

Sujet :

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) Définis un acide α aminé et justifie leur appellation de composé polyfonctionnel (2 pts)
- 2) Soit la réaction de dissociation réversible du monoxyde de carbone à 900°C
$$2\text{CO (g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C(s)}$$
 - a) Calcule la variance de ce système (1 pt)
 - b) Établis les expressions des constantes d'équilibre relatives aux concentrations molaires et aux pressions partielles pour ce système. Dédus la relation entre ces deux constantes (3 pts)

B- EXERCICE (6 pts)

Un composé de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ contient 64,9% de carbone et 13,5% d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire est $M = 74 \text{ g/mol}$.

- 1) Détermine la formule brute de ce composé (1,5 pts)
- 2) Donne les noms et les formules semi développées des différents isomères (2 pts)
- 3) Un des composés est une molécule chirale :
 - a) Lequel ? En quoi consiste cette chiralité ? Quelle en est l'origine dans cette molécule ? (1,5 pts)
 - b) Donne une représentation en perspective des deux énantiomères correspondants. (1 pt)

C- PROBLÈME (8 pts)

Les deux parties sont indépendantes, l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Dosage pH métrique (4 pts)

A 25°C , on désire préparer une solution aqueuse S d'ammoniac de $\text{pH} = 11$ par dilution d'une solution S_1 vendue dans le commerce.

- 1- Cite les espèces présentes dans la solution S et calcule leurs concentrations molaires.

La valeur numérique du pK_a du couple acide / base $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ est 9,2. (2 pts)

- 2- Donne la concentration C_0 de la solution S (0,5 pt)

- 3- La solution du commerce S_1 a une masse volumique de 890 g/L et contient 34% en masse d'ammoniac pur.

- a) Que vaut la concentration molaire en ammoniac de la solution S_1 ? (0,75 pt)
On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g. mol}^{-1}$

- b) Quel volume de la solution S_1 faut-il utiliser pour obtenir un litre de la solution S précédemment étudiée ? (0,75 pt)

II - Réaction d'estérification-hydrolyse (4 pts)

On réalise l'estérification de l'acide formique (méthanoïque) par l'éthanol à une température constante de 50°C en mélangeant au temps $t = 0$ une mole d'acide formique et une mole d'éthanol dans un solvant ; le volume de la solution étant de 200 cm^3 . On réalise à intervalle de temps régulier des prélèvements, de volumes négligeables grâce auxquels on dose le nombre de moles n d'acide restant dans le mélange. Les résultats sont portés dans le tableau suivant:

t (mn)	0	10	20	30	40	50	60	80	100	120
n	1	0,89	0,69	0,60	0,54	0,49	0,44	0,39	0,37	0,36

- 1°) Ecris l'équation de la réaction d'estérification correspondante et précise ses caractéristiques (0,5 pt)

- 2°) Trace sur une feuille de papier millimétré le graphique représentant la variation de la concentration molaire de l'ester formé en fonction du temps. (2 pts)
Echelles: 1 cm pour 0,1 mol; 1 cm pour 10 mn.

- 3°) Détermine, à l'aide de ce graphique, la vitesse moyenne d'estérification pendant les 15 premières minutes et la vitesse à l'instant $t = 30$ minutes. (0,5 pt)

- 4°) Détermine d'après le graphique une valeur approchée de la limite de cette estérification. (0,5 pt)

Comment pourrait-on augmenter la vitesse de la réaction sans modifier la valeur de la limite. (0,5 pt)

SUJET

A QUESTIONS DE COURS (3 pts)

- 1- Le glycol ou éthane diol 1,2:
 - a) Ecris sa formule semi développée. (0,5 pt)
 - b) Donne une méthode de sa préparation (0,5 pt)
 - c) Cite quelques applications pratiques du glycol (0,75 pt)
- 2- La formation du monochlorométhane à partir du méthane et du dichlore est une réaction en chaîne.
 - a) Définis une réaction en chaîne (0,5 pt)
 - b) Propose un mécanisme de cette réaction et indique les différentes étapes. (0,75 pt)

B- EXERCICE (5 pts)

On considère une solution aqueuse d'acide dichloroéthanoïque



dite solution A, de concentration molaire égale à $10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$

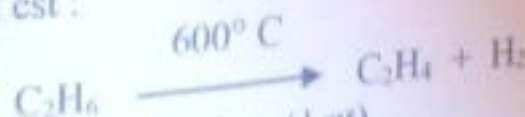
- 1-
 - a) Ecris l'équation bilan de la réaction de cet acide avec l'eau. (0,5 pt)
 - b) Montre que cette réaction fait intervenir deux couples acide-base. Indique lesquels (1pt)
 - c) Quelle est la formule de la base conjuguée de l'acide dichloroéthanoïque (0,5pt)
- 2- Le pH de la solution A est 1,3.
 - a) Calcule les molarités ou concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution A. (1,5 pt)
 - b) En déduis :
 - La constante d'acidité K_A et le $\text{p}K_A$ du couple acide-base auquel appartient l'acide dichloroéthanoïque (1 pt)
 - Le coefficient α de dissociation de l'acide dans la solution A. (0,5 pt)

C- PROBLEME (12 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

I

La réaction de décomposition de l'éthane à 600°C est une réaction du 1^{er} ordre. L'équation bilan de la réaction est :



- 1) Etablis la loi de variation de cette réaction. (1 pt)

2) Le volume total est constant. A la date $t = 0$, la concentration de l'éthane est $C_0 = 4,10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. A la date $t = 10 \text{ mn}$, la concentration de dihydrogène est $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- Détermine la valeur de la constante de vitesse. (1 pt)
- Calcule le temps de demi-réaction (1 pt)
- Détermine la date à laquelle 60% de l'éthane disparaissent et en déduis la valeur de la vitesse de la réaction à cette date. (1 pt)

II-

On étudie la réaction d'estérification de l'acide éthanoïque par un mono alcool saturé R-OH.

- Écris l'équation bilan de la réaction (0,75 pt)
- Le mélange initial renferme 1 mole d'acide et 1 mole d'alcool. La quantité d'acide n restant à la date t , déterminée par dosage est donnée dans le tableau ci-dessous.

$t(\text{h})$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n(\text{mol})$	1	0,57	0,42	0,37	0,34	0,33	0,33	0,33

- Indique le principe, d'une méthode expérimentale permettant de déterminer la quantité de matière d'acide restant. (1 pts)
- Reproduit et complète la dernière ligne du tableau dans lequel n_E représente la quantité d'ester formé et justifie la formule $n_E = 1 - n$ (0,5 pt)
- Trace sur un papier millimétrique la courbe représentant en fonction du temps la quantité d'ester formé (1,5 pt)
- Définis la vitesse instantanée de formation de l'ester à une date t donnée (0,75pt)
- Détermine graphiquement cette vitesse aux dates $t_1 = 1\text{h}$ et $t_2 = 3\text{h}$ (1 pt)
- A l'aide de la courbe, déterminer la quantité maximale d'ester qui peut être formé. (0,5 pts)

- La masse molaire moléculaire de l'ester formé est 102 g.mol^{-1}
 - Détermine la formule brute de l'ester et celle de l'alcool R-OH (1 pt)
 - Donne les formules développées possibles de l'alcool et de l'ester (1 pt)
- On supposera que le volume total V de la solution ne varie pas au cours de la transformation chimique.

On donne $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$
 Échelle: 4cm pour 1h, et 2cm pour 0,1 mol

Sujet :

A- QUESTIONS DE Cours (6 pts)

- 1) Définis la loi de décroissance radioactive d'un nucléide (1 pt)
- 2) Définis la période radioactive, l'activité radioactive et établis leurs expressions (2 pts)
- 3) Dans des catastrophes nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima, des éléments radioactifs se sont répandus dans la nature. Cite trois conséquences négatives pour l'humanité liées à ces catastrophes (1,5 pts)
- 4) Définis les termes ou expressions suivants: un pendule de torsion, l'effet thermoelectronique, l'effet photoélectrique (1,5 pts)

B- EXERCICE: Détermination de la chaleur latente de fusion de la glace (6 pts)

- 1) Lors d'une expérience visant à déterminer la chaleur latente de la glace un groupe d'élèves disposant d'un calorimètre réalisent la manipulation suivante: Dans le calorimètre contenant une masse d'eau $m_1 = 200$ g d'eau froide à 12°C , ils y ajoutent une masse $m_2 = 200$ g d'eau tiède à la température $27,9^\circ\text{C}$. La température finale du mélange est $19,5^\circ\text{C}$. Détermine la capacité calorifique du vase calorimétrique et de ses accessoires (3 pts)
- 2) Ils y introduisent ensuite un morceau de glace de 50 g à la température -30°C . Sachant que la température finale est $7,4^\circ\text{C}$, calcule la chaleur latente de la glace. (3 pts)
- On donne: les chaleurs massiques respectives de l'eau et de la glace: 4180 et $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

C- PROBLÈME: (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Expérience des fentes de Young (3 pts)

- 1- On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de $a = 2\text{mm}$. On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à $D = 2\text{m}$ de ce plan.
- a) Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indique le champ d'interférences (0,5 pt)

- b) Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran. (1 pt)
- 2) On utilise une lumière monochromatique de longueur d'onde λ ; la quatrième (4^{ème}) frange brillante se trouve alors à 2 mm de la frange centrale. Quelle est la longueur d'onde de la lumière employée? (1,5 pt)

II- Circuit d'accord et bande passante d'un récepteur radio (5 pts)

Un récepteur d'un poste radio comporte un circuit LC qu'il faut «accorder» à la fréquence f d'un émetteur A.

Le circuit d'accord est constitué d'une bobine d'inductance $L = 10 \mu\text{H}$ et de résistance r , et d'un condensateur de capacité C ajustable.

- 1) Donner l'expression du facteur de qualité Q du dipôle LC en fonction de la fréquence $f_{\text{rés}}$ et de la largeur de la bande passante β d'une part de l'inductance L , de la résistance r de la bobine, de la pulsation $\omega_{\text{rés}}$ d'autre part. (1 pt)
 - 2) Si $f = 100 \text{ MHz}$, quelle doit être la valeur de la capacité C ajustable? (1 pt)
 - 3) À cette fréquence, la bobine a une résistance $r = 1,5 \Omega$. Détermine le facteur de qualité du dipôle LC utilisé ainsi que la largeur β de la bande passante à f . (2 pts)
 - 4) Si la fréquence f' d'un émetteur B appartient à cette bande passante, la réception de A sera mauvaise et altérée par la présence de B. Si $f' = (100,05 \pm 0,05) \text{ MHz}$ peut-on capter A sans interférences (perturbations) avec B? (1 pt)
- Indications: Un circuit est dit «accorder» quand la fréquence de résonance du circuit $f_{\text{rés}} = f$ avec f la fréquence de l'émetteur. On admet que la réception est bonne pour une bande comprise entre $\left(f - \frac{\beta}{2}; f + \frac{\beta}{2}\right)$.

est bonne pour une bande comprise entre $\left(f - \frac{\nu}{2}; f + \frac{\nu}{2}\right)$.

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN
SESSION DE JUIN 2014.....SÉRIE: SE

EPREUVE : PHYSIQUE (Suj
DURÉE: 3h
COR

Sujet :

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) Etablir l'équation cartésienne du mouvement d'un projectile lancé avec une vitesse faisant un angle α avec l'horizontale dans un champ de pesanteur uniforme. En déduire l'expression de la portée horizontale.
- 2) Etablir l'équation différentielle du mouvement d'un pendule pesant et en déduire l'expression de la période propre des oscillations de faible amplitude.

B- EXERCICE: (5,5 pts)

Le radon $^{222}_{86}\text{Rn}$ a une période de 3,8 jours. Il est radioactif α .

