c)$, V_c étant le volume de la solution C ajouté. (0,5 pt)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 3 : (05POINTS)

On dispose en série aux bornes d'une source de courant alternatif de tension efficace $U = 220 \text{ V}$ et de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$ les appareils suivants :

- un résistor de résistance R
- une bobine d'inductance L et de résistance interne r et un ampèremètre.

1) l'ampèremètre indique $I = 3,5 \text{ A}$. Un voltmètre branché aux bornes de la seule résistance R indique $U_R = 140 \text{ V}$ et aux bornes de la bobine seule indique $U_b = 120,8 \text{ V}$.

a) déterminer les impédances Z_R du résistor, Z_b de la bobine et Z de l'ensemble. (0,75 pt)

b) calculer les valeurs de R , r et L . (0,75 pt)

c) déterminer le déphasage entre la tension source et l'intensité du courant. (0,5 pt)

d) Ecrire l'expression de l'intensité du courant en fonction du temps en prenant comme origine des dates l'instant où la tension est maximale. En déduire celle de la tension source u . (0,75 pt)

2) Au circuit précédent, on ajoute en série un condensateur de capacité C et on néglige la résistance interne de la bobine. On applique aux bornes de l'ensemble une tension alternative de la valeur efficace

$U = 150 \text{ V}$ et on fixe $R = 100 \Omega$. Les tensions efficaces aux bornes des appareils (bobine U_L ; condensateur U_C et résistor U_R) sont telles que $U_L = U_C = 2 U_R$.

a) Comment qualifie-t-on le phénomène observé ? (0,25 pt)

b) En utilisant la construction de la Fresnel déterminer :

- Les valeurs de U_R , U_L et U_C . (1,25 pt)

- L'intensité efficace I du courant dans le circuit. (0,5 pt)

- la phase φ de la tension u par rapport à l'intensité du courant. (0,25 pt)

EXERCICE 4 : (05POINTS)

Dans tout l'exercice on suppose que le solide de masse $m = 0,5 \text{ kg}$ se déplace sans frottement sur une piste ABCD est formée de trois parties AB, BC et CD situées dans un plan vertical.

- AB est une partie rectiligne, de longueur l , inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale.

- BC est une portion de cercle de centre O , de rayon $r = 0,4 \text{ m}$ et d'angle au centre $\alpha = 30^\circ$ et raccordée tangentiellement en B à la partie AB.

- CD est une portion de cercle de centre O' , de rayon r' et d'angle au centre $\beta = 60^\circ$ et raccordée tangentiellement en C à la partie BC;

- O'D est parallèle à AB. (on donne $V_B = 2,236 \text{ m.s}^{-1}$ et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$)

Au-delà du point D, le mobile quitte la piste et retombe en un point I dans le plan horizontal passant par C (voir figure ci-dessous).

1) Le solide ponctuel de masse m est lâché du point A sans vitesse initiale. Il passe au point B avec la vitesse V_B .

a) Exprimer la longueur l en fonction de v_B , g et α . (0,5 pt)

b) Vérifier que l vaut $0,5 \text{ m}$ environ. (0,5 pt)

c) Exprimer la vitesse v_C du solide au point C en fonction de r , α , V_B et g . (0,5 pt)

d) Quelle est la valeur de v_D ? justifier. (0,5 pt)

e) Établir l'expression de v_D en fonction de β , r' , v_C et g . Montrer que $r' = 10,7 \text{ cm}$. (0,75 pt)

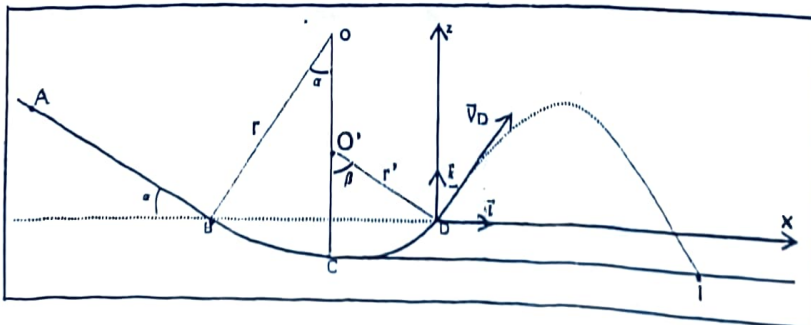
2) Au passage par le point D, le solide quitte la piste.

a) Établir, en fonction de α , v_D et g , l'équation cartésienne de la trajectoire du solide entre D et I dans le repère $(D; \vec{i}; \vec{k})$. (0,75 pt)

b) En déduire la hauteur maximale atteinte au-dessus de l'horizontale CI. (0,5 pt)

c) Montrer que le point I a pour coordonnées : $\begin{cases} X_I = 0,462 \\ Z_I = -0,0535 \end{cases}$ (0,5 pt)

d) Calculer la distance CI. (0,5 pt)



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

Corrigé type Epreuve 3

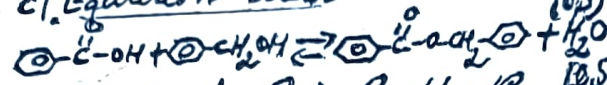
Exercice 1 (05pts)

1/a) FSD

- Acide benzoïque: c1ccccc1C(=O)O (0,25)
- phénylméthanol: c1ccccc1CO (0,25)

b) type de réaction: estérification (0,25)

c) Equation-bilan



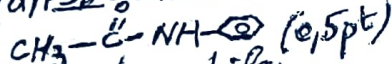
Particularités: lente, limitée, athermique

d) Deux réactifs peuvent remplacer l'acide benzoïque

- c1ccccc1C(=O)Cl chlorure de benzoyle (0,25)
- c1ccccc1C(=O)OC1=CC=CC=C1 anhydride benzoïque (ou anhydride phénylméthanoïque) (0,25)

e) Nom de la réaction: oxydation ménagée (0,25)

2/a) FSD de l'acétanilide:



b) Equation-bilan



c) Quantités n_1 et n_2

$$n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{5 \times 1082}{102} = 5,310 \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{5 \times 1024}{93} = 5,511 \text{ mol}$$

d) Rendement de la réaction:

$$r = \frac{n_3}{n_1} = \frac{m}{M_3 n_1} = \frac{5,9}{135 \times 5,310 \cdot 10^{-2}} = 0,823 \text{ ou } 82,3\%$$

Exercice 2 (05pts)

1/a) Equation: HCOOH + H2O <-> HCOO- + H3O+

base conjuguée: HCOO- ion méthanoate

b) calcul de $\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

$$pKa = pH - \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 10^{pH - pKa} = 10$$

$$\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 10^{2,7 - 3,8} = 7,94 \cdot 10^{-2}$$

calcul des concentrations

Bilan des espèces présentes: H3O+, OH-, HCOO-

$$[H_3O^+] = 10^{-3,7} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[OH^-] = 10^{-14+3,7} = 5,01 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$REN: [H_3O^+] = [OH^-] + [HCOO^-]$$

$$[OH^-] \ll [H_3O^+] \Rightarrow [HCOO^-] = [H_3O^+] = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 7,94 \cdot 10^{-2} \Rightarrow [HCOOH] = \frac{[HCOO^-]}{7,94 \cdot 10^{-2}} = 2,52 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[HCOOH] = 2,52 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

déduisons C

$$C = [HCOO^-] + [HCOOH] = 2 \cdot 10^{-4} + 2,52 \cdot 10^{-2} = 2,72 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

2- calcul des concentrations:

Bilan des espèces: Na+, H3O+, OH-, HCOO-

$$[H_3O^+] = 10^{-3,7} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[OH^-] = 10^{-14+3,7} = 5,01 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$[Na^+] = \frac{C \cdot V_A}{V_A + V_B} = \frac{2,72 \cdot 10^{-2} \times 10}{20 + 10} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$REN: [Na^+] + [H_3O^+] = [OH^-] + [HCOO^-] \Rightarrow [HCOO^-] = [Na^+] = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$RCM: \frac{C \cdot V_A}{V_A + V_B} = [HCOOH] + [HCOO^-] \Rightarrow$$

$$[HCOOH] = C - [HCOO^-] = 2,72 \cdot 10^{-2} - 9 \cdot 10^{-3}$$

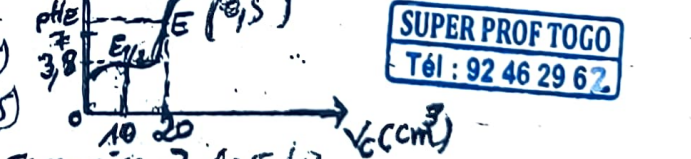
$$[HCOOH] = 1,82 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

3- a) Equation: HCOOH + OH- <-> HCOO- + H2O

b) Volume de C: $pH = pKa \Rightarrow n_C = \frac{NA}{2}$

$$C \cdot V_C = \frac{C \cdot V_A}{2} \Rightarrow V_C = \frac{V_A}{2} = 10 \text{ cm}^3$$

d) allure de la courbe $pH = f(V)$



SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 62

Exercice 3 (05pts)

1/a) Impédance

$$Z_R = \frac{U_R}{I} \quad Z_R = \frac{140}{3,5} \quad Z_R = 40 \Omega$$

$$Z_b = \frac{U_b}{I} \quad Z_b = \frac{120,8}{3,5} \quad Z_b = 34,51 \Omega$$

$$Z = \frac{U}{I} \quad Z = \frac{220}{3,5} \quad Z = 62,86 \Omega$$

b) valeurs de R, r et L

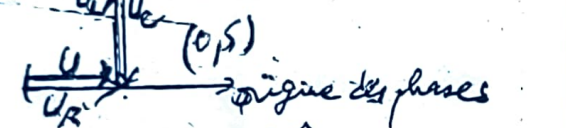
• $R = Z_R = 40 \Omega$ (0,25)
 • $Z_B = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}$
 $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega)^2} \Rightarrow Z^2 - Z_B^2 = R^2 + 2Rr$
 $r = \frac{Z^2 - Z_B^2 - R^2}{2 \times 40} = \frac{(62,86)^2 - (34,9)^2 - 40^2}{2 \times 40}$

$r = 14,5 \Omega$ (0,25)
 • $Z_B^2 = r^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow L = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z_B^2 - r^2}$ (0,25)
 $L = \frac{1}{2\pi \times 50} \sqrt{(34,9)^2 - (14,5)^2} \Rightarrow L = 0,11$

c) déphasage
 $\tan \varphi = \frac{L\omega}{R+r} \Rightarrow \varphi = \tan^{-1} \left(\frac{L\omega}{R+r} \right)$ (0,25)
 $\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{0,11 \times 2\pi \times 50}{40 + 14,5} \right) \Rightarrow \varphi = 30^\circ \text{ ou } \frac{\pi}{6}$

d) Expression de i et u:
 $i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6}) = 3,512 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (0,5)
 $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t) = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (0,25)

2-a) Phénomène: résonance d'intensité
 b) Construction de Fresnel



• $U_R = U = 150V$ (0,25)
 • $U_L = U_C = 2I_R = 300V$ (0,25 x 2)
 • Intensité efficace
 $I = \frac{U}{R} \cos \varphi = \frac{150}{100} \Rightarrow I = 0,15A$ (0,25)
 • phase: $\varphi = 0$ (0,25)

Exercice 4 (0,5 pts)

1) a) Expression de l
 TEC: $\frac{1}{2} m V_B^2 - \frac{1}{2} m V_A^2 = W_{A-B}^P + W_{A-B}^{Rn}$ (0,25)
 $\frac{1}{2} m V_B^2 = mg \sin \alpha \Rightarrow l = \frac{V_B^2}{2g \sin \alpha}$ (0,25)

b) Vérification:
 $l = \frac{(2,236)^2}{2 \times 10 \times \sin 30} \Rightarrow l \approx 0,5m$ (0,5)

c) Expression de V_C
 $\frac{1}{2} m V_C^2 - \frac{1}{2} m V_B^2 = W_{B-C}^P + W_{B-C}^{Rn}$ (0,25)
 $\frac{1}{2} m (V_C^2 - V_B^2) = mgr(1 - \cos \alpha)$

$V_C = \sqrt{V_B^2 + 2gr(1 - \cos \alpha)}$ (0,25)

d) Valeur de V_0
 $\frac{1}{2} m V_0^2 - \frac{1}{2} m V_B^2 = W_{B-0}^P + W_{B-0}^{Rn}$ (0,25)
 $\Rightarrow V_0 = V_B = 2,236 m \cdot s^{-1}$ (0,25)

e) Expression de V_0
 $\frac{1}{2} m V_0^2 - \frac{1}{2} m V_C^2 = -mgr(1 - \cos \beta)$
 $V_0 = \sqrt{V_C^2 - 2gr(1 - \cos \beta)}$ (0,25)

Motion que r = 0,7 cm
 $r' = \frac{V_C^2 - V_0^2}{2g(1 - \cos \beta)} = \frac{V_B^2 + 2gr(1 - \cos \alpha) - V_0^2}{2g(1 - \cos \beta)}$ (0,25)
 $r' = \frac{r(1 - \cos \alpha)}{1 - \cos \beta} \Rightarrow r' = 0,107 m \text{ ou } 10,7 \text{ cm}$ (0,25)

2-a) Equation de la trajectoire
 $-P = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \mid a_x = 0, a_y = -g$ (0,25)

$\vec{V} = \vec{a}t + \vec{V}_0 \Rightarrow V_x = V_0 \cos \beta, V_y = -gt + V_0 \sin \beta$ (0,25)
 $\vec{OM} = \frac{1}{2} \vec{a}t^2 + \vec{V}_0 t + \vec{OM}_0 \Rightarrow \vec{OM} \mid x = V_0 t \cos \beta, z = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 t \sin \beta$ (0,25)
 $t = \frac{x}{V_0 \cos \beta} \Rightarrow z = -\frac{1}{2}g \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \beta} + x \tan \beta$ (0,25)

b) Hauteur maximale H_{max}
 $V_z = 0 \Rightarrow t = \frac{V_0 \sin \beta}{g} \Rightarrow H = -\frac{1}{2}g \left(\frac{V_0 \sin \beta}{g} \right)^2 + V_0 \left(\frac{V_0 \sin \beta}{g} \right) \sin \beta$ (0,25)
 $H = \frac{V_0^2 \sin^2 \beta}{2g} \Rightarrow H = \frac{(2,236)^2 \times (\sin 60)^2}{2 \times 10} = 0,19m$ (0,25)
 $H_{max} = H \cdot r'(1 - \cos \beta) \Rightarrow H_{max} = 0,24m$ (0,25)

c) Coordonnées de I
 $z_I = -r'(1 - \cos \beta) = -9,107(1 - \cos 60^\circ)$ (0,25)
 $z_I = -0,0535m$
 $-\frac{1}{2}g x_I^2 + x_I \tan \beta - z_I = 0$
 $-4x_I^2 + 1,732x_I + 0,0535 = 0$
 $\Delta = 1,732^2 - 4(-4)(0,0535) = 3,856$
 $x_I' = \frac{-1,732 \pm \sqrt{3,856}}{2(-4)} = 0,462m, x_I'' = \frac{-1,732 \pm 1,964}{-8} = -8$
 donc $x_I = 0,462m$ (0,25)

d) Calcul de CI: $CI = r' \sin \beta + x_I$ (0,25)
 $CI = 953,5m$ (0,25)

Exercice 1 : CHIMIE ORGANIQUE & CINETIQUE CHIMIQUE (04 pts)

1-) Dans un ballon de 250 mL, on plonge, à température ordinaire, une mole d'acide éthanoïque, une mole de butan-2-ol et 5 mL d'acide sulfurique pur. On répartit ce mélange entre 15 ampoules de verre scellé contenant le même volume réactionnel, qui sont ensuite placées dans une étuve thermostatée à 100°C. On prélève une ampoule à un instant donné et on dose l'acide éthanoïque restant. Les résultats sont indiqués ci-dessous. (n_{AC} est la quantité d'acide éthanoïque n'ayant pas réagi dans le mélange)

t_{min}	0	2	4	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
n_{AC}	1	0,9	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59	0,54	0,5	0,47	0,45	0,43	0,42	0,41	0,40	0,40
n_e																

- a-) Calculer le volume réactionnel total initial. On donne les masses molaires et volumiques suivantes : butan-2-ol : $M_1 = 74 \text{ g/mol}$, $\mu_1 = 0,81 \text{ g/mL}$; acide éthanoïque $M_2 = 60 \text{ g/mol}$, $\mu_2 = 1,83 \text{ g/mL}$.
 b-) Déterminer le volume de solution de soude de concentration molaire 1 mol/L nécessaire pour atteindre l'équivalence acido-basique lors du dosage de la solution contenue dans l'ampoule prélevée à l'instant $t = 0$;
 c-) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide éthanoïque et le butan-2-ol et donner les noms des produits obtenus. (0,75 pt)
 d-) Donner le nom de cette réaction et préciser ses caractéristiques. (0,5 pt)
- 2-) Soit n_e la quantité d'ester formée au cours du temps.
 a-) Reproduire et compléter le tableau puis représenter la courbe $n_e = f(t)$. (0,75 pt)
 b-) Indiquer la composition du mélange réactionnel à la fin de la réaction et préciser si la réaction est totale ou partielle. (0,5 pt)
 c-) Trouver la vitesse instantanée à la date, $t = 10 \text{ min}$; (0,5 pt)
 d-) Trouver le temps de la demi-réaction. (0,5 pt)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

Exercice 2 : CHIMIE MINERALE (04, 50 pts)

- 1-) A 25 °C, une solution aqueuse d'acide benzoïque C_6H_5COOH , de concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol/l}$, a un $pH = 3,1$.
 a-) Montrer que l'acide benzoïque est un acide faible ; (0,25 pt)
 b-) Ecrire son équation d'ionisation et l'équation d'autoprotolyse de l'eau. (0,5 pt)
 c-) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques en solution et vérifier que $P^{Ka}(AH/A^-) = 4,2$. (1,5 pt)
- 2-) On ajoute un volume V_1 de la solution d'acide benzoïque de concentration molaire $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$ à un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ d'une solution de benzoate de sodium C_6H_5COONa de concentration molaire $C_2 = 7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$. On obtient une solution S dont le P^H a une valeur inférieure à 5.
 a-) Faire l'inventaire des espèces chimiques autres que l'eau dans le mélange. (0,5 pt)
 b-) Exprimer les concentrations molaires des espèces chimiques autres que H_3O^+ et OH^- en fonction de C_1 , C_2 , V_1 et V_2 . On négligera $([H_3O^+] - [OH^-])$ devant $[Na^+]$ (0,75 pt)
 c-) Etablir le rapport $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{C_2 V_2}{C_1 V_1}$; (0,5 pt)
 d-) En déduire que $\frac{C_2 V_2}{C_1 V_1} = 10^{(P^H - P^{Ka})}$; (0,25 pt)
 e-) Calculer V_1 d'acide benzoïque versé pour $P^H = 4,6$. (0,25 pt)

Exercice 3 : NIVEAUX D'ENERGIE & LENTILLE (06 pts)

A-) Les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation : (02, 50 pts)

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ avec } E_n \text{ en eV; } n \in \mathbb{N} \text{ et } n \geq 1.$$

- 1-) Quelle est l'énergie d'ionisation d'un atome d'hydrogène ? (0,25 pt)
 2-) Quelle énergie faut-il fournir à un atome d'Hydrogène pour le faire passer de l'état fondamental au premier état excité ? (0,5 pt)
 3-) L'atome d'hydrogène précédemment excité revient à l'état fondamental en émettant un photon. Quelle est son énergie ? quelle est la longueur d'onde correspondante ? (0,75 pt)

- 4-) Etablir la relation littérale donnant la fréquence des ondes émises lorsqu'un atome d'hydrogène préalablement excité revient à l'état caractérisé par $n = 3$. Calculer la plus grande des longueurs d'onde émises dans ce cas.

(01 pt)

On donne : constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (04,00 PTS)

B-) LENTILLE

- 1-) Un objet AB de longueur 1 cm est placé à 3 cm devant une lentille convergente de 5 cm de distance focale. AB est perpendiculaire à l'axe principal et A est sur cet axe.
- a-) Déterminer, par calcul, la position, la nature, le sens et la grandeur de l'image $A'B'$ de l'objet AB . (01 pt)
- b-) Vérifier par une construction géométrique. (01 pt)
- 2-) On dispose d'une lentille convergente de distance focale $f' = 10 \text{ cm}$. Où faut-il placer l'objet AB pour obtenir une image $A'B'$ trois fois plus grande que l'objet ? (0,5 pt)
- 3-) On dispose d'une lentille convergente L et d'un écran E . $\overline{OA} = -30 \text{ cm}$, $\overline{OE} = 40 \text{ cm}$. L'image est nette sur l'écran.
- a-) Déterminer la distance focale f' de la lentille. (0,5 pt)
- b-) Donner les caractéristiques de l'image obtenue $A'B'$. (01 pt)

Exercice 4 : AUTO – INDUCTION & CHAMP MAGNETIQUE (05,50 PTS)

Les parties A et B sont indépendantes

A- On branche une bobine en série avec un résistor aux bornes d'un générateur de courant continu. L'intensité du courant dans le circuit est $I_0 = 500 \text{ mA}$. La bobine est constituée d'une couche d'un enroulement de fil de cuivre de diamètre $d = 102,8 \mu\text{m}$ recouvert de vernis d'épaisseur négligeable. Les spires sont jointives et assimilées à des cercles parfaits de diamètres $D = 5 \text{ cm}$. On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S}\cdot\text{I}$.

- 1-) Calculer le nombre de spires par unité de longueur (n) de la bobine. (0,25 pt)
- 2-) La longueur du fil utilisé est $L = 785,40 \text{ m}$. Calculer la longueur ℓ de la bobine et le nombre N de spires. (0,5 pt)
- 3-) Montrer qu'on peut assimiler cette bobine à un solénoïde infiniment long. (0,25 pt)
- 4-) Calculer l'intensité B du champ magnétique \vec{B} au centre de la bobine et la valeur de l'inductance L de la bobine. (0,5 pt)

B- Dans cet exercice, on négligera le poids des particules devant les autres forces.

On désire séparer les isotopes du chlore (Cl) à l'aide d'un spectrographe de masse schématisé ci-dessous. Les ions $^{35}_{17}Cl^-$ et $^{37}_{17}Cl^-$ sont produits dans une chambre d'ionisation puis dirigés vers une plaque d'accélération entre deux plaques parallèles P_1 et P_2 soumises à une tension $U_1 = 10^4 \text{ V}$. Au-delà du point O les ions sont alors séparés grâce à un champ magnétique uniforme \vec{B} , de norme $0,2 \text{ T}$, normale au plan de figure.

- 1-) a-) Préciser sur un schéma, le sens du champ électrique et l'orientation du U_1 qui permettent une accélération des ions. (0,5 pt)

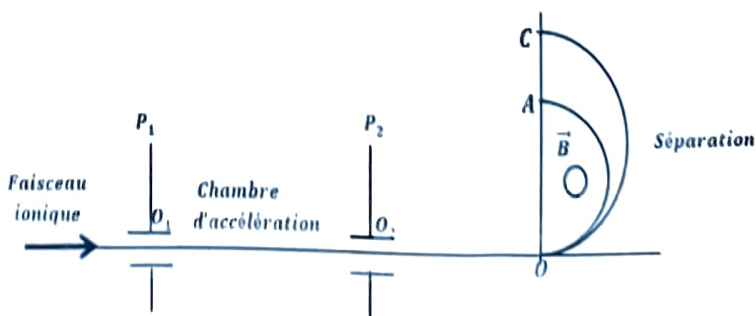
b-) Les deux sortes d'ions pénètrent en O_1 avec une vitesse négligeable ; montrer que ceux-ci ont la même énergie cinétique à la sortie en O_2 . Calculer la vitesse V_1 de l'ion $^{35}_{17}Cl^-$ au point O_2 .

c-) Exprimer la vitesse V_2 de l'ion $^{37}_{17}Cl^-$ en O_2 en fonction de V_1 et X . (01,5 pt)

- 2-) Les ions passent en O avec les vitesses \vec{V}_1 et \vec{V}_2 précédentes et subissent l'action du champ magnétique \vec{B} normal à ces vecteurs vitesses

a-) Montrer que, dans \vec{B} , le mouvement des ions est plan, uniforme et circulaire. En déduire les expressions des rayons de courbure R_1 et R_2 pour chacune des trajectoires. Calculer R_1 . (01 pt)

b-) Les ions $^{35}_{17}Cl^-$ et $^{37}_{17}Cl^-$ décrivent des demi-cercles et arrivent respectivement en des points A et C distants de $d = 2,4 \text{ cm}$. En déduire la valeur de X . On donne : Charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Masse d'un nucléon $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$ (0,75 pt)



Correction de l'épreuve de terminale D (2eme semestre) 2022-2023

Exercice 1 : CHIMIE ORGANIQUE & CINETIQUE CHIMIQUE (04, 00 PTS)

1-) a-) Volume total $V_T = V_1 + V_2 + 5$ avec $\begin{cases} V_1 = \frac{M_1}{\mu_1} \\ V_2 = \frac{M_2}{\mu_2} \end{cases} \Leftrightarrow V_T = 129,14 \text{ mL}$

b-) Volume de soude $n_a = C_b \cdot V_b \Rightarrow V_b = \frac{n_a}{C_b}$ AN: $V_b = \frac{1}{C_b} \Leftrightarrow V_b = 6,67 \cdot 10^{-2} \text{ L}$

c-) Equation bilan

d-) Nom de la réaction

❖ Nom : Estérification

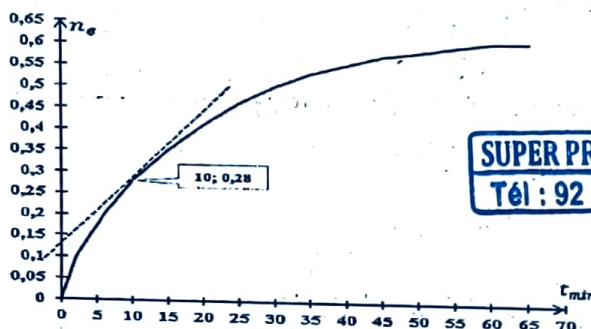
❖ Particularité : Lente, Limitée, athermique

2-)

a-) Tableau

t_{min}	0	2	4	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
n_{AC}	1	0,9	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59	0,54	0,5	0,47	0,45	0,43	0,42	0,41	0,40	0,40
n_e	0	0,1	0,15	0,20	0,28	0,35	0,41	0,46	0,5	0,53	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60

❖ Courbe



b-) Composition du mélange.