- 1) Écrire l'équation-bilan de sa désintégration (1 pt)

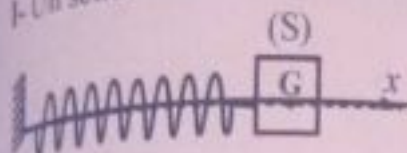
- 2) Calculer la constante radioactive (1,5 pts)
 3) On dispose d'un échantillon de 0,10 mg de radon 222. Combien y-a-t-il de noyaux radioactifs dans l'échantillon? (1 pt)
 4) Quelle doit-être l'activité de l'échantillon au bout de 20 jours? (2 pts)
 Données $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $M_{Rn} = 222 \text{ g/mol}$

Élément	Bismuth	Polonium	Astate	Radon	Francium	Radium
Symbole	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra
Z	83	84	85	86	87	88

C- PROBLÈME: (8,5 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

- I- Un solide S de masse m est accroché à un ressort de coefficient de raideur K à spires non jointives. Il peut glisser sans frottement sur un plan horizontal.

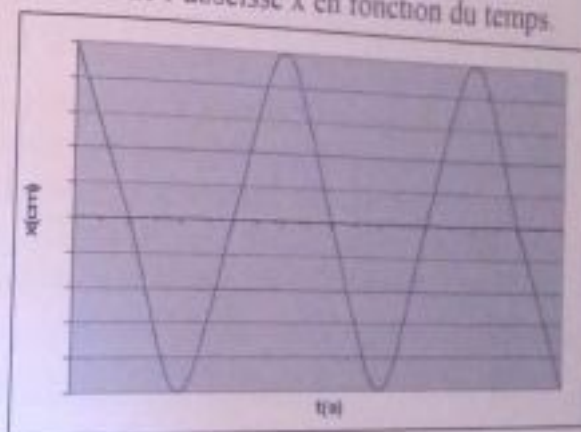


position de repos de S.

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.

Echelle: t: 1 division pour 0,1 s ;
 x: 1 division pour 0,2 cm.

- 1) Déterminer à partir du graphe, les conditions initiales du mouvement ainsi que les sens du déplacement du mobile lorsqu'il passe pour la première fois par l'origine. Quelles sont la période T et la pulsation ω du mouvement ?



- 2) Etude du mouvement du solide:
- Faire le bilan des forces agissant sur le solide: on fera un schéma soigné du système étudié en indiquant l'orientation des forces et leurs points d'application.
 - Établir l'équation différentielle du mouvement du solide. Quelle relation existe-t-il entre ω , m et k ?
 - Déduire du diagramme l'équation du mouvement et vérifier qu'elle est bien solution de l'équation différentielle.
- 3) Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique du ressort à un instant quelconque en fonction de k, x_0 , ω et t. Sachant que l'énergie potentielle élastique du ressort à l'instant $t = 0$ est égale à $3,7 \times 10^{-3} \text{ J}$, déterminer la valeur de k. Quelle est la valeur de la masse m ?

II-

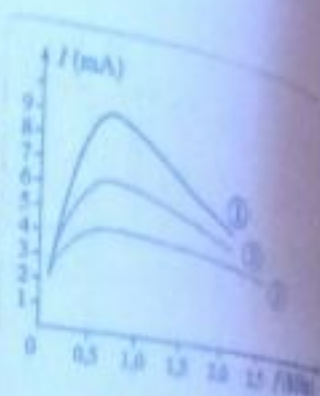
Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves réalise un montage série composé de :

- Un dipôle comportant :
Une bobine d'inductance L et de résistance r ; un condensateur de capacité C ; un conducteur de résistance R réglable ;
- Un ampèremètre ; un générateur de basse fréquence (GBF) de tension efficace de fréquence ajustable.

Un voltmètre monté en dérivation aux bornes du générateur permet de mesurer la valeur efficace de la tension U maintenue constante pendant la durée de l'expérience. Pour différentes valeurs de la résistance R on obtient le réseau de courbes de la figure 2.

Pour chacune de ces courbes, les valeurs du facteur de qualité Q et de la résistance totale R_T ont été calculées par les élèves. Ils ont trouvé :

- pour R_T (Ω): 380 ; 542 ; 800
- pour Q : 0,27 ; 0,40 ; 0,57



1) Montrer par analyse dimensionnelle, que

l'expression $\sqrt{\frac{L}{C}}$ a la dimension d'une résistance. (1,5 pts)

2) Donner l'expression de I_0 le courant à la résonance en fonction de U et R_T .

3) Le facteur de qualité de ce circuit est donné par la relation $Q = \frac{1}{R_T} \sqrt{\frac{L}{C}}$.

a) Attribuer à chacune des courbes en le justifiant la résistance R_T correspondante. (1,5 pts)

b) Attribuer à chacune des courbes en le justifiant le couple (R_T, Q) correspondant. (1,5 pts)

Indication: RC la constante de temps du dipôle (R, C) et $\frac{L}{R}$ celle du dipôle (L, R) ont les dimensions d'un temps T .

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (5 pts)

- 1- Définis : un acide, une base, un couple acide-base (1,5 pts)
- 2- Ecris les formules des acides α -aminés suivants en notant le (ou les) carbone(s) asymétrique(s) par un astérisque (C^*) : (1,5 pts)
Acide 2-amino 3-hydroxybutanoïque
Acide 2-amino propanoïque
Acide 2-amino 3-méthyl pentanoïque
- 3- Soit le composé $(CH_3)_2CH - CHNH_2 - COOH$
 - a) Donne son nom, sa fonction et sa représentation en Fischer (1 pt)
 - b) Donne la forme sous laquelle on lui trouve en solution aqueuse et le nom. Explique son caractère amphotère (1 pt)

B- EXERCICE Oxydation ménagée d'un alcool secondaire. (6 pts)

On considère un composé organique A, ne renfermant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. La combustion complète de 3,2 g de cette substance a donné 7 g de dioxyde de carbone et 3,87 g d'eau. Par ailleurs, la densité de vapeur de A est $d = 2,07$.

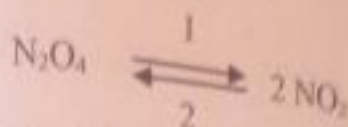
- 1- Détermine la composition centésimale de A ; en déduis sa formule moléculaire (3 pts)
 - 2- Le composé A réagit sur du sodium avec un fort dégagement de dihydrogène. Quelle est la fonction chimique de A ? Ecris les formules semi-développées pour A. (1 pt)
 - 3- L'oxydation de A par le dichromate de potassium en milieu acide conduit à un composé B, qui ne réagit ni avec le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal), ni avec la liqueur de Fehling, mais seulement avec le DNPH.
 - a) Quelle est la fonction chimique de B ? En déduis la formule et le nom de A. (1 pt)
 - b) Ecris l'équation bilan traduisant l'oxydation de A par le dichromate de potassium (1 pt)
- On donne $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(C) = 12 \text{ g/mol}$

C- PROBLEME (9 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

I- *Equilibre chimique. Détermination de la constante d'équilibre relative aux pressions et aux concentrations.* (4 pts)

Sous l'équilibre en phase gazeuse :



- 1) Calcule la variance de système. Quel facteur de l'équilibre peut-on choisir ?
- 2) Exprime en fonction de la pression totale P et du degré de dissociation α , la constante d'équilibre relative aux pressions partielles. Précise l'unité
- 3) Sachant qu'à 27°C la pression totale est $P = 1 \text{ atm}$, $K_p = 0,17$, calcule le coefficient de dissociation α .
- 4) Etablis pour ce système la relation entre K_p et la constante d'équilibre relative aux concentrations molaires K_c . Calcule K_c à 27°C
- 5) Sous quelle pression aurait-on un degré de dissociation de $0,6$ (à $t = 27^\circ \text{C}$) ?

II- *Détermination d'une amine par dosage. Calcul des concentrations des espèces en solution.* (5 pts)

Soit une amine primaire R-NH_2 dans laquelle R est un groupe alkyle

- 1) Ecris l'équation de la réaction de cette amine avec l'eau.
- 2) On prépare une solution S en dissolvant $m = 2,19 \text{ g}$ de cette amine dans l'eau de façon à obtenir 1 L de solution.
- 3) On en prélève un volume $V_b = 20,0 \text{ mL}$ que l'on introduit dans un bécher et on y ajoute progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$, en suivant l'évolution du pH au cours de la réaction.
- 4) On constate une brusque variation du pH correspondant à l'équivalence acido-basique lorsqu'on a versé un volume $V_a = 30,0 \text{ mL}$ de solution d'acide.
- 5) Ecris l'équation-bilan de la réaction.
- 6) Détermine la concentration molaire C_b de la solution S et la masse molaire de l'amine.
- 7) Quelle est la formule brute de cette amine ?
- 8) Quelle est sa formule semi-développée sachant que sa molécule possède un carbone asymétrique ? Précise son nom.
- 9) Donne la représentation en perspective des deux énantiomères
- 10) Sachant que le pH de la solution S vaut $11,7$ à 25°C , calcule les concentrations molaires des espèces contenues dans cette solution et en déduis le pK_a du couple acide / base correspondant à cette amine.

On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) a) Établis l'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion et déduis l'équation horaire du mouvement. (2 pts)
- b) Donne les expressions de la pulsation et de la période propres (1 pt)
- 2) Dis avec justification si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :
 - Un mouvement vibratoire libre est aperiodique (0,25 pt)
 - Un mouvement vibratoire amorti est periodique (0,25 pt)
 - La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une periode (0,25 pt)
 - Les sons audibles par l'être humain ont une fréquence comprise entre 20 Hz et 20000 Hz. (0,25 pt)
- 3) Définis les termes ou expressions suivants : la valeur en eau d'un calorimètre, les interférences mécaniques, les rayons X, le photon. (2 pts)

B- EXERCICE : (6pts) : **Mouvement d'un satellite autour de la Terre**

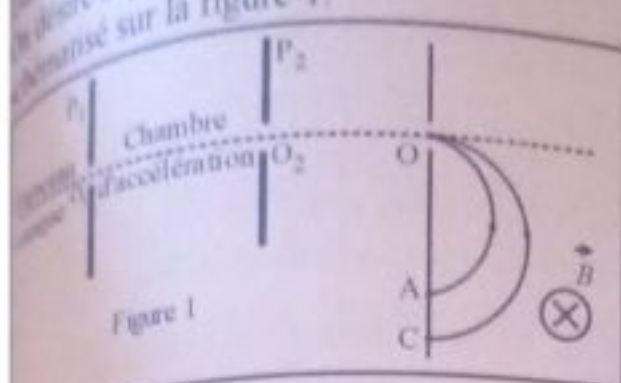
On considère un référentiel géocentrique ; un satellite S de masse m gravite autour de la Terre d'un mouvement uniforme sur une orbite circulaire à une altitude h et situé dans un plan sensiblement équatorial.

- 1) La Terre est supposée sphérique, de rayon R et de masse M .
 - a) Fais un schéma décrivant le mouvement du satellite en indiquant les forces auxquelles il est soumis (0,5 pt)
 - b) En utilisant la loi de gravitation universelle, exprime en précisant les unités des différentes variables, la vitesse angulaire ω_s de S en fonction de h , g_0 et R . (0,5 pt)
- 2) Calcule ω_s ainsi que la période T_s avec les valeurs approchées suivantes : $R = 6400$ km, $g_0 = 9,81 \text{ Nkg}^{-1}$, $h = 3,85 \times 10^5$ km (2 pts)
- 3) Calcule la vitesse angulaire ω_T de rotation de la Terre sur elle-même. (1 pt)
- 4) Calcule l'accélération « a » subie par le satellite dans son mouvement orbital. En déduire la masse du satellite si la force attractive terrestre vaut environ $2 \times 10^{20} \text{ N}$. (2 pts)

C- PROBLÈME : (8 pts)
 Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Mouvement d'ions dans une chambre d'accélération

Dans cet exercice, on négligera le poids $\vec{P}$ des particules devant les autres forces. On désire séparer les isotopes du brome (Br) à l'aide d'un spectrographe schématisé sur la figure-1.