Composé	Acide	Alcool	Ester	Eau
n	0,40 mol	0,40 mol	0,60 mol	0,60 mol

c-) Vitesse instantanée à $t = 10 \text{ min}$ est le coefficient directeur de la tangente à la courbe à $t = 10 \text{ min}$.
Trouver la vitesse instantanée à la date $t = 10 \text{ min}$:

$$V_{t=10\text{min}} = \frac{n_e(t=10) - n_e(t=0)}{t-0} \quad \text{on a} \quad V_{t=10\text{min}} = \frac{0,27 - 0,12}{10 - 0} \quad V_{t=10\text{min}} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/min}$$

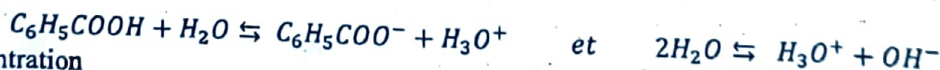
d-) Au temps de demi-réaction $t_1 = 30 \text{ min}$

Exercice 2 : CHIMIE MINERALE (04, 50 PTS)

1.)

a-) $10^{-pH} < C \Rightarrow$ L'acide benzoïque est un acide faible.

b-) Equations



c-) Concentration

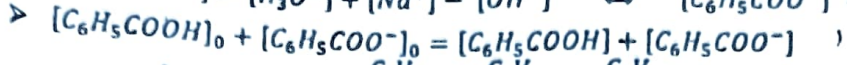
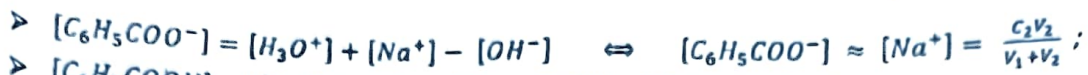
- > $[H_3O^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H_3O^+] = 7,94 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$
- > $[OH^-] = 10^{pH-14} \Rightarrow [OH^-] = 1,26 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$
- > REN: $[H_3O^+] = [OH^-] + [C_6H_5COO^-]$
- > $[H_3O^+] \ll [OH^-] \Rightarrow [C_6H_5COO^-] \approx [H_3O^+] = 7,94 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$
- > R.C.M : $C = [C_6H_5COOH] + [C_6H_5COO^-] \Leftrightarrow [C_6H_5COOH] = 9,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
- > $pKa = pH + \log\left(\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}\right) \Leftrightarrow pKa \approx 4,2$

2.)

a-) Inventaire : C_6H_5COOH ; $C_6H_5COO^-$; H_3O^+ ; OH^- et Na^+

b-) Expressions des concentrations :

> $[Na^+] = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2}$;



$[C_6H_5COOH] = \frac{C_1V_1}{V_1+V_2} + \frac{C_2V_2}{V_1+V_2} - \frac{C_2V_2}{V_1+V_2} \Rightarrow [C_6H_5COOH] = \frac{C_1V_1}{V_1+V_2}$

c-) $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{C_2V_2}{V_1+V_2} \times \frac{V_1+V_2}{C_1V_1} \Rightarrow \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{C_2V_2}{C_1V_1}$

d-) $pKa = pH + \log\left(\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}\right) \Leftrightarrow pH - pKa = \log\left(\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}\right) \Leftrightarrow \frac{C_2V_2}{C_1V_1} = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = 10^{(pH - pKa)}$

e-) $V_1 = C_2V_2 \times \frac{10^{(pKa - pH)}}{C_1} \Leftrightarrow pH = 4,6 \Rightarrow V_1 = 139 \text{ ml}$

Exercice 3 : NIVEAUX D'ENERGIE & LENTILLE (06, 50 PTS)

A-) Les niveaux d'énergie

(02, 50 PTS)

- 1.) L'énergie d'ionisation d'un atome d'hydrogène $E_I = E_\infty - E_1 \Rightarrow E_I = 13,6 \text{ eV}$
- 2.) L'énergie faut-il fournir à un atome d'Hydrogène $E = E_2 - E_1 \Rightarrow E = 10,2 \text{ eV}$
- 3.) Pour revenir du premier état excité à l'état fondamental l'atome émet un photon d'énergie égale à $E = 10,2 \text{ eV}$
 ❖ Soit λ la longueur d'onde correspondante : $E = \frac{hc}{\lambda}$ soit $\lambda = \frac{hc}{E} \Leftrightarrow \lambda = 1,22 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
- 4.) Pour passer d'un état excité caractérisé par $n > 3$ à l'état excité caractérisé par $n = 3$, l'atome émet un photon d'énergie E' . (01 pt)

$E' = -13,6 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{3^2}\right)$ soit $n = 4 \Rightarrow E' = -13,6 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{3^2}\right) = \frac{hc}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = \frac{hc}{E'} \Leftrightarrow \lambda' = 1,88 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

B-) LENTILLE

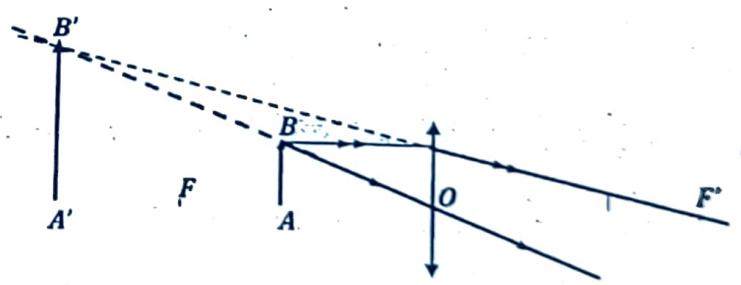
(04, 00 PTS)

- 1.) a-) Position de l'image A'B' de l'objet AB $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{f' \times \overline{OA}}{\overline{OA} + f'} \Rightarrow \overline{OA'} = -7,5 \text{ cm}$
 ❖ Nature de l'image $\overline{OA'} < 0 \Rightarrow$ l'image est virtuelle.
 ❖ Sens $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \gamma = 2,5$ on a $\gamma > 0 \Rightarrow$ l'image est droite
 ❖ Taille de l'image $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \Rightarrow \overline{A'B'} = \gamma \overline{AB} \Rightarrow A'B' = 2,5 \text{ cm}$

b-) Construction géométrique

2.) Position de l'objet AB

- ❖ Taille $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA'} = \gamma \overline{OA}$
- ❖ Position $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$
 $\frac{1}{\gamma \overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \overline{OA} = \frac{\gamma f'}{1 - \gamma}$
- ❖ 1er cas: $\gamma = -3 \Rightarrow \overline{OA} = -7,5 \text{ cm}$
- ❖ 2eme cas: $\gamma = 3 \Rightarrow \overline{OA} = -15 \text{ cm}$



3.) a-) Distance focale de la lentille L

$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = \frac{\overline{OA'} \times \overline{OA}}{\overline{OA} - \overline{OA'}} \Rightarrow \overline{OA} = -30 \text{ cm} ; \overline{OA'} = \overline{OE} = 40 \text{ cm} \Rightarrow f' = 17,14 \text{ cm}$

b-) Caractéristiques de l'image

- ❖ Position : $\overline{OA'} = 40 \text{ cm}$
- ❖ Nature : $\overline{OA'} > 0$ l'image est réelle
- ❖ Sens : $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \gamma = -1,33 < 0 \Leftrightarrow$ l'image est renversée
- ❖ Taille : $A'B' = 1,33 AB$

Exercice 4 : AUTO - INDUCTION & CHAMP MAGNETIQUE (05, 50 PTS)

A-)

1-) Nombre de spire par mètre

$n = \frac{N}{l} = \frac{N}{Nd} = \frac{1}{d} \Rightarrow n = 9727,63 \text{ Spires}$

2-) Calcul de n et l

$L = nDN \Rightarrow N = \frac{L}{nD} \Leftrightarrow N = 5000 \text{ Spire}$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 6

$$\xi = \pi D n \ell \quad \text{avec } \ell = \frac{N}{n} \Leftrightarrow \ell = \frac{Ld}{\pi D} \Leftrightarrow \ell = 51,4 \text{ cm}$$

3-) Montrons que cette bobine peut être un solénoïde.

$$\frac{\ell}{\frac{D}{2}} = \frac{2\ell}{D} = 20,56 \Leftrightarrow \ell > 10 \frac{D}{2} \quad \text{donc on peut assimiler cette Bobine à un solénoïde infiniment long}$$

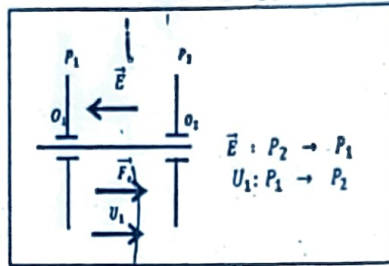
4-) Valeur de B et C

$$L = \frac{\mu_0 N^2}{\ell} S \Rightarrow L = \frac{\mu_0 N^2}{\ell} \pi \frac{D^2}{4} \Leftrightarrow B = \mu_0 n I_0 \Rightarrow B = 6,11 \text{ mT}$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{\mu_0 \pi D^2 N^2}{4\ell} \Rightarrow L = 0,12 \text{ H}$$

B-)

1-) a-) Sens de E et U₁



b-) Montrons que $E_{C1} = E_{C2}$

D'après T. E. C, $\Delta E_C = |q| = eU_1$

$$E_{C_{02}} - E_{C_{01}} = eU_1 \text{ or } E_{C_{01}} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 V_1^2 = \frac{1}{2} m_2 V_2^2 = eU_1 \quad \text{d'où} \quad E_{C1} = E_{C2}$$

$$\text{Calcul de } V_1 \quad \frac{1}{2} m_1 V_1^2 = eU_1 \Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m_1}} \quad \text{Or } m_1 = 35m_e$$

$$\Leftrightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2eU_1}{35m_e}} \Rightarrow V_1 = 2,34 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

c-) Expression de V_2 en fonction de V_1 et X

$$\frac{1}{2} m_1 V_1^2 = \frac{1}{2} m_2 V_2^2 \quad m_1 V_1^2 = m_2 V_2^2 \Leftrightarrow V_2 = V_1 \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \quad \text{or } \begin{cases} m_1 = 35m_e \\ m_2 = xm_e \end{cases} \quad \text{et } \Rightarrow V_2 = V_1 \sqrt{\frac{35}{x}}$$

2-) Montrons que le mouvement est plan uniforme et circulaire (voir cours)

a-) $R_1 = \frac{m_1 V_1}{eB}$ et $R_2 = \frac{m_2 V_2}{eB}$

Calcul de R_1 :

$$R_1 = 0,427 \text{ m}$$

b-) Calculons X

$$d = OC - OA = 2R_2 - 2R_1 \quad \text{d'où}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 1 + \frac{d}{2R_1} \quad \text{or} \quad \frac{R_2}{R_1} = \frac{m_2 V_2}{m_1 V_1} =$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 1 : HYDROLYSE D'UN ESTER (05 pts)

La formule brute d'un ester A peut s'écrire $C_9H_{17}O_2$.

- Déterminer y sachant que la masse molaire de A est $M_A = 150 \text{ g/mol}$. (0,5pt)
- Par hydrolyse de A, on obtient deux composés organiques B et C. On déshydrate le composé B en présence de l'anhydride phosphorique P_2O_5 . On obtient un composé de formule brute $C_2H_4O_3$.
 - Quelle est la fonction chimique du composé B ? (0,5pt)
 - En déduire sa formule semi-développée et son nom. (0,5pt)
 - Quelle est la formule brute de C ? (0,5pt)
- Pour préciser la formule de C, on effectue une oxydation ménagée qui transforme C en un corps D qui réduit la liqueur de Fehling. Avec un excès d'oxydant, le composé C se transforme en E. Le composé E chauffé en présence de chaux, perd une molécule de dioxyde de carbone et se transforme en un liquide F de formule brute C_6H_6 .
 - Quelles sont la fonction et la classe de C ? (0,5pt)
 - Déduire des différentes réactions les formules semi-développées et noms des composés F, E, D et C. (1pt)
 - Déterminer alors la formule semi-développée de l'ester A. Ecrire l'équation de son hydrolyse. Quelle masse de C obtient-on par hydrolyse de A pour le mélange équimolaire de A et d'eau dont la masse est $m = 84 \text{ g}$ sachant que le rendement est 33% ? (1 pt)
- Le composé D réagit-il avec la 2,4-DNPH ? Si oui écrire l'équation-bilan de cette réaction. (0,5pt)
On donne les masses molaires en g/mol : H=1 ; C=12 ; O=16.

EXERCICE 2 AMINES (05 points)

On considère une amine saturée ne contenant de cycle A.

- Donner la définition d'une amine (0,25pt)
- Ecrire la formule générale de l'amine A en fonction de n , n étant le nombre d'atomes de carbone dans la molécule. (0,25pt)
 - En déduire la formule brute de A dans le cas où elle contient 23,73% en masse d'azote. (0,25pt)
 - Ecrire les formules semi-développées possibles de A et donner leurs classes. (0,75pt)
 - L'isomère contenant un groupement éthyle de l'amine A noté A_1 , est dissout dans de l'eau pure.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit. (0,25pt)
 - Quelle propriété des amines est mise en jeu ? (0,25pt)
 - L'isomère symétrique de l'amine A, noté, A_2 réagit avec une mole de l'iodoéthane $CH_3 - CH_2 - I$
 - Ecrire la formule semi-développée de A_2 et donner son nom. (0,25pt)
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction avec l'iodoéthane. (0,25pt)
 - Quelle propriété des amines est mise en jeu ? (0,25pt)
 - L'isomère primaire A_3 de l'amine A réagit avec l'acide propénoïque.
 - Ecrire les formules possibles de A_3 . (0,5pt)
 - Le produit obtenu donne après chauffage un corps B, le N-isopropylpropanamide. Déduire la formule semi-développée et le nom de A_3 . (0,5pt)
 - Ecrire l'équation-bilan des réactions précédentes (0,5pt)
 - L'autre isomère A'_3 de A réagit avec le chlorure d'éthanoyle
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit organique obtenu (0,5pt)
 - Quelle propriété des amines est mise en jeu ? (0,25pt)
- On donne les masses molaires en g/mol : H=1 ; C=12 ; O=16 ; N = 14.

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOGRAPHE (06pts)

Soit le dispositif simplifié de l'oscillographe de la fig. ci-dessous.

- Les électrons sont émis sans vitesse par le filament F chauffé. Ils sont accélérés par une tension $U_0 = U_{AC}$
 - Quel est le signe de U_0 ? En déduire les caractéristiques du champ électrostatique qui règne entre A et C. (1pt)
 - Exprimer en fonction de U_0 , m et e , la vitesse v_0 acquise par les électrons en A. (0,5pt)

2 Les électrons pénètrent ensuite en O à mi-distance entre deux plaques horizontales Y et Y'. On applique une tension $U = U_0 \sin \omega t$ entre les deux plaques. ($U > 0$)
 a/ Etablir l'équation de la trajectoire des électrons entre Y et Y' en fonction de d , U et U_0 . (0,75pt)
 b/ Quelle relation doit-il exister entre d , l , U et U_0 pour que les électrons puissent ressortir des plaques Y et Y' ? (0,5pt)
 c/ Exprimer la vitesse v_0 de sortie des électrons en fonction de e , d , l , U et U_0 . En déduire l'expression de la déviation angulaire β subie par les électrons. (on exprimera $\tan \beta$) (0,75pt)

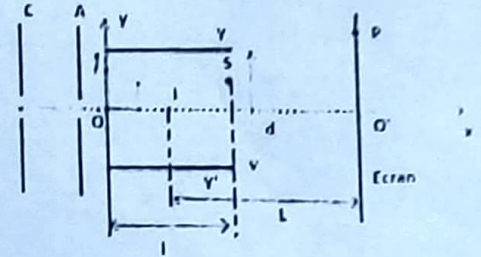
3. En supposant que la condition 2.b) est remplie :

a/ Quelle est la nature du mouvement des électrons à la sortie des plaques ? (0,5pt)
 b/ Exprimer alors la déviation $y = O'P$ subie par le point d'impact des électrons sur l'écran en fonction de d , l , U et U_0 . Montrer qu'on a $U = k \cdot y$, où k est une constante (sensibilité verticale) que l'on exprimera. (1pt)

N.B. : Si k est déterminée, la lecture de y permet de déterminer U : c'est le principe de l'oscillographe.

c/ L'écran étant petit, il convient pour pouvoir mesurer une large gamme de tensions, de faire varier k . Sur quel paramètre est-il commode d'agir ? (0,25pt)

d/ Calculer la valeur de la tension accélératrice U_0 pour les sensibilités verticales suivantes : $k=0,1$ V/cm et $k = 1$ V/cm. (0,75pt)

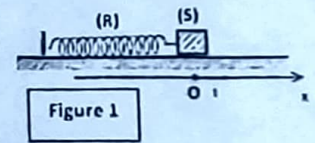


On donne : $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; $l = 6$ cm ; $d = 10$ cm ; $L = 20$ cm ; $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

EXERCICE 4 PENDULE ELASTIQUE (04pts)

Le pendule élastique horizontal de la figure 1 est constitué par un solide (S) de masse $m = 0,2$ Kg soudé à l'une des extrémités d'un ressort (R) à spires non jointives de masse négligeable et de constante de raideur K , l'autre extrémité est attachée à un support fixe. A l'équilibre, le centre d'inertie (G) du solide (S) coïncide avec l'origine O d'un repère horizontal (O, \vec{i}).

A partir du point O, on écarte le solide (S) vers un point A d'abscisse x_A et à la date $t = 0$, on l'abandonne à lui-même sans vitesse initiale. Au cours de son mouvement, le solide (S) se déplace sans frottement et son centre d'inertie (G) est repéré par l'élongation $OG=x(t)$. Un système d'acquisition de données, enregistre les variations de l'élongation x au cours du temps (Voir figure 2).



1. En utilisant le graphe :

a/ Préciser la nature du mouvement de (S). (0,5pt)
 b/ Déterminer l'abscisse initiale x_A du solide (S), la pulsation propre ω_0 des oscillations et la constante de raideur k du ressort. (1pt)
 c/ Dans quel sens, débute le mouvement du solide (S) (0,25pt)

2. Ecrire la loi horaire $x=f(t)$ du mouvement du solide. Déduire l'équation différentielle du mouvement. (0,75pt)

3. L'énergie cinétique du solide $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ varie au cours du temps selon une fonction sinusoïdale de période T .

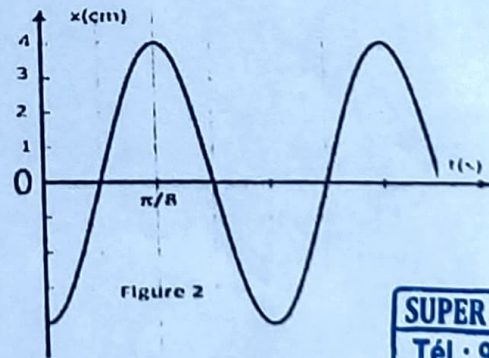
a/ Etablir l'expression de E_c en fonction du temps. (0,5pt)

b/ Donner la valeur de T . (0,25pt)

4) L'énergie mécanique du système (solide + ressort) est $E = E_c + E_p$, avec E_p l'énergie potentielle du système et qui est réduite en énergie potentielle élastique soit alors $E_p = E_{pe} = \frac{1}{2} K x^2$

a/ Montrer que cette énergie est constante. (0,25pt)

γ- Comment apparaît cette énergie aux instants $t_1=0$ s, $t_2=\frac{\pi}{16}$ s et $t_3=\frac{\pi}{8}$ s. (0,5pt)



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62.

COMPOSITION REGIONALE G-L- 2021-2022

Corrigé de l'Epreuve de Sciences Physique T₁

EXERCICE 1

1. Détermination de y.

$$M_A = 108y + 32 \Rightarrow y = 150 - 140 = 10$$

0,5 y=10

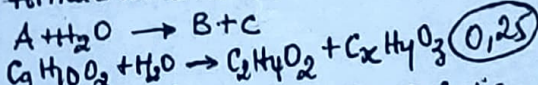
2. a) fonction chimique de B.

B est un acide carboxylique (0,5)

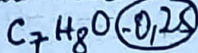
b) FSD et nom de B

B: CH3-COOH acide éthanique (acétique) (0,25)

c) Formule brute de C.



Par identification on a: x=7; y=8 et z=1
la formule brute de C est donc:

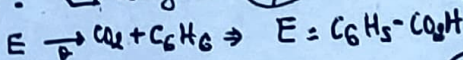


3) a) fonction chim et classe de C.

C est un alcool primaire (0,5)

b) Formules des composés.

F: c1ccccc1 benzène. (0,25)

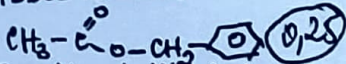


E: c1ccccc1C(=O)O acide benzoïque (0,25)

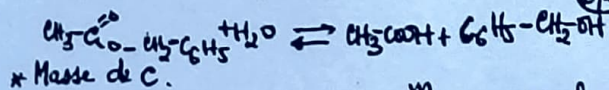
D: c1ccccc1C=O benzaldéhyde (phényl-méthanal) (0,25)

C: c1ccccc1CO alcool benzylique (phényl-méthanol). (0,25)

4. a) FSD de l'ester A



+ Equation de l'hydrolyse.



x Masse de C.

$$m = n^o M_A + n^o M_{H_2O} \Leftrightarrow n^o = \frac{m}{18 + 150} = 0,5 \text{ mol} \quad (0,25)$$

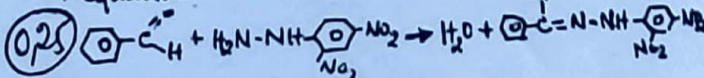
on a donc mélange 0,5 mol de A et 0,5 mol d'eau.

$$n_C = 0,33 n^o$$

$$\text{et } m_C = 0,33 n^o M_C = 0,33 \times 0,5 \times 108 = 17,82 \text{ g} \quad (0,25)$$

4° a) oui D réagit avec la 2,4-DNPH car c'est un aldéhyde (0,25)

+ Equation:



EXERCICE 2.

1. a) Def: une amine est un composé dérivant de l'ammoniac par substitution des atomes H par

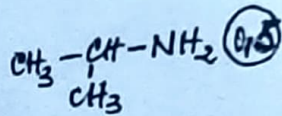
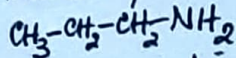
des groupes alkyle ou aryle - Formule générale: $C_nH_{2n+3}N$. (0,25)

b) Formule brute de A: $\%N = \frac{14,00}{14n+17} \Rightarrow n = \frac{14,00}{14} - 17 = 3$

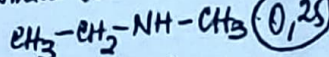
FB de A: C_3H_9N (0,25)

c) FSD et classes.

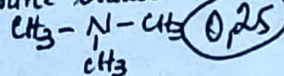
+ Amines primaires



+ Amine secondaires.

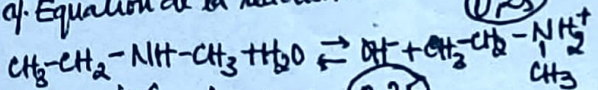


+ Amine tertiaires



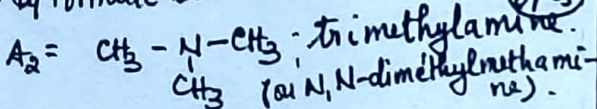
2.

a) Equation de la réaction.

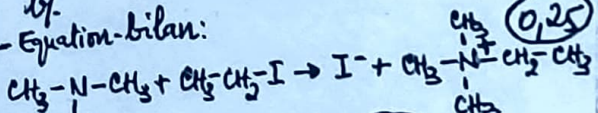


b) Propriété: basique. (0,25)

3) a) Formule semi-dev. et nom de A₂



b) Equation-bilan:

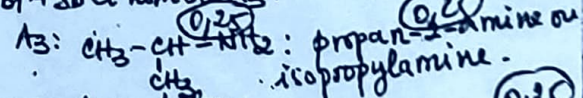


- Propriété: nucléophile (0,25)

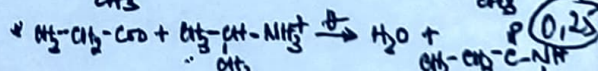
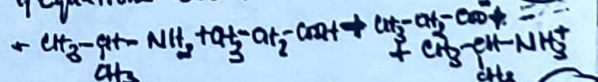
4) a) Formules possibles



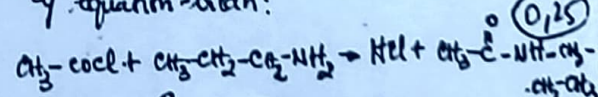
b) FSD et nom de A₃.



4) Equations-bilan:

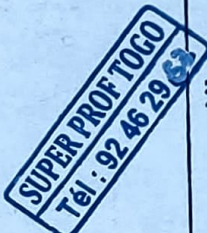


5) a) Equation-bilan:



Produit: CH3-CO-NH-CH2-CH2-CH3 N-propyl éthanamide. (0,25)

b) Propriété: nucléophile (0,25)



EXERCICE 3 (06 points)

1. a) signe de U_0

TEC: $\Rightarrow E_A - E_C = -e(V_C - V_A) = eU_0$
 $\Delta E > 0 \Rightarrow U_0 > 0$ (0,25)

* Caractéristiques de E_0

- Direction: \perp aux plaques A et C
- Sens: de A vers C (car $E \perp$ les potentiels) (0,75)
- Norme: $E_0 = \frac{U_0}{AC}$

b) Vitesse v_0

TEC $\Rightarrow \frac{1}{2} m v_0^2 = eU_0 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$ (0,5)

2. a) Equation de la trajectoire

TEC $\Rightarrow qE = ma \Rightarrow a = \frac{qE}{m} = ct_0 \Rightarrow$

$\vec{OM} = \frac{qE}{2m} t^2 \vec{i} + v_0 t \vec{j}$ (0,25)

La projection donne: $\begin{cases} x = v_0 t & (1) \\ y = \frac{qE}{2m} t^2 & (2) \end{cases}$ (0,25)

(1) $\Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$ on remplace dans (2) et il vient

$y = \frac{qE}{2m v_0^2} x^2 \Leftrightarrow y = \frac{eU_0}{2(2eU_0)} x^2$

$y = \frac{U_0}{4U_0 d} x^2$ (0,25)

b) Condition

Les e^- sortent de plaques si $v_s < \frac{c}{2} \Leftrightarrow \frac{U_0}{4U_0 d} l^2 < \frac{c^2}{2}$ (0,25)

c) Expression de V_s

$V_s = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (\frac{eE}{m} t)^2}$ (0,25)

or $t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow V_s = \sqrt{v_0^2 + \frac{eE l x}{m v_0}}$

$V_s = \sqrt{\frac{e}{m} (2U_0 + \frac{U_0^2}{2U_0 d})} x$ (0,25)

* Determination de β

$\tan \beta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{eEl}{mU_0 d} \times \frac{1}{v_0}$

$\tan \beta = \frac{l}{2dU_0} U_0$ (0,25)

3. a) Nature du mouvement: mouvement rectiligne uniforme. (0,5)

b) Expression de y

$\tan \beta = \frac{y}{L} \Rightarrow y = L \tan \beta = \frac{Ll}{2dU_0} U_0$ (0,25)

$y = \frac{Ll}{2dU_0} U_0$

* Montrons $U = ky$

$y = \frac{Ll}{2dU_0} U \Rightarrow U = \frac{2dU_0}{Ll} y$ (0,25)

En posant $k = \frac{2dU_0}{Ll}$, on a bien $U = ky$. (0,25)

A) La variable qu'il est commode de varier est U_0 (la tension accélératrice). (0,25)

d) Calcul de U_0

$U_0 = \frac{k l l}{2d} \cdot \Delta N : U_0 = \frac{20 \times 6}{2 \times 10} k = 6k$

$k = 91 \text{ N/m} \Rightarrow U_0 = 0,6V$ (0,25) $k = 1V/cm \Rightarrow U_0 = 6V$ (0,25)

EXERCICE 4 (04 points)

1. a) Nature du mouvement.

Mouvement rectiligne sinusoïdal (0,5)

b) Détermination de X_A, ω_0 et ϕ

* A $t=0, x = -4 \text{ cm} \Rightarrow X_A = -4 \text{ cm}$ (0,25)

* $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{\pi/4} = 8 \text{ rad/s}$ (0,5)

* $k = m\omega_0^2 = 0,2 \times 8^2 = 12,8 \text{ N/m}$ (0,25)

c) Sens.

Le mouvement débute dans le sens de \vec{i} (0,25)

2. * la loi horaire du mouvement.

$x = X_m \cos(\omega_0 t + \phi)$ avec $X_m = 4 \text{ cm}$

à $t=0, x = -X_m$ et $\dot{x} > 0$

$X_m \cos \phi = -X_m \Rightarrow \cos \phi = -1$
 $\Rightarrow \phi = \pi$

$x = X_m \cos(\omega_0 t + \pi)$

$x = 4 \cdot 10^{-2} \cos(8t + \pi)$ (0,25)

* Equation diff.

$\ddot{x} = -\omega_0^2 X_m \sin(\omega_0 t + \phi)$

$\ddot{x} = -\omega_0^2 X_m \cos(\omega_0 t + \phi)$

$\ddot{x} = -\omega_0^2 x \Leftrightarrow \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$ (0,25)

3. Expression de E_c

$E_c = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 = \frac{1}{2} m \omega_0^2 X_m^2 \sin^2(\omega_0 t + \phi)$ (0,25)

$E_c = \frac{1}{2} m \omega_0^2 X_m^2 (1 - \cos(2\omega_0 t + 2\phi))$ (0,25)

b) Valeur de T

$T = \frac{2\pi}{2\omega_0} = \frac{\pi}{\omega_0} = \frac{T_0}{2} = \frac{\pi}{8} \text{ s}$ (0,25)

4. a) Montrons que $E = \text{cte}$

$E = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} k x^2$

$= \frac{1}{2} m \omega_0^2 X_m^2 \sin^2(\omega_0 t + \phi) + \frac{1}{2} k X_m^2 \cos^2(\omega_0 t + \phi)$

or $m\omega_0^2 = k$

d'où $E = \frac{1}{2} k X_m^2 (\sin^2(\omega_0 t + \phi) + \cos^2(\omega_0 t + \phi))$ (0,25)

$E = \frac{1}{2} k X_m^2 = \text{cte}$

b) Apparition de l'énergie

- à $t=0, \dot{x}=0 \Rightarrow E = \frac{1}{2} k X_m^2$: forme potentielle (0,25)

- à $t = \frac{\pi}{8}, x=0 \Rightarrow E = \frac{1}{2} m \dot{x}^2$: forme cinétique

- à $t = \frac{\pi}{4}, E_c = \frac{1}{2} m \omega_0^2 \sin^2(8 \cdot \frac{\pi}{4} + \pi) = 0 \Rightarrow$ (0,25)

l'énergie est potentielle.

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 23 62

Exercice 1 : (6 pts)

On donne en g. mol^{-1} , les masses molaires atomiques suivantes : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.

L'analyse d'un composé organique A à chaîne carbonée ramifiée de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ montre que :

- ♦ le rapport entre la masse d'hydrogène et la masse de carbone qu'il renferme est égal à 0,167 ;
 - ♦ le pourcentage en masse d'oxygène présent dans le composé est 18,6 %.
1. a) Montrer que la formule brute de A est $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$? (0,75pt)
 - b) Quelles sont les formules semi-développées de A ? (1pt)
 2. L'oxydation catalytique de A par une solution acidifiée de dichromate de potassium produit un acide carboxylique B. L'atome de carbone lié au groupe fonctionnel porte trois groupes méthyle.
 - a) Identifier le composé A par sa formule semi-développée et son nom. En déduire la formule semi-développée et le nom du composé B. (0,5pt)
 - b) Écrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction. On donne le couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ (0,5pt)
 3. On fait réagir l'acide B et l'éthanol.
 - a) Écrire l'équation bilan de la réaction. (0,5pt)
 - b) Nommer le produit organique formé. (0,25pt)
 - c) Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ? (0,5pt)
 4. On mélange maintenant 0,25 mol du composé B à 4 g d'éthanol. On ajoute à ce mélange quelques gouttes d'acide sulfurique concentré et on le chauffe.
 - a) Quel rôle joue l'acide sulfurique dans ce mélange ? (0,25pt)
 - b) Y a-t-il un réactif en excès dans le mélange ? Justifier la réponse. (0,5pt)
 - c) Pourquoi chauffe-t-on le mélange ? (0,25pt)
 - d) Calculer la quantité de matière d'ester formé si la réaction était totale. (0,5pt)
 - e) En réalité, on a obtenu 0,052 mol d'ester. Calculer le rendement de la réaction. (0,5pt)

Exercice 2 : (4 pts)

On soumet à l'analyse 0,45 g d'un composé organique azoté et l'on trouve les résultats suivants : 0,63 g de vapeur d'eau ; 0,88 g de dioxyde de carbone et 0,14 g de diazote.

- 1) En représentant le composé par la formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$, écrire l'équation de sa combustion. (0,5 pt)
- 2) Pour déterminer la masse molaire M du composé, on mesure la masse de 1 litre de ce composé à l'état gazeux et dans les conditions normales de température et de pression. On trouve une valeur très proche de 2 g. En déduire la valeur de M. (0,5 pt)
- 3) Déterminer la formule brute du composé. (1 pt)
- 4) Sachant qu'il s'agit d'une amine, déterminer les formules semi-développées possibles et leur nom. (1 pt)
- 5) On fait réagir l'amine primaire sur l'anhydride éthanoïque. Écrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu en précisant les noms des produits formés. (1 pt)

On donne le volume molaire $V_m = 22,4 \text{ L. mol}^{-1}$.

Exercice 3 : (6 pts)

Un solide (S) assimilable à un point matériel de masse $m = 500 \text{ g}$ est mis en mouvement sur une piste représentée sur la figure suivante : AB est rectiligne et incliné d'un angle α sur l'horizontal ; BC est un arc de cercle de centre O et de rayon r et CD une portion rectiligne horizontale. Toute la trajectoire se trouve dans un même plan vertical.

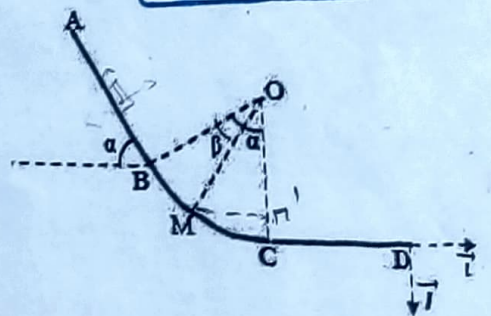
On a $AB = OB = CD = r$; $\alpha = 60^\circ$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Partie (I) : Les frottements ne sont pas négligeables

On considère dans cette partie de l'exercice que la piste exerce sur le solide des frottements équivalents à une force unique opposée à la vitesse et d'intensité f constante ; le solide part de A sans vitesse initiale et arrive en D avec une vitesse nulle.

1. Trouver l'expression et la valeur numérique de la force de frottement. (0,75pt)
2. Déterminer l'accélération a_1 du solide entre A et B et son accélération a_3 entre C et D. (0,5pt)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69.



3.a/ Établir dans le repère $(C; \vec{T})$ l'équation horaire du mouvement du solide entre C et D en fonction de a_2 et V_C (la vitesse du solide en C). (0,25pt)

b/ La vitesse V_C du solide en C est 10 m/s ; déterminer la durée du trajet du solide sur la portion CD et la distance r. (0,5pt)

Partie (II) : On néglige les frottements

Dans cette partie de l'exercice, la piste est suffisamment lisse et les frottements négligeables.

1. Exprimer la norme V_M du vecteur vitesse au point M en fonction de g, r, α et β . (0,5pt)

2. Exprimer au point M les coordonnées du vecteur accélération \vec{a}_2 dans la base de Frenet ; puis calculer V_M et a_2 . (1,25pt)

On donne $V_A = 0$; $\beta = 30^\circ$; on considère ici $r = 18$ m.

3. Déterminer au point M la réaction exercée par la piste sur le solide. (0,75pt)

4. Avec quelle vitesse V_D , le solide arrive-t-il au point D ? (0,25pt)

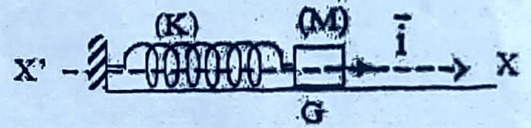
5. Arrivé en D, le solide tombe d'une hauteur H (D est situé à une hauteur H au-dessus du sol).

a/ En appliquant le théorème du centre d'inertie, établir l'équation de sa trajectoire dans le repère $(D; \vec{T}, \vec{T})$. (0,75pt)

b/ A quelle distance d, du pied de la verticale passant par D reprendra-t-il contact avec le sol ? On donne $H = 5$ m. (0,5pt)

Exercice 4 : (4 pts)

En travaux pratiques un groupe d'élèves utilise un ressort à spires non jointives pour réaliser un oscillateur horizontal dans le but de déterminer sa constante de raideur K. Un solide de masse M, de valeur inconnue, solidairement lié au ressort, se déplace sur un support horizontal comme l'indique la figure ci-contre. Tous les frottements sont négligés. On utilise un axe $X'X$ horizontal orienté par le vecteur unitaire \vec{T} et on repère la position du centre d'inertie G du solide par son abscisse X sur cet axe.



À l'équilibre le ressort n'est ni comprimé, ni allongé et l'abscisse X est nulle (le point G est confondu avec l'origine de l'axe $X'X$).

À un instant choisi comme origine des temps, la masse est écartée de sa position d'équilibre, et lâchée sans vitesse initiale.

1. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la masse M à un instant t donné où l'abscisse x du solide est différent de 0 ($x \neq 0$) et les représenter sur un schéma. (0,75pt)

2. Par application du théorème du centre d'inertie, établir l'équation différentielle du mouvement. (1pt)

En déduire l'expression de la période T_0 des oscillations en fonction de la constante de raideur K et de M. (0,25pt)

2. La mesure de 10 oscillations donne 10,6 s. Calculer T_0 . (0,25pt)

4. L'objet précédent de masse M est surchargé d'une masse $m_1 = 20$ g fixée sur lui. Le système est à nouveau mis en oscillation comme précédemment. Cette fois la durée de 10 oscillations donne 10,7 s.

Exprimer la nouvelle période T en fonction de K, m_1 et M. (0,5pt)

5. En déduire l'expression de K en fonction de T_0, T et m_1 . (0,75pt)

6. Calculer K.. (0,5pt)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

131 83

24

Exercice 1

1.a) $\frac{y}{12x} = 0,167 \Rightarrow y = 12 \times 0,167x = 2x ; 0,25$

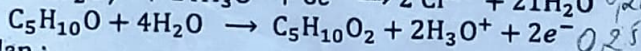
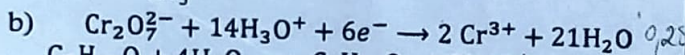
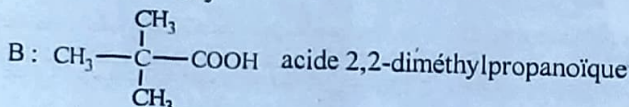
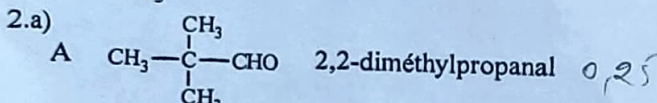
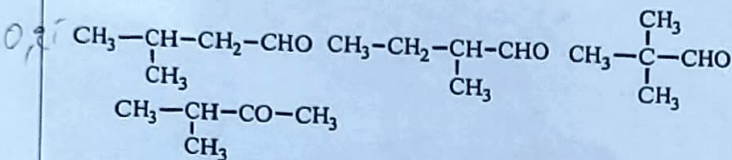
$M_A = 12x + y + 16 = 14x + 16$
 $\frac{M_A}{100} = \frac{16}{18,6} ; \frac{14,004x + 16}{100} = \frac{16}{18,6} ; x = 5$ et A : $C_5H_{10}O$. 0,25

Autre méthode : posons A = $C_5H_{10}O$. Vérification les données :

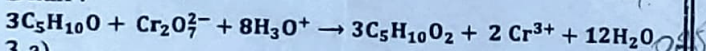
$\frac{m_H}{m_C} = \frac{y}{12x} = \frac{10}{60} = 0,167$

$\%O = \frac{16}{12 \times 5 + 10 + 16} \times 100 = \frac{1600}{86} = 18,6$

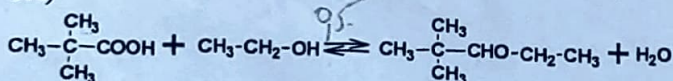
b) Les FSD possibles :



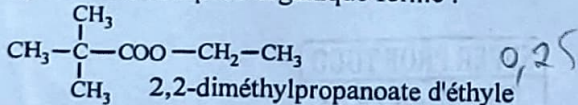
Bilan :



3.a)



b) Nom du composé organique formé :



c) Lente, limitée et athermique 0,25

4.a) L'acide sulfurique joue le rôle de catalyseur. Il permet d'accélérer la réaction. 0,25

b) $n(\text{éthanol}) = \frac{m}{M} = \frac{4}{46} = 8,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$; $n_B > n(\text{éthanol})$:

B est en excès. 0,25

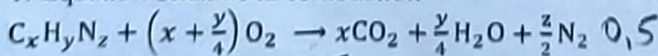
c) on chauffe le mélange pour accélérer la réaction. 0,25

d) $n(\text{ester}) = n(\text{éthanol}) = \frac{m}{M} = \frac{4}{46} = 8,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ 0,25

e) $r = \frac{n(\text{ester})_{\text{réel}}}{n(\text{ester})_{\text{théorique}}} = \frac{0,052}{0,087} = 0,5977$ soit $r = 59,8\%$.

Exercice 2

1. Équation bilan de la combustion



2. Calcul de M 0,25

$\frac{m}{M} = \frac{v}{v_m} \Rightarrow M = \frac{m \times v_m}{v} = 44,8 \text{ g/mol}$ 0,25

3. Formule brute du composé

D'après le bilan molaire, on a :

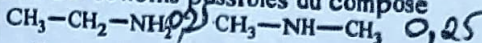
$\frac{m}{M} = \frac{m_{CO_2}}{xM_{CO_2}} \Rightarrow x = \frac{m_{CO_2} \times M}{m \times M_{CO_2}} = 2$ 0,25

$\frac{m}{M} = \frac{2m_{H_2O}}{yM_{H_2O}} \Rightarrow y = \frac{2m_{H_2O} \times M}{m \times M_{H_2O}} = 7$ 0,25

$\frac{m}{M} = \frac{2m_{N_2}}{zM_{N_2}} \Rightarrow z = \frac{2m_{N_2} \times M}{m \times M_{N_2}} = 1$ 0,25

D'où la FB : C_2H_7N 0,25

4. FSD et noms possibles du composé

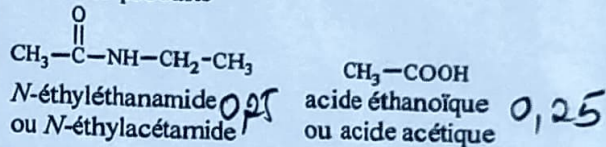


éthanamine 0,25 N-méthylmethanamine
ou diméthylamine 0,25

5. Équation bilan



Noms des produits



Exercice 3

Partie I

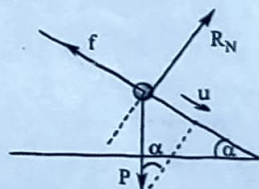
1. Expression et valeur numérique de f :

$\frac{1}{2}m(V_D^2 - V_A^2) = W_P + W_{R_N} + W_f \Rightarrow$

$\frac{1}{2}m(0^2 - 0^2) = mgr \sin \alpha + mgr(1 - \cos \alpha) - f(2r + r\alpha) = 0$

$\Rightarrow f = mg(1 + \sin \alpha - \cos \alpha) / (2 + \alpha) = 2,24 \text{ N}$ 0,5

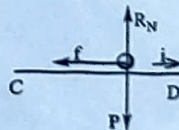
2. Accélération a_1 :



$\vec{f} + \vec{R}_N + \vec{P} = m\vec{a}_1 \Rightarrow \{ \vec{u} : -f + mg \sin \alpha = ma_1$

$a_1 = g \sin \alpha - \frac{f}{m} = 4,18 \text{ m.s}^{-2}$ 0,25

- Accélération a_3 :



$\vec{f} + \vec{R}_N + \vec{P} = m\vec{a}_3 \Rightarrow \{ \vec{i} : -f = ma_3 \Rightarrow$

$a_3 = -\frac{f}{m} = -4,48 \text{ m.s}^{-2}$ 0,25

3.a/ $x = \frac{1}{2}a_3t^2 + V_0t$ 0,25

b/ $V = a_3t + V_0$ or en D ; $V_D = 0 \Rightarrow a_3\Delta t + V_0 = 0$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{-V_0}{a_3} = 2,23 \text{ s}$ et 0,25

$r = \frac{1}{2}a_3\Delta t^2 + V_0\Delta t = 11,16 \text{ m}$ 0,25

Partie II

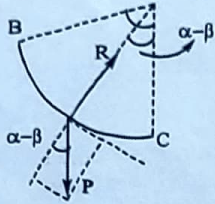
1. Expression de $V_M = f(g, r, \alpha \text{ et } \beta)$

$\frac{1}{2}m(V_M^2 - V_A^2) = W_P + W_R \Rightarrow$

$$\frac{1}{2}m(V_M^2 - 0^2) = mgr \sin \alpha + mgr[\cos(\alpha - \beta) - \cos \alpha]$$

$$V_M = \sqrt{2gr[\sin \alpha + \cos(\alpha - \beta) - \cos \alpha]} \quad 0,25$$

2. Expression des coordonnées de \vec{a}_2



$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_2 \Rightarrow \begin{cases} \vec{n} : R - mg \cos(\alpha - \beta) = ma_n \\ \vec{u} : 0 + mg \sin(\alpha - \beta) = ma_t \end{cases}$$

Coordonnées de \vec{a}_2 $\begin{cases} a_n = \frac{V_M^2}{r} \quad 0,25 \\ a_t = g \sin(\alpha - \beta) \quad 0,25 \end{cases}$

Calcul de V_M : $V_M = 21,06 \text{ m/s} \quad 0,25$

$$a_2 = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = 25,14 \text{ m/s}^2 \quad 0,25$$

3. Détermination de R :

$$R = m[a_n + g \cos(\alpha - \beta)] = m\left[\frac{V_M^2}{r} + g \cos(\alpha - \beta)\right] \quad 0,5$$

$$R = 16,65 \text{ N} \quad 0,25$$

4. En C, on a $\alpha = \beta \Rightarrow$

D'après TEC entre C et D

$$\frac{1}{2}m(V_D^2 - V_C^2) = W_P + W_R = 0 \Rightarrow$$

$$V_C = V_D = \sqrt{2gr(1 + \sin \alpha - \cos \alpha)} = 45,95 \text{ m/s} \quad 0,25$$

5. a/ Équation de la trajectoire

$$\vec{P} = m\vec{a} \Leftrightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \quad 0,25$$

$$\vec{V}_D \begin{cases} V_{Dx} = V_D \\ V_{Dy} = 0 \end{cases} \quad \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases} \Rightarrow$$

$$\vec{V} \begin{cases} V_x = V_D \\ V_y = gt \end{cases} \Rightarrow \overline{DM} \begin{cases} x = V_D t \\ y = \frac{1}{2}gt^2 \end{cases} \Rightarrow y = \frac{g}{2V_D^2} x^2 \quad 0,25$$

$$b/ H = \frac{g}{2V_D^2} d^2 \Rightarrow d = V_D \sqrt{\frac{2H}{g}} = 45,95 \text{ m} \quad 0,25$$

Exercice 4

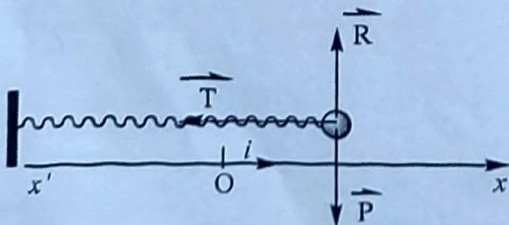
1. Inventaire des forces

\vec{P} : poids du solide $0,25$

\vec{T} : tension du ressort $0,25$

\vec{R} : réaction du support sur le solide $0,25$

Représentation des forces à un instant t



2. Équation différentielle du mouvement

$$\vec{T} + \vec{P} + \vec{R} = M\vec{a} \quad \text{suivant (oi)} : -Kx = Ma \quad 0,25$$

$$\ddot{x} + \frac{K}{M}x = 0 \quad 0,25$$

- Expression de la période

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{K}{M}}} = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} \quad 0,25$$

3. Calcul de T_0 : T_0 est la durée d'une oscillation

$$T_0 = \frac{10,6}{10} = 1,06 \text{ s} \quad 0,25$$

4. Expression de la nouvelle période

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M + m_1}{K}} \quad 0,5$$

5. Expression de K en fonction T_0 ; T et m_1

$$T^2 - T_0^2 = 4\pi^2 \frac{(M + m_1)}{K} - 4\pi^2 \frac{M}{K} \Rightarrow$$

$$K = \frac{4\pi^2 m_1}{T^2 - T_0^2} \quad 0,25$$

6. Calcul de K :

$$K = \frac{4\pi^2 \times 0,02}{1,07^2 - 1,06^2} = 37,07 \text{ N.m}^{-1} \quad 0,5$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

EXERCICE 1 solution aqueuse 4pts

I 1- Une solution d'acide chlorhydrique a un $P^H=2,3$. A l'aide de cette solution, on souhaite préparer 2L de solution ayant un $P^H=3$; comment procéder ? On précisera notamment la méthode nécessaire à cette préparation. (1pt)

2- a) on dissout 0,8g d'hydroxyde de sodium dans 500ml d'eau pure. A la solution obtenue, on ajoute un litre d'une solution d'hydroxyde de sodium de $P^H=12$. Quel est le P^H de la solution finale ? (1pt)

b) L'hydroxyde de potassium KOH ou potasse donne avec l'eau une réaction totale. Ecrire l'équation bilan de cette réaction. (0,25pt)

II Un indicateur coloré est un acide faible ou base faible tel que la couleur de la forme acide est différente de celle de sa base conjuguée. Soit l'indicateur coloré dont le couple est noté HIn/In^- dans tout l'exercice.

1. a) Donner l'équation bilan de la réaction d'un indicateur coloré dans l'eau. (0,25pt)

b) Définir sa constante d'acidité K_{ai} . (0,25pt)

2. Le phénolphtaléine est caractérisée par un $P^{K_{ai}}=9,1$. La couleur d'une solution contenant quelques gouttes de cet indicateur coloré apparait incolore si $[HIn] > 8[In^-]$ et rouge violacé si $[In^-] > 8[HIn]$.

a) Quelles sont les valeurs du P^H qui délimitent la zone de virage de cet indicateur coloré ? (1pt)

b) Définir théoriquement le domaine de virage de l'indicateur coloré. (0,25pt)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 2 Acide α -aminé, Acide carboxylique et ses dérivés. 6pts

1-On considère un acide α -aminé A de formule générale $C_nH_{2n+1}O_2N$ et de masse molaire $M=89g/mol$.

a) Détermine sa formule, sa formule semi développée et son nom. (0,75pt).

b) Montrer que A est chirale et dessiné sa configuration L selon Fischer. (0,5pt).

c) Donner les formules des trois espèces chimiques dérivés de A qui coexistent en solution aqueuse. (0,75pt).

2- On élimine une molécule de dioxyde de carbone de A et on obtient un composé B. Ecrire l'équation bilan de la réaction. Nommer le composé B obtenu. (0,5pt).

3- L'action d'un composé C sur B, conduit au N-ethylméthanamide et du chlorure d'hydrogène. Donner la formule semi-développée et le nom de C. (0,5pt).

4- On fait agir sur C un composé D de masse molaire $M=74g/mol$. On obtient un composé E. Par ailleurs D est oxydé en milieu acide par excès de dichromate de potassium, en donnant un composé D'. La solution aqueuse de D' jaunit le BBT.

a) Détermine la formule brute de D et en déduire tous les isomères de D. (1pt).

b) Donner la formule semi-développée et le nom de D, D' et E si le composé D est à chaîne ramifiée. (0,75pt).

c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de passage de D à D'. (0,5pt).

d) Ecrire l'équation-bilan de la réaction donnant E et donner le nom et les caractéristiques de cette réaction. (0,75).

EXERCICE 3 Ressort 5pts

Une masse $m = 200 g$ est placée entre deux ressorts (R_1) et (R_2) identiques de même constante de raideur $K = 10 N.m^{-1}$ et peut osciller horizontalement et sans frottements sur une table lisse.

Initialement, les ressorts ne sont pas tendus ; on assimilera la masse m à un solide ponctuel réduit à son centre d'inertie G . On donne : $AB = 20\text{cm}$.

1-Déterminer la longueur à vide l_0 de chaque ressort. (0,5pt)

2- On écarte (m) de 2 cm de sa position d'équilibre, du côté de B et on le lâche sans vitesse initiale.

2.1- Etablir l'équation différentielle du mouvement de la masse (m) en appliquant la relation fondamentale de la dynamique. (0,5pt)

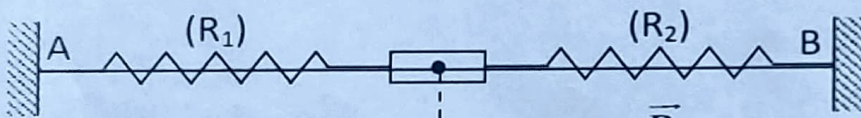
2.2- Etablir l'expression de l'énergie mécanique totale du système (ressort-masse-ressort) à un instant t quelconque, en fonction de m , K , x et \dot{x} . (0,5pt)

2.3- En déduire l'équation différentielle du mouvement de la masse (m) établie à la question (2.1), en appliquant le principe de la conservation de l'énergie mécanique. (1pt)

2.4- Calculer la pulsation propre et la période propre du mouvement de la masse (m). (1pt)

2.5- Déterminer l'équation horaire du mouvement de la masse (m) en prenant pour origine des dates l'instant où la masse (m) est lâchée. (0,5pt)

2.6- Exprimer l'énergie mécanique totale E_m du système (R_1 -masse- R_2) et fonction de K et de l'amplitude a du mouvement. Calculer E_m . (0,5pt)



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 4 auto-induction

On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$

Dans un laboratoire de recherche, une bobine servant à créer des champs magnétiques très intenses est assimilée à un solénoïde long, de longueur $l=1\text{m}$, comportant $n=16000$ spires de rayon $R=20\text{cm}$.

1- Donner les caractéristiques (direction, sens, valeur) du champ magnétique supposée uniforme dans tout le volume du solénoïde créée par le passage d'un courant $I=1000\text{A}$. (0,75pt)

2- L'expression littérale de l'inductance du solénoïde est $L = \mu_0 \pi R^2 \frac{N^2}{l}$. La calculer numériquement. (0,5pt)

3- Quelle est l'énergie magnétique emmagasinée par le solénoïde lorsque $I=1000\text{A}$? (0,5pt)

4- La bobine a une résistance $r=10\Omega$ et est alimentée par un générateur de f.é.m E_0 .

a) Quelle est la puissance fournie par le générateur en régime permanent I étant maintenu 1000A ? (0,5pt)

b) On branche un résistor de résistance r' en série avec la bobine. On posera $R = r + r'$

b1) En utilisant la conservation de l'énergie en déduire l'équation différentielle qui régit les variations de l'intensité $i(t)$. (1pt)

b2) vérifier que $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ est solution de l'équation différentielle. (1pt)

a- Après avoir donné l'expression de $u(t)$ aux bornes du résistor, dire quelle est la limite U_m de $u(t)$ quant $t \rightarrow \infty$. (0,75pt)

Corrigé Eprouve 7

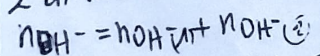
Corrigé type du devoir 24 mai

Exercice 1.

II 1) Mode opératoire :
 Calcul du volume V_0 de HCl.
 Equation $C_0 V_0 = C_1 V_1$ or $C_0 = 10^{-1}$
 et $C_1 = 10^{-PH_1}$ c'est-à-dire $V_0 = \frac{V_1 \cdot 10^{-PH_1}}{10^{-1}}$

soit $V_0 = V_1 \times 10^{PH_1 - 1}$
 AN: $V_0 = 0,4 \text{ l}$ 0,15

Mode: on prélève à l'aide d'une pipette graduée $V_0 = 40 \text{ ml}$ de la solution de HCl de $PH = 2,3$ que l'on verse dans une fiole jaugée de 2 l . On ajoute de l'eau distillée à l'aide d'une pissette jusqu'au trait de jauge puis on homogénéise. 0,15

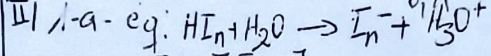
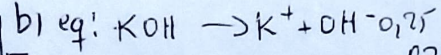


$[OH^-] (V_1 + V_2) = \frac{m_1}{M_1} + [OH^-]_2 V_2$

$[OH^-] = 10^{-14 + PH}$ et $[OH^-]_2 = 10^{-14 + PH_2}$
 $(V_1 + V_2) 10^{-14 + PH} = \frac{m_1}{M_1} + V_2 \cdot 10^{-14 + PH_2}$

$PH = 14 + \log \left(\frac{m_1}{M_1 (V_1 + V_2)} + \frac{V_2 \cdot 10^{-14 + PH_2}}{(V_1 + V_2)} \right)$

$PH = 12,3$ 1



b) $K_{a1} = \frac{[H_3O^+][I_n^-]}{[HI_n]}$ 0,25

2) La valeur de PH qui délimite la zone de virage.

on sait q $PH = pK_{a1} + \log \frac{[I_n^-]}{[HI_n]}$

- Teinte incolore: $[HI_n] \gg [I_n^-] \Rightarrow \frac{[I_n^-]}{[HI_n]} < \frac{1}{8}$ soit $\log \frac{[I_n^-]}{[HI_n]} < -\log 8$

$PH = pK_{a1} + \log \frac{[I_n^-]}{[HI_n]} < pK_{a1} - \log 8$

$PH < 9,1 - \log 8 = 8,2 \Rightarrow PH < 8,2$

- Teinte rouge violacé: $[I_n^-] \gg [HI_n]$
 $\log \frac{[I_n^-]}{[HI_n]} > \log 8 \Rightarrow PH > pK_{a1} + \log 8$

$PH > 9,1 + \log 8 = 10 \Rightarrow PH > 10$

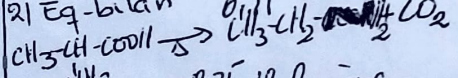
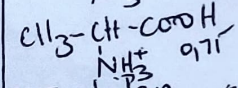
Par conséquent: la zone de virage est délimitée par $PH = 8,2$ et $PH = 10$.

b) $n_{a1} = 0,75$
Exercice 2

1 a) Fb, FSD et Nom 0,75
 $M = 14n + 17 \Rightarrow n = 3$ A: C_3H_7N
 FSD: $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ A: $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ 2-méthylpropan-1-ol.

b) A contient un carbone asymétrique
 de A est chiral 0,25
 config L de A 0,25
 $H_2N-CH(CH_3)-COOH$

c) F des 3 espèces
 $CH_3-CH-COO^-$; $CH_3-CH-COO^-$
 $| NH_3^+$ 0,25 $| NH_2$ 0,25



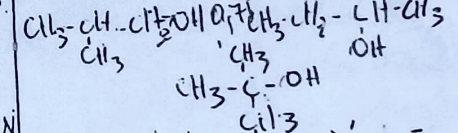
B: $CH_3-CH_2-NH_2$ 0,75 éthylamine -

3) FSD et Nom de C

C: $H-C(=O)-CH_2-CH_2-NH_2$ 0,75 butano de méthylamine

4-a) D est un alcool
 $M = 14n + 18 \Rightarrow n = 4$

D: $C_4H_{10}O$ 0,75



b) FSD et Nom de D, D' et E.
 D: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ 2-méthylpropan-1-ol.

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 00

Exercice.1 (5 pts)

On considère deux isomères A et B de formule générale $C_xH_yO_z$, ayant la composition suivante :

$$\%C = 66,67 ; \%H = 11,11$$

1-a-) Exprimer x et y en fonction de z.

b-) Trouver leur formule brute sachant que leur densité de vapeur est égal 2,759.

2-) Pour établir la fonction chimique de A et B, on réalise les tests suivants :

- A ne réagit pas avec la DNPH, tandis que B donne avec elle un précipité jaune.

- Lorsqu'on verse une solution acide de dichromate de potassium, en défaut sur A ou B, le mélange réactionnel passe de la couleur orange à la couleur verte. Après extraction des corps organiques A' et B' obtenus, on réalise à nouveau le test à la DNPH : A' donne un précipité jaune tandis que B' ne donne aucun précipité. Si on utilise un excès de la solution acide de dichromate de potassium, les observations sont les mêmes. Etablir la fonction chimique de A et de B.

3-) A peut être obtenu par hydratation du cyclobutène. B peut être obtenu en trois étapes :

1^{ère} étape : en présence de lumière, le 2-méthylpropane réagit sur le dichlore pour donner un composé X et du HCl.

2^{ème} étape : X réagit sur l'eau pour donner Y et du HCl.

3^{ème} étape : Après une oxydation douce Y donne le produit B.

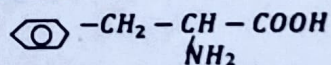
Identifier X, Y, A, B, A' et B' : donner leur nom et établir leur formule semi développée.

4-) On dispose d'un mélange de A et Y. On procède à son oxydation ménagée en milieu acide par la solution de dichromate de potassium de concentration molaire $C_0 = 0,5 \text{ mol.l}^{-1}$. Pour oxyder totalement le mélange, il faut un volume $V_0 = 400 \text{ cm}^3$ de la solution de dichromate de potassium. On sépare les produits A' et B' obtenus et l'on dissout B' dans l'eau pour avoir un volume $V = 100 \text{ cm}^3$. On prélève $V_a = 10 \text{ cm}^3$ que l'on dose par une solution de soude de concentration $C_b = 0,5 \text{ mol.l}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est obtenue quand on a versé $V_b = 30 \text{ cm}^3$ de base. Calculer les masses de A et Y.

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 63

Exercice.2 (5 pts)

1- On considère la phénylalanine ; acide α -aminé de formule



a-) Donner la définition d'un acide α -aminé. Donner le nom de la phénylalanine en nomenclature systématique.

b-) Soit A_1 cet acide α -aminé. La molécule de A_1 est-elle chirale ? Justifier la réponse. Si elle est chirale, donner la représentation de Fischer des énantiomères de la phénylalanine.

2- Soit un autre acide α -aminé A_2 de formule $\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{R}}{\text{CH}} - \text{COOH}$ où R est un groupe alkyle.

a-) Ecrire la formule semi-développées des deux dipeptides P_1 et P_2 , isomères de position obtenus par la réaction de A_1 sur A_2 . Rappeler la définition de la liaison peptidique et la présenter en l'encadrant sur chaque formule précédente.

b-) Détermine la formule et le nom de A_2 sachant que la masse du dipeptide est $M = 264 \text{ g/mol}$ et que le groupe R de A_2 contient deux groupes méthyle .

On donne en g/mol : $M_C=12$; $M_H=1$; $M_N=14$ et $M_O=16$

3- On désire préparer seulement le dipeptide dans lequel la liaison peptidique s'établit entre le groupe carboxyle de A_1 et groupe amino de A_2 .

a-) Quel est le principe du procédé ?

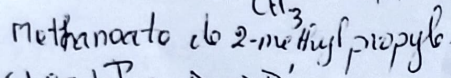
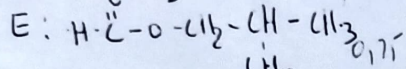
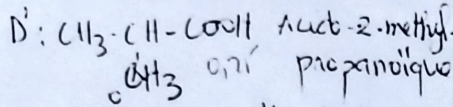
b-) Combien y-t-il d'atomes de carbone asymétriques dans ce dipeptide ?

4- Si A_1 et A_2 ont été synthétisés in vitro, on a obtenu pour chacun d'eux le mélange racémique. Définir un mélange racémique ? Montrer que le dipeptide existe sous quatre configurations différentes.

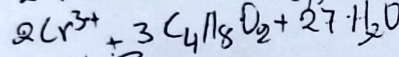
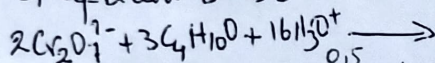
Si tu peux ! ... Tout est possible à celui qui veut ...