Les ions bromures $^{79}\text{Br}^-$ et $^{81}\text{Br}^-$ sont produits dans une chambre d'ionisation puis dirigés vers une chambre d'accélération entre deux plaques parallèles P_1 et P_2 soumises à une tension $U_1 = 4000 \text{ V}$. Au-delà du point O , les ions sont alors déviés grâce à un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, de norme $0,1 \text{ T}$, normal au plan de la figure.

- Précise sur le schéma, en le justifiant le sens du champ électrique $\vec{E}$ et l'orientation de U_1 qui permettent une accélération des ions. (0,5 pt)
 - Montre que les deux sortes d'ions ont la même énergie cinétique en O_2 sachant que leur vitesse est négligeable en O_1 . Calcule la vitesse v_1 de l'ion $^{79}\text{Br}^-$ au point O_2 (1 pt)
 - Exprime la vitesse v_2 de l'ion $^{81}\text{Br}^-$ en O_2 en fonction de v_1 et X . (0,5 pt)
 - Les ions passent en O avec les vitesses $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_2$ précédentes, subissent l'action du champ $\vec{B}$ normal à ces deux vecteurs vitesses. En admettant que le sens du champ $\vec{B}$ soit entrant pour que les ions soient reçus en A et C ; montre que le mouvement des ions est circulaire et uniforme. En déduis les rayons de courbure R_1 et R_2 pour chacune des trajectoires. Calcule R_1 . (1,5 pts)
 - Les ions $^{79}\text{Br}^-$ et $^{81}\text{Br}^-$ décrivent des demi-cercles et arrivent respectivement aux points A et C distants de $d = 1,4 \text{ cm}$. En déduis la valeur de X . (0,5 pt)
- Données : charge élémentaire $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$, Masse du proton : $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

II- Courbe de réponse d'un dipôle RLC : paramètres du circuit

On étudie la réponse d'un circuit RLC série pour un régime forcé sinusoïdal imposé par un générateur de tension. On relève l'intensité efficace I du courant pour différentes fréquences N d'excitation. Le générateur maintient une tension de valeur efficace $U = 0,45 \text{ V}$ constante. L'expérience est informatisée : les données sont communiquées dans le tableau ci-dessous. Grâce à un logiciel « tableur-grapheur » on réalise le tracé de la courbe de réponse de l'oscillateur (figure-2).

N(Hz)	402	500	604	703	802	905	1003	1102	1199	1251
I(mA)	0,41	0,53	0,60	0,86	1,06	1,34	1,64	2,07	2,51	2,65

N(Hz)	1303	1353	1403	1449	1498	1523	1550	1575
I(mA)	2,84	2,94	2,95	2,94	2,92	2,80	2,550	1575

N(Hz)	1593	1700	1796	1897	1993	2175	2275	2623
I(mA)	2,50	2,16	1,90	1,73	1,54	1,27	1,18	0,93

- 1) Détermine la fréquence de résonance N_r . Relève l'intensité I_r à la résonance (0,50 pt)
- 2) Quelle est la bande passante β à 3 dB de cette courbe de réponse ? Quel est le facteur de qualité Q de l'oscillateur (1 pt)
- 3) Le facteur de qualité est aussi égal à $Q = \frac{L\omega_r}{R}$ (ω_r la pulsation à la résonance)

Détermine les valeurs de la résistance R , de l'inductance L et de la capacité C de l'oscillateur (1,5 pts)

- 4) Si la résistance R est divisée par 2, que deviennent :
 - a) La bande passante β (0,5 pt)
 - b) La fréquence de résonance N_r (0,5 pt)

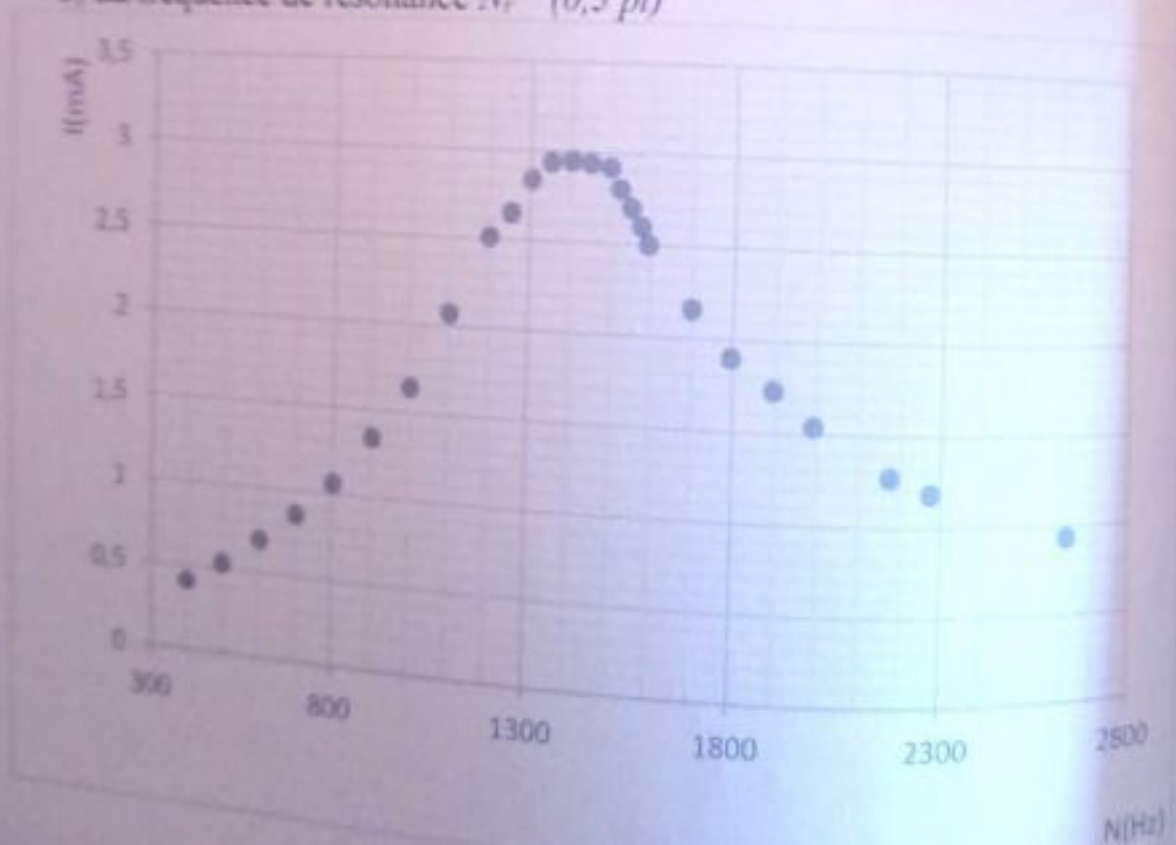


Figure-2

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A - QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- Définis : l'isomérisation de chaîne, l'isomérisation de position et l'isomérisation de fonction. Illustre chaque définition en écrivant les formules semi-développées de deux isomères de chaque espèce répondant à la formule brute $C_4H_{10}O$ (2 pts)
2. Donne l'expression de la vitesse d'une réaction d'ordre 2 à partir d'un exemple. Calcule la constante de vitesse (2 pts)
3. Définis le pH d'une solution Explique sur des exemples précis pourquoi certaines solutions aqueuses sont neutres, acides, ou basiques. On se limitera à un exemple dans chaque cas (2 pts)

B- EXERCICE : Acides α aminés. Liaison peptidique (4 pts).

On donne la formule moléculaire C_3H_7COOH

- 1) Donne la nature et le nom du corps correspondant à cette formule. (0,5 pt)

- 2) Donne les formules des amino-acides qui en dérivent. (1,5 pts)
- 3) Combien y-a-t-il d'acides α -aminés parmi ces isomères ? (0,5 pt)
- 4) Parmi les acides α -aminés isomères obtenus, on considère celui dont la chaîne carbonée est linéaire. Ecris la réaction de condensation de celui-ci avec la glycine. Quel type de liaison obtient-on ? (1,5 pts)

C- PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

I (4 pts)

Cinétique Chimique. Tracé de courbe. Vitesse de disparition

A une date $t = 0$, on mélange une mole de propanol-1 et une mole d'acide éthanoïque et on répartit ce mélange également entre 10 tubes qui sont scellés dans une cuve.

Aux dates indiquées sur le tableau ci-dessous on dose la quantité d'acide éthanoïque restant dans le mélange, soit n (en moles).

t (heures)	0	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70
n	1	0,88	0,72	0,61	0,54	0,49	0,43	0,38	0,35	0,33	0,33

- 1) Trace le graphe de la fonction $n = f(t)$ sur une feuille de papier millimétré : Echelles : 1 cm pour 0,1 mol et 1 cm pour 5 h (2 pts)
- 2) Ecris l'équation de la réaction qui détruit l'acide éthanoïque dans le mélange. Quelle est cette réaction ? Nomme le composé organique formé et écris sa formule développée. (1 pt)
- 3) Calcule en mol/h la vitesse moyenne de disparition de l'acide éthanoïque entre les instants $t_1 = 5h$ et $t_2 = 30h$. (0,5 pt)
- 4) Calcule la vitesse instantanée à la date $t_1 = 5h$. (0,5 pt)

II (6 pts)

Aldéhydes. Cétones. Oxydation ménagée des aldéhydes. Amides

Le 2-méthylbutanal (méthyl- 2 butanal) noté A et la 3-méthylbutan-2-one (méthyl-3 butanone-2) notée B sont deux isomères de formule brute $C_5H_{10}O$.

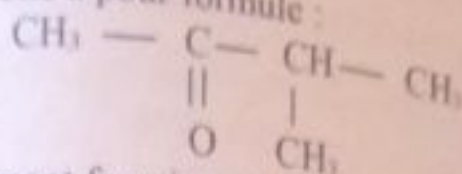
1.a) Donne la formule semi-développée du 2-méthylbutanal. Marque d'un astérisque le carbone asymétrique et encadre le groupement fonctionnel. Donne le nom de la fonction. (1 pt)

b) Quelle propriété optique confère à la molécule la présence d'un carbone asymétrique ? (0,5 pt)

c) Donne les représentations spatiales des deux énantiomères. (0,5 pt)

d) Le 2-méthylbutanal est oxydé par les ions dichromate ($Cr_2O_7^{2-}$) en milieu acide : la solution prend la teinte verte des ions Cr^{3+} . Ecris l'équation bilan de la réaction. (1 pt)

et le produit organique obtenu à la question d) par oxydation réagit avec le
 chlorure de thionyle ou le pentachlorure de phosphore pour donner un dérivé
 chloré ; donne le nom et la formule semi-développée de ce dérivé chloré. (0,5 pt)
 f) le dérivé chloré réagit avec l'ammoniac ; donne le nom et la formule semi-
 développée du produit obtenu. (0,5 pt)
 La 3-méthylbutan-2-one a pour formule :



Encadre le groupement fonctionnel. Donne le nom de la fonction (0,5 pt)
 Ce composé est obtenu par oxydation d'un alcool ; donne le nom et la formule
 de cet alcool. (0,5 pt)
 Cet alcool, lui-même, peut être obtenu de façon majoritaire par hydratation
 d'un hydrocarbure ; donne le nom et la formule semi développée de cet
 hydrocarbure. (0,5 pt)
 Cite un test d'identification commun aux deux isomères A et B et cite un test
 permettant de les différencier en précisant avec lequel des deux composés le test
 est positif. (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2016.....SÉRIE: T.S.E

EPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE: 3h COEFF: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements,
 utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation
 des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

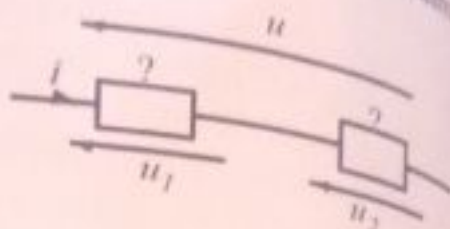
- Définis les termes ou expressions suivants : oscillateur libre, oscillateur
 forcé et cite un exemple dans chaque cas (1 pt)
- Cite quelques applications du laser (0,5 pt)
- On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de
 Young. les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de a . On observe les franges
 d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à une
 distance D avec une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .
- Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indique le
 champ d'interférences (0,5 pt)
- Decris et interprète le phénomène d'interférences (0,5 pt)

- c) Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de deux fentes F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran. (1 pt)
 d) Définis l'interfrange et établis son expression. (0,5 pt)
 3) Énonce les lois de l'effet photoélectrique (2 pts)

B- EXERCICE : (6 pts) Détermination des caractéristiques d'un moteur

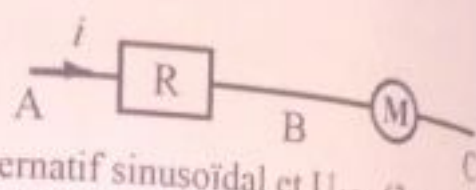
Soient deux dipôles D_1 et D_2 , la puissance moyenne consommée dans D_1 est P_1 , dans D_2 est P_2 . Les dipôles sont en régime sinusoïdal forcé.