1/2

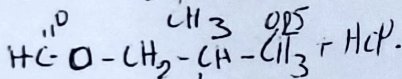
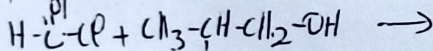
31



c) eq bilan $\text{O} \rightarrow \text{D}$



d) Eq bilan



Nom: Esterification indirecte
catalyseur: acide, totale, exothermique

Exercice 3

1-1. Représentation

b) condition: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$

Projection

$\vec{x} \cdot (-\vec{T} + \vec{P} \sin \alpha) = 0$

$\Rightarrow -P \cos \alpha + R = 0$

c) Expression de R

$m g \sin \alpha = R \sin \alpha = 0$

$R = \frac{m g \sin \alpha}{\sin \alpha}$

AN: $R = 5,8 \text{ N/m}$

2-a) Relation: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \vec{a}$

b) Eq diff

1) $m g \sin \alpha - R(x + \Delta l_0) = m \ddot{x}$

$m g \sin \alpha - R x - R \Delta l_0 = m \ddot{x}$

ou $m g \sin \alpha - R \Delta l_0 = 0$
 $-R x = m \ddot{x}$ donc

$\ddot{x} + \frac{R}{m} x = 0$

c) Eq horaire du mv

$x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$

$v = \dot{x} = -x_m \omega \sin(\omega t + \varphi)$

à $t=0$ } $v_0 = x_m \omega \sin \varphi = d > 0$
 $v_0 = -\omega x_m \sin \varphi = 0$

$\sin \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0$ ou $\varphi = \pi$

$x_m \omega \sin \varphi > 0 \Rightarrow \omega \sin \varphi > 0$ donc $\varphi = 0$

$x_m = \frac{d}{\cos \varphi} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$\omega = \sqrt{\frac{R}{m}} = 5,38 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$

$x(t) = 5 \cdot 10^{-2} \cos(5,38 t)$

d) la vitesse du pt G

$\vec{v} = \frac{dx}{dt} = -\omega x_m \sin(\omega t)$

Au passage de G_0 , $x=0$ ou $x = x_m \cos(\omega t)$

DC $\cos \omega t = 0 \Rightarrow \sin \omega t = \pm 1$

Donc $v_{G_0} = \pm \omega x_m = -0,27 \text{ m/s}$

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 62

Exercice 4

1- caractéristique
direct: suivant l'axe de la bobine

Sens figure

intensité: $B = \mu_0 n I$ ou $n = \frac{N}{l} \Rightarrow B = \mu_0 \frac{N}{l} I$

$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \times \frac{16000}{1} \times 1000 \Rightarrow B = 20 \text{ T}$

2) valeur de L

$L = 40 \text{ H}$

3) valeur de l'énergie $W = \frac{1}{2} L I^2$

$W = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 1000^2 \Rightarrow W = 20000 \text{ J} = 20 \text{ KJ}$

4-a. Puissance

$P = u i = E_0 \cdot i = v_i + L \frac{di}{dt}$

regime permanent $\frac{di}{dt} = 0$ et $i = I$

$P = v_i I = 10 \text{ kW}$ soit $P = 10 \text{ MW}$

b) b) l'eq diff. d'après conservation de l'énergie

$P_g = P_b + R \Rightarrow E_i = v_i + L \frac{di}{dt} + r i^2$

$E_i = (v+r) i + L \frac{di}{dt}$ ou $R = v+r$

Donc $\frac{di}{dt} + \frac{R}{L} i = \frac{E}{L}$

b2) vérification. $i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L} t})$

$\frac{di}{dt} = \frac{E}{R} \times \frac{R}{L} e^{-\frac{R}{L} t} = \frac{E}{L} e^{-\frac{R}{L} t}$

$\frac{di}{dt} + \frac{R}{L} i = \frac{E}{L} e^{-\frac{R}{L} t} + \frac{R}{L} \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L} t})$

$= \frac{E}{L} e^{-\frac{R}{L} t} + \frac{E}{L} - \frac{E}{L} e^{-\frac{R}{L} t} = \frac{E}{L}$

b3) $u = v_i = \frac{r}{R} E (1 - e^{-\frac{R}{L} t})$

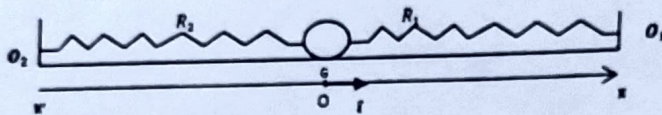
$\lim_{t \rightarrow \infty} u = \frac{r}{R} E$ soit $u_m = \frac{r}{R} E$

Exercice 3 (5 pts)

Un solide de forme sphérique de rayon $r = 5\text{cm}$ placé sur un plan horizontal à coussin d'air est relié à deux ressorts R_1 et R_2 , de constante de raideurs respectives $k_1 = k_0$ et $k_2 = 2k_0$ comme l'indique la figure ci-dessous. Ils ont une même longueur à vide l_0 .

On donne : $m = 300\text{g}$, $l_0 = 20\text{cm}$; $k_0 = 25\text{N/m}$; la distance $O_1O_2 = 70\text{cm}$

- Calculer les allongements a_1 et a_2 de chaque ressort à l'équilibre.
- On écarte le solide de sa position d'équilibre de $d = 5\text{cm}$ vers O_1 dans la direction (O_1O_2) et l'abandonne sans vitesse initiale. Il se déplace vers O_2 . Il prend alors des mouvements oscillatoires.
 - Montrer, en utilisant le théorème du centre d'inertie, que le mouvement est harmonique.
 - Calculer la pulsation et la période propres du mouvement. Etablir l'équation horaire du mouvement.
- Le système est conservatif. Exprimer son énergie mécanique à une date t quelconque et retrouver l'équation différentielle.
- En réalité, il existe des forces de frottements. On admettra qu'ils peuvent être représentés par un vecteur force $\vec{f} = -\lambda\vec{v}$; λ est une constante positive et \vec{v} le vecteur vitesse.
 - Faire l'inventaire des forces appliquées au solide à date t quelconque.
 - Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide.
 - Donner, en conservant les mêmes conditions initiales, l'allure des courbes représentant l'abscisse de G en fonction du temps suivant l'importance des frottements et en précisant la nature du mouvement.



Exercice 4 (5 pts)

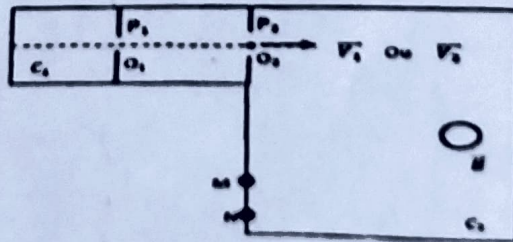
On envisage la séparation d'isotopes du Xénon (Xe) à l'aide d'un spectrographe de masse. Une chambre d'ionisation produit des ions $^{129}\text{Xe}^+$ et $^{136}\text{Xe}^+$ de masse respective $129u$ et $136u$. Ces ions sont émis en O_1 avec une vitesse négligeable et sont accélérés dans le vide entre deux plaques parallèles P_1 et P_2 soumise à une tension $U_1 = 4.10^3\text{V}$. On négligera le poids des ions devant les autres forces. Voir figure ci-dessous.

On donne : masse d'un nucléon $u = 1,67.10^{-27}\text{kg}$;

Charge électrique élémentaire $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

- Quelle est la plaque qui doit être portée au potentiel le plus élevé ?
- Calculer la vitesse V_1 des ions $^{129}\text{Xe}^+$ lorsqu'ils sont en O_2 .
 - Exprimer en fonction de V_1 et A la vitesse V_2 des ions $^{136}\text{Xe}^+$ en O_2 .
- Les ions pénètrent ensuite dans une région où règne un champ magnétique uniforme B orthogonal au plan de la figure, d'intensité $B = 0,2\text{T}$.
 - Quel doit être le sens de B pour que les ions parviennent en M et N .
 - Montrer que les trajectoires des ions sont planes et établir la nature du mouvement ainsi que la forme de ces trajectoires.
 - Les ions $^{129}\text{Xe}^+$ parviennent en M . Exprimer la distance MN entre les deux types d'ions à leur arrivés dans la zone de réception, en fonction de B , u , U , e et A .
- On donne $MN = 12\text{mm}$; calculer A .



Si tu peux ! ... Tout est possible à celui qui veut ...

2/2

32

Correction type de la composition

Exercice 1 du devoir du 2^e Trim (R.O.H)

$\%C = 66,67$; $\%H = 11,11$

1-a) Expression de x et de y en

fonction de z :

$$\frac{12x}{20C} = \frac{y}{20H} = \frac{16z}{24O} \Rightarrow \frac{12x}{66,67} = \frac{y}{11,11} = \frac{16z}{24}$$

$\Rightarrow \boxed{x = 4z}$ et $\boxed{y = 8z}$

b.) Formule brute de A et B

$|M = 29| \Rightarrow M = 29 \times 2,759 \Rightarrow \boxed{M = 80 g/mol}$

A et B ont pour formule générale $(C_4H_8O)_z = M \leq 80$

$\Rightarrow 72z < 80$ donc $\underline{z=1}$

donc $\boxed{C_4H_8O}$

2) * Deux responsables

Couleur orange : ion $Cr_2O_7^{2-}$

Couleur verte : Cr^{3+}

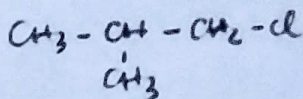
* Fonction chimique de A et B

A est un alcool et B est un aldéhyde.

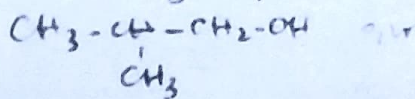
3-) Une réaction qui nécessite de la lumière pour s'effectuer est une réaction photochimique.

* Identification des corps

X = 2-chloro-2-méthylpropane



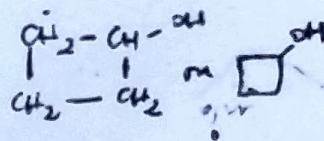
Y : 2-méthylpropan-1-ol



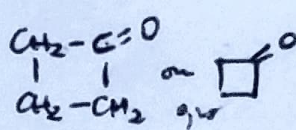
B : 2-méthylpropanal : $CH_3 - CH(CH_3) - C(=O) - H$

B' : acide 2-méthylpropanoïque : $CH_3 - CH(CH_3) - COOH$

A : Cyclobutanol



A' : cyclobutanone



4.) Calculons la masse de A et de Y

$\boxed{m_Y = n_Y \times M_Y}$ avec $n_Y = n_{B'} = n_{base}$

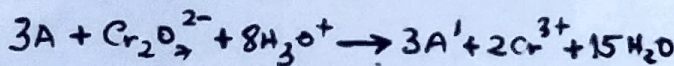
donc $\boxed{n_Y = 10 \times C_0 V_0 E}$ $1 dl = 1 l$

$n_Y = 10 \times 0,5 mol/l = 0,05 mol$

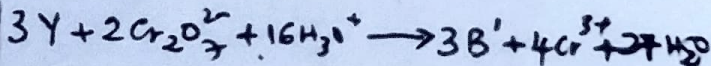
$n_Y = 0,15 mol$ et $M_Y = 74 g/mol$

donc $m_Y = 0,15 \times 74 = \boxed{m_Y = 11,1 g}$

* Equation d'oxydation de A en A'



* Equation d'oxydation de Y en B'



D'après les équations :

$\rightarrow n_0(Cr_2O_7^{2-}) = \frac{1}{3} n_A + \frac{2}{3} n_Y = C_0 V_0$

$\rightarrow n_A = 3C_0 V_0 - 2n_Y$

$\Rightarrow \boxed{M_A = (3C_0 V_0 - 2n_Y) M_A}$ et $M_A = 72 g/mol$

AN :

$M_A = (3 \times 0,5 \times 0,1 - 2 \times 0,15) \cdot 72$

$\boxed{M_A = 21,6 g}$

Exercice 2

1.) la phénylalanine : acide α -aminé
de formule : c1ccc(cc1)CC(N)C(=O)O (A₁)

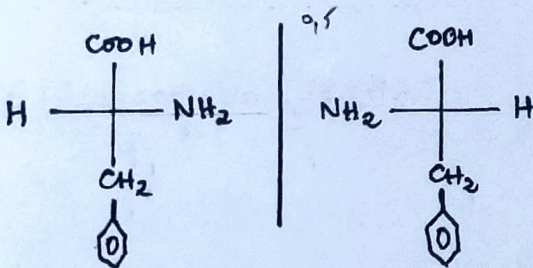
a.) Définition

Un acide α -aminé est un composé organique qui possède un groupe amino -NH₂ et un groupe carboxylique -COOH lié au même atome de carbone

Nom : acide 2-amino-3-phénylpropanoïque

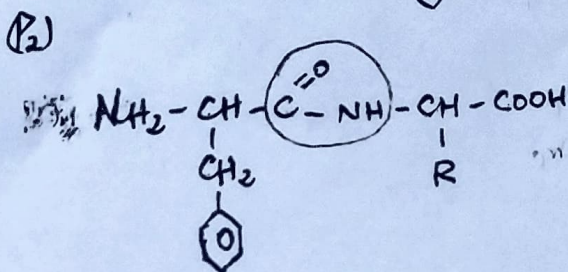
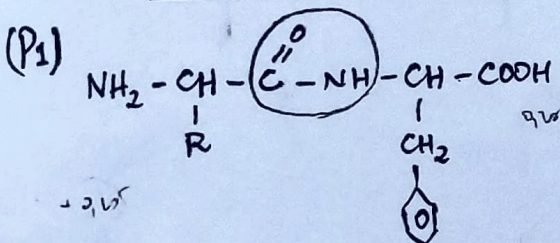
b.) Oui, elle est chirale.

* Représentation de Fischer.



2.) H2N-CH(R)-COOH (A₂)

a.) Formule Semi-développée des 2 dipeptides



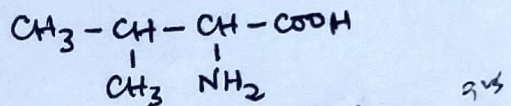
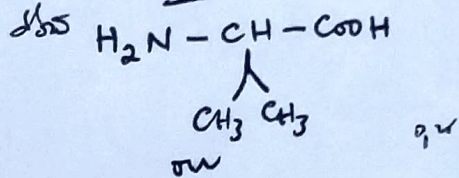
SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

la liaison peptidique est la liaison formée entre le carbone du groupe carbonyle du premier acide α -aminé et l'azote du second.

b.) FSD et nom de A₂

$$M = 14n + 236 = 264$$

$$\Rightarrow n = 2$$



l'acide 2-amino-3-méthylbutanoïque ou Valine.

3.) Description (le principe)

1^{er} étape : On bloque la fonction acide de l'acide α -aminé A₂ en ester et la fonction amine de A₁ en amide.

2^e étape : On active la fonction acide de A₁ en chlorure d'acyle.

3^e étape : réaction de synthèse du dipeptide

4^e étape : régénération du dipeptide par hydrolyse.

b.) On a deux (2) carbones asymétriques

4.) Définition

Un mélange racémique est un mélange équimolaire de deux énantiomères.

soit n le nombre d'atomes de carbone asymétrique dans le dipeptide formé le nombre total de configurations est :

d'où le dipeptide possède $2^n = 2^2 = 4$ configurations différentes :

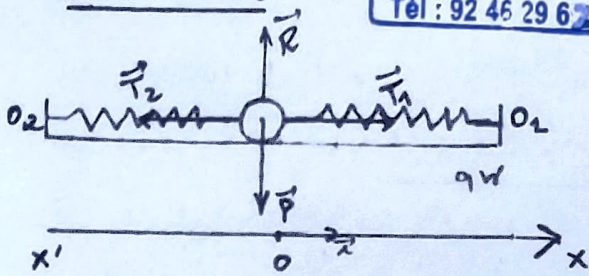
[D-D ; D-L ; L-D et L-L]

(2)

Exercice 3

SUPER PROF TOGO

Tél : 92 46 29 62



$$r = 5 \text{ cm}; k_1 = k_0 \text{ et } k_2 = 2k_0$$

$$m = 300 \text{ g} = 0,3 \text{ kg}; l_0 = 20 \text{ cm}; k_0 = 25 \text{ N/m}$$

$$O_1 O_2 = 70 \text{ cm}$$

1.) Les allongements a_1 et a_2

A l'équilibre on a : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$

$$\text{Proj}/x/x : T_1 - T_2 = 0$$

$$\Rightarrow k_1 a_1 - k_2 a_2 = 0$$

$$\Rightarrow k_0 a_1 - 2k_0 a_2 = 0$$

$$\Rightarrow a_1 = 2a_2 \text{ car } k_0 \neq 0$$

$$\text{De } l_0 + a_1 + l_0 + a_2 + 2r = O_1 O_2$$

$$\Rightarrow 2l_0 + a_1 + a_2 + 2r = O_1 O_2 \text{ car } l_1 = l_2 = l_0$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 = O_1 O_2 - 2(l_0 + r)$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 = 70 - 2(20 + 5)$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 = 20 \text{ cm}$$

alors on a le système suivant :

$$\left. \begin{array}{l} a_1 + a_2 = 20 \\ a_1 - 2a_2 = 0 \end{array} \right\} \text{ après calcul}$$

$$\left. \begin{array}{l} a_1 + a_2 = 20 \\ a_1 - 2a_2 = 0 \end{array} \right\} \text{ après calcul}$$

$$\boxed{a_1 = 13,33 \text{ cm}} \text{ et } \boxed{a_2 = 6,67 \text{ cm}}$$

2.) $d = 5 \text{ cm}$

At Mg le mouvement est harmonique

$$\text{D'après TCS : } \vec{P} + \vec{R} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = m\vec{a}$$

$$\Rightarrow T_1 - T_2 = m\ddot{x}$$

$$\Rightarrow k_0(a_1 - x) - 2k_0(a_2 + x) = m\ddot{x}$$

$$\Rightarrow k_0 a_1 - 2k_0 a_2 - 3k_0 x = m\ddot{x}$$

$$\Rightarrow -3k_0 x = m\ddot{x}$$

$$\text{dnc } m\ddot{x} + 3k_0 x = 0$$

$$\Rightarrow \ddot{x} + \frac{3k_0}{m} x = 0$$

$$\text{posms } \omega_0^2 = \frac{3k_0}{m} \Rightarrow \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

d'où le mouvement est harmonique

b.) Pulsation et période propres

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{3k_0}{m}} \Rightarrow \omega_0 = 15,8 \text{ rad/s}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \Rightarrow T_0 = 0,39 \approx 0,4 \text{ s}$$

* Equation horaire du mouvt

$$x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\dot{x} = -X_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\text{à } t=0 \begin{cases} x_0 = X_m \cos \varphi = d \\ \dot{x}_0 = -X_m \omega_0 \sin \varphi = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{d}{X_m} \\ \sin \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ ou } \varphi = \pi \end{cases}$$

$$\text{d'où } \varphi = 0 \text{ et } X_m = d = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{d'où } \boxed{x = 5 \cdot 10^{-2} \cos(15,8t)}$$

3.) Expression de son énergie mécanique

$$E_m = E_c + E_{pe} + E_{pp}$$

$$\Rightarrow E_m = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} k_0 (a_1 - x)^2 + k_0 (a_2 + x)^2 + E_{pp}$$

$$\Rightarrow E_m = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{3}{2} k_0 x^2 + \frac{1}{2} (a_1^2 + 2a_2^2) + E_{pp}$$

* Equation différentielle

$$E_m = \text{cte} \Rightarrow \frac{dE_m}{dt} = 0$$

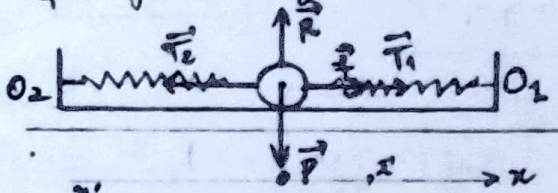
$$\Rightarrow \dot{x} (m\ddot{x} + 3k_0 x) = 0 \text{ comme } \dot{x} \neq 0$$

$$\text{d'où } \boxed{\ddot{x} + \frac{3k_0}{m} x = 0}$$

4. $\vec{f} = -\lambda \vec{v}$; λ est une constante positive et \vec{v} le vecteur vitesse.

a) Inventaire des forces

- \vec{P} : Poids du solide
 \vec{R} : Réaction du plan
 \vec{T}_1 : Tension de P_1
 \vec{T}_2 : Tension de P_2
 \vec{f} : force de frottement



b) Equation différentielle

TCS: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{f} = m\vec{a}$

Proj/ox: $T_1 - T_2 - \lambda \dot{x} = m\ddot{x}$

$\Rightarrow k_0(a_1 - x) - 2k_0(a_2 + x) - \lambda \dot{x} = m\ddot{x}$

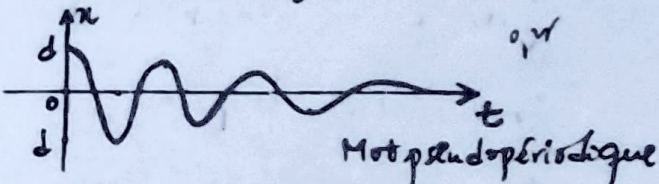
$\Rightarrow -3k_0x - \lambda \dot{x} = m\ddot{x}$

$\Rightarrow m\ddot{x} + \lambda \dot{x} + 3k_0x = 0$

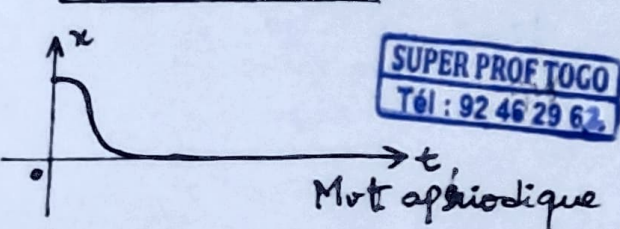
$\Rightarrow \ddot{x} + \frac{\lambda}{m} \dot{x} + \frac{3k_0}{m} x = 0$ car $\dot{x} = v$

c) Représentation

- Frottements faibles



- Frottements intenses



SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 63

Exercice 4

$^{129}\text{Xe}^+$ et $^A\text{Xe}^+ \Rightarrow M = 129u; m = Au.$

$U_1 = 4 \cdot 10^3 \text{V}; u = 2,67 \cdot 10^{27}; e = 1,6 \cdot 10^{19}$

1) la plaque au potentiel le plus élevé est la plaque P_2

2-a) Calculons V_1

$V_1 = \sqrt{\frac{2eU}{129u}} \Rightarrow V_1 = 77082 \text{ m/s}$

b) Expression de $V_2 \Rightarrow V_2 = V_1 \sqrt{\frac{129}{A}}$

3) $B = 0,2 \text{ T}$

a) Sens de \vec{B} : \vec{B} est sortant \odot

b) Mg les trajectoires des ions sont planes

D'après TCS: $\vec{a} = \frac{q}{m} \vec{v} \wedge \vec{B}$

$\vec{a} \perp \vec{B}$ et $\vec{a} \perp \vec{v}$ donc le mouvement de la particule est plan et s'effectue dans le plan ($O_2; \vec{v}_1; O_2\vec{n}$)

* Nature du mouvement

$\vec{a} \perp \vec{v}$ avec $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{v^2}{R} \vec{n}$ donc

$a_f = \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = \text{cte}$ d'où le mouvement est uniforme

* Forme de la trajectoire

D'après TCS: $\vec{a} = \frac{q}{m} \vec{v} \wedge \vec{B} = \omega_n \vec{n} = \frac{v^2}{R} \vec{n}$

donc $\frac{v^2}{R} \vec{n} = \frac{1}{m} v B \vec{n} \Rightarrow R = \frac{mv}{qB}$

$\Rightarrow R = \frac{mv_0}{qB} = \text{cte}$ d'où le mot de la particule est circulaire et la trajectoire est un cercle.

c) Expression de MN

$MN = \sqrt{\frac{8uQ}{eB^2} (\sqrt{A} - \sqrt{129})}$

4) on donne $MN = 12 \text{ mm}$.

Calcul de A

$A = \left(MN \sqrt{\frac{eB^2}{8u}} + \sqrt{129} \right)^2 \Rightarrow A = 131$

CHIMIE 1 : (5 pts)

Plus on est âgé, moins les protéines sont assimilées et moins bien utilisées par le corps. En ajoutant de la leucine à l'alimentation et aux protéines, le corps retrouve sa capacité d'assimilation et d'utilisation des protéines. On peut trouver la leucine en quantité notable dans les arachides, le riz, le thon, le filet de bœuf...

Dans ce qui suit, on se propose d'étudier la structure de la leucine et quelques-unes de ses propriétés.

- 1) La leucine est un α -aminé de formule semi-développée : $CH_3 - CH - CH_2 - CH - COOH$
- $$\begin{array}{c} | \qquad \qquad | \\ CH_3 \qquad \qquad NH_2 \end{array}$$
- a) Donner le nom de la leucine dans la nomenclature officielle. La molécule de leucine est-elle chirale ? Justifier la réponse.
- b) La D-leucine présente des propriétés antalgiques utilisées en médecine dans le traitement de la douleur. La L-leucine a une saveur sucrée et elle est utilisée comme additif alimentaire.
Ecrire les représentations de Fischer de la L-leucine et de la D-leucine.
- 2) Dans la solution aqueuse de la leucine, il existe, entre autres espèces chimiques, un ion dipolaire appelé amphion ou zwitterion.
- a) Ecrire la formule semi-développée de cet amphion.
- b) L'amphion intervient dans deux couples acide/base. Ecrire ces couples acide/base.
- 3) On fait réagir la leucine avec un acide α -aminé A de formule $R - CH(NH_2) - COOH$ où R est un radical alkyle. On obtient un dipeptide de masse molaire $202 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- a) Déterminer la formule semi-développée de l'acide α -aminé A puis le nommer.
- b) Ecrire les formules semi-développées des dipeptides que l'on peut obtenir en faisant réagir une molécule de leucine et une molécule de l'acide α -aminé.
- c) On veut synthétiser le dipeptide pour lequel la leucine est l'acide α -aminé N-terminal.
Préciser les différentes étapes de cette synthèse (il n'est pas demandé d'écrire les équations de réaction de ces étapes).

Données : $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(N) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

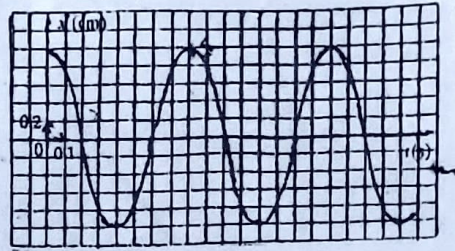
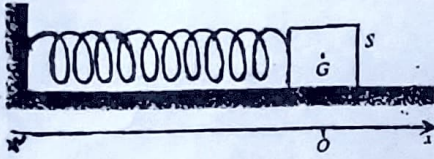
CHIMIE 2 (5 pts)

- 1) La combustion complète d'une mole d'un composé organique A, de formule brute C_xH_yO fournit quatre moles de molécules de dioxyde de carbone et quatre moles de molécules d'eau. La molécule de A renferme un seul atome d'oxygène.
- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- b) Montrer que la formule brute du composé A est C_4H_8O .
- c) Donner les formules semi-développées des différents isomères possibles de A.
- 2) Parmi ces différents isomères, un seul réagit avec la 2,4 - D - N - P - H et donne un test négatif en présence de liqueur de Fehling.
- a) Préciser la fonction chimique de cet isomère.
- b) Donner la formule semi-développée et le nom de cet isomère.
- 3) L'un des isomères de A, le butanal, est traité par une solution de permanganate de potassium acidifiée. Il donne un composé B.
- a) Ecrire la formule semi-développée et donner le nom du composé B.
- b) Le produit B réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCL_5) pour donner un composé organique C.
- b.1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- b.2) Donner le nom du composé C.
- 4) On fait réagir l'éthanol sur le composé C. On obtient entre autres un composé organique D.
- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- b) Donner :
- b.1) le nom de cette réaction chimique ;
- b.2) les caractéristiques de cette réaction chimique ;
- b.3) le nom du composé organique D.
- c) On fait réagir également l'éthanol sur le composé B. On obtient entre autres le même composé organique D.
- c.1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- c.2) Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

PHYSIQUE I Pendule élastique (5pts)

Un solide S de masse m est accroché à un ressort à spires non jointives des coefficient de raideur k . Il peut glisser sans frottement sur un plan horizontal. Le centre d'inertie G de S est repéré sur un axe horizontal $(x'x)$ dont l'origine O correspond à sa position de repos.

Le ressort est allongé d'une longueur X_0 et le solide est lâché à l'instant $t = 0$. Un dispositif permet d'enregistrer la variation de l'abscisse x en fonction du temps.



- 1) Déterminer, à partir du graphique :
 - a) Les conditions initiales du mouvement (abscisse et vitesse à $t = 0$)
 - b) Le sens du déplacement du mobile lorsqu'il passe pour la première fois par l'origine. En déduire le signe de la vitesse à cet instant.
 - c) Calculer les valeurs de la pulsation ω_0 et de la période T_0 du mouvement.
- 2) Etude du mouvement du solide.
 - a) Faire le bilan des forces agissant sur le solide. Sur un schéma, indiquer leurs directions et sens.
 - b) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide. Quelle relation existe-t-il entre ω_0 , m et k ?
 - c) Déduire du graphique l'équation du mouvement et vérifier qu'elle est solution de l'équation différentielle.
- 3) Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique du ressort à l'instant quelconque en fonction de k , x_0 , ω_0 et t . Sachant que l'énergie potentielle élastique du ressort à l'instant $t = 0$ est égal à $3,7 \cdot 10^{-3} \text{ J}$; déterminer les valeurs de k et m .

PHYSIQUE 2 : Mouvement du centre d'inertie et projectile (5 pts)

Un solide de masse $m = 200 \text{ g}$ assimilable à un point matériel, glisse jusqu'au bord O du toit d'un immeuble où il existe des forces de frottement d'intensité $f = 0,5 \text{ N}$. Il part d'un point A sans vitesse initiale et arrive au point O avec une vitesse V_0 . Au point O , il s'engage dans un mouvement de chute libre avec la vitesse faisant un angle $\alpha = 35^\circ$ avec l'horizontale. Soit B , le point du sol situé à la verticale de O . Le solide touche le sol au point situé à une distance d du point B . La hauteur du bord du toit est $h = 16 \text{ m}$ et la longueur $AO = l = 7,3 \text{ m}$. (voir figure 1)

- 1) Etude du mouvement sur le trajet AO .
 - a) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, établir l'expression de V_0 en fonction de m , g , f , l et α . Faire l'application numérique.
 - b) Etablir l'expression de l'accélération du mouvement du solide sur le trajet AO en fonction de m , g , f et α . Faire l'application numérique.
- 2) Etude du mouvement de chute libre.
 - a) Etablir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du solide dans le repère (O, i, j) après son passage en O . On prendra comme origine des dates l'instant de passage en O .
 - b) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.
 - c) Calculer la distance $d = BP$.
- 3) Déterminer les durées des trajets AO et OP . On prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

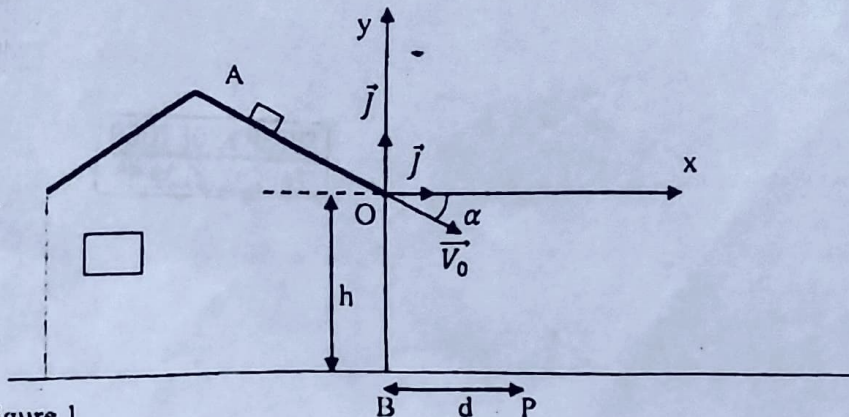


Figure 1

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69.

Corrigé type Epreuve 9

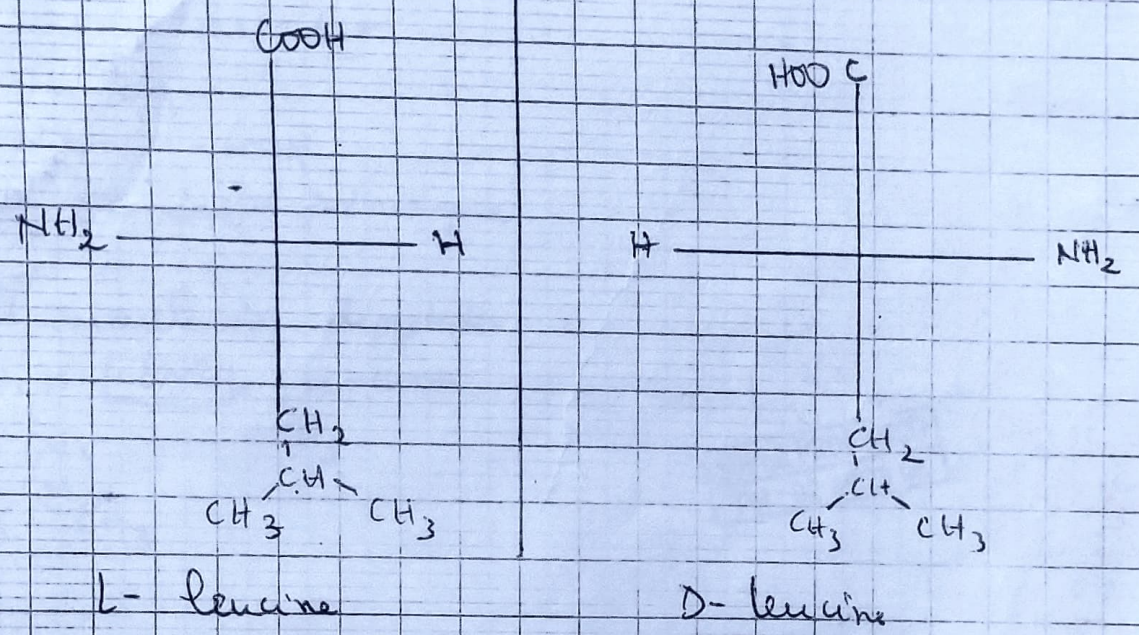
Mercredi, le 22 Février 2023

Correction de DS de 2^e trimestre

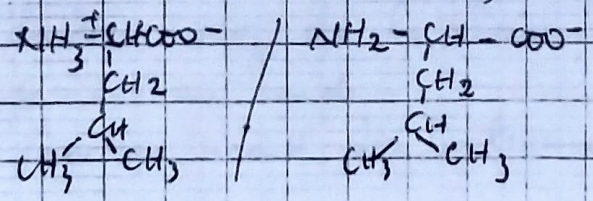
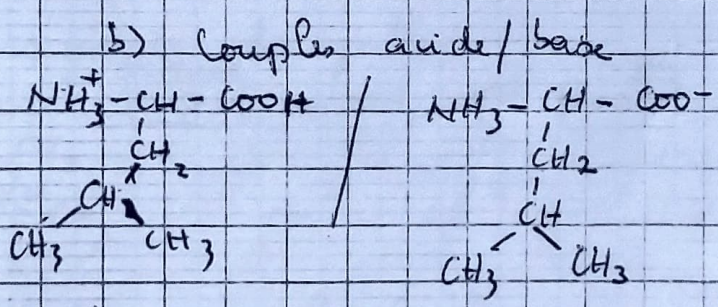
Chimie

1) a) Nom: acide 2-amino-4-méthylpentanoïque
 La molécule de la leucine est chirale car elle comporte un carbone asymétrique.

b) Représentation de Fischer

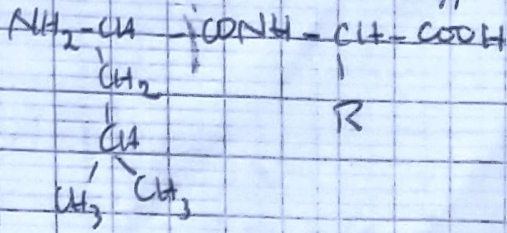


2) a) Amphiprot : $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_3^+}{\text{CH}} - \text{COO}^-$



SUPER PROF TOGO
 Tél : 92 46 29 69

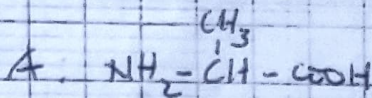
3) a) Formule développée de A



$$M = M_R + 187 \Rightarrow M_R = 15$$

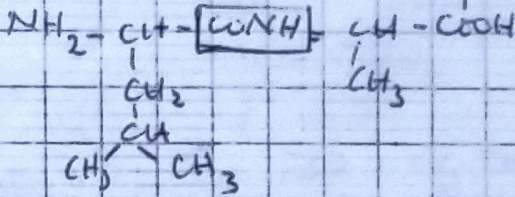
$$R = \text{C}_n \text{H}_{2n+1} = 14n + 1 = 15$$

$$\underline{n = 1}$$

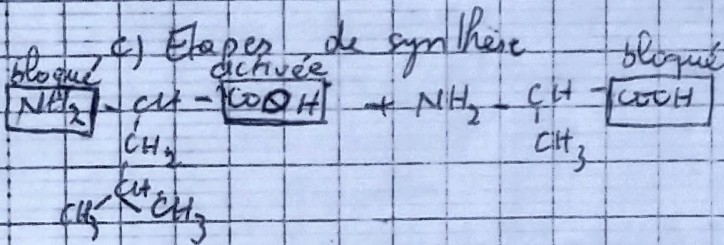
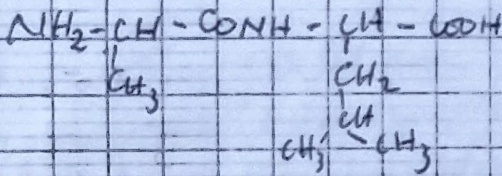


acide 2-aminopropanoïque

b) Formule des dipeptides



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69



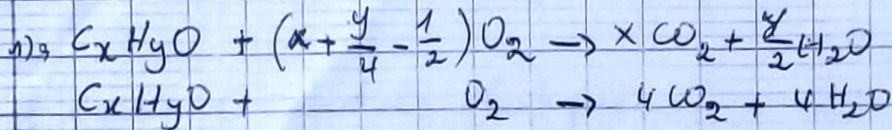
La fonction $-\text{NH}_2$ de la leucine est bloquée en la transformant en soude

- la fonction $-\text{COOH}$ de la leucine est activée en chlorure

d'acyle.

- la fonction -COOH de A est bloquée en transformant en ester

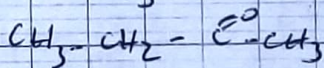
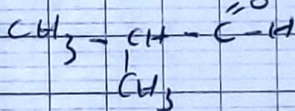
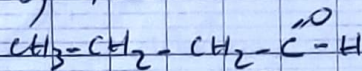
Chimie 2



b) Par identification

$$x = 4, \quad \frac{y}{2} = 4 \Rightarrow y = 8 \quad \Rightarrow C_4 H_8 O$$

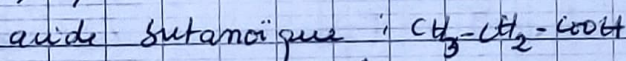
c) F.S.D



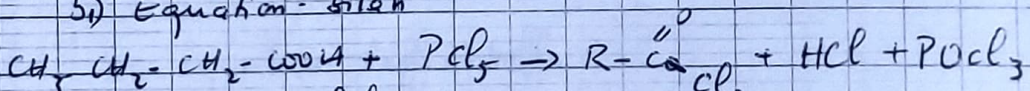
SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

2) a) F.S.D : $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_3$: butanone
a) Fonction chimique : cétone

3) a) F.S.D et nom :

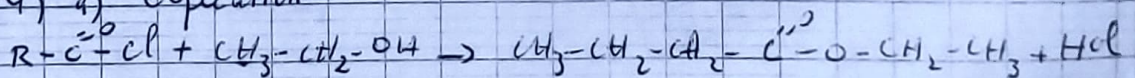


b) Equation-bilan



b₂) Nom : chlorure de butanoyle

4) a) Equation



b₁) Nom : Estérification indirecte

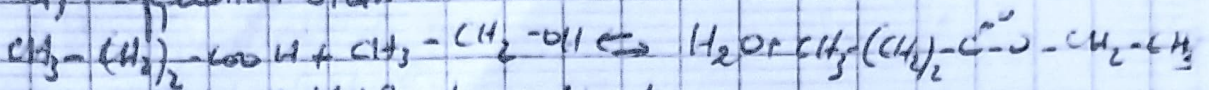
b₂) Caractéristiques : totale, rapide, exothermique

b₃) Nom de D : butanoate d'éthyle

HL

4) Equation

1) Equation-bilan



2) Nom: Estérification directe
caractéristiques: lente, limitée, athermique

Physique 1 Pendule élastique

1) a)

$$\text{à } t=0 \quad x_0 = 0,2 \times 5 = 1 \text{ cm}$$

$$v_0 = 0$$

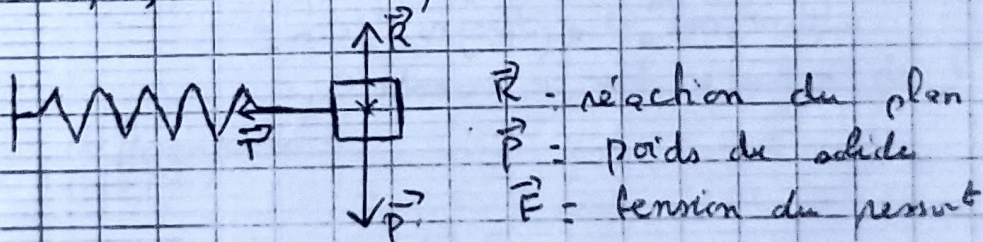
b) sens du mouvement $-\vec{x}$ sens contraire de (Ox)
signe de la vitesse $\vec{v} = -v\vec{e}_x < 0$

c) Valeur de ω_0 et T_0

$$T_0 = 0,8 \text{ s}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0,8} = 2,5\pi = 7,85 \text{ rad/s}$$

2) a) Bilan des forces



b) Equation différentielle

$$\text{I.C.I. } \vec{F} + \vec{R} + \vec{P} = m\vec{a}$$

Projection sur (Ox)

$$0 + 0 - T = m a_x$$

$$-kx = m \ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow \boxed{\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}}$$

C- Equation de mouvement

$$x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\dot{x} = -X_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

$$t=0 \left\{ \begin{array}{l} x_0 = X_m \cos \varphi \\ \dot{x}_0 = -X_m \omega_0 \sin \varphi \end{array} \right.$$

SUPER-PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

$$x = \cos(7,85t)$$

Vérifions que $x = \cos(\omega_0 t)$ est solution de l'équation -
 $\ddot{x} + \frac{k}{m} x = 0$

$$\dot{x} = -\omega_0 \sin(\omega_0 t)$$

$$\ddot{x} = -\omega_0^2 \cos(\omega_0 t)$$

$$\begin{aligned} \ddot{x} + \frac{k}{m} x &= -\omega_0^2 \cos(\omega_0 t) + \frac{k}{m} \cos(\omega_0 t) \\ &= -\omega_0^2 \cos(\omega_0 t) + \omega_0^2 \cos(\omega_0 t) \\ &= 0 \text{ donc } x \text{ est solution de l'équation} \\ &\text{différentielle.} \end{aligned}$$

3) Expression de E_p

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2 \quad \text{or } x = x_0 \cos(\omega_0 t)$$

$$\begin{aligned} E_p &= \frac{1}{2} k x_0^2 \cos^2(\omega_0 t) \\ &= \frac{1}{2} k x_0^2 \left[\frac{\cos(2\omega_0 t) + 1}{2} \right] \end{aligned}$$

$$\bar{E}_p = \frac{1}{4} k x_0^2 [\cos(2\omega_0 t) + 1]$$

$$\text{à } t=0 \quad E_{PE} = 3,7 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$\frac{2E_{PE}}{x_0^2} = k \Rightarrow k = \underline{\underline{74 \text{ N/m}}}$$

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega_0^2} = 1,195$$

$$\underline{\underline{m \approx 1,2 \text{ kg}}}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

Physique 2

1) a) v_0 en fonction de g , f et α

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = W \vec{P} + W \vec{P}_N + W \vec{f}$$

$$= mgl \sin \alpha - fl$$

$$v_0 = \sqrt{2gl \sin \alpha - \frac{2fl}{m}}$$

AN : $v_0 = 6,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

b) a en fonction de mg , f et α

T.C.I $\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = m\vec{a}$

Projection (OA)

$$mg \sin \alpha + 0 - f = ma$$

$$a = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$$

AN : $a = 3,12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

2) Equation

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} \begin{cases} 0 \\ -g \end{cases}$$

$$\vec{v}_0 \begin{cases} v_0 \cos \alpha \\ -v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{v} \begin{cases} v_0 \cos \alpha \\ -gt + \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{OM} \begin{cases} v \\ 0 \end{cases}$$

$$\vec{OM} \begin{cases} x = v_0 t \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 - v_0 t \sin \alpha \end{cases}$$

b) Équation cartésienne

$$y = -\frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} - x \tan \alpha$$

c) Calcul de d

$$h = \frac{-g d}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} - d \tan \alpha$$

$$\Delta = 10,73 \rightarrow d = 8,05 \text{ m}$$

3) Calcul de la durée

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow t_1 = 2,16 \text{ s}$$

Pour OP

$$x = d = v_0 t \cos \alpha \rightarrow t = \frac{d}{v_0 \cos \alpha} \rightarrow t_2 = 1,46 \text{ s}$$



CHIMIE I : Les amines et les amides

On considère une monoamine aliphatique (amine non cyclique et ne présentant pas d'insaturation).

- 1- Donner la définition d'une amine (0,25pt)
- 2- a) Ecrire les formules générales des trois classes d'amine aliphatique. (0,5pt)
b) En utilisant de la formule générale de l'amine tertiaire, montrer que la formule brute générale d'une monoamine saturée est $C_xH_{2x+3}N$ où x est le nombre d'atomes de carbone dans la molécule. (0,25pt)
- 3- On considère une amine A de masse molaire $M_A = 59 \text{ g.mol}^{-1}$
 - a) Déterminer sa formule brute et en déduire les formules semi-développées possibles de ces isomères. Les nommer et préciser la classe de chacune d'elle. (2,25pt)
 - b) L'un des isomères est sans réaction apparente avec un chlorure d'acyle. Quelle est cette amine (FSD) ? (0,25pt)
 - c) Cette amine réagit par contre avec l'iodure d'éthyle et conduit à un composé ionique. Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique et indiquer la propriété des amines mise en évidence dans cette réaction. (0,5pt)
- 4- On se propose d'obtenir un amide : le N-propyléthanamide.
 - a) Ecrire la formule semi-développée de cet amide. (0,25p)
 - b) Identifier le chlorure d'acyle et l'amine nécessaire à cette préparation. (0,5pt)
 - c) Ecrire l'équation-bilan de cette réaction en supposant l'amine en excès. (0,25pt)

CHIMIE II

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

Exercice 1 (05 points)

1- On prépare un alcool A par addition d'eau sur un alcène B de formule brute C_nH_{2n} .

Ecrire l'équation de la réaction (0,25pt)

2- La combustion complète d'une masse m de A donne une masse m_1 dioxyde de carbone et une masse m_2 d'eau tel que $\frac{m_1}{m_2} = \frac{11}{6}$

- a/ Ecrire l'équation de la réaction de combustion de A. (0,5pt)
 - b/ En déduire la valeur de n et les formules brutes de A. et B (1pt)
 - c/ Ecrire les formules semi-développées possibles de A et B (0,75p)
 $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.
- 3- L'hydratation du propène donne majoritairement l'alcool A_1 . On chauffe un mélange de A_1 et de l'acide éthanóique. Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi-développées et donner le nom de l'ester E obtenu. (1 pt)
- 4- On fait agir sur l'acide éthanóique du pentachlorure de phosphore PCl_5 . On obtient un composé organique D.
- a/ Donner la fonction chimique, la formule semi-développées et le nom de D. (0,75pt)
 - b/ On fait réagir le composé D sur l'alcool A_1 . Ecrire l'équation de cette réaction. (0,25pt)
 - c/ Comparer les caractéristiques de cette réaction à celle de la réaction de la question 3- (0,5 pt)

PHYSIQUE I : Mouvement d'une particule dans le champ électrostatique uniforme

On place dans le vide deux plaques métalliques parallèle A et B distantes de $d = 5,0 \text{ cm}$. L'ensemble forme un condensateur plan. Entre les plaques A et B, on établit une tension $U_{AB} = 50 \text{ V}$ ($U_{AB} = V_A - V_B$). On choisit un repère orthonormé (O, i, j) (figure 1 ci-dessous) de telle sorte que O soit dans le plan médian des plaques A et B, i et j dans le plan de la figure au verso.

- 1- a) Reproduire la figure et représenter, sans souci d'échelle, le vecteur champ électrique \vec{E} entre les plaques A et B. (0,25pts)
 - b) Quelles sont les caractéristiques principales de ce champ électrique \vec{E} ? (1pt)
 - c) Quelles ont les composantes de \vec{E} dans le repère (O, i, j) (0,25pt)
- 2- A l'instant $t = 0$, un électron de vecteur vitesse $\vec{V}_0 = V_0 \vec{i}$ pénètre en O dans les condensateurs ($V_0 = 8.10^6 \text{ m/s}$). Quelles sont en cet instant les composantes de son vecteur position et de son vecteur vitesse ? (0,5p)

Corrigé type Epreuve 10

chimie 1

1 - Définition : cf. cahier de cours

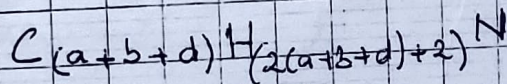
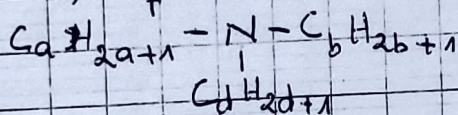
2) a) formules générales

amine primaire $R-NH_2$

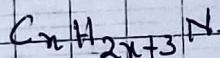
" secondaire $R-NH-R'$

" tertiaire : $R-\underset{\substack{| \\ R''}}{N}-R'$

b) Mg FG est $C_xH_{2x+3}N$



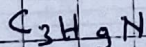
Pour $a+b+d=x$



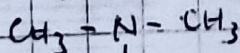
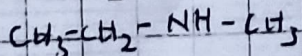
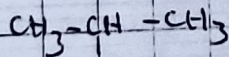
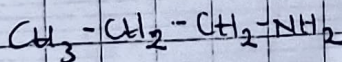
SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

3) F.B et F.S.D

$$14x + 17 = 59 \Rightarrow x = 3$$



F.S.D



Nom

propan-1-amine

propan-2-amine

N-méthyléthylamine

triméthylamine

classe

I

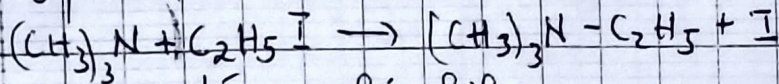
I

II

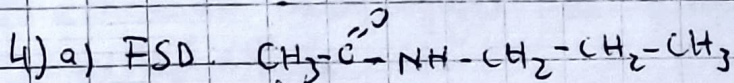
III

b) l'amine est $(CH_3)_3N$

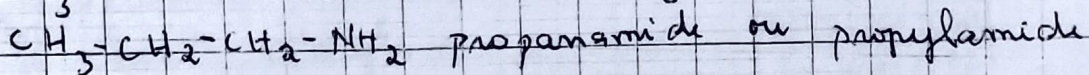
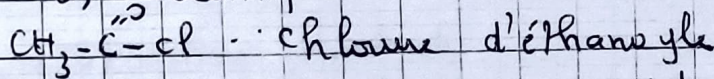
Equation bilan



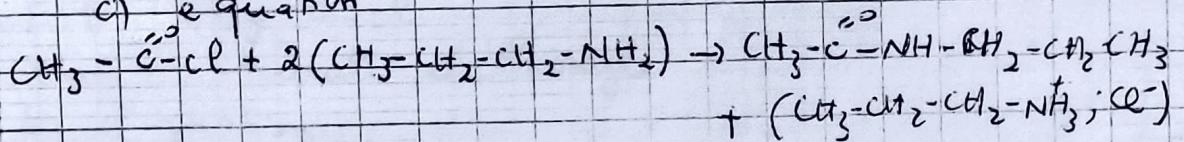
Propriété nucléophile.



b) Identification



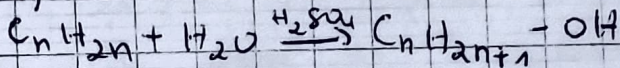
c) équation



Chimie II

Exercice I

1)



2) a) équation

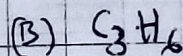
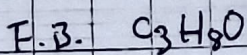


b)

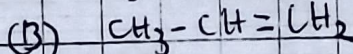
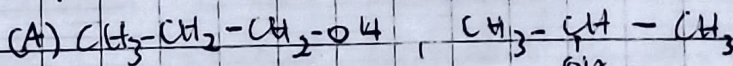
$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{x} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{x+1} \Rightarrow \frac{m_1}{44x} = \frac{m_2}{18(x+1)}$$

$$\frac{44x}{18(x+1)} = \frac{14}{6} \Rightarrow 26x = 198x + 158$$

x = 3

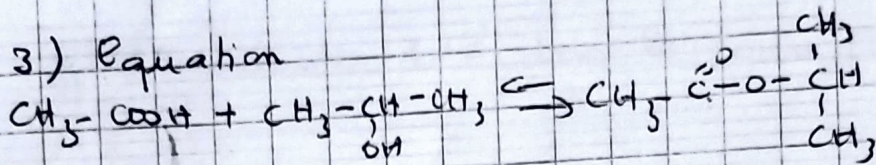


c)



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

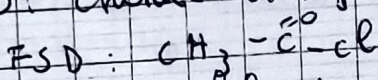
3) Equation



E : éthanoate d'isopropyle ou d'acétate de 1-méthyle éthyle

4) a) Fonction chimique

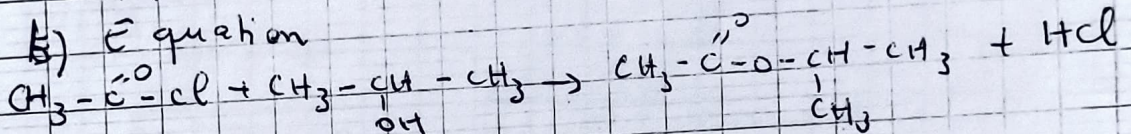
D : caractéristique d'acyle



Nom : chlorure d'éthanoyle

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

b) Equation

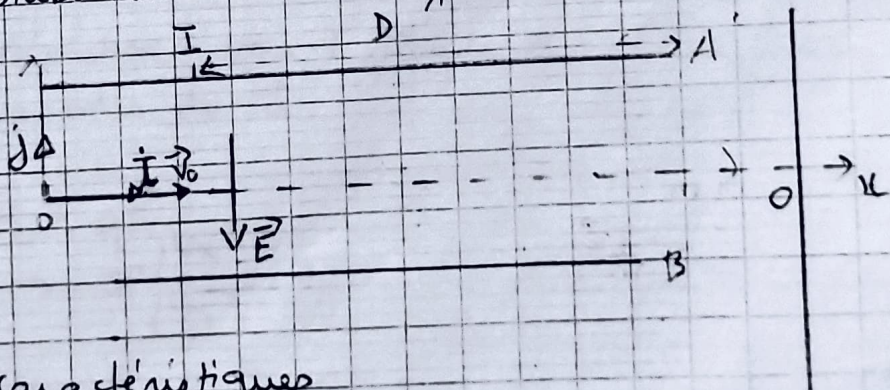


c) Comparaison

cette réaction est rapide, totale et exothermique
alors que celle de la question 3 est lente, limitée
et athermique.

Physique 1

une présentation de \vec{E} $V_A - V_B > 0 \Rightarrow V_A \rightarrow V_B$



b) caractéristiques

Direction : \perp aux plaques

Sens : potentiel décroissant de A vers B

Intensité : $E = \frac{V}{d} = 10^3 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$

c) Composantes de \vec{E} dans le repère $(0; i; j)$

$$\vec{E} \begin{cases} E_x = 0 \\ E_y = -E \end{cases}$$

2) Vecteur position à $t=0$

$$\vec{OM}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

Vecteur vitesse à $t=0$

$$\vec{v} \begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0y} = 0 \end{cases}$$

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 62

3) Bilan des forces

\vec{F}_e (force électrostatique), \vec{P} (poids des e^-)

b) $m g$ le poids est négligeable devant \vec{F}_e

$$P = m g = 8,9 \times 10^{-30} \text{ N}$$

$$F_e = q E = q \frac{U}{d} = 1,6 \times 10^{-16} \text{ N}$$

$$\frac{F_e}{P} = 1,79 \times 10^{18} \text{ d'où } F_e \gg P$$

↓ 2023 sens de déviation: vers la plaque A

a) Composantes de \vec{a}

T.C.I

$$m \vec{a} = \vec{F}_e = q \vec{E}$$

$$\vec{a} = \frac{q \vec{E}}{m} \rightarrow \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{qE}{m} \end{cases}$$

4) Equation horaire

$$x = v_0 t \quad y = -\frac{qEt^2}{2m}$$

Equation de la trajectoire

$$t = \frac{x}{V_0} \Rightarrow y = -\frac{qEx^2}{2mV_0^2} = \frac{eEx^2}{2mV_0^2} \text{ parabolique}$$

5) Valeur de Y_s

A la sortie $x_s = L$

$$Y_s = -\frac{qEL^2}{2mV_0^2} \Rightarrow Y_s = 1,97 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

6) Calcul de Y (distance)

$$\tan \alpha \text{ (déflexion angulaire)} = \frac{Y_s}{L/2} = \frac{Y}{D}$$

$$Y = \frac{2Y_s \times D}{L} \Rightarrow Y = 2,70 \text{ cm}$$

Physique II

1.1 l'inventaire des forces

\vec{P} (poids du ballon)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

1.2. Equation horaire

$$\text{N.I.} : \vec{P} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{g} ; V_0 = V_A$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{V} \begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = -gt + V_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{OM}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = OA = z \end{cases}$$

$$\vec{OM} \begin{cases} x = V_0 t \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin \alpha t + OA \end{cases}$$

$$x = V_A t \cos \alpha$$

$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_A \sin \alpha t + z$$

13 Mg $y = -\frac{10}{V_A^2} x^2 + x + 2$

$t = \frac{x}{V_A \cos \alpha} \rightarrow y = \frac{-gt^2}{2V_A^2 \cos^2 \alpha} + 2 \tan \alpha t + 2$

$\tan(\alpha) = 1 \quad \cos^2(\alpha) = \frac{1}{2} g \dots$

1.4.1 Vérifions que $V_A = 9,1 \text{ m/s}$
le joueur est réussi si $x = d$ et $y = h$

$h = -\frac{10 \cdot d^2}{V_A^2} + d + 2$

$\frac{10d^2}{V_A^2} = d + 2 - h \Rightarrow V_A = \sqrt{\frac{10d^2}{d+2-h}}$

$V_A = \sqrt{\frac{10 \times 7^2}{10}} = 0,128 \text{ m/s}$

1.4.2 Déterminons le temps
Le ballon arrive en C si $x = d$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

$d = V_A t \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{d}{V_A \cos \alpha}$

$t = \frac{7,10}{9,1 \times \cos(45)} \Rightarrow t = 1,10 \text{ s}$

2.1. Mg est adversaire et dans la position défavorable = absne au sommet

Au sommet $V_y = 0 \Rightarrow -gt + V_A \sin \alpha = 0$

$$t_s = \frac{v_A \sin \alpha}{g}$$

$$x_s = v_A \left(\frac{v_A \sin \alpha}{g} \right) \cos \alpha \Rightarrow$$

$$x_s = \frac{v_A^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

AN ; $x_s = \frac{(9,1)^2 \times \sin 90}{2 \times 10}$

$$x_s = 4,14 \text{ m} = d_1$$

2.2. Vérifications au sommet

$$y_A = \frac{v_A^2 \sin^2 \alpha}{2g} + 2 = 4,0$$

$$y_s = \frac{10}{(9,1)^2} \times (4,1)^2 + (4,1)^2 + 2 = 4,03$$

non car $y_s > 3 \text{ m}$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

EXERCICE 1 Chimie organique (5 pts)

On introduit dans un mélange équimolaire d'un ester de masse $m_1 = 8,70 \text{ g}$ d'eau de masse $m_2 = 1,35 \text{ g}$ et on le scelle.

- 1) Donner le nom de la réaction (R) qui se produit et préciser ses caractéristiques. (1 pt)
- 2) Au bout de quelques jours, la réaction n'évolue plus. On dose l'acide (A) formé avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1 \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$. Il faut un volume $V_B = 24,9 \text{ cm}^3$ de cette solution pour atteindre l'équivalence.
Donner en quantité de matière, la composition du mélange du tube juste avant le dosage. (1 pt)
- 3) Pour déterminer la formule semi-développée et le nom de l'ester utilisé, on veut identifier les produits obtenus lors de la réaction (R).
 - a/ Le chlorure d'acyle obtenu à partir de l'acide (A) réagit sur l'éthylamine pour donner la N-éthyléthnamide. Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide (A). (0,75 pt)
 - b/ Le second produit formé lors de la réaction (R) peut être obtenu par hydratation du 2-méthylpropène. Déterminer sa formule semi-développée et son nom sachant qu'il s'agit de celui qui est obtenu en plus faible quantité. (0,75 pt)
 - c/ Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester utilisé. (0,75 pt)
- 4) Afin de vérifier le résultat obtenu en 3-c/, calculer à partir de la masse m_1 d'ester utilisée, la masse molaire et la formule brute de cet ester à chaîne carbonée saturée et non cyclique. (0,75 pt)

On donne en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ les masses molaires des éléments : $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$

EXERCICE 2 Acides-base (5 pts)

Pour se défendre, les fourmis utilisent deux moyens : leurs mandibules et la projection d'acide formique. Les mandibules servent à immobiliser l'ennemi tandis que l'acide formique brûle la victime. L'acide formique ou acide méthanoïque soluble dans l'eau a pour formule semi-développée HCOOH . On se propose d'étudier quelques propriétés d'une solution aqueuse de cet acide. Le pH d'une solution aqueuse d'acide formique de volume $V = 50,0 \text{ mL}$, et de concentration molaire $C = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$ vaut $\text{pH} = 3,3$.

La constante d'acidité K_a d'un couple acide/base AH/A s'exprime par $K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AH}]}$.