- 1) Les deux dipôles sont en série, démontre que la puissance moyenne dans (D_1, D_2) est $P = P_1 + P_2$ (1 pt)



- 2) Application : Un résistor AB, de résistance R , est en série avec un moteur BC.

$R = 5 \, \Omega$, $U_{BC} = 138 \, V$. Les puissances moyennes consommées dans le résistor et le moteur sont : $P_{AB} = 320 \, W$ et $P_{BC} = 956 \, W$.



- a) En déduis l'intensité efficace I du courant alternatif sinusoïdal et U_{AB} . (2 pts)
 b) Quelle est la puissance consommée dans AC ? (1 pt)
 c) Calcule le déphasage de u_{BC} par rapport à l'intensité instantanée (1 pt)
 d) À l'aide de la construction de Fresnel calcule U_{AC} . (1 pt)

C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I - Mouvement vibratoire à la surface d'un liquide

Une onde progressive d'amplitude $a = 1 \, mm$ se propage à la surface d'un liquide le long d'un axe Ox. La distance entre deux crêtes successives est 4 mm.

- 1) Détermine la longueur d'onde de cette onde (0,5 pt)
 2) À la date $t = 0$, l'élongation transversale en O est maximale. L'onde se propage suivant le sens positif à la célérité de $0,4 \, ms^{-1}$.
 a) Calcule la valeur de la période T de l'onde (0,5 pt)
 b) Établis l'expression de l'élongation transversale Y_O du point O. (0,5 pt)
 3)

- a) Établis l'expression de l'élongation transversale Y_M d'un point M de Ox, en fonction du temps t et de l'abscisse x de M mesurée sur Ox. (1 pt)
 b) Compare les vibrations en O et en M pour $x = 1 \, cm$. (0,5 pt)

- 4) Entre les points O, et A, sur Ox, la distance est $OA = 23 \, cm$. Détermine le nombre des points du segment OA qui vibrent en phase avec O. (1 pt)

II - Datation au carbone 14

En 1983 fut découverte l'épave d'un bateau ; pour valider que ce bateau date du Moyen Âge une datation au carbone 14 est réalisée sur un échantillon de bois prélevé sur sa coque.

L'activité A mesurée pour cet échantillon est de 12,0 désintégrations par minute et par gramme de carbone. Or l'activité pour 1 gramme de carbone participant au cycle du dioxyde de carbone de l'atmosphère est égale à $A_0 = 13,6$ désintégrations par minute.

- 1) Justifie la variation d'activité d'un échantillon de bois au cours du temps (0,5 pt)
 - 2) Sachant que la loi de décroissance de l'activité en fonction du temps s'écrit :

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$
 - a) Établis l'expression du temps t en fonction des autres grandeurs physiques $A(t)$, A_0 , et λ . (0,5 pt).
 - b) Calcule t (1 pt)
 - 3) Le temps t correspond au temps écoulé entre la date de fabrication du bateau et la date de découverte de l'épave. Détermine l'année de fabrication du bateau. (1 pt)
 - 4) Le Moyen Âge s'étend de 476 à 1492 ans après Jésus-Christ : l'hypothèse est-elle vérifiée ? (1 pt)
- On donne la constante radioactive du carbone 14 ; $\lambda = 1,244 \times 10^{-4} \text{ an}^{-1}$

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN
 SESSION DE JUIN 2016.....SÉRIE: T.S.Exp
 ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE
 DURÉE: 3h COEF: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A = PHYSIQUE (8 pts)

.....anique uniforme avec

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN EPREUVE: CHIMIE (Bko-Kati-Kkro)
SESSION DE JUIN 2017.....SÉRIE: T.S.E DURÉE: 3h COEF: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A - QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- Définis: un acide α aminé, un amphion, une liaison peptidique et une protéine (1 pt)
- 2 – a) Définis: la constante d'acidité et le pK_A correspondant d'un couple acide-base; donner la relation liant le pH, le pK_A et les concentrations des formes acide et base. (0,75 pt)
b) Qu'appelle-t-on domaine de prédominance: appliquer la définition au couple HF/F^- ($pK_A = 3,2$). (1,25 pt)
- 3- Le glycol ou éthane diol 1,2:
 - a) Ecrire sa formule semi développée. (0,5 pt)
 - b) Donner une méthode de sa préparation (0,5 pt)
 - c) Citer quelques applications pratiques du glycol (0,75 pt)

- 4- La formation du monochlorométhane à partir du méthane et du dichlore est une réaction en chaîne.
- Définir une réaction en chaîne (0,5 pt)
 - Proposer un mécanisme de cette réaction et indiquer les différentes étapes (0,75 pt)

B- EXERCICE (4 pts). Réaction de polymérisation

Un polymère est constitué de carbone et d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire est égale 84 kg/mol et son indice de polymérisation est 3000.

- Quelle est la formule du motif ? Nomme le polymère. (1 pt)
 - Donne la formule développée du monomère et nomme-le. (0,50 pt)
 - Écris la réaction de polymérisation de ce composé et citer quelques applications pratiques du polymère (1 pt)
- Donne la formule semi-développée, la nature et le nom du composé obtenu lors de l'hydratation de ce monomère. (1,5 pt)

C.- PROBLEME (10 pts)

Partie I : (4 pts)

On considère une solution aqueuse d'acide dichloroéthanoïque



dite solution A, de concentration molaire égale à 10^{-1} mol/L

- Écris l'équation bilan de la réaction de cet acide avec l'eau. (0,5 pt)
- Montre que cette réaction fait intervenir deux couples acide-base. Indique lesquels (0,5pt)

Quelle est la formule de la base conjuguée de l'acide dichloroéthanoïque (0,5 pt)

Le pH de la solution A est 1,3.

Calculer les molarités ou concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution A. (1,5 pts)

En déduis

La constante d'acidité K_A et le $\text{p}K_A$ du couple acide-base auquel appartient l'acide dichloroéthanoïque (0,5 pt)

Le coefficient α de dissociation de l'acide dans la solution A. (0,5 pt)

Partie 2 : Réaction d'estérification (6 pts)

On étudie la réaction d'estérification de l'acide éthanoïque par un mono alcool saturé R-OH.

Écris l'équation bilan de la réaction (1 pt)

Le mélange initial renferme 1 mole d'acide et 1 mole d'alcool. La quantité d'acide n restant à la date t , déterminée par dosage est donnée dans le tableau ci-dessous.

t (h)	0	1	2	3	4	5	6	7
n (mol)	1	0,57	0,42	0,37	0,34	0,33	0,33	0,33

- Indique le principe, d'une méthode expérimentale permettant de déterminer la quantité de matière d'acide restant. (0,5 pt)
- Reproduis et complète la dernière ligne du tableau dans lequel n_e représente la quantité d'ester formé et justifie la formule $n_e = I - n$ (0,5 pt)
- Trace sur un papier millimétrique la courbe représentant en fonction du temps, la quantité d'ester formé (1,5 pts)
- Définis la vitesse instantanée de formation de l'ester à une date t donnée (0,25 pt)
- Détermine graphiquement cette vitesse aux dates $t_1 = 1\text{h}$ et $t_2 = 3\text{h}$ (0,5 pt)
- A l'aide de la courbe, détermine la quantité maximale d'ester qui peut être formé. (0,25 pt)
- La masse molaire moléculaire de l'ester formé est 102 g mol^{-1}
- Détermine la formule brute de l'ester et celle de l'alcool R-OH (0,5 pt)
- Donne les formules développées possibles de l'alcool et de l'ester (1 pt)
- On supposera que le volume total V de la solution ne varie pas au cours de la transformation chimique.
- On donne $M(\text{C}) = 12\text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16\text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1\text{ g mol}^{-1}$
- Échelle: 4cm pour 1h, et 2cm pour 0,1 mol.

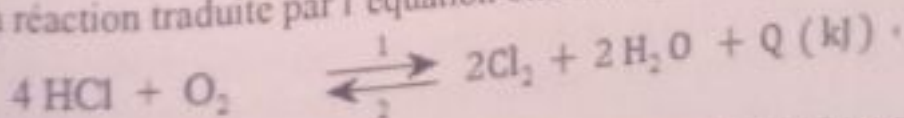
EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN EPREUVE : CHIMIE (Régions)
SESSION DE JUIN 2017.....SÉRIE: T.S.E DURÉE: 3h COEF: 3

SUJET

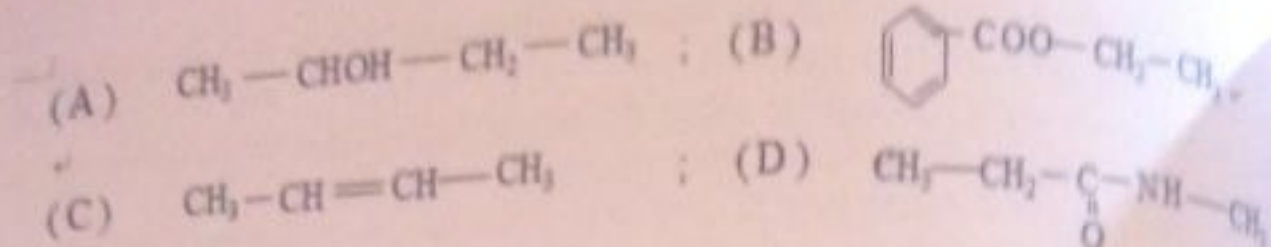
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A - QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- a) Définis une amine et indique les différents types d'amine (0,75 pt)
- b) Les amines sont des composés nucléophiles ; que signifie ce terme ? quelle est l'origine de cette propriété ? (0,50 pt)
- 2- Soit la réaction traduite par l'équation-bilan suivante en phase gazeuse :



- a) Indique l'influence d'une variation de température et de pression sur cet équilibre. Énonce les lois correspondantes. (1,5 pts)
- b) Donne pour cette équation-bilan les expressions de K_c et K_p et la relation entre K_c et K_p . (1 pt)
- 3- On considère les composés dont les formules semi-développées sont les suivantes :



- a) Nomme les composés A, B, C, et D (1 pt)
 b) L'une des molécules est chirale. Laquelle ? (0,25 pt)
 - Quelle est l'origine de cette chiralité ? (0,25 pt)
 - Donne une représentation spatiale de chacun des énantiomères. (0,5 pt)
 c) Le composé B peut être obtenu à partir d'un acide carboxylique et d'un alcool. Ecris les formules semi-développées de cet acide et de cet alcool et cite les caractéristiques de cette réaction. (1 pt)

B- EXERCICE Détermination de la formule d'un ester. (4 pts)

On veut déterminer la formule semi-développée d'un ester (A), la saponification de 5,8 g de (A) par la potasse nécessite 2,8 g de potasse anhydre.

La saponification donne un composé (B) et un composé (C). (B) contient 39,8% de potassium. (C) oxydé par le dichromate de sodium en milieu acide donne un composé (D).

(D) donne un précipité avec la 2, 4- dinitrophénylhydrazine (D. N. P. H), (D) ne réagit pas sur la liqueur de Fehling.

Donne la formule semi-développée et le nom de (A) ; de (B) ; de (C) ; et de (D).

On donne : $M(\text{K}) = 39,1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$;

$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

C.- PROBLEME (10 pts)

Equilibres Chimiques et réactions acido-basiques

Lors d'un effort physique intense, les besoins énergétiques des muscles augmentent ; le métabolisme basal augmente ainsi que la ventilation. Dans certains cas, lorsque la ventilation est insuffisante, l'énergie nécessaire au fonctionnement du muscle devient insuffisante ; la crampe apparaît. Il se forme, dans la cellule musculaire, de l'acide lactique qui, lorsqu'il passe dans le sang, provoque une diminution locale de son pH du fait de la création en abondance de dioxyde de carbone dissous dans le sang.

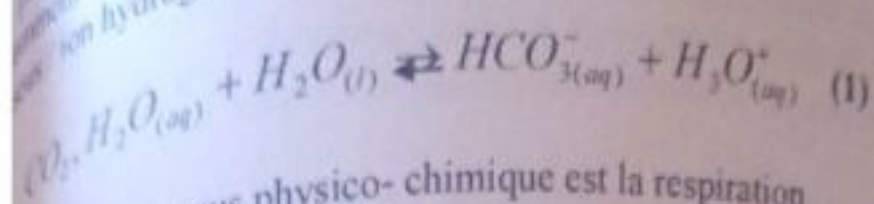
Le but de l'exercice est d'expliquer, de façon très simplifiée, les processus mis en jeu lors de l'apparition d'une crampe.

Partie I : pH du sang et maintien de sa valeur. (4 pts)

Le sang est constitué d'un liquide plasmatique (contenant entre autres les globules et les plaquettes), qui peut être assimilé à une solution aqueuse ionique dont le pH (d'une valeur voisine de 7,4) est quasiment constant et ne peut subir que de très

fluctuations. Dans le cas contraire, de fortes fluctuations nuiraient gravement à la régulation de la valeur du pH se fait par deux processus.

Le premier met en œuvre un ensemble d'espèces chimiques régulatrices dont fait partie le couple acide-base CO_2 , H_2O / HCO_3^- (couple dioxyde de carbone / ion hydrogénocarbonate) grâce à l'équilibre :



Le deuxième processus physico-chimique est la respiration.

À une température de 37°C on donne :

pH d'un sang artériel « normal » : 7,4 ;

$\text{pK}_a(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-) = \text{pK}_{a1} = 6,1$

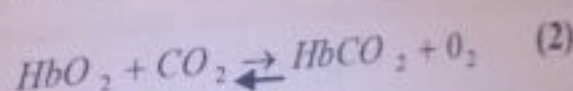
a) Donnez l'expression de la constante d'acidité pK_{a1} associée au couple CO_2 / HCO_3^- (réaction 1). En déduisez la relation entre le pH et le pK_{a1} du couple CO_2 / HCO_3^- (1 pt)

Calculez alors la valeur du rapport $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]}$ dans le sang artériel normal. (1 pt)

En cas d'un effort physique, la concentration en dioxyde de carbone dissous dans le sang au voisinage du muscle, augmente. Comment devrait varier le pH du sang ? (1 pt)

Pour éviter cette variation du pH du sang, l'hémoglobine contenue dans ce dernier intervient pour éliminer l'excès de dioxyde de carbone.

Le transport des gaz dissous dans le sang peut être modélisé par l'équilibre :



Hb représente l'hémoglobine du sang.

Répondez qualitativement aux questions suivantes :

En cas d'un effort physique, la quantité de O_2 dissous augmente. Dans quel sens est déplacé l'équilibre (2) ? (0,5 pt)

En cas d'un effort physique, la quantité de CO_2 dissous augmente. Dans quel sens est déplacé l'équilibre 2 ? (0,5 pt)

Partie II : L'acide lactique. (6 pts)

L'acide lactique a pour formule $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$. Sa base conjuguée est l'ion lactate de formule $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}^-$.

Donnez la formule développée de l'acide lactique. Entourez et nommez les différents groupes fonctionnels de la molécule. (1 pt)

Donnez la définition d'un acide selon Brønsted. (0,5 pt)

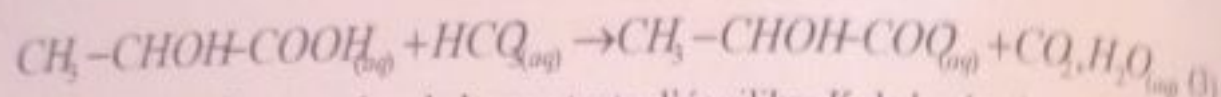
Ecrivez l'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau. (1 pt)

4) Dans la cellule musculaire, l'acide lactique est formé à partir de l'acide pyruvique de formule $CH_3-CO-COOH$. La transformation produite est une oxydoréduction faisant intervenir le couple acide pyruvique / acide lactique.

Écris la demi-équation électronique associée au couple. (1 pt)

S'agit-il d'une oxydation ou d'une réduction de l'acide pyruvique dans la cellule musculaire ? Justifie (0,5 pt)

5) Lorsque l'acide lactique produit dans la cellule musculaire est en partie transféré dans le sang, il réagit avec les ions hydrogénocarbonate selon l'équation :



a) Donne l'expression de la constante d'équilibre K de la réaction (3). (1 pt)

b) Exprime-la en fonction des constantes d'acidité des deux couples intervenants dans la réaction et calcule sa valeur numérique. (1 pt)

Données à 37° C : Pour le sang avant effort :

$$[HCO_3^{-}] = 2,7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}; [CO_2, H_2O] = 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pK_a (CO_2, H_2O / HCO_3^{-}) = pK_{a1} = 6,1; pK_a (\text{acide lactique/ion lactate}) = pK_{a2} = 3,6$$

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

EPREUVE : PHYSIQUE

SESSION DE JUIN 2017.....SÉRIE: T.S.E

DURÉE: 3h COEF: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1) Définis la radioactivité, la période radioactive, l'activité radioactive (1 pt)

Établis la loi de décroissance radioactive d'un nucléide, les expressions de la période et de l'activité radioactive. (1 pt)

2) Définis l'effet thermoélectronique et en cite deux applications (2 pts)

3) Énonce le premier principe de la thermodynamique et donne l'expression de l'énergie interne en fonction de la quantité de chaleur et du travail (2 pts)

B- EXERCICE : (6 pts) Détermination de la capacité d'un condensateur

Lors d'une manipulation visant à déterminer la capacité C d'un condensateur des élèves réalisent le montage de la figure-1.

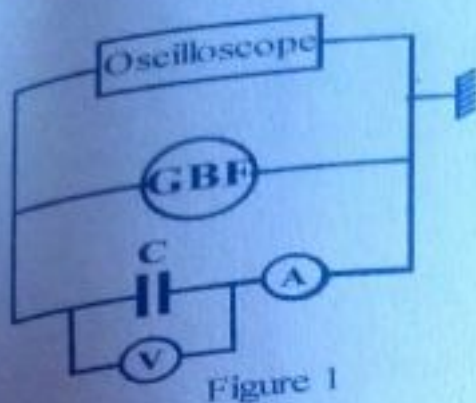


Figure 1

Le dispositif comprend un Générateur de Basse Fréquence (GBF) délivrant un courant alternatif, un oscilloscope permettant de visualiser la tension dans le condensateur et de mesurer sa période T , une capacité C , un ampèremètre et un voltmètre qui servent à mesurer respectivement l'intensité efficace du courant et la tension efficace aux bornes du condensateur. Ils aboutissent aux résultats consignés dans le tableau suivant.

$T(s) \times 10^{-3}$	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1	0,8	0,6
$Z_c (\Omega)$	1390	1210	1080	921	759	642	445	283

- 1) Définis un courant alternatif et dis qu'elle différence y-a-t-il entre un courant alternatif et un courant continu (0,5 pt)
- 2)
 - a) Donne l'expression de l'impédance Z_c du condensateur en fonction de la période T . (0,5 pt)
 - b) Ecris cette expression sous la forme $Z_c = aT$ où a est une constante et T la période (1 pt)
 - c) Trace sur un papier millimétré la courbe $Z_c = f(T)$ (2 pts)
- Échelles : 1 cm pour $1 \times 10^{-4} s$ et 1 cm pour 100 Ω .
- 3) Calcule la pente a de la droite obtenue et en déduis la valeur numérique de la capacité C . (2 pts)

C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Mouvement d'une balle dans le champ de pesanteur terrestre. (5 pts)

Un dispositif permet de lancer une balle à la vitesse $v_0 = 16 \text{ ms}^{-1}$. La balle part d'un point O, vers le haut suivant une direction faisant l'angle α avec la verticale Oz (figure-2) $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

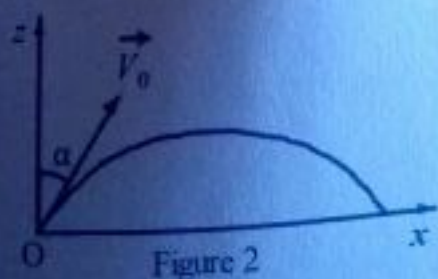


Figure 2

- 1) Détermine les équations paramétriques $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement (1 pt)
- 2)
 - * Quelle est l'équation de la trajectoire (0,5 pt)
 - * Quelle est sa nature (0,5 pt)

- 3) Étant donné $\alpha = 50^\circ$
 - a) Pendant combien de temps la balle s'élève-t-elle avant de descendre ? (0,5 pt)
 - b) Quelle est sa vitesse à la fin de cette phase ascendante ? (0,5 pt)

4) Calcule :

- a) L'altitude maximale atteinte par la balle à partir de son point de départ O. (0,5 pt)
- b) La balle retombe sur Ox en P, trouve l'expression de la distance OP. (0,5 pt)
- c) Pour quelle valeur de α ; OP est maximale ? Quelle est alors sa valeur numérique ? (1 pt)

II (3 pts)

Calcul de la puissance d'une cellule photoélectrique

- 1) Le métal constituant la cathode C d'une cellule photoélectrique est caractérisé par le travail d'extraction $W_0 = 2,1$ eV. Quelle est la longueur d'onde λ_0 (dans le vide) caractérisant le seuil photoélectrique. (0,75 pt)
 - 2) La cellule est éclairée par un faisceau constitué de deux rayonnements monochromatiques de longueur d'onde dans le vide $\lambda_1 = 0,50$ μm et $\lambda_2 = 0,66$ μm . Observe-t-on l'effet photoélectrique ? Justifie la réponse. (1 pt)
 - 3) La cellule est éclairée par un faisceau monochromatique émis par une source ponctuelle S, sa longueur d'onde dans le vide est $\lambda_3 = 0,48$ μm . La tension électrique entre l'anode A et la cathode C ; est $U_{AC} = V_A - V_C = 50$ V ; l'intensité du courant qui traverse la cellule est $I = 12,5$ μA .
 - a) Sachant que I ne change pas si on augmente U_{AC} à partir de la valeur 50 V, en déduis le nombre d'électrons émis par la cathode par seconde. (0,5 pt)
 - b) Sachant que deux photons sur cent donnent des chocs efficaces (un choc est efficace s'il est suivi de l'extraction d'un électron), quelle est la puissance lumineuse reçue par la cathode ? (0,75 pt)
- On donne la constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ Js, la charge de l'électron $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C.

Indication : Deux photons sur cent donnent des chocs efficaces signifie que le rendement de la cellule est 2%.