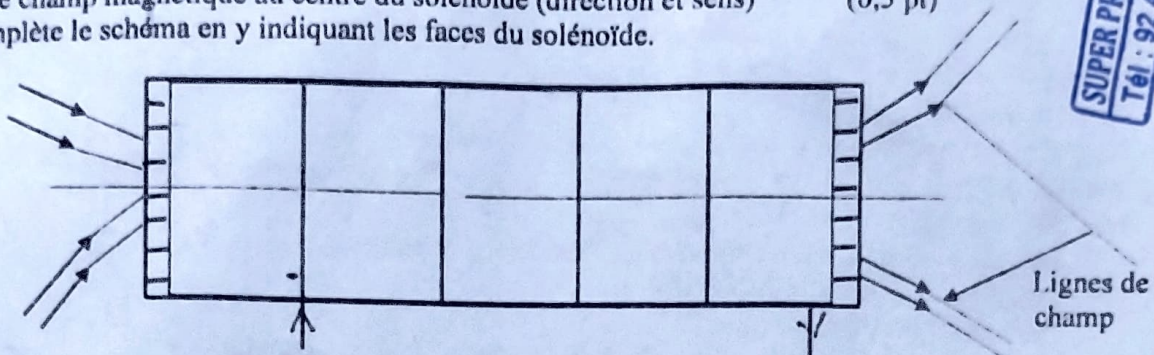
- 1) a/ Donner la définition d'un acide au sens de Bronsted. En déduire la formule semi-développée de la base conjuguée de l'acide méthanoïque. (0,5 pt)
b/ Quand dit-on qu'un acide est fort et quand dit-on qu'un acide est faible ? L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible ? Justifier par un calcul. (1,75 pt)
- 2) Ecrire l'équation de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau. Comment évolue le pH de l'eau lorsque l'on y introduit de l'acide méthanoïque ? Justifier. (0,75 pt)
- 3) Déterminer les concentrations à l'équilibre des espèces chimiques présentes dans la solution. En déduire la valeur du $\text{p}K_a$ du couple acide/base de l'acide méthanoïque. (1 pt)
- 4) On se propose de préparer une solution de $\text{pH} = 3,8$ en ajoutant à la solution précédente, une solution de soude de concentration $C_b = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$.
 - a/ Comment appelle-t-on une telle solution et quelles sont ses particularités ? (0,5 pt)
 - b/ Quel volume de solution de soude faut-il ajouter ? (0,5 pt)

EXERCICE 3 (5 pts)

Les deux parties A et B sont indépendantes

A- Un solénoïde parcouru par un courant continu d'intensité I crée un champ magnétique B .

- 1) Reproduis le schéma du solénoïde ci-dessous et reprouve :
 - a/ Le sens du courant ; (0,5 pt)
 - b/ Le champ magnétique au centre du solénoïde (direction et sens) (0,5 pt)
- 2) Complète le schéma en y indiquant les faces du solénoïde.



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

B- Pour utiliser ce solénoïde, on se propose de déterminer son nombre de spires. Pour ce faire, on mesure la valeur du champ magnétique B au centre du solénoïde en faisant varier l'intensité du courant I qui le traverse.

I(A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
B(mT)	0	0,63	0,94	1,25	1,55	1,89	2,15	2,48	2,80

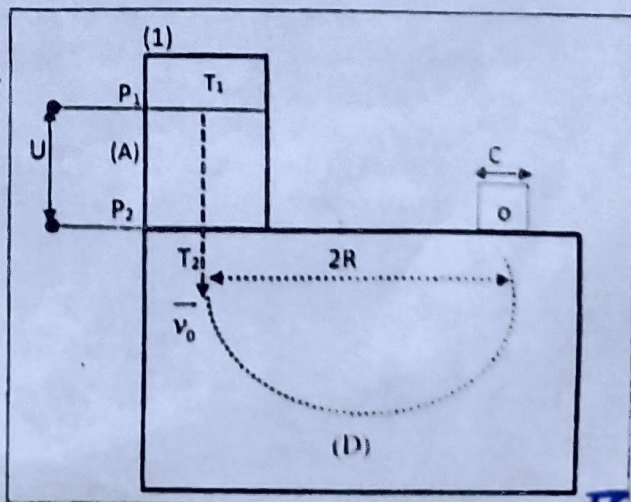
- 1) a/ Trace la courbe $B = f(I)$ Echelle : 1 cm pour 0,5A et 1 cm pour 0,5mT. (1 pt)
- b/ Dédus de la courbe que le champ magnétique B est proportionnel à l'intensité I . (0,5 pt)
- c/ Détermine le coefficient de proportionnalité K (en unité SI). (0,5 pt)
- 2) a/ Donne l'expression de l'intensité du champ magnétique à l'intérieur de la bobine. (0,5 pt)
- b/ Détermine le nombre N de spires. Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (Unité SI) ; $\ell = 40$ cm. (1 pt)

EXERCICE 4 Champs magnétiques et électrostatiques (5 pts)

Le spectroscope de masse de la figure ci-contre est utilisé pour séparer les isotopes de Zinc $^{68}_{30}\text{Zn}^{2+}$ et $^{70}_{30}\text{Zn}^{2+}$ de masses respectives $m_1 = 68$ u et $m_2 = 70$ u (u désignant l'unité de masse atomique). Ces isotopes sont ionisés en Zn^{2+} . Ils sortent de T_1 avec une vitesse négligeable puis sont accélérés par une tension électrique U appliquée entre les plaques P_1 P_2 (voir figure). Ils arrivent par la suite avec le vecteur \vec{v}_0 dans la zone de déviation (D) où ils sont séparés par un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_0 .

Le travail du poids est négligé.

- 1) a/ Laquelle des deux plaques P_1 et P_2 est au potentiel le plus élevé. Préciser le signe de la tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$. (0,5 pt)
- b/ Montrer que toutes les particules acquièrent la même énergie cinétique en T_2 et déterminer sa valeur. (0,75 pt)
- 2) Soient v_{01} et v_{02} les vitesses respectives de $^{68}_{30}\text{Zn}^{2+}$ et $^{70}_{30}\text{Zn}^{2+}$ en T_2 .
 - a/ Etablir une relation entre m_1 , m_2 , v_{01} et v_{02} . (0,5 pt)
 - b/ Calculer v_{01} et v_{02} . (0,5 pt)
- 3) a/ Quelles sont les autres caractéristiques de \vec{B} pour que les ions Zn^{2+} puissent être recueillis par le collecteur C ? (0,5 pt)



Corrigé type Epreuve 11

Mercredi le 25 Avril 2022

Fonction de la composition du 2^e trimestre

Exercice 1

1) Nom: Hydrolyse d'un ester

Caractéristiques: lente athermique et limitée

2) Composition du mélange

Quantité de matière de l'ester

$$n_{\text{ester}} = n_{\text{ester}}^1 = n_A$$

$$n_{\text{ester}}^1 = \frac{1,35}{18} = 0,075$$

$$n_{\text{ester}} = 0,075 - 24,9 \times 10^3$$

$$n_{\text{ester}} = 0,0501 \text{ mol}$$

$$n_{\text{eau}} = n_{\text{est}} = 0,0501 \text{ mol}$$

SUPER PROF TOGO
Tel: 92 46 29 69

3) a) Acide A

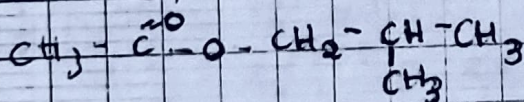
Formule $\text{CH}_3\text{-COOH}$

Nom: acide éthanique

b) FSD $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-OH}$

Nom: 2-méthylpropan-1-ol

c) FSD



Nom: éthanate de 2-méthylpropyle

H) Masse molaire

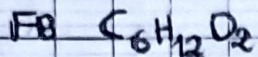
$$\frac{m_1}{M} = \frac{m_2}{M_{\text{H}_2\text{O}}} \Rightarrow M = \frac{m_1}{m_2} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$M = 116 \text{ g mol}^{-1}$$

Formule brute

$$14n + 32 = 116 \Rightarrow n = \frac{116 - 32}{14}$$

$$n = 6$$



Exercice 2

Un acide est une espèce chimique capable de céder au ~~moins~~ ^{moins} un proton H^+

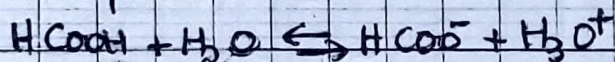
FS D de la base conjuguée de $HCOOH$, $HCOO^-$

b) un acide est fort quand sa réaction avec l'eau est totale.

Un acide est faible quand sa réaction avec l'eau est partielle.

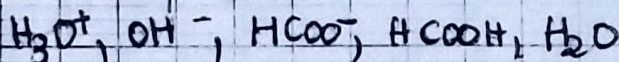
$-\log C = 2,82 \neq pH \Rightarrow$ l'acide méthanoïque est un acide faible

2) équation



Le pH de l'eau diminue car la concentration de H_3O^+ augmente

3) Espèces



concentration

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} \text{ mol.l}^{-1} = 5,01 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[OH^-] = 10^{pH-14} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol.l}^{-1}$$

BEM

$$[HCOO^-] + [OH^-] = [H_3O^+]$$

$$[HCOO^-] \approx [H_3O^+] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$$

RCM

$$[HCOOH] = C - [HCOO^-]$$

$$[HCOOH] = 9,99 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$$

Valeurs de pK_a

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

$$pK_a = \text{pH} - \log \frac{[H_2O^+][A^-]}{[HA]}$$

$$\underline{\underline{pK_a = 3,6}}$$

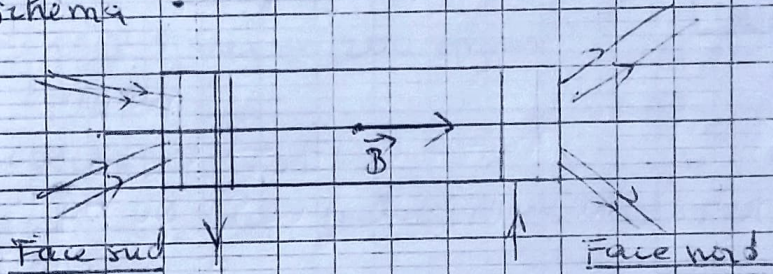
4) a) Solution tampon
particularités: son pH varie peu pour ajout d'un acide fort ou d'une base forte par dilution

$$b) n_5 = \frac{n_4}{2} \Rightarrow c_5 V_5 = \frac{cV}{2} \Rightarrow \boxed{V_5 = \frac{cV}{2c_5}}$$

$$\boxed{V_5 = 37,5 \text{ mL}}$$

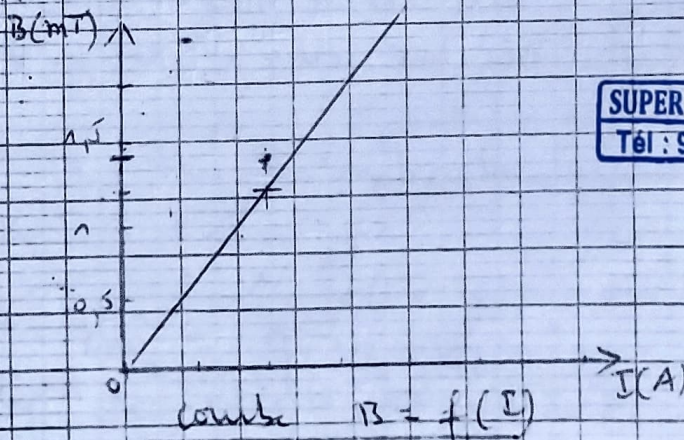
Exercice 3

A, 1) schéma



2) voir schéma

B- 1) Trace de la courbe



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

b) B est proportionnel à l'intensité I car la courbe $B = f(I)$ est une droite qui passe par l'origine du repère. Elle est de la forme $B = KI$

c) Coefficient de proportionnalité

$$K = \frac{\Delta B}{\Delta I} = \frac{2,8 - 0}{4,5 \times 10^{-3} - 0} = 6,2$$

$$K = 0,62 \times 10^2 \text{ T/A}$$

21a) Expression du champ

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{l} I$$

b) Nombre de spires

$$K = \mu_0 \frac{N}{l} \Rightarrow N = \frac{K l}{\mu_0}$$

$$N = 197 \text{ spires} \approx 200 \text{ spires}$$

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 69

Exercice 4

Les points ont des potentiels à des écart

substantiel

$$\vec{E} = q \vec{E} \quad q > 0$$

\vec{E} est dirigé vers P_2

\vec{E} est dirigé vers P_1

(potentiel décroissant)

$$V_{P_1} > V_{P_2} \Rightarrow V_{P_1} - V_{P_2} > 0 \text{ donc } U > 0$$

b) U_q tous les particules acquièrent la même E_c

$$E_{c2} - E_{c1} = W = q_e (V_1 - V_2)$$

$$E_{c2} = q_e (V_{P_1} - V_{P_2})$$

$$E_{c2} = q_e U \quad \text{or} \quad q_1 = q_2 = q = 2e \text{ donc}$$

$$E_{c1} = E_{c2} = 2eU$$

$$E_c = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

2) relation entre m_1 , m_2 , v_1 et v_2

$$E_{c1} = E_{c2}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2$$

b) calcul des vitesses v_1 et v_2

$$E_{c1} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2E_{c1}}{m_1}}$$

$$v_1 = 1,5 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2E_{c2}}{m_2}}$$

$$v_2 = 1,28 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 69

3) a) les vitesses caractéristiques
sens : rentrent $\vec{v} \perp \vec{B}$

b) montre que le mouvement est circulaire et uniforme

ICI

$$\vec{F}_m = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{v} \wedge \vec{B} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{v} = 0$$

$$\vec{a}_t = 0 \Rightarrow v = \text{cte} \left(\frac{dv}{dt} = 0 \right)$$

D'où le mouvement est uniforme

$$v = \text{cte} \Rightarrow a_n = \frac{v^2}{R} \Rightarrow \frac{|q|vB}{m} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|q|B}$$

$$\text{Donc } R = \frac{mv}{|q|B} = \frac{mv}{2eB} = \text{cte}$$

D'où le mouvement est circulaire

4) a) Expansion de R_1 et R_2

$$R_1 = \frac{m_1 v_1}{2eB} \text{ or } v_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}$$
$$= \sqrt{\frac{4eU}{m_1}}$$

donc $R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{U m_1}{e}}$

$$R_2 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{U m_2}{e}}$$

b) calcul de $Q_1 Q_2$

$$Q_1 Q_2 = 2(R_2 - R_1) \Rightarrow Q_1 Q_2 = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{U}{e}} (\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1})$$

$$Q_1 Q_2 = 1,56 \text{ cm}$$

Exo 10.3 P 150

1) Amplitude de

$$U_{m1} = 2 \times 5$$

$$U_{m1} = 10 \text{ V}$$

$$U_{m2} = 4 \times 5$$

$$U_{m2} = 20 \text{ V}$$

SUPER PROF TOGO

Tél : 92 46 29 69

• Période =

$$T_1 = T_2 = T = 6 \times 2 \times 10^{-8} \text{ s} = 1,2 \text{ ns} \Rightarrow T = 1,2 \times 10^{-9} \text{ s}$$

Fréquence

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,2 \times 10^{-9}} \Rightarrow f = 833,3 \text{ Hz}$$

CHIMIE 1 : Alcool (4 pts)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

I- **Questions du cours :**

Dire si chacune des affirmations suivantes est vraie (V) ou fausse (F) sans la recopier et justifier les affirmations fausses par les bonnes réponses. Toutes mauvaises réponses enlève un (1) point et toute surcharge vaut zéro (0). En cas de doute, il est conseillé de s'abstenir.

- 1- Un carbone asymétrique est un atome de carbone tétraédrique lié à quatre atomes ou groupes d'atomes.
- 2- Une molécule chirale est une molécule superposable à son image dans un miroir plan.
- 3- Un mélange racémique est un mélange équimolaire de deux énantiomères.
- 4- L'hydratation catalytique d'un alcène de formule C_xH_{2x} donne un éther-oxyde de formule $C_xH_{2x+2}O$.

II- On place dans un tube à-essai une masse $m = 2,96$ g d'alcool D à chaîne saturée non cyclique avec un excès de sodium métal. On observe un dégagement de gaz de volume $V = 480$ ml.

- 1) Donner le nom de ce gaz qui se dégage.
- 2) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 3) En déduire la masse molaire M_D de l'alcool D ainsi que sa formule brute.
- 4) La chaîne carbonée de D est ramifiée et son oxydation ménagée par une solution oxydante en excès donne un acide carboxylique. Déduire sa formule semi-développée et son nom.

On donne : Masses molaire atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Na : 23

Volume molaire : $V_m = 24$ L/mol.

CHIMIE 2 : Alcool – Composés Carbonylés (4 pts)

Un alcool saturé A a pour densité de vapeur par rapport à l'air $d = 2,07$.

- 1) On désire déterminer sa formule semi-développée.
 - a- Donner la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.
 - b- Déterminer la masse molaire moléculaire M_A de l'alcool A.
 - c- Montrer que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O .
 - d- Ecrire les formules semi-développées possibles de l'alcool A et nommer-les.
- 2) L'oxydation ménagée de l'alcool A en milieu acide par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$ en défaut donne un composé B. Le composé B donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H. et possède des propriétés réductrices.
 - a) Donner la fonction chimique du composé B.
 - b) En déduire les formules semi-développées et les noms des composés B et A.
 - c) Etablir l'équation-bilan de l'oxydation de A par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide pour donner le composé B. On donne le couple $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$.
 - d) Ecrire l'équation-bilan de l'action de B avec la 2,4-D.N.P.H.

On donne : C : 12 g/mol ; H : 1 g/mol ; O : 16 g/mol.

Corrigé type Epreuve A2

Jeudi, le 24 novembre 2022

Correction du devoir surveillé de

Chimie I: Alcool

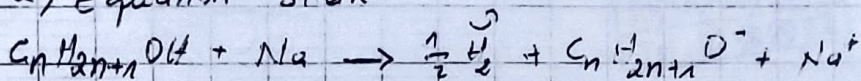
$$\bar{m}_D = 2,96 \text{ g}$$

$$V = 480 \text{ ml} = 0,48 \text{ l}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 67.

1) Gaz : dihydrogène

2) Equation - bilan



3) Masse molaire

$$n_D = 2n_{H_2} \Rightarrow \frac{m_D}{M_D} = \frac{2V_{H_2}}{V_m} \Rightarrow M_D = \frac{m_D \times V_m}{2V_{H_2}}$$

$$\text{AN: } M_D = \frac{2,96 \times 24}{2 \times 0,48}$$

$$M_D = 74 \text{ g/mol}$$

Formule brute

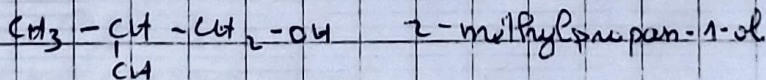
$$14n + 18 = 74$$

$$n = \frac{74 - 18}{14}$$

$$n = 4$$

F.B. $C_4 H_9 OH$

4) FSD et nom



Chimie 2

$$d = 2,07$$

M a) Formule générale $C_n H_{2n+2} O$

b) Masse molaire

$$M_A = 74 \text{ g/mol}$$

$$AN: M_A = 23 \times 2,07$$

$$M_A = 60 \text{ g/mol}$$

C- Mg la f.b. de A est C_3H_8O

$$14n + 18 = 60$$

$$14n = 60 - 18$$

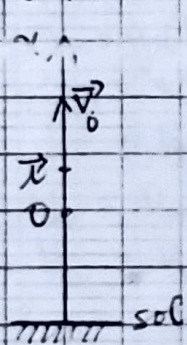
$$n = \frac{60 - 18}{14}$$

$$n = 3$$

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 62

d'où la formule brute de A est C_3H_8O

Physique 1: Cinématique



système {bille}

origine l'espace: le point O

Date: en O

$$\vec{v}_0 = 15\vec{x}$$

$$\vec{a} = -10\vec{x}$$

1) Expression de la vitesse V_x

soit un point B

$$\begin{aligned} \vec{OB} &= \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \\ &= \frac{1}{2} (-10\vec{x}) t^2 + 15\vec{x} t \\ &= -5t^2 \vec{x} + 15t \vec{x} \end{aligned}$$

$$\vec{OB} = (-5t^2 + 15t) \vec{x}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OB}}{dt}$$

$$\vec{v}_x = a t + \vec{v}_0 = (-10t + 15) \vec{x}$$

$$V_x = -10t + 15$$

2) Loi horaire du mvt

$$x = -5t^2 + 15t$$

3) Abscisse du point culminant

À ce point $v_x = 0$

$$\Rightarrow -10t + 15 = 0$$

$$\Rightarrow t_c = 1,5 \text{ s et } x_c = x(t_c)$$

$$x_c = -5(1,5)^2 + 15(1,5)$$

$$x_c = 11,25 \text{ m}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

4) abscisses x_1 et x_2

$$x_1 = x(t_1 = 1 \text{ s}) = 10 \text{ m}$$

$$x_2 = x(t_2 = 2 \text{ s}) = 10 \text{ m}$$

vitesses v_{1x} et v_{2x} et sens du mvt

$$v_{1x} = v_x(t_1) = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ ascendant}$$

$$v_{2x} = v_x(t_2) = -5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ descendant}$$

5) Date et vitesse de son passage au point O

$$\Leftrightarrow x = 0 \quad | \Rightarrow t_c = 3 \text{ s}$$

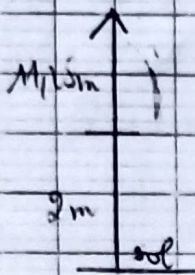
$$-5t^2 + 15t = 0$$

$$v_x(t) = -10 \times 3 + 15 = -15$$

Vecteur vitesse

$$\vec{v} = -15\vec{i}$$

6) l'apud de t , temps après le lancement jusqu'au touché du sol.



Au sol $T_x = -2$

$$\Rightarrow -5t^2 + 15t = -2$$

$$-5t^2 + 15t + 2 = 0$$

$$\Delta = 265 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 16,28 \approx 16,3$$

$$t_1 = \frac{-15 + \sqrt{\Delta}}{-10} < 0$$

$$t_2 = \frac{-15 - \sqrt{\Delta}}{-10} \approx \underline{\underline{3,13 \text{ s}}}$$

Vitesse au sol

$$-10(3,13 \text{ s}) + 15 = -16,3$$

$$\vec{V}_{\text{sol}} = -16,3 \vec{e}_z \text{ sa norme}$$

$$\underline{\underline{V_{\text{sol}} = 16,3 \text{ m/s}}}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

* Autre méthode

$$h = \frac{1}{2} g t_s^2$$

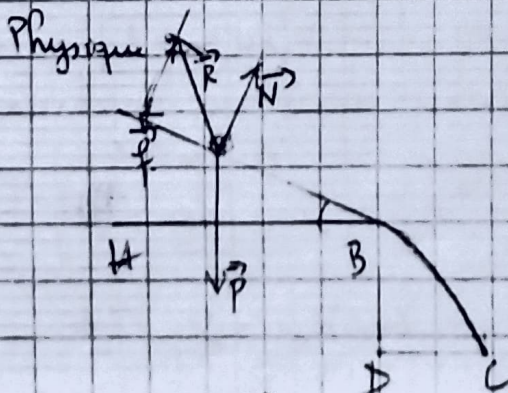
$$t_s = \frac{2h}{g} \Rightarrow \boxed{t_s = \sqrt{\frac{2 \times h}{g}}}$$

AN: $t_s = \sqrt{\frac{2 \times 11,25}{10}}$

$$t_s = 1,627 \approx 1,63$$

$$t_2 = t_c + t_s = 3,13 \text{ s}$$

$$\boxed{t_2 = 3,13 \text{ s}}$$



1) Valeur accélération dans $(0, \vec{z})$

$$+ \text{qI} \quad \vec{P} + \vec{f} + \vec{N} = m\vec{a}$$

Projection de (A) : ~~sur~~ sur \vec{u}

$$-f + mg \sin \alpha = ma_u$$

$$f = \mu N \Rightarrow a_u = g \sin \alpha - \frac{\mu N}{m}$$

Suivant (\vec{x}) :

$$-mg \cos \alpha + N = 0$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$\vec{a} = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \vec{u}$$

$$\sin \alpha = \frac{0,4}{0,8} = 0,5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

2) Equation horaire du mouvement

$$\vec{a} = 4,3 \vec{u}$$

$$v = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow$$

$$= \frac{1}{2} (4,3) \vec{u} t^2$$

$$\underline{\underline{v = 2,15 t^2}}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 82

3) Calcul de t en A

$$OA = \frac{1}{2} at^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times OA}{g}}$$

$$\underline{\underline{t = 1,40}}$$

+ Vitesse A

$$\underline{\underline{V_A = at}}$$

$$\underline{\underline{AN. V_A = 4,3(1,40) \Rightarrow}}$$

$$\underline{\underline{V_A = 6 \text{ m/s}}}$$

c) Calcul de f_n

TEC (A \rightarrow B)

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W_P + W_f + W_N$$

$$W_N = 0; v_B = 0$$

$$-\frac{1}{2} m v_A^2 = mg(L - 0,4) - f_n(L - 0,4) + f_n(L - 0,4)$$

$$f_n = \frac{m v_A^2}{2(L - 0,4)} + mg(\sin \alpha - f \cos \alpha)$$

$$\text{AN: } f_n = \frac{0,5 \times 6^2}{2 \times 5,7} + 5(0,5 - 0,05 \cos \alpha)$$

$$f_n = 3,75 \text{ N}$$

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

b- Valeur de θ

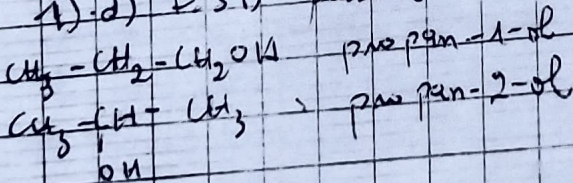
$$R = 0 \Rightarrow \theta = \sin^{-1}\left(\frac{R}{3}\right) = 41,8^\circ$$

c) Valeur de la vitesse en ce point

$$v_A = \sqrt{2ga\left(1 - \frac{2}{3}\right)} \Rightarrow v_A = 3,16 \text{ m/s}$$

Chimie 2 (suite et fin)

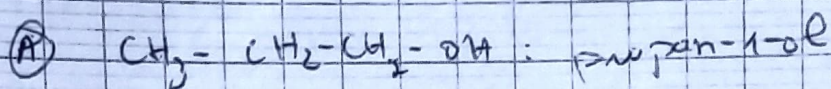
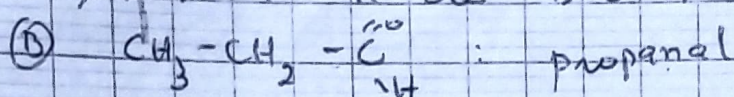
1)-d) E.S.D possible et noms



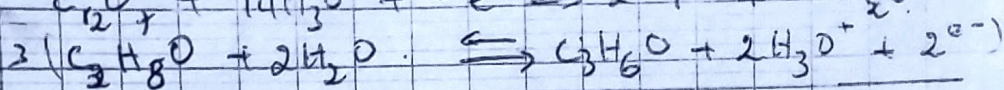
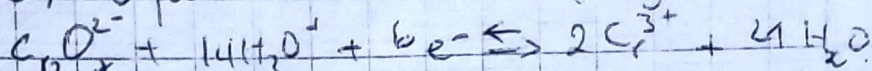
2) oxydation ménagée de A par $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
A [5] \rightarrow B + 2,4-DNPH (positif)

a) Fonction chimique chimique de B) aldéhyde

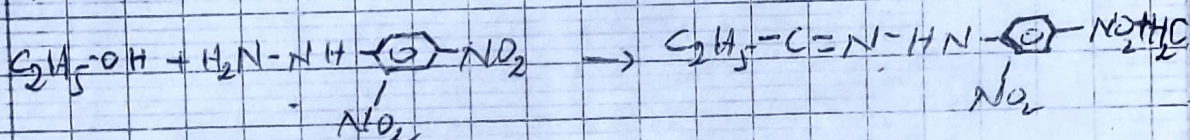
b) FSD + nom de B et A



c) Equation-bilan de l'oxydation de A par $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$



d) Equation de la réaction de la 2,4-DNPH



Chimie ①

1) Faux

Justification: un carbone asymétrique est un carbone tétraédrique lié à 4 atomes ou groupes d'atomes différents.

2) Faux

Justification: Une molécule chiale est une molécule non-superposable à son image dans un miroir plan.

3) Vrai

4) Faux

Justification: l'hydratation catalytique d'un alcène a pour formule $\text{C}_x\text{H}_{2x+2}\text{O}$

SUPER PROF TOGO
Tél: 92 46 29 62

CHIMIE I (5 pts)

- Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanóique et le butan -2- ol, en utilisant les formules semi-développées. Nommer les produits obtenus. (1 pt)
- On mélange 0,2mol de chacun de ces réactifs et on répartit ce mélange de façon égale dans 10 ampoules scellées et portées à 100°C. On retire successivement à différents instants t l'une des ampoules et on la refroidit rapidement.

2.1 Pourquoi refroidit-on l'ampoule retirée ? (0,5 pt)

2.2 On procède alors au dosage colorimétrique de l'acide restant dans chaque ampoule par une solution de soude concentrée, de concentration $C_b = 1 \text{ mol/L}$.

2.2.1 Etablir la relation liant le nombre de mole n_E de l'acide dans l'ampoule et le nombre de mole n_E du produit organique n_E formé dans chaque ampoule.

En déduire l'expression de n_E en fonction du volume V_b versé à l'équivalence. (0,5 pt)

2.2.2. Sachant que le changement de couleur est obtenu quand on verse les volumes de soude V_b suivants : Compléter le tableau et tracer la courbe

$n_E = f(t)$. (1 pt).

t(min)	0	3	8	28	38	48	68
$V_b(\text{cm}^3)$	20	16	13,5	8,5	7,2	6,9	6,9
nE(mol)							

Calculer la vitesse de formation

du produit E à $t = 12 \text{ min}$, ainsi que sa vitesse moyenne de formation entre les instants $t_1 = 3 \text{ min}$ et

$t_2 = 48 \text{ min}$. (1 pt) $(0,75) \times 2$

SUPER PROF TOGO

Tél : 92 46 29 69

CHIMIE 2

On dispose de deux solutions acides S_1 et S_2 de même concentration C_A . S_1 est une solution aqueuse d'un monoacide A_1H et S_2 une solution aqueuse d'un monoacide A_2H_1 .

On dose séparément un même volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de chacune des solutions S_1 et S_2 par une solution de soude de concentration molaire C_B et de $\text{pH} = 11,7$. On obtient l'équivalence acido-basique dans les deux cas, par l'ajout d'un volume de soude égal à 40 mL.

Le tableau 1 indique les résultats de quelques mesures, avec V_B le volume de soude ajouté.