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A - QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- a) Définis les mots ou expressions suivants : un composé amphotère ; un carbone asymétrique ; un mélange racémique ; la chiralité ; conformation, polymérisation (1,5 pts)
- b) Définis un mono alcool saturé et cite les différentes classes d'alcool, on donnera un exemple pour chaque cas et on précisera son nom (1,75 pts)
- 2) Définis la cinétique chimique ; la catalyse ; un facteur cinétique et cite les différents types de réactions (1,5 pts)
- 3) a) Etablis la loi de transformation d'une réaction d'ordre 1 (0,5 pt)
- b) Après avoir défini le temps de demi-réaction, établis son expression (0,75 pt)

B- EXERCICE : Equilibres Chimiques (Estérification - hydrolyse). (4 pts)

- 1) Partant d'un mélange équimolaire d'acide éthanolique et de propan-2-ol, on constate qu'à l'équilibre, 66% du nombre initial (n_0) de moles d'alcool ont réagi.
 - a) Ecris l'équation bilan de la réaction d'estérification. (1 pt)
 - b) Calcule la constante d'équilibre K_c (1,5 pts)
- 2) Au cours d'une deuxième expérience, on introduit dans un thermostat, réglé à la même température que précédemment, un mélange contenant 60 g d'acide éthanolique, 30 g de propan-2-ol, 36 g d'eau et x g d'ester.
Quelle doit être la valeur de x pour que le système n'évolue pas sur le plan chimique ? (1,5 pts)

C- PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I : Dosage d'un acide carboxylique. (5,5 pts)

Afin d'identifier un acide carboxylique (A), on le dose par une solution aqueuse (B) d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$. On prépare 1 L de solution de (A) en introduisant une masse $m_A = 4,6 \text{ g}$ dans une fiole jaugée. On prélève dans un bécher un volume $V_A = 30 \text{ mL}$ de solution (A) que l'on dose par la solution de soude (B). Les variations du pH en fonction du volume V_B de soude versée sont données dans le tableau ci-dessous.

$V_B (\text{mL})$	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5	5,5	10,9	11,4	11,5	11,6

- 1) Trace la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ sur une feuille de papier millimétré. (1 pt)
Echelle : 1 cm représente 5 mL et 1 cm représente 1 unité de pH

NB : Il est conseillé d'utiliser un crayon fin, et de placer les points avec soin

- 2) a) Détermine graphiquement le point d'équivalence E et donne ses coordonnées (0,5 pt)
b) Détermine graphiquement le pK_a du couple acide carboxylique / ion carboxylate considéré (0,5 pt)
- 3) Détermine la valeur de la concentration C_A de la solution (A) d'acide (0,5 pt)
- 4) La formule générale brute de l'acide carboxylique (A) est $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
- a) Détermine la masse molaire et la formule brute de l'acide carboxylique (0,75 pt)
- b) Donne la formule semi-développée et le nom de l'acide (0,5 pt)
- 5) On considère le mélange pour lequel $V_B = 15 \text{ mL}$ et $\text{pH} = 3,7$
- a) Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange et calcule leurs concentrations (1,25 pts)
- b) En déduis le pK_a du couple acide carboxylique / ion carboxylate (0,25 pt)
- c) Donne la nature du mélange (0,25 pt)

Partie II : Identification d'un dipeptide. (4,5 pts)

On se propose d'identifier un dipeptide (D), résultant de la réaction entre deux acides aminés (A) et (B).

- 1) Des méthodes d'analyse quantitative ont permis de déterminer les pourcentages massiques de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé (A) ; soient : $\%C = 40,45$, $\%H = 7,87$, $\%N = 15,72$

a) Détermine la formule brute de (A) sachant que la molécule ne contient qu'un seul atome d'azote (1 pt)

b) Le composé A est un acide α -aminé. Ecris sa formule semi-développée et donne son nom dans la nomenclature officielle. (0,5 pt)

2) Par réaction de A avec un autre acide α -aminé B de formule brute $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2\text{N}$, on obtient le dipeptide D.

a) Ecris la formule semi-développée de B sachant que sa molécule contient deux atomes de carbone asymétrique et donne son nom dans la nomenclature officielle (0,75 pt)

b) Ecris, à l'aide de formules développées, l'équation-bilan traduisant la synthèse du dipeptide (D) sachant que (A) est l'acide α -aminé N-terminal. Entoure la liaison peptidique (1 pt)

3) On effectue une décarboxylation de (A), par chauffage. Le composé organique azoté (E) obtenu est dissout dans de l'eau pour donner une solution (S).

a) Ecris l'équation-bilan de la réaction de décarboxylation de (A). Nomme le produit (E) (0,75 pt)

b) La concentration molaire de (S) est $C = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$ et son $\text{pH} = 12$. Détermine le pK_a du couple acide-base correspondant à (E). (0,5 pt)

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1)
 - Définis un pendule simple (0,5 pt)
 - Établis l'équation différentielle du mouvement d'un pendule simple en utilisant la loi de conservation de l'énergie mécanique du système (2 pts)
 - Trouve les expressions de la pulsation et de la période propres des oscillations (0,5 pt)
- 2) Définis les termes ou expressions suivants : les interférences mécaniques, la longueur d'onde, le son, l'équivalent en eau d'un calorimètre. (2 pts)
- 3) Définis les rayons X et en cite deux applications. (1 pt)

B- EXERCICE : (6 pts) Application du théorème de l'énergie cinétique

Un jeu de fête foraine consiste à pousser un solide S, de masse $m = 5,0 \text{ kg}$, sur une glissière AB afin qu'il puisse grâce à l'énergie cinétique reçue escalader une rampe BC inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale (figure-1).

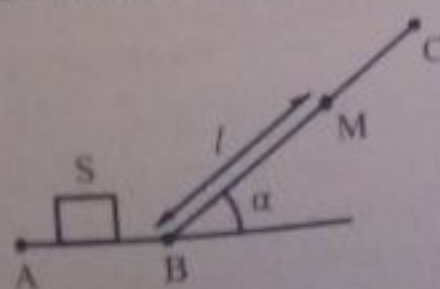


Figure 1

Lors de cette escalade, les frottements sont équivalents à une force f , parallèle à la rampe inclinée dirigée en sens contraire du mouvement et de valeur constante $f = 5,0 \text{ N}$.
A la fin de la période de lancement (passage en B) l'énergie cinétique acquise par le solide S est égale à 90J

- 1) a) Quel référentiel doit-on choisir pour faire cette étude ? (1 pt)
- b) Énonce le théorème de l'énergie cinétique pour un solide de masse m en translation (1 pt)
- 2) Évalue la variation d'énergie cinétique entre les points B et M (point auquel le solide s'arrête à cause des frottements) (1,5 pts)
- 3) a) Fais sur un schéma clair le bilan des forces extérieures appliquées au solide. (1 pt)
- b) Quelle distance ($BM = l$) le centre d'inertie du solide peut-il parcourir sur la rampe BC avant de s'arrêter à cause des frottements ? (1,5 pts)

On donne $g = 9,8 \text{ N/kg}$

C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I (4 pts)

Détermination des caractéristiques d'une bobine et calcul des tensions

Une bobine AB est résistante et inductive. Le fil qui la constitue a pour rayon $r_f = 0,4 \text{ mm}$ pour résistivité $\rho = 1,5 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$. La bobine a pour rayon $r_B = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$, pour longueur $l_B = 0,6 \text{ m}$; elle comprend $N = 750$ spires.

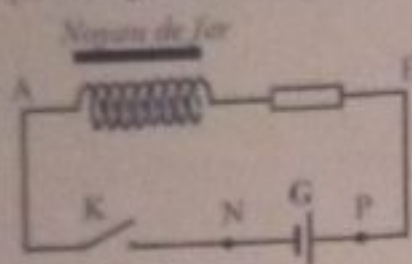
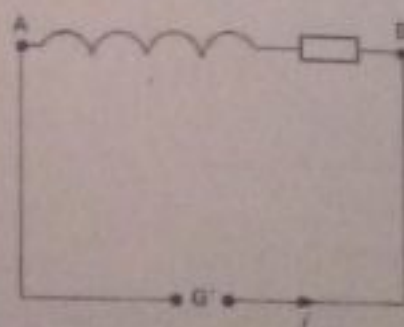
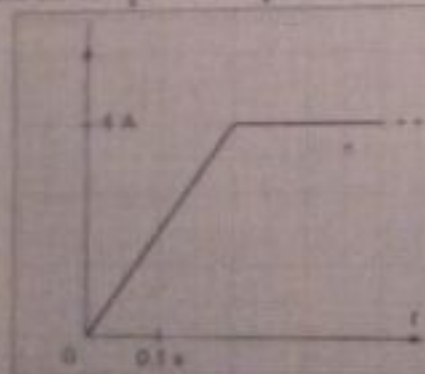


Figure 2

- 1) La bobine est sans noyau de fer doux. Calcule sa résistance et son auto-inductance. (1 pt)
- 2) On place dans la bobine un noyau de fer doux qui augmente son auto-inductance. On admettra par la suite que celle-ci reste constante et égale à $L = 0,4 \text{ H}$. La bobine AB est placée dans le circuit de la figure-2. On baisse l'interrupteur K. Calcule l'intensité I du courant continu, le régime permanent étant atteint. G est une source de tension qui maintient la tension U_{PS} égale à 24 V . (0,5 pt)
- 3) Calcule la variation du flux propre Φ_p à travers le circuit au cours de l'établissement du courant précédent (lorsque l'interrupteur est levé et lorsque l'interrupteur est baissé). (0,5 pt)
- 4) On remplace la source de tension G précédente par une source de courant G' qui impose dans le circuit un courant d'intensité i dont les variations en fonction du temps sont représentées sur le graphique ci-dessous.



Détermine la f.é.m. d'auto-induction dans l'intervalle $0 \leq t < 0,2 \text{ s}$; et pour $t > 0,2 \text{ s}$. (1 pt)

- 5) Détermine les valeurs correspondantes de $u_{B,A}$? (1 pt)

On donne $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ SI}$ perméabilité magnétique du vide

II- Expérience des fentes de Young (4 pts)

On utilise un dispositif des fentes de Young pour produire des interférences lumineuses non localisées. Une fente F éclaire les deux fentes fines F_1 et F_2 parallèles et distantes de $a = 2 \text{ mm}$. La fente F est placée sur la médiatrice du

b) Cite deux ...
pt)
c) Comment peut-on au contraire la ralentir considérablement en un très peu de temps ? (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN
SESSION D'AOÛT 2019.....SÉRIE: TSE
EPREUVE : CHIMIE
DURÉE: 3h COEFF: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A - QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) Définis les mots ou expressions suivants : le temps de demi-réaction ; la variance d'un système ; le mélange racémique; la stéréochimie (1 pt)
- 2) Énonce les lois de déplacement des équilibres chimiques (1,5 pts)
- 3) Parmi les propositions suivantes, quelles sont celles qui sont vraies ? Justifie ta réponse en écrivant leurs formules semi-développées

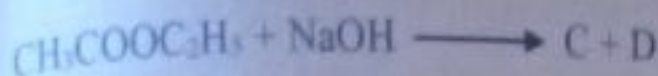
La formule brute $C_6H_{14}O$ peut représenter : (1,5 pts)

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| a) Le 2- méthylhexan- 1- ol ; | d) Un éther oxyde ; |
| b) L'hexan- 3- ol ; | e) Le cyclohexanol ; |
| c) Le 3- méthylpentan- 2-ol ; | f) Le 3,3- diméthylbutan-1- ol |

- 4) Donne l'équation bilan de formation d'un amide non substitué à partir de l'ammoniac (NH_3) et d'un chlorure d'acyle RCOCl . (2 pts)

B - Exercice (4 pts) : Détermination du temps de demi-réaction

Soit la réaction d'ordre 2 de la réaction suivante :



Les réactifs sont équimolaires à C_0 mol/L.

- 1) Fais l'équation bilan puis définis cette réaction (0,5 pt)
- 2) Etablis puis calcule le temps de demi-réaction ; $C_0 = 0,02$ mol/L si la constante de vitesse est $k = 5,6 \text{ mol}^{-1} \text{ L} \cdot \text{mn}^{-1}$. (1,5 pts)
- 3) Calcule le temps au bout duquel 20% de l'ester ne sont pas consommés. (1 pt)
- 4) Calcule la concentration de l'alcool formé au bout de 5 mn. (1 pt)

C.- PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I (5,5 pts) : Acide α -aminé ; dipeptide

L'alanine est un acide α -aminé de formule brute $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

- 1) Ecris sa formule semi-développée et définis tous les groupements fonctionnels présents dans cette molécule. Donne son nom dans la nomenclature internationale. (1 pt)
- 2) Quel est le carbone asymétrique ? Donne en projection de Fischer la représentation des deux énantiomères. (1,25 pts)
- 3) En solution aqueuse, les acides α -aminés, existent essentiellement sous forme d'amphion ou zwitterion :
 - a) Ecris la formule semi-développée de l'amphion (0,25 pt)
 - b) Ecris les réactions entre :
 - α) L'alanine et l'hydroxyde de sodium ; (0,5 pt)
 - β) L'alanine et l'acide chlorhydrique (0,5 pt)
- 4) Ecris les formules semi-développées de tous les dipeptides que l'on peut réaliser entre l'alanine (Ala) et la glycine (Gly) ou acide amino-éthanoïque. (1 pt)
- 5) Combien de stéréoisomères possède le dipeptide $\text{H}-\text{Ala}-\text{Gly}-\text{OH}$ si on le synthétise au laboratoire à partir de l'alanine racémique et de la glycine racémique ? (1 pt)

Partie II (4,5 pts) : Alcool Secondaire ; acide carboxylique ; estérification

1. A est un alcool secondaire. Donne sa formule développée générale (0,5 pt)
2. B est l'acide carboxylique contenant deux atomes de carbone. Donne sa formule développée. (0,5 pt)

3. L'alcool A est estérifié par l'acide B. Ecris l'équation de la réaction. Sachant que la masse molaire de l'ester formé est 102 g.mol^{-1} , quels sont le nom et la formule brute de A ? (1 pt)
4. C désigne le chlorure d'acyle correspondant à B
 - a) Quelle est sa formule développée ? (0,5 pt)
 - b) Précise les différences importantes entre l'action de A sur B et l'action de A sur C (1 pt)
5. On considère maintenant un composé qui, en plus de la fonction alcool, possède un groupe fonctionnel acide carboxylique. L'acide lactique répond à la formule semi-développée :

$$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$$
 - a) Montre qu'il existe deux isomères et représente dans l'espace la molécule de chacun d'eux. (0,5 pt)
 - b) Existe-t-il deux isomères de même type pour l'alcool A ? Justifie ta réponse. (0,5 pt)

On donne les masses atomiques molaires suivantes : $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$;
 $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION D'AOÛT 2019.....SÉRIE : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE: 3h COEFF: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) a) Énonce le théorème de l'énergie cinétique (1 pt)
- b) Donne son expression pour un solide en translation (0,5 pt)
- c) Énonce la loi de Lenz (0,5 pt)
- d) Définis les termes ou expressions suivants : le laser, le mouvement vibratoire, une onde électromagnétique et donne deux ses propriétés (2 pts)
- 2) Établis :
 - a) L'expression de la vitesse linéaire en fonction du rayon R de la Terre de l'altitude h d'un satellite qui évolue autour de la Terre. (1, 5 pts)
 - b) En déduis l'expression de la période (0, 5 pt)

B- EXERCICE : (6 pts) Détermination de quantité de chaleur

On refroidit un bloc de glace de 40 g à -78°C avant de l'ajouter aux 560 g d'eau en équilibre dans un calorimètre en cuivre dont on néglige la capacité calorifique à 25°C .

- 1) Détermine la température finale du mélange (2 pts)

- 1) Reste-t-il encore de la glace. Justifie ta réponse (2 pts)
 2) Calcule la quantité de chaleur échangée (2 pts)
 On donne chaleur massique de l'eau $c_e = 4,20 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, chaleur massique de la glace $c_g = 2,15 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, chaleur latente de fusion de la glace à 0°C , $L = 336 \text{ J/g}$.

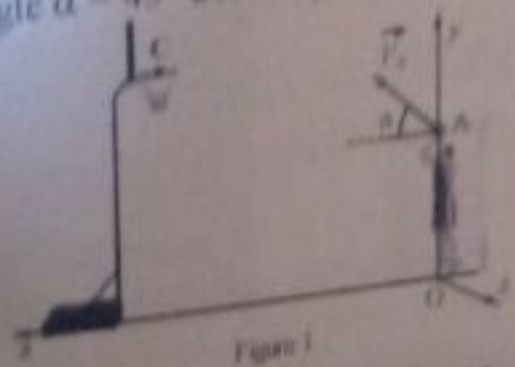
C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Marquer un panier au basket

On négligera l'action de l'air. On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$.
 Lors d'un match de basket, pour marquer un panier, il faut que le ballon passe dans le cercle métallique situé dans un plan horizontal, à 3,0 m du sol. Pour simplifier, on remplacera le ballon par un point matériel devant passer exactement au centre C du cercle métallique. xOy est un plan vertical contenant le point C. xOz est le plan du sol supposé horizontal.

1) D'un point A de Oy situé à 2,0 m du sol, un basketteur, sans adversaire, lance le ballon, avec une vitesse v_0 contenue dans le plan xOy et dont la direction fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec le plan horizontal (figure-1).



- a) Établis l'équation de cette trajectoire dans le système d'axes indiqué, en fonction de la valeur v_0 de la vitesse. (1,5 pts)
 b) Quelle doit être la valeur de v_0 pour que le panier soit réussi, sachant que les verticales de A et de C sont distantes de 7,1 m ? (1 pt)
 c) Quelle est la durée du trajet effectué par le ballon du point A au point C ? (0,5 pt)

2) Voulant arrêter le ballon, un adversaire situé à 0,9 m du tireur, saute verticalement en levant les bras. La hauteur atteinte alors par ses mains est de 2,70 m au-dessus du sol. α et v_0 ayant les mêmes valeurs que précédemment le panier sera-t-il marqué ? (1 pt)

II- Courbe de réponse d'un dipôle RLC : paramètres du circuit (4 pts)

Un dipôle est formé d'un conducteur ohmique de résistance R, d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance L, et d'un condensateur placé en série, de capacité C. L'ensemble est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 40 \text{ V}$, et de fréquence variable N.
 On fait varier N, on relève les différentes valeurs de l'intensité et on trace le graphe $I = f(N)$ (figure ci-dessous).

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : SEPTEMBRE 2020

Série : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1)

- a) Explique le principe de fonctionnement d'un transformateur (1 pt)
- b) Définis les termes ou expressions suivants : la chaleur massique, l'alternateur, le son, la longueur d'onde (2 pts)

2) Établis :

- a) L'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement d'un projectile lancé avec une vitesse $\vec{v}_0$ faisant un angle α avec l'horizontale dans un champ de pesanteur uniforme. Donne la nature de la trajectoire (2 pts)
- b) Les expressions de la flèche et de la portée. (1 pt)

B- EXERCICE : f é m d'auto induction (6pts)

Une bobine est constituée de 3000 spires enroulées sur un cylindre de 5 cm de diamètre et 50 cm de longueur. Lorsqu'on applique une tension de 4 V à ses extrémités, il y passe un courant de 2A.

1) Calcule sa résistance R et son inductance L . On donne $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ S.I. (2 pts)

2) On annule le courant en 0,02 s suivant une fonction affine du temps.

Quelle est l'expression de la f.é.m. d'auto-induction e ? Représente e en fonction du temps (2 pts) (Échelle : abscisse : 1 cm = 0,01s ; ordonnée 1 cm = 1 volt)

3) Quelle est l'expression de la tension u aux bornes de la bobine ? Représente u en fonction du temps. (2 pts) Échelle : abscisse 1 cm = 0,01s ; ordonnée 1 cm = 1 volt.

C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I-Mouvement d'un satellite géostationnaire (4 pts)

1) Dans un repère géocentrique un satellite artificiel S est animé d'un mouvement circulaire dont le centre est le centre de la Terre.

a) Montre que ce mouvement est uniforme. (0, 5 pt)

b) Trouve l'expression de sa vitesse v en fonction de l'altitude z de S du rayon terrestre R , de l'accélération de la pesanteur au niveau de la mer g . (0,5 pt)

2) Exprime la durée d'une révolution du satellite en fonction de z , R et g . (1 pt)

3) L'orbite circulaire du satellite est dans le plan de l'Équateur terrestre. Le satellite reste constamment au-dessus d'un point M de l'Équateur. On dit qu'il est géostationnaire.

Calcule son altitude z (1 pt)

$R = 6,4 \times 10^3$ km ; $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$; 1 jour sidéral = $8,6 \times 10^4$ s

4) Une fusée met sur orbite un satellite géostationnaire de masse $m = 1$ tonne. On assimile le satellite à un point M et on néglige la résistance de l'air. Quel travail W (variation d'énergie mécanique) faut-il fournir au satellite parti du point M de l'Équateur, où il était immobile par rapport à la Terre, pour réaliser cette opération ? (1 pt)

L'énergie potentielle du système (satellite, Terre) due à la gravitation est :

$$E_p = -\frac{mgR^2}{R+z} \quad (E_p = 0 \text{ lorsque } z = 0)$$

II-Mouvement d'une particule dans un champ électrostatique (4 pts)

- 1) Un noyau d'hélium He_2^4 ou He^{2+} sort d'une source S pratiquement sans vitesse initiale par l'ouverture A (figure-1), il est soumis à l'action d'une tension accélératrice U_0 . Quelle est la vitesse v_0 lorsqu'il passe dans l'ouverture B ? (1 pt)
On suppose $v \ll c$ (célérité de la lumière).

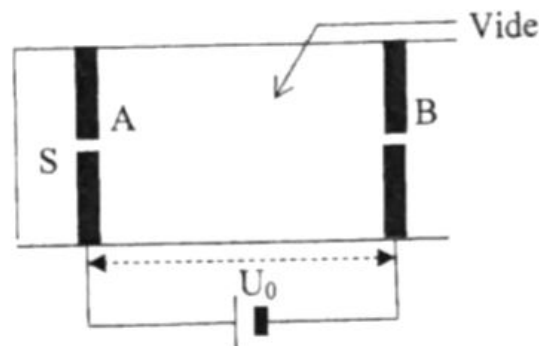


Figure-1 : Noyau d'hélium soumis à une tension U_0

Application numérique : Masse de $He^{2+} = 6,65 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $U_0 = 1,04 \times 10^4 \text{ V}$

- 2) La distance séparant les deux électrodes en A et B est $d = 2 \text{ cm}$. Quel est le temps mis par le noyau d'hélium pour aller de A à B ? On supposera que le champ électrique entre A et B est uniforme. (1 pt)

- 3) Sortant de B le noyau d'hélium arrive en O (figure-2) entre les armatures C et D d'un condensateur plan parallèles à Ax. Ces armatures ont la longueur l , suivant Ox et elles sont distantes de d' . $V_D - V_C = U$, cette différence de potentiel est positive et constante. Établir l'équation de la trajectoire du noyau d'hélium entre C et D, dans le repère Ox, Oy. (1 pt)