Tableau 1

$V_b(\text{mL})$		0	20	40	80
PH	Solution S1	3,4	4,8	8,5	11,2
	Solution S2	2,0	2,6	7	11,2

- Comparer les forces des deux acides A_1H et A_2H .
 - Déterminer la concentration molaire C_B de la solution de soude.
 - Déterminer la concentration molaire C_A des deux solutions acides.
- L'un des deux acides est fort, identifier cet acide par deux méthodes différentes.
 - Déterminer le pKa du couple associé à l'acide faible.
 - Identifier l'acide faible parmi ceux proposés dans le tableau 2 ci-après.
 - Déterminer le volume d'acide et de soude qu'il faut pour obtenir 100 mL de solution tampon.

Tableau 2

Couple acide-base	$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}/\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COO}^-$	$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$	$\text{CHCl}_2-\text{CO}_2\text{H}/\text{CHCl}_2\text{CO}_2^-$
pKa	2,9	4,8	1,3

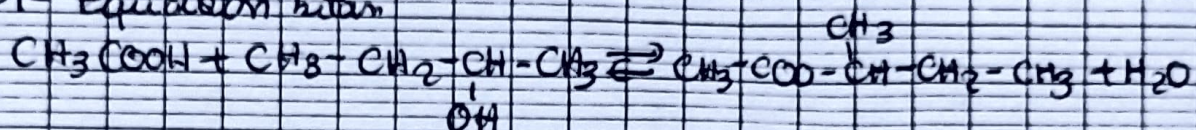
- Justifier la valeur du pH obtenue suite à l'ajout d'un volume $V_b = 80 \text{ mL}$ à chacune des solutions S_1 et S_2 .
- Classer par ordre croissant, les trois acides cités dans le tableau 2.
 - Dégager, sur l'exemple de ces trois acides, l'influence sur la force de l'acide du nombre d'atomes de chlore dans la molécule AH .

Corrigé Exercice 13

correction de la composition du 3^{ème} trimètre

Chimie →

1- Equation bilan



Nom des produits : Estersate de 1-méthyle et l'eau

2-1) On refroidit l'ampoule pour stopper la réaction

2-1-1 - Relation entre le nombre de mole d'acide restant et le nombre de mole d'ester formé

$$n_a^0 - n_a^r = n_e \Rightarrow n_a = n_a^0 - n_e$$

$$n_a = 2 \cdot 10^{-2} - n_e$$

Expression de $n_e = f(V)$

$$n_a = C_b V_b \Rightarrow n_e = 2 \times 10^{-2} - C_b V_b$$

$$n_e = 2 \times 10^{-2} - V_b \quad (V_b \text{ en l})$$

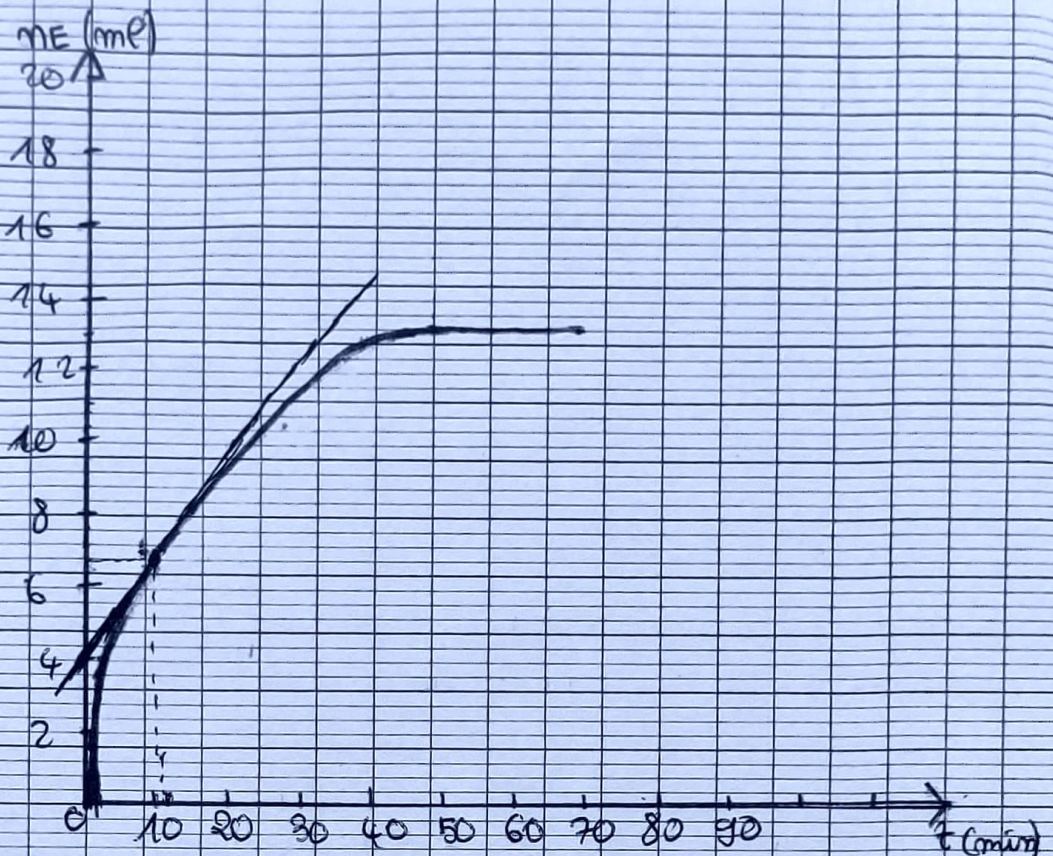
Tableau

t (min)	0	3	8	28	38	48	68
V _b (cm ³)	20	16	13,5	8,5	7,2	6,9	6,9
n _e (mol)	0	4 × 10 ⁻³	6,5 × 10 ⁻³	11,5 × 10 ⁻³	12,8 × 10 ⁻³	13,1 × 10 ⁻³	13,1 × 10 ⁻³

La courbe $n_e = f(t)$

10ml → 2 × 10⁻²

1cm → 10



Calcul de la vitesse de formation

$$V = \left(\frac{dME}{dt} \right)_{t=12} \quad V = \frac{(6.8-4) \cdot 10^{-3}}{12}$$

$$V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mmol. min}^{-1}$$

Vitesse moyenne de formation entre $t_1 = 3 \text{ min}$
 $t_2 = 48 \text{ min}$

$$V_m = \frac{\Delta ME}{\Delta t} = \frac{(13.1-4) \times 10^{-3}}{48-3}$$

$$V_m = 2 \times 10^{-4} \text{ mol. min}^{-1}$$

Chimie 2

1- A Pⁱ équivalence

$\text{pH}_{t_1} = 8,5$ et $\text{pH}_{t_2} = 7$

Pⁱ acide A₂H est plus fort que A₁H

b - Concentration molaire C_b

$$C_b = 10^{\text{pH} - 14} = 10^{-2,3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{P}^{-1}$$

c - Concentration molaire C_A

A P' équivalence $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_B}{V_A}$

$$C_A = \frac{5 \cdot 10^{-3} \times 40}{20} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{P}^{-1}$$

2 - a - Identification de P' acide fort

1^{ère} méthode. - $\text{pog } C_A = -\text{pog } 10^{-2} = 2 \text{ pog } 10$

- $\text{pog } C_A = 2 = \text{pH} \Rightarrow \text{A}_2\text{H}$ est un acide

2^{ème} méthode $\text{pH}_E = 7$

b - 2 pKa du couple $\text{A}_2\text{H} / \text{A}_1^-$

$$\text{pH} = 3,4. \quad [\text{A}_1^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 4 \cdot 10^{-4}$$

$$[\text{A}_1^-] = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{P}^{-1}$$

$$[\text{A}_2\text{H}] = C_A - [\text{A}_1^-] = 10^{-2} - 4 \times 10^{-4} \\ = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{P}^{-1}$$

$$\text{pKa} = \text{pH} - \log \left(\frac{[\text{A}_1^-]}{[\text{A}_2\text{H}]} \right)$$

$$= 3,4 - \log \left(\frac{4 \cdot 10^{-4}}{9,6 \times 10^{-3}} \right) = 4,78$$

$$\text{pKa} \approx 4,8$$

c) Identification de P' acide faible

CH_3COOH : acide éthanoïque

(car son $\text{pKa} = 4,8$)

Volume d'acide et soude pour obtenir 100 ml de solution tampon

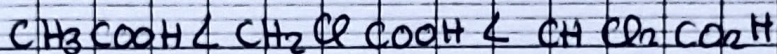
$$\begin{cases} V_a + V_b = 100 \text{ mL} \\ \frac{1}{2} C_A V_a = C_B V_b \Rightarrow 0,5 \times 10^{-2} V_a = 5 \cdot 10^{-3} V_b \\ \Rightarrow V_a = \frac{5 \cdot 10^{-3} V_b}{0,5 \cdot 10^{-2}} = V_b \end{cases}$$

Soit $V_A = V_B = \nabla 50 \text{ mL}$

3-) Justification:

A l'ajout de $V_b = 80 \text{ mL}$, le pH des 2 solutions est 11,2 car la soude est introduite en excès.

4) a- ordre croissant des 3 acides



b- plus le nombre d'atome de chlore augmente dans l'acide plus sa force augmente.

Physique 1

A- 1-a- Définition

Le phénomène de radioactivité est la désintégration (ou décomposition) spontanée des noyaux instables.

La période ou demi-vie est le temps nécessaire pour que la moitié des noyaux radioactifs initiaux soit désintégrée.

2- Établirons la relation entre T et λ constante radioactive

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ à } t = T \quad N = \frac{N_0}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{1}{2}$$

$$-\lambda t = \ln \frac{1}{2} = -\ln 2$$

soit

$$\boxed{T = \frac{\ln 2}{\lambda}}$$

c- Les lois de conservation

• conservation de charge
conservation du nombre de nucléons

• conservation de l'énergie

↳ l'énergie totale du système égale à la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie de masse se conserve

$$B/ E_m = \frac{E_0}{n^2} \quad \begin{array}{l} E_0 = 13,6 \text{ eV} \\ n \in \mathbb{N}^* \end{array}$$

71a- Diagramme des 5 niveaux d'énergie

$$E_1 = -13,6 \text{ eV}; \quad E_2 = -3,4 \text{ eV}; \quad E_3 = -1,5 \text{ eV}; \quad E_4 = -0,85 \text{ eV} \\ E_5 = -0,51 \text{ eV}$$

b- Energie minimale

$$E_{\min}(4) = -13,6 \text{ eV}$$

Elle correspond au niveau fondamental

2- Expression littérale de la longueur d'onde

$$E_m - E_p = h \times \nu_{mp} = h \frac{c}{\lambda_{mp}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{mp} = \frac{hc}{E_m - E_p} = \frac{hc}{E_0 \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{m^2} \right)}$$

$m > p$ car $\lambda_{mp} > 0$ et ceci est vrai

$$\text{Si } \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{m^2} \right) > 0$$

$$3) \lambda = 656,28 \text{ nm}, \quad \lambda \beta = 486,13 \text{ nm}$$

$$\lambda \gamma = 434,05 \text{ nm}$$

Les valeurs de n

Transition de p état excité $m > 2$ à l'état $n = 2$

$$\Rightarrow m = n_i \quad p = 2$$

$$\lambda n_i = \frac{hc}{E_0 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n_i^2} \right)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{hc}{E_0 \lambda n_i^2}}}$$

$$n\alpha = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{R_C}{E_0 \lambda^2}}}$$

$$n\alpha = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{6,23 \cdot 10^{34} \times 3 \cdot 10^8}{13,6 \times 1,6 \cdot 10^{19}}}}$$

$$n\alpha = 3$$

$$n\beta = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{6,23 \times 10^{34} \times 3 \cdot 10^3}{13,6 \times 1,6 \times 10^{19} \times 486,13 \times 10^9}}}$$

$$n\beta = 4$$

$$n\gamma = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{6,23 \times 10^{34} \times 3 \cdot 10^8}{13,6 \times 1,6 \times 10^{19} \times 454,05 \times 10^9}}}$$

$$n\gamma = 5$$

4-Relation

$$\lambda n^2 = \frac{R_C}{E_0 \left(\frac{n^2 - 4}{4n^2} \right)}$$

$$\lambda n^2 = \frac{4R_C}{E_0 \left(\frac{n^2}{n^2 - 4} \right)}$$

$$\lambda n^2 = \frac{4}{R_H \left(\frac{n^2}{n^2 - 4} \right)} \text{ avec } R_H = \frac{E_0}{R_C}$$

PHYSIQUE 2



$$u_{AD} = u \sqrt{R} \cos(\omega t)$$

$$i_{AD} = I \sqrt{R} \cos(\omega t)$$

a - la pulsation ω

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T = 8 \times 2,5 \text{ ms} = 20 \text{ ms}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi = 314,15 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

Les valeurs de U ; I

$$U_{\text{eff}} = U\sqrt{2} \Rightarrow U = \frac{U_{\text{eff}}}{\sqrt{2}}$$

$$U_{\text{eff}} = 4\text{V} \Rightarrow U = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2,83\text{V}$$

$$I = \frac{I_{\text{eff}}}{\sqrt{2}} = \frac{U_{\text{eff}}}{2\sqrt{2}} \Rightarrow I = \frac{2}{2\sqrt{2}}$$

$$U_{\text{eff}} = 2\text{V} \quad I = 0,07\text{A}$$

Le déphasage $\varphi = \varphi_i / u$

$$|\varphi| = \frac{2\pi t}{T} = \frac{2\pi \times 1}{8} = \frac{\pi}{4}$$

u et i en avance sur i

$$\Rightarrow \varphi < 0 \text{ donc } \varphi = -\frac{\pi}{4} = -45^\circ$$

b - Impédance Z de la partie AD

$$Z = \frac{U_{\text{eff}}}{I_{\text{eff}}} = \frac{U}{I}$$

$$Z = \frac{2,83}{0,07} \approx 40 \Omega$$

Les valeurs de L et r

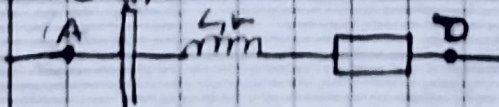
$$\sin |\varphi| = \frac{L\omega}{Z} \Rightarrow L = \frac{Z \sin |\varphi|}{\omega}$$

$$\cos \varphi = \frac{R+r}{Z} \Rightarrow R+r = Z \cos \varphi$$

$$r = Z \cos \varphi - R$$

$$r = (40 \cos 45) - 20$$

$$r = 8,3 \Omega$$



a - nouvelle déphasage

$$\varphi = 0$$

Détermination de la valeur de L c'est la résonance

$$LC\omega^2 = 1 \Rightarrow \boxed{L = \frac{1}{C\omega^2}}$$

$$L = \frac{1}{112 \cdot 10^6 \times (314,15)^2}$$

Le résultat est compatible avec celui trouvé au 1: b)

b - nouvelle valeur de I_{\max}

$$I_{\max} = \frac{U_{AD\max}}{R+r} = \frac{U_{AD\max}}{R}$$

$$I_{\max} = \frac{2,8}{20} = 0,14 \text{ A}$$

$$R+r = \frac{U_{AD\max}}{I_{\max}}$$

$$r = \frac{U_{AD\max}}{I_{\max}} - R$$

$$r = \frac{4}{0,14} - 20 = 8,57$$

$$r = 8,6 \text{ } \Omega$$

Epreuve 14

DRE-REGION CENTRALE	COMPOSITION REGIONALE DU DEUXIEME SEMESTRE	ANNEE SCOLAIRE : 2022-2023
CLASSE : Tle D	EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES	DUREE : 3 H COEF.3

Chimie I la cinétique chimique (05pts) X

I-choisir la bonne réponse dans la parenthèse (0,25 pts* 5)

1-1-En général, une augmentation de température se traduit par : (une augmentation de la vitesse de formation d'un produit ; une diminution de la vitesse de disparition d'un réactif)

1-2-La vitesse de disparition d'un réactif dépend de la concentration (des réactifs ; des produits)

1-3-En général, lors d'une réaction chimique, la vitesse de formation d'un produit (augmente, reste constante ; diminue) au cours du temps

1-4-Lorsqu'on augmente la concentration initiale des réactifs, le temps de demi-réaction (augmente ; reste constante ; diminue)

II- 1- On étudie l'action d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium ($2K^+ ; S_2O_8^{2-}$) sur une solution aqueuse d'iodure de potassium (K^+ , I^-).

Quand on mélange les solutions, il apparaît progressivement une coloration jaune-brune, due à la formation de diiode. Les couples redox mis en jeu lors de la réaction sont $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ et I_2/I^- .

1-1- Ecrire les demi-équations électroniques correspondant à chaque couple et en déduire l'équation bilan de la réaction. (0,75pts)

1-2-Pour étudier la cinétique de la réaction, on mélange à la date $t=0$, un volume $V=500ml$ de la solution de peroxydisulfate de potassium de concentration molaire volumique $C_1 = 0,015mol/L$ avec un volume $V=500ml$ de la solution d'iodure de potassium de concentration molaire volumique C_2 . Déterminer C_2 pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques. (0,5pts)

2-A diverses dates, on effectue rapidement des prélèvements que l'on refroidit dans de la glace fondante (on réalise ainsi une trempe). On dose ensuite le diiode formé. On détermine ainsi la concentration molaire volumique du diiode à la date t du prélèvement dans le mélange réactionnel.

t (min)	0	2	5	10	20	30	40	50	60
$[I_2]$ mmol/L	0	0,5	1,5	2,4	3,5	4,3	5	5,5	5,9

2-a-Quelle est l'utilité de la trempe ? (0,25pts)

2-b- Tracer la courbe représentant $[I_2] = f(t)$. (0,75pts) Echelle : 1cm pour 1mmol/L et 1cm pour 10min

2-c-Calculer la vitesse volumique de formation du diiode à la date $t=25$ min. En déduire la vitesse de disparition de l'ion iodure à la même date (1pts)

2-d-Comment varie la vitesse de formation du diiode au cours du temps ? (0,25pts)

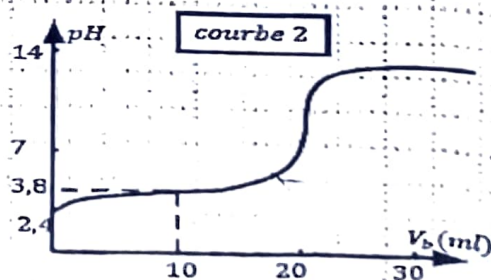
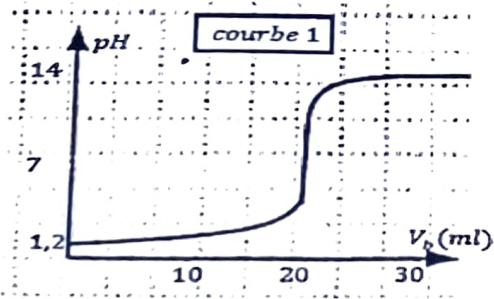
2-e-Calculer la concentration molaire volumique du diiode lorsque à la fin de la réaction. (0,5pts)

2-f-Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ de la réaction.(0,25pts)

Données : $E^\circ (S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}) = 2,01V$; $E^\circ (I_2/I^-) = 0,62V$

Chimie II Réactions acides-Bases (05pts)

On dose un volume $V=30cm^3$ d'une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène de concentration Ca puis un volume d'une solution d'acide méthanoïque HCO_2H de concentration $Ca' = 10^{-1}mol. l^{-1}$ par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $Cb = 10^{-1}mol. l^{-1}$. Au cours du dosage, on suit, au pH-mètre, l'évolution du pH du milieu en réaction en fonction du volume V_b de solution d'hydroxyde de sodium versé. On obtient les courbes 1 et 2 de la figure ci-dessous.



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

1° Le chlorure d'hydrogène est un acide fort. n. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de HCl avec l'eau. (0,25pts)

b. Quelle courbe correspond à la réaction du dosage de la solution d'acide chlorhydrique par la solution d'hydroxyde de sodium ? Justifier. En déduire la concentration C_a . (1pts)

2° L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou faible ? (0,25pts)

a)-Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cet acide avec l'eau. Quelle est sa base conjuguée ? (0,5pts)

b)- En utilisant la méthode des tangentes à la courbe correspondante, déterminer les coordonnées du point d'équivalence E du dosage.

c)-Calculer les concentrations des différentes espèces présentes dans la solution quand on a versé 10cm^3 de solution d'hydroxyde de sodium. (1pts)

c)- En déduire la constante d'acidité K_a et le pK_a du couple acide-base correspondant. (1pts)

Ce résultat était-il prévisible sans calcul ? (0,25pts)

3° On veut effectuer ces dosages avec un des indicateurs colorés convenable :

- hélianthine (zone de virage : 3,1 à 4,4), - bleu de bromothymol (zone de virage : 6,2 à 7,6)

- phénolphthaléine (zone de virage : 8,0 à 10,1)

Lequel faut-il choisir pour chaque dosage? Justifier (0,25pts)

4° Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui s'effectue lors du dosage de chacun des deux acides par la solution d'hydroxyde de sodium. (0,5pts)

Physique I Circuit RLC (05pts)

Un circuit comprend, associé en série, un résistor de résistance $R = 40 \Omega$ une bobine d'inductance $L = 0,13 \text{ H}$ et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C inconnue. Ce circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ de fréquence variable et de valeur efficace constante $U = 1 \text{ V}$.

1. On fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence $N_0 = 600 \text{ Hz}$.

1.1. Quel phénomène est ainsi mis en évidence ? (0,25pts)

1.2. Quelle est l'impédance totale du circuit dans ce cas ? (0,25pts)

1.3. Calculer la valeur efficace I_0 de l'intensité du courant qui traverse le circuit dans ce cas. (0,5pts)

1.4. Déterminer la capacité C du condensateur. (0,5pts)

2. On fixe maintenant la fréquence à la valeur $N_1 = 630 \text{ Hz}$. En admettant que $C = 0,53 \mu\text{F}$. Calculer dans ce cas :

2.1. L'impédance totale Z du circuit. (0,5pts)

2.2. L'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit. (0,5pts)

2.3. Les valeurs efficaces des tensions U_R ; U_L ; U_C aux bornes du résistor, de la bobine et du condensateur. (1,5pts)

3. Calculer φ , la phase de la tension par rapport à l'intensité. (0,5pts)

4. On observe la variation de la tension instantanée aux bornes du générateur et l'intensité instantanée qui traverse le circuit à l'aide d'un oscilloscope bicourbes.

Faire un schéma du circuit électrique en faisant apparaître sur ce schéma les branchements de

l'oscilloscope qui permette de visualiser sur la voie A, la tension aux bornes du générateur et, sur la voie B, une tension permettant de voir la variation de l'intensité du courant dans le circuit. (0,5pts)

Physique II ((05pts)

On donne : Constante de Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; la Vitesse de la lumière dans le vide $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

- La charge élémentaire $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;

Les parties I et II sont indépendantes

I- Niveau d'énergies

L'énergie de niveau n de l'atome d'hydrogène est donnée par: $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ avec E_n en eV et n nombre entier non nul.

1- Calculer E_1 , E_2 , E_3 et E_4 (1pts)

2° Une transition d'un niveau 4 à un niveau 2 se fait-elle par émission ou absorption d'un photon ? Justifier. Quelle est l'énergie du photon correspondant ? (0,5pts)

3° Lorsque l'atome est dans son état fondamental, quelle est la plus grande longueur d'onde λ des radiations qu'il peut absorber ? A quel domaine spectral appartient λ ? (0,5pts)

4° Quelle est l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène ? (0,25pts)

5° On envoie sur des atomes d'hydrogènes dans l'état fondamental différents photons, d'énergies respectives : 8,2eV ; 10,2eV ; 13,6eV ; 14,6eV.
Quels sont les photons pouvant être absorbés ? (0,5pts)

II- Radioactivité

On utilise le césium (Cs) 137 dans le traitement in situ du cancer du col de l'utérus. Le traitement consiste à soumettre une patiente à un échantillon de césium 137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$) pendant quelques jours. La constante radioactive de ces noyaux est $\lambda = 7,3 \cdot 10^{-10} \text{s}^{-1}$. L'activité A_0 d'un échantillon de cet isotope est $3 \cdot 10^5 \text{Bq}$. Le césium 137 est émetteur β^- et γ .

- 1) Ecrire l'équation de désintégration du césium 137 en précisant les règles de conservation utilisées. (0,75pt)
 - 2) Donner la définition de temps de demi-vie. (0,25pt)
 - 3) Donner l'expression de l'activité $A(t)$ à un instant t en fonction de A_0 , du temps t et de la constante λ . (0,25pt)
 - 4) Ecrire l'expression entre la constante radioactive λ et le temps de demi-vie. Calculer T . (0,5pt)
 - 5) Construire l'allure de la courbe donnant l'activité $A(t)$ en fonction du temps tout en précisant les points particuliers. (0,5pt)
- Données : ^{54}Xe et ^{56}Ba

Corrigé 14

CORRIGÉ TYPE T4D
COMPOSITION DU 2nd SEMESTRE
DRE-C 2022-2023

CHIMIE I

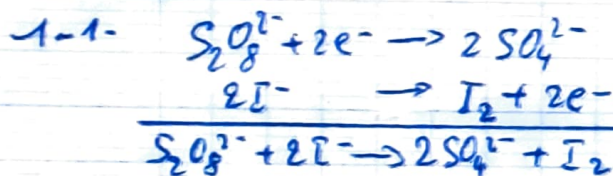
I-1-1- Une augmentation de la vitesse de formation d'un produit

1.2 - Des réactifs

1.3 - Diminue

1.4 - Diminue ou reste constante

II-1- Couples redox mis en jeu: $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ et I_2/I^-



1-2- $V_1 = V_2 = V = 500 \text{ ml}$ -
 $C_1 = 0,015 \text{ mol l}^{-1}$

Mélange stoechiométrique
 $n_{S_2O_8^{2-}} = \frac{n_{I^-}}{2} \Leftrightarrow C_1 V = \frac{C_2 V}{2}$

soit $C_2 = 2C_1 = 0,03 \text{ mol l}^{-1}$

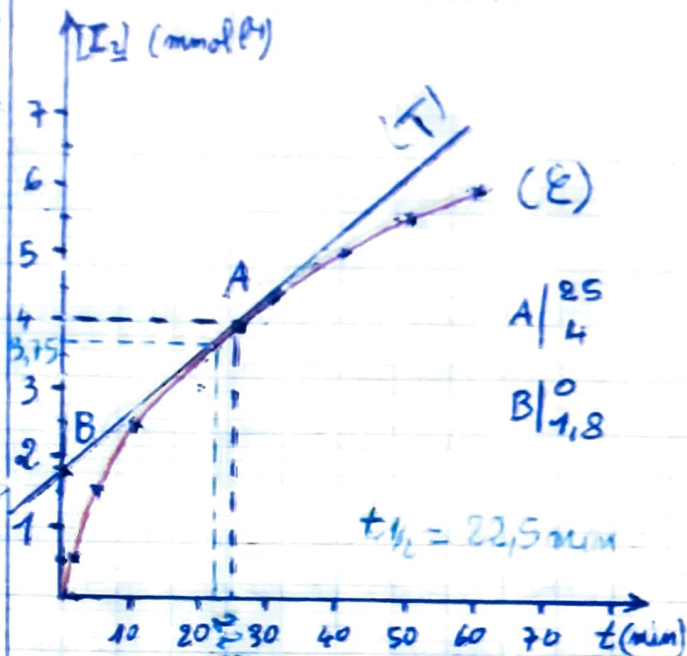
2-a/ La trempe consiste à refroidir subitement le milieu réactionnel pour ralentir très brutalement, voire arrêter l'évolution du système chimique

b/ Courbe représentant

$[I_2] = f(t)$

voir figure

Echelle: 1 cm $\rightarrow [I_2] = 1 \text{ mmol l}^{-1}$
1 cm $\rightarrow t = 10 \text{ min}$



(T) est la tangente à (E) en A

c/ Calcul de la vitesse volumique de formation du diiode à $t = 25 \text{ min}$

$$V_{I_2} = \frac{d[I_2]}{dt} \approx \frac{[I_2]_A - [I_2]_B}{t_A - t_B} = \frac{4 - 1,8}{25 - 0}$$

$$V_{I_2} = 8,8 \cdot 10^{-2} \text{ mmol l}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

Déduisons - en $V_{I_2^-}$

on a: $V_{I_2^-} = \frac{V_{I_2}}{2} \Rightarrow V_{I_2^-} = 2V_{I_2}$

soit: $V_{I_2^-} = 0,176 \text{ mmol l}^{-1} \text{ min}^{-1}$

d/ La vitesse diminue en f° du tps

e/ Concentration $[I_2]_f$ finale
 $n_{S_2O_8^{2-}} = n_{I_2} \Leftrightarrow C_1 V = [I_2] V_f$
 $\Rightarrow [I_2] = C_1 \frac{V}{V_f}$ soit $[I_2]_f = 7,5 \text{ mmol l}^{-1}$

f/ $[I_2]_{1/2}$ à $t_{1/2} \Rightarrow t_{1/2} = 22,5 \text{ min}$

$[I_2]_{1/2} = \frac{[I_2]_f}{2} = \frac{7,5}{2} \text{ mmol l}^{-1}$

soit $[I_2]_{1/2} = 3,75 \text{ mmol l}^{-1}$

⑤

CHEMIE II

1° a - Equation-bilan de la réaction de HCl avec l'eau
 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

b - La courbe ① correspond à la réaction de la solution chlorhydrique de sodium

• justification

La courbe admet un seul point d'inflexion qui correspond au point d'équivalence acide-base où $\text{pH}_E = 7$

• Déduisons-en C_a

A l'équivalence acide-base on a

$$C_a V_a = C_b V_{BE} \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_{BE}}{V_a}$$

$$\text{Soit } C_a = \frac{0,1 \times 20}{30} = 0,0667 \text{ mol l}^{-1}$$

2° L'acide méthanoïque dans

i) l'eau est faible i.e. pour

$$10^{-6} \text{ mol l}^{-1} \leq C_a \leq 10^{-1} \text{ mol l}^{-1}$$

et la concentration C_a d'un acide fort, on a : $\text{pH} = -\log C_a$

or la courbe 2 montre que $\text{pH} = 3,8$ et $-\log C_a = 1 + \text{pH}$

ii) La courbe admet deux point d'inflexion \rightarrow acide faible

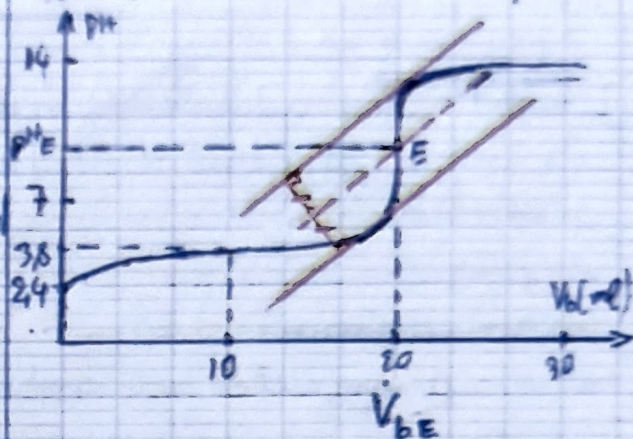
a) Equation-bilan de la réaction de HCOOH avec l'eau
 $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

• La base conjuguée est HCOO^-

b) Détermination des coordonnées de E par la méthode de tangente

④

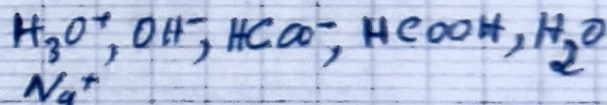
Courbe 2



La courbe indique pH voisin de 8,9 soit E ($V_{BE} = 20 \text{ ml}$, $\text{pH}_E = 8,9$)

c) Calcul des concentrations des différentes espèces chimiques en solution

- Inventaire



on a : $V_b = 10 \text{ ml}$

ce qui correspond à

$$\text{pH} = 3,8$$

$$-[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{3,8} = 1,585 \cdot 10^{-4} \text{ mol l}^{-1}$$

$$-[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 6,31 \cdot 10^{-11} \text{ mol l}^{-1}$$

$$-[\text{Na}^+] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b}$$

or $V_{BE} = 20$ et au point E

on a $C_a V_a = C_b V_{BE}$

$$\text{soit } V_a = \frac{2 C_b V_b}{C_a} = 20 \text{ ml}$$

$$\text{d'où } [\text{Na}^+] = \frac{0,1 \times 0,01}{0,02 + 0,01}$$

(5)

Soit

$$[Na^+] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{REN: } [HCOO^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$$

$$\text{or } [OH^-] \ll [H_3O^+] \ll [Na^+]$$

$$\Rightarrow [HCOO^-] \approx [Na^+] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{RCP: } \frac{C_a V_a}{V_a + V_b} = [HCOOH] + [HCOO^-]$$

$$\Rightarrow [HCOOH] = \frac{C_a V_a - C_b V_b}{V_a + V_b}$$

$$\text{or } V_a = 2 V_b \text{ et } C_a = C_b$$

donc

$$[HCOOH] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b} = [Na^+]$$

$$\text{soit } [HCOOH] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

o/ Détermination de K_a

$$K_a = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$\text{or } [HCOO^-] = [Na^+] = [HCOOH]$$

$$\Rightarrow K_a = [H_3O^+] = 1,585 \cdot 10^{-4}$$

$$pK_a = -\log K_a = -\log [H_3O^+]$$

$$pK_a = 3,8$$

* Or ce résultat était prévisible sans calcul

car: $V_b = \frac{V_{PE}}{2}$

ce volume correspond au volume du point

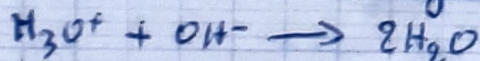
(6)

du point de demi-équivalence
et son $pH = pK_a = 3,8$ du couple
acide/base en solution

3/ Indicateur coloré à choisir

- BBT pour l'acide chlorhydrique
 - La Phénolphtaléine pour l'acide éthanóique
- Entre autre, pour les dosages, le pHe e à la zone de virage
- 4- Les équation-bilans du dosage de l'acide éthanóique et de l'acide chlorhydrique

• Pour l'acide chlorhydrique:



• Pour l'acide éthanóique



PHYSIQUE I

1.1- Phénomène mis en évidence:

La résonance d'intensité

1.2- Impédance Totale:

$$Z = R = 40 \Omega$$

1.3- Valeur efficace I_0 de l'intensité du courant à la résonance d'intensité

$$I_0 = \frac{U}{R} \text{ soit } I_0 = \frac{1}{40} = 2,5 \cdot 10^{-2} A$$

1.4- Détermination de la capacité C du condensateur

$$L\omega_0 - \frac{1}{C\omega_0} = 0 \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 N_b^2 L}$$

7

$$\text{Soit } C = \frac{1}{4\pi^2 \times 630^2 \times 9,13} = 5,4 \cdot 10^{-7} \text{ F}$$

2.1 - Calcul de l'impédance

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi N_1 - \frac{1}{2\pi N_1 C}\right)^2}$$

$$\text{Soit } Z = 55,13 \Omega$$

2.2 - Calcul de l'intensité efficace I .

$$I = \frac{U}{Z}; \text{ AN } I = \frac{1}{55,13}$$

$$\text{Soit } I = 1,81 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

2.3 - Les valeurs de U_R , U_L et U_C

$$\bullet U_R = R \times I$$

$$\text{A.N. } U_R = 40 \times 1,81 \cdot 10^{-2} = 7,24 \cdot 10^{-1} \text{ V}$$

$$\bullet U_L = Z_L I = 2\pi N_1 L I$$

$$\text{A.N. } U_L = 2\pi \times 630 \times 9,13 \times 1,81 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{Soit } U_L = 9,31 \text{ V}$$

$$\bullet U_C = Z_C I = \frac{I}{2\pi N_1 C}$$

$$\text{A.N. } U_C = \frac{1,81 \cdot 10^{-2}}{2\pi \times 630 \times 5,4 \cdot 10^{-7}}$$

$$\text{Soit } U_C = 8,63 \text{ V}$$

3.0 / Calcul de φ

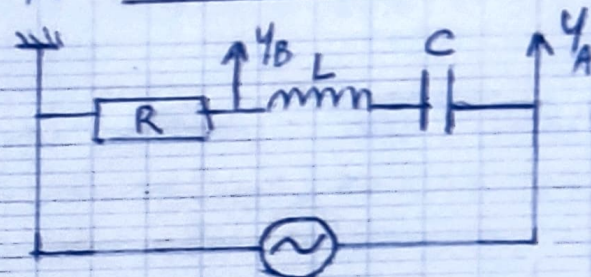
$$\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{U_L - U_C}{U_R} \right)$$

$$\text{A.N. } \varphi = \tan^{-1} \left(\frac{9,31 - 8,63}{7,24 \cdot 10^{-1}} \right)$$

$$\text{Soit } \varphi = +43,2^\circ$$

8

4.0 / Schema du circuit



PHYSIQUE II

I - Niveau d'énergie

1.0 / Énergie du Niveau fondamental de l'atome correspond à la valeur $n=1$

$$E_1 = -\frac{13,6}{1^2} \Rightarrow E_1 = -13,6 \text{ eV}$$

$$E_2 = -3,4 \text{ eV}, E_3 = -1,5 \text{ eV}, E_4 = -0,85 \text{ eV}$$

2.0 / Une transition d'un niveau 4 à un niveau 2 correspond à une émission du fait de passer du niveau supérieur au niveau inférieur.

- l'énergie des photons correspondent:

$$E = E_4 - E_2$$

$$\text{A.N. } E = -\frac{13,6}{4^2} - \left(-\frac{13,6}{2^2}\right)$$

$$\text{Soit } E = 2,55 \text{ eV}$$

3.0 / La plus grande longueur d'onde λ correspond à la transition du niveau 1 au niveau 2

9

d_{41} est grande si $E_n - E_1$ est minimal c'est à dire $n=2$

$$\frac{1}{d_{41}} = \frac{E_0}{hc} \left(1 - \frac{1}{2^2}\right)$$

A.N. $\frac{1}{d_{41}} = \frac{13,6 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,626 \cdot 10^{-34} \times 3 \times 10^8} \left(1 - \frac{1}{2^2}\right)$

Soit $d_{41} = 121,8 \text{ nm}$

- Domaine spectral de $d_{41} < 400 \text{ nm}$; la radiation appartient au domaine de l'ultraviolet

4° / Énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène

$$E_i = E_\infty - E_1$$

A.N. $E_i = 0 - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right)$

Soit $E_i = 13,6 \text{ eV}$

5° / Les photons pouvant être absorbés ?

$$E = E_n - E_1 \Rightarrow E_n = E_1 + E$$

- Pour $E = 8,2 \text{ eV}$, $E_n = -5,4 \text{ eV}$

Cette valeur ne correspond à aucune valeur d'énergie de l'atome d'hydrogène.

Le photon ne sera pas absorbé et l'atome se trouve dans son état fondamental

- Pour $E = 10,2 \text{ eV}$, $E_n = -3,4 \text{ eV}$
 Cette valeur d'énergie correspond à l'énergie du niveau 2 de l'atome d'hydrogène.

10

Le photon sera absorbé et l'atome se trouve dans son état excité.

- Pour $E = 13,6 \text{ eV}$, $E_n = 0 \text{ eV}$

Cette valeur d'énergie correspond à l'énergie du niveau ∞ de l'atome d'hydrogène. Le photon sera absorbé et l'atome se trouve dans son état ionisé.

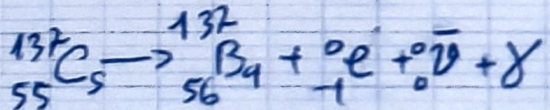
- Pour $E = 14,6 \text{ eV}$, $E > 13,6 \text{ eV}$

Le photon sera absorbé et l'atome se trouve dans son état ionisé.

L'excédent d'énergie 1 eV sera communiqué à l'électron sous forme d'énergie cinétique

II - Radioactivité

1° / Équation de désintégration



Règles

- Loi de conservation de nombre de masse A

- Loi de conservation de nombre de charge Z

(11)

1°/ Définition

Temps de demi-vie ;
C'est la durée nécessaire pour
que la moitié des noyaux
radio actifs initialement
présents dans un échantillon
se désintègrent

3°/ Expression de l'activité $A(t)$

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

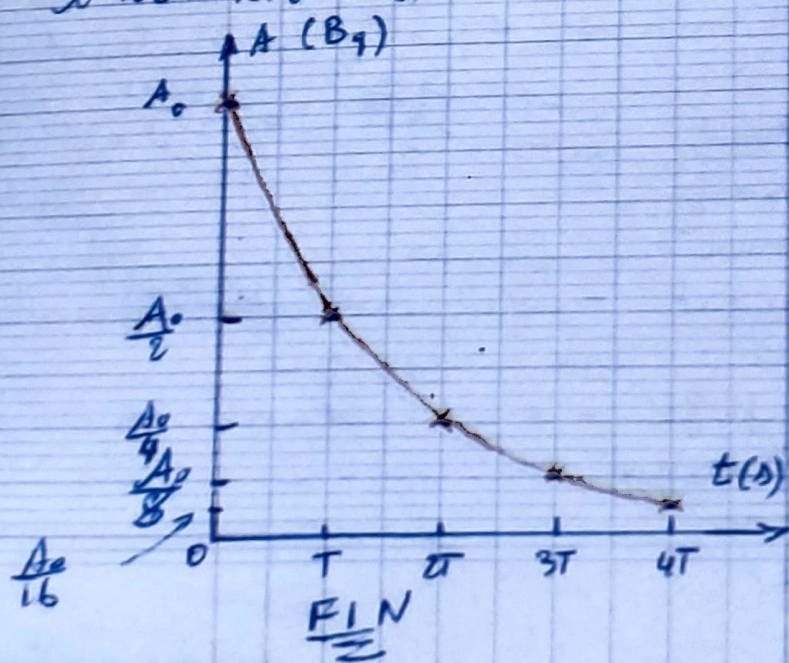
4°/ Expression entre λ et T

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

• Calcul de T

$$T = \frac{\ln 2}{7.3 \cdot 10^{-10}} \rightarrow T = 9.49 \cdot 10^8 \text{ s}$$

5°/ Allure de la courbe donnant
l'activité $A(t)$



(12)

Epreuve 15

DRE-KARA

COMPOSITION REGIONALES DU 2^{ème} SEMESTRE 2022-2023
EPREUVE PC Classe de T^{le} D Durée : 3h Coef : 3

CHIMIE I (05pts)

Les acides α aminés jouent un rôle important dans la vie, en particulier en biochimie. Ce sont les éléments constitutifs des protéines.

1) L'acide α -aminé A, de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CO}_2\text{H}$ fait partie des vingt principaux acides α aminés des organismes vivants.

a) Donner, dans la nomenclature officielle, le nom de l'acide α aminé A. (0,5pt)

b) Donner la représentation de Fischer des deux énantiomères de cet acide α -aminé. (0,5pt)

2) On réalise la réaction de condensation d'un acide α aminé B de formule semi-développée $\text{R-CH}(\text{NH}_2)\text{-CO}_2\text{H}$ sur l'acide α -aminé A (R est un radical alkyle ou un atome d'hydrogène). On ne tiendra pas compte, dans cette question, de l'isomérisation optique et on ne considèrera que les réactions possibles entre A et B.

a) Combien de dipeptides peut-on alors obtenir ? (0,25pt)

b) Ecrire les équations des réactions mises en jeu. (1pt)

c) Encadrer la liaison peptidique pour chaque dipeptide obtenu. (0,25pt)

d) Sachant que chaque dipeptide a une masse molaire $M = 174 \text{ g.mol}^{-1}$, déterminer la formule semi-développée et le nom de l'acide α aminé B. (0,5pt)

3) L'acide α aminé B ressemble beaucoup, quand il est pur, à un corps à structure ionique. Il se présente en effet sous la forme d'un ion bipolaire (Amphion ou zwitterion).

a) Ecrire la formule semi développée de cet ion bipolaire. (0,25pt)

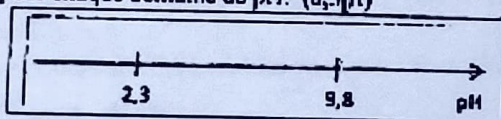
b) Justifier son caractère amphotère. (0,25pt)

c) En déduire les couples acide/base qui lui sont associés. (0,5pt)

4) Les pK_a de ces couples acide/base ont pour valeur $\text{pK}_{a1} = 2,3$ et $\text{pK}_{a2} = 9,6$.

a) Associer à chaque couple acide/base un pK_a (0,5pt)

b) Compléter le diagramme ci-dessous en y indiquant les espèces acido-basiques majoritaires de l'acide α aminé B pour chaque domaine de pH. (0,5pt)



SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

CHIMIE II (04pts)

On utilise une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène de concentration $C_A = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ pour doser, à l'aide d'un pH-mètre, $V_B = 20 \text{ cm}^3$ d'une solution de diéthylamine ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$) contenue dans un bécher. On note la variation de pH lors de l'addition du volume V_A de la solution de chlorure d'hydrogène à la solution de diéthylamine. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

V_A (ml)	0	1	3	5	7	9	11	13	15	16
pH	11,9	11,7	11,5	11,3	11,1	10,9	10,7	10,4	10,1	9,7

V_A (ml)	16,5	17	17,2	17,5	18	18,5	19	20	22	25
pH	9,4	8,8	7,5	3,6	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8

1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction acide-base qui se produit. (0,5pt)

2) Représenter graphiquement : $\text{pH} = f(V_A)$. Echelle : abscisses 1cm pour 2ml ; ordonnées 1cm pour une unité de pH (1pt)

3) Déduire de la courbe :

a) Les coordonnées du point d'équivalence puis la valeur de la concentration molaire C_B de la solution aqueuse de diéthylamine (1pt)

b) Le pK_a du couple acide-base (0,5pt)

c) Quelle est la nature de la solution lorsque le $\text{pH} = \text{pK}_a$ du couple étudié ? Donner ses caractéristiques (0,5pt)

4) Donner la valeur limite du pH du mélange réactionnel lorsque V_A est très grand par rapport à V_B . (0,5pt)

PHYSIOLOGIE I (06pts)

On dispose d'une bobine dont on souhaite connaître les grandeurs caractéristiques : résistance r et inductance L . Pour cela la bobine est utilisée pour réaliser les deux expériences suivantes :

Expérience 1.

On établit aux bornes de la bobine une tension alternative sinusoïdale de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$ et de valeur efficace $U_1 = 6 \text{ V}$, l'intensité traversant la bobine est $I_1 = 0,21 \text{ A}$.

Expérience 2

On établit entre les bornes de la bobine une tension continue $U_2 = 12 \text{ V}$; l'intensité du courant traversant la bobine est $I_2 = 0,6 \text{ A}$.

1) Exploiter les valeurs des deux expériences pour déterminer les valeurs de r et L . (1pt)

2) Un dipôle MN comprend, monté en série :

- un conducteur ohmique de résistance $R = 5,4 \Omega$;
- la bobine d'inductance L et de résistance r .

Un générateur impose entre M et N une tension alternative sinusoïdale de fréquence réglable, de valeur efficace U et de valeur instantanée $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$

On veut visualiser sur l'écran d'un oscilloscope, sur la voie B la tension u aux bornes du générateur ; et la tension U_R aux bornes du conducteur ohmique sur la voie A.

a) Faire le schéma du circuit électrique et indiquer les points de la portion de ce circuit reliés aux voies A et B puis la masse de l'oscilloscope. (0,5pt)

b) On observe l'oscillogramme représenté sur la figure suivante :

Des courbes I et II, indiquer celle qui correspond à la voie A et celle qui correspond à la voie B. Justifier la réponse. (0,5pt)

Les réglages des sensibilités sont :

- Sensibilité verticale : Voie I : 10 V/div ; voie II 1 V/div
- Sensibilité horizontale : 2 ms/div

3- a) En utilisant l'oscillogramme, calculer :

- la valeur de la période des oscillations électriques. (0,5pt)
- La phase φ de la tension par rapport à l'intensité. (0,5pt)

b) Écrire l'expression de l'intensité instantanée du courant électrique dans le circuit. (0,5pt)

c) On note I l'intensité efficace du courant dans le circuit électrique. Établir les relations : $r = \frac{U}{I} \cos \varphi - R$

et $L = \frac{(R+r)}{\omega} \tan \varphi$. (0,5pt)

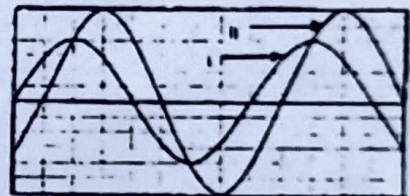
d) Retrouver, par calcul, les valeurs de r et de L . (0,5pt)

4) Au circuit précédent, on dispose en série avec le conducteur ohmique et la bobine, un condensateur de capacité $C = 6,7 \cdot 10^{-8} \text{ F}$.

a) Calculer la fréquence de résonance du circuit. (0,5pt)

b) En déduire le facteur qualité du circuit. (0,5pt)

c) Calculer l'impédance du dipôle constitué par l'association en série du condensateur, de la bobine et du conducteur ohmique à cette fréquence de résonance. (0,5pt)



PHYSIQUE II (05pts)

1) A l'aide d'une lentille L_1 de vergence $C_1 = 25\delta$, on obtient l'image A_1B_1 d'un objet AB de 1 cm de hauteur placé à 6 cm devant L_1 .

a) Quelles sont la nature et la distance focale f_1' de L_1 ? (0,5pt)

b) Quelles sont la position, la nature, le sens et la hauteur de A_1B_1 ? (1pt)

2) Une lentille L_2 est placée entre L_1 et A_1B_1 et à une distance x de L_1 . Pour recevoir une image A_2B_2 nette et renversée de AB , il faut placer l'écran à $D = 12,5 \text{ cm}$ de L_1 .

a) Quel est le rôle de A_1B_1 pour la lentille L_2 ? (0,25pt)

b) Exprimer la distance focale f_2 de L_2 en fonction de x puis étudier son signe en fonction de x . (1pt)

c) En déduire la nature de L_2 . (0,25pt)

d) Calculer f_2' sachant que $x = 11 \text{ cm}$. (0,25pt)

3) Faire une construction géométrique ou appariation L_1 , A_1B_1 et A_2B_2 . (1,25pt)

Echelles : horizontale : 2 cm sur papier pour 1 cm ; verticale 1 cm sur papier pour 1 cm .

4) On accole L_2 à L_1 , où faut-il placer l'écran E pour avoir une image nette? (0,5pt)

Corrigé 15

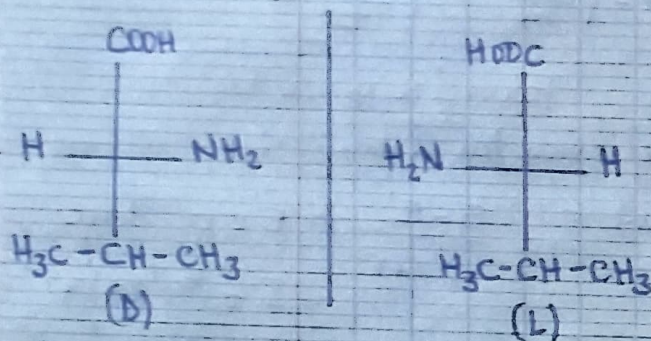
Mardi, 16/05/2023

CRDS. Terminale D.

Exercice 1

1-a) Nom: Acide 2-amino-3-méthyl-Butanoïque.

b) Représentation de Fisher:



2-a) 02 dipeptides

b) les équations des réactions:

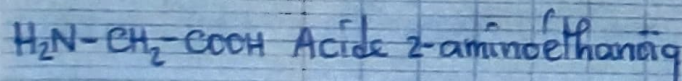


c) Encadrement de la liaison: 0,25

d) FSD et nom de B:

$$M_A + M_B = 174 + 18$$

$$17 + 14n + 25 + 46 = 192 \quad n = 0$$



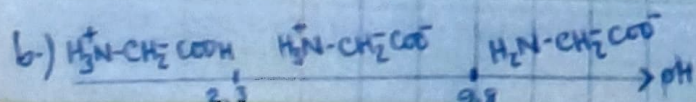
3-a) ion: $\text{H}_3^+\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$

b) le zwitterion se comporte comme un acide en milieu basique et comme une base en milieu acide.

c) les couples: $\text{H}_3^+\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} / \text{H}_3^+\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$ (1)

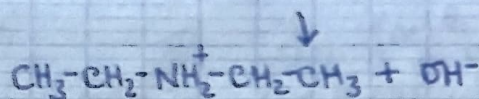
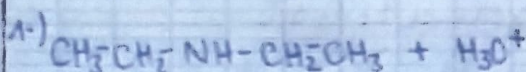
et $\text{H}_3^+\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^- / \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$ (2)

4-a) (1) $\rightarrow pK_{a1}$ et (2) $\rightarrow pK_{a2}$



Exercice 2

$$C_A = 0,1 \text{ mol/l} \quad V_B = 20 \text{ cm}^3$$



2-) Représentation graphique 1pt

3-) a) Point d'équivalence: $E \left(\begin{array}{l} V_{AE} = 17,5 \\ \text{pH} = 3,6 \end{array} \right)$

$$C_B = \frac{C_A V_{AE}}{V_B} \quad C_B = 0,0875 \text{ mol/l.}$$

b-) $pK_a \approx 10,98$

c) Solution tampon

- pH varie très peu lors d'une dilution

$$\text{pH} = \text{pK}_a$$

4-) lorsque V_B très grand, la solution devient une solution d'acide fort donc

$$\text{pH} = -\log C_A \quad \text{pH} = 1$$

Physique 1

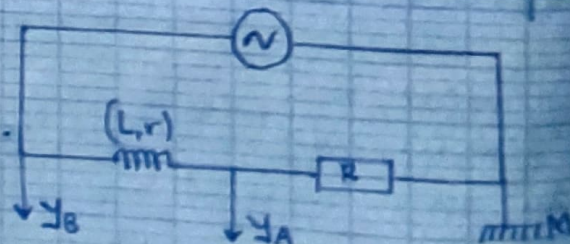
1- les valeurs de r et L

$$r = \frac{U_2}{I_2} \quad r = 20 \Omega$$

$$U_1 = \sqrt{(2\pi n L)^2 + r^2} I_1 \Rightarrow L = \sqrt{\frac{\left(\frac{U_1}{I_1}\right)^2 - r^2}{4\pi^2 N^2}}$$

$$L = 0,065 \text{ H}$$

2-a) Schéma du circuit électrique



b-) $V_{Ae} \rightarrow$ courbe II

$V_{Be} \rightarrow$ courbe I

* nature: et sens

$$\gamma = \frac{\overline{O_1 A_1}}{\overline{O_1 A}} = \frac{12}{-6}$$

$\gamma = -2 < 0$ image renversée.

$\overline{O_1 A_1} > 0$ image réelle

* taille de l'image

dlb

$$\overline{A_1 B_1} = \gamma \overline{AB}$$

$$\overline{A_1 B_1} = -2 \text{ cm}$$

2-) a-) $A_1 B_1$ joue le rôle d'objet pour la lentille L_2

b-) Exprimons f'_2 en fonction de x

$$f'_2 = -2(x^2 - 24,5x + 150)$$

* signe de f'_2

	$-\infty$	12	12,5	$+\infty$
-2	-	-	-	-
$x^2 - 24,5x + 150$	+	-	+	+
f'_2	-	0	0	-

$\forall x \in]-\infty; 12[\cup]12,5; +\infty[\quad f'_2 < 0$

$\forall x \in [12; 12,5] \quad f'_2 > 0$

c-) Nature de L_2

$\forall x \in]-\infty; 12[\cup]12,5; +\infty[$ lentille L_2 est divergente.

$\forall x \in [12; 12,5]$ L_2 est convergente.

d-) $x = 11 \text{ cm} \rightarrow f'_2 = -3 \text{ cm}.$

3-) Construction $1, 2, 5$

4-) Position de l'écran $\overline{O_2 A_2} = D - x$

$$\overline{O_2 A_2} = 1,5 \text{ cm}$$

3-a) * Période T: $T = \frac{1}{f} = 16 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

* Phase $\varphi = \frac{2\pi z}{T} \quad \varphi = \frac{\pi}{4}$

b.) Expression de i

$i = I_{\max} \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$

$I_{\max} = \frac{U_{\text{eff}}}{R} = 1,1 \text{ A} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 392,69 \text{ rad/s}$

$i = 1,1 \cos(392,69t - \frac{\pi}{4})$

c.) Etablissons les relat^{ns}: (utiliser le diagramme de Fresnel).

d.) les Valeurs de r et L

$r = \frac{40}{1,1} \cos(\frac{\pi}{4}) = 5,4 \quad r = 20,06 \Omega$

$L = \left(\frac{5,4 + 20,06}{392,69} \right) \tan \frac{\pi}{4} \quad L = 0,065 \text{ H}$

4.) a.) fréquence de résonance

$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad N_0 = 2411,715 \text{ Hz}$

5.) facteur de Qualité Q du circuit

$Q = \frac{2\pi N_0 L}{R+r} = \frac{L\omega_0}{R+r} = \frac{1}{RC\omega_0} = 38,69$

c.) Impédance

$Z = R+r \quad Z = 25,46 \Omega$

Physique 2

1.) a.) * Nature = lentille convergente
car $C_1 > 0$

* distance focale: $f'_1 = \frac{1}{C_1} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$

b.) * Position

$\overline{O_1 A_1} = \frac{f'_1 \times \overline{O_1 A}}{f'_1 + \overline{O_1 A}} = \frac{4 \times (-6)}{4 - 6} = 12 \text{ cm}$

PHYSIQUE 1 : Cinématique (6 pts)

Une bille B est lancée verticalement avec une vitesse $\vec{v}_0 = 15 \vec{i}$, à partir de l'origine O d'un repère (O, \vec{i}) vertical ascendant. Le point O est situé à 2 m du sol. La bille est soumise à l'accélération $\vec{a} = -10 \vec{i}$.

- 1) Exprimer la vitesse v_x de la bille en fonction du temps. (0,5 pt)
- 2) Ecrire la loi horaire du mouvement de la bille. (1 pt)
- 3) Quelle est l'abscisse du point culminant atteint par la bille ? (0,5 pt)
- 4) Quelles sont les abscisses x_1 et x_2 des positions de la bille aux instants $t_1 = 1$ s et $t_2 = 2$ s et les vitesses v_{1x} et v_{2x} à ces deux dates ? Préciser à chaque fois le sens d'évolution de la bille. (2 pts)
- 5) A quelle date et avec quelle vitesse algébrique la bille repassera-t-elle au point O ? Quel est alors son vecteur vitesse \vec{v} ? (1 pt)
- 6) Combien de temps après son lancement touchera-t-elle le sol situé à 2 m en dessous du point O ? Calculer la norme de la vitesse de la bille juste avant le choc sur le sol. (1 pt)

SUPER PROF TOGO
Tél : 92 46 29 62

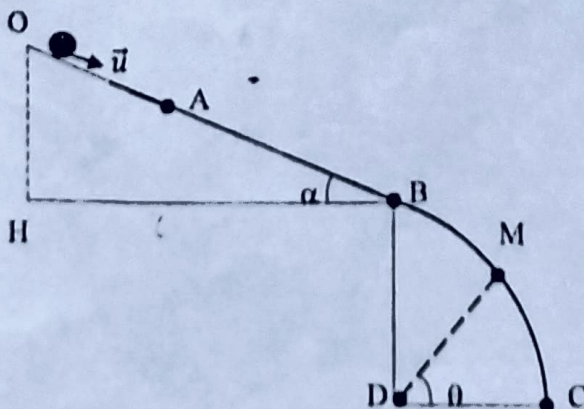
PHYSIQUE 2 : Dynamique du mouvement (6 pts)

Une piste est formée de deux parties : une partie rectiligne et inclinée OB et une partie circulaire BC. Sur la partie inclinée OB, existe des frottements de résultante \vec{f} unique parallèle à la trajectoire et d'intensité $f = k N$; N étant l'intensité de la réaction normale \vec{N} de la piste sur le solide. Sur la partie circulaire BC, les frottements sont négligeables.

Données : $OB = L = 10$ m ; $OH = h = 5$ m ; $r = 1,5$ m ; $g = 10$ m.s⁻² ; $m = 500$ g ; $k = 0,08$.

Un solide part de O (pris comme origine) sans vitesse initiale et glisse le long du plan incliné.

- 1) Déterminer le vecteur accélération du solide dans le repère (O, \vec{u}) . (1 pt)
- 2) En déduire l'équation horaire du mouvement. (1 pt)
- 3) Calculer le temps mis par le solide pour atteindre le point A tel que $OA = 4,3$ m. Quelle est alors la vitesse V_A du solide en A. (1 pt).
- 4) A partir de A, le solide est soumis à une force de freinage supplémentaire équivalente à une force d'intensité constante f_1 de même direction que la trajectoire mais de sens opposé au déplacement. Calculer f_1 pour que la vitesse du solide soit nulle au point B. (1 pt)
- 5) En B le solide aborde la partie circulaire avec une vitesse initiale nulle puis glisse sans frottement le long de la sphère.
 - a- Exprimer en fonction de θ , la valeur de la réaction R exercée par la sphère sur le solide. (1 pt)
 - b- En déduire θ lorsque le solide quitte la piste circulaire en M. (0,5 pt)
 - c- Quelle est alors sa vitesse en ce point. (0,5 pt)



Bonne Réflexion