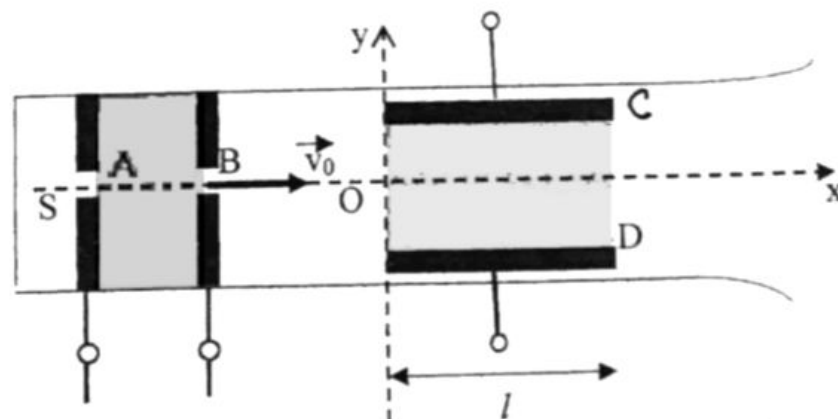


Figure-2: Noyau d'hélium entre les armatures d'un condensateur

- 4) Un écran luminescent E, est placé perpendiculairement à l'axe Ox, à la distance D, du milieu I du condensateur CD. Détermine l'ordonnée Y, sur l'axe HY du point d'impact du noyau d'hélium sur l'écran. (1 pt)

Application numérique : $v_0 = 10^6 \text{ ms}^{-1}$; $U = 5000 \text{ V}$; $l = d' = 10 \text{ cm}$; $D = 20 \text{ cm}$

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : AOÛT 2021

Série : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1)

a) Énonce le principe des échanges de chaleur (1 pt)

b) Réponds par vrai ou faux en justifiant ta réponse aux allégations suivantes :

- L'amplitude des oscillations amorties est constante (0,5 pt)
- La superposition des ondes d'amplitudes opposées conduit à une interférence destructive (0,5 pt)

c) Définis les termes ou expressions suivants : ondes progressives, milieu de propagation, diffraction, oscillations forcées (2 pts)

2) Établis :

a) Établis l'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion et en déduis l'équation horaire (2 pts)

b) Trouve les expressions de la pulsation et de la période propres (1 pt)

Page 1 sur 4

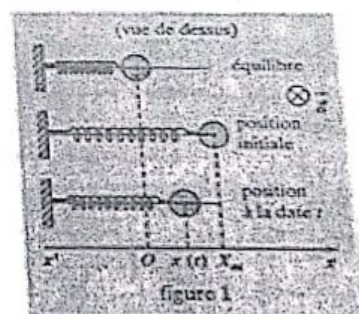
Baccalauréat malien Session d'août 2021 Série : TSE Épreuve de Physique

B- EXERCICE : (6 pts)

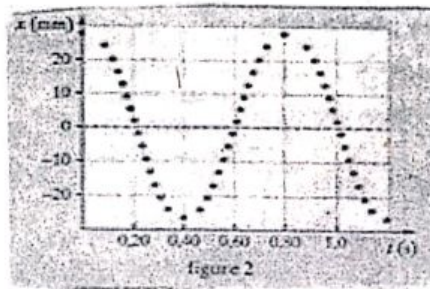
Étude d'un oscillateur mécanique : déplacement d'un mobile sur un banc à coussin d'air.

Lors d'une séance de Travaux Pratiques dont l'objectif est de déterminer la nature et les caractéristiques du mouvement d'un mobile ; des élèves d'une classe de terminale^S réalisent le dispositif ci-dessous :

Ce dispositif comprend : Un oscillateur mécanique linéaire constitué par un mobile autoporteur de masse $m = 50,5$ g, de centre d'inertie G, lié à un ressort hélicoïdal de masse négligeable, à spires non jointives. Les frottements sont supposés négligeables (figure-1).



L'allongement du ressort étant nul à l'équilibre ($x = 0$), on tire le mobile parallèlement à l'axe $x'x$ dans le sens des x positifs d'une longueur $X_m = 27$ mm, puis on le lâche sans vitesse initiale. Les élèves aboutissent aux résultats suivants qui leur permettent de tracer la courbe $x = f(t)$ (x l'élongation en mm et t le temps en s) figure-2.



Consigne :

- 1) Détermine l'expression littérale de l'équation horaire du centre d'inertie G. (2 pts)
- 2) Détermine à partir de la figure-2 la valeur de la période propre T_0 ainsi que la valeur numérique de chaque paramètre de l'expression de $x = f_1(t)$. (2 pts)
- 3) De la loi horaire $x = f(t)$ déduis la loi de la vitesse $v = f_2(t)$. (2 pts)

C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- (4 pts)

Accord de la fréquence du circuit d'un récepteur radio sur celle d'un émetteur

Pour recevoir les émissions d'une chaîne radio, un auditeur doit régler la fréquence de son poste récepteur sur la fréquence de l'émetteur. À cet effet les postes radio comportent un circuit RLC qui permet de modifier la fréquence. Le tuner de radio de l'auditeur comporte donc un circuit RLC constitué d'une bobine d'auto-inductance ; $L = 0,001$ mH et d'une résistance $R = 1,05 \Omega$. L'auditeur veut accorder le circuit de son récepteur sur la fréquence de Radio Bamankan qui émet sur les 100 MHz

Consigne

- 1) Trouve la valeur de la capacité à utiliser (1 pt)
- 2) Détermine le facteur de qualité et la bande passante (2 pts)
- 3) Que penses-tu de ce récepteur-radio du point de vue sélectivité ? Justifie ta réponse (1 pt)

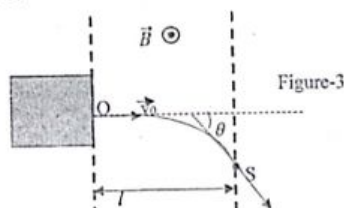
Page 3 sur 4

Baccalauréat malien Session d'août 2021 Série : 7SE Épreuve de Physique

II- (4 pts)

Identification de la nature de particules

Dans un laboratoire de physique on décide de déterminer la masse de particules. À cette fin on utilise un faisceau de particules de charge q et de masse m émis d'un point O avec une vitesse $\vec{v}_0$ d'intensité $v_0 = 2,4 \times 10^5$ m/s (constante de O à S) (figure-3). Il pénètre dans une zone de largeur $l = 4$ cm où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité $B = 0,1$ T.



Consigne :

- 1) Montre que dans la zone magnétique la trajectoire des particules est circulaire plane et en déduis l'expression du rayon R de cette trajectoire en fonction de m , v_0 , q , et B . (1 pt)
- 2) L'angle $\theta = 53,1^\circ$. En déduis la valeur du rayon de courbure du cercle. (1 pt)
- 3) En admettant qu'en O une particule possède une énergie cinétique de $1,92 \times 10^{-16}$ J ; détermine des résultats précédents la masse m et la charge q des particules du faisceau. (1,5 pts)
- 4) Identifie la nature des particules. (0,5 pt)

On donne masse de certaines particules α : $m = 6,67 \times 10^{-27}$ kg masse du proton
 $m = 1,67 \times 10^{-27}$ kg

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : JUILLET 2022

Série : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A- QUESTIONS DE COURS : définition, énoncés de lois, établissement

d'expressions (6 pts)

Consigne

1) L'effet photoélectrique

1.1) Définition (1 pt)

1.2) Énonce les lois de l'effet photoélectrique (2,25 pts)

2) Mouvement des satellites

2.1) Établis la relation donnant la vitesse linéaire d'un satellite en orbite circulaire en fonction de K (la constante de gravitation), M (la masse de la Terre), R (le rayon de la Terre), et h (l'altitude du satellite par rapport à la surface de la Terre) ; puis en fonction de R , h , et g_0 (accélération de la pesanteur) (2 pts)

2.2) Définis un satellite géostationnaire (0,75 pt)

Baccalauréat malien Session de juillet 2022 Série : TSE Épreuve de Physique

Page 1 sur 3

B- EXERCICE : (6 pts)

1. 1) Un conducteur ohmique de résistance R est parcouru par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence N , d'intensité efficace I et d'intensité instantanée $i(t) = I\sqrt{2}\cos\omega t$

1. 2) Le conducteur ohmique précédent est maintenant monté en série avec un condensateur de capacité C . Ce dipôle est parcouru par le courant alternatif précédent.

1.3) On pose $u_2(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ pour l'ensemble formé par le conducteur et la capacité C .

On donne $I = 1,5 \text{ A}$; $N = 50 \text{ Hz}$; $C = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$; $R = 20 \Omega$

2) On met en série avec la capacité C précédente une self pure de valeur $L = 2 \text{ mH}$; le circuit est alimenté par une tension alternative $u_d(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_2)$, l'intensité $i(t)$ étant la même et φ_2 le déphasage entre $u_d(t)$ et $i(t)$.

Consigne

1.1) Donne l'expression de la tension $u_1(t)$ aux bornes du conducteur ohmique (1 pt)

1.2.1) Calcule l'impédance Z_1 du dipôle ainsi constitué (1 pt)

1.2.2) Calcule le déphasage de la tension $u_2(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$ (1 pt)

1.3) Établis l'expression de $u_2(t)$ (1 pt)

2.1) Détermine la période du circuit oscillant correspondant (1 pt)

2.2) En déduis sa fréquence (1 pt)

C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des

calculatrices non programmables est autorisé

I- Fusion d'un glaçon (4 pts)

- Calcul de la quantité de chaleur pour la fusion d'un glaçon
- Calcul de la quantité de chaleur pour élever la température à 20°C

1)

1.1) Considérons un glaçon de masse 50 g , à la température de -20°C sous la pression atmosphérique.

1.2) On fournit une quantité de chaleur de $5,4 \text{ kJ}$.

1.3) (Voir consigne)

2)

2.1) (Voir consigne)

2.2) (Voir consigne)

Consigne

- 2)
2.1) (Voir consigne)
2.2) (Voir consigne)

Consigne

- 1.1) Calcule la quantité de chaleur qu'on doit fournir au glaçon pour obtenir 50 g d'eau à 0°C. (0,5 pt)
1.2) Trouve la masse d'eau liquide obtenue en admettant que la température initiale est de -20°C. (1 pt)
1.3) Calcule la quantité de chaleur que l'on doit fournir pour obtenir 50 g d'eau à 20°C à partir de 50 g de glace à -20°C ? (1 pt)
2.1) Trouve la quantité d'eau, à la température de 25°C, qu'il faut verser sur un glaçon de 20 g pris à la température de -20°C pour obtenir uniquement de l'eau liquide à 0°C ? (1 pt)
2.2) Dis ce qui se passe si on verse un peu moins d'eau ? (0,5 pt)
On donne $C_{\text{glace}} = 2,1 \text{ kJkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ $L_{\text{glace}} = 335 \text{ kJKg}^{-1}$ $C_{\text{eau}} = 4,180 \text{ kJkg}^{-1}\text{K}^{-1}$. On négligera l'équivalent en eau du récipient utilisé pour réaliser l'expérience

II- Étude des fentes de Young (4 pts)

- 1) On réalise l'expérience des fentes de Young, à l'aide d'une fente très fine S, éclairée équidistante de deux autres fentes fines S_1 et S_2 parallèles à S et percées dans un écran E' situé à $d = 20 \text{ cm}$ de S (figure-2).

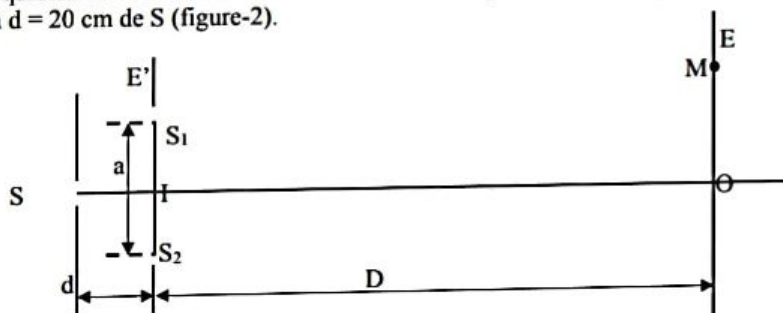


Figure-2

La distance des deux fentes S_1 et S_2 est $a = 1 \text{ mm}$. Un écran E parallèle à E' est placé à la distance $IO = D = 1 \text{ m}$ de E' . Dans tout l'exercice les applications numériques seront obligatoirement précédées des expressions littérales.

- 2)
2.1) Le point M est le milieu de la 10^{ème} frange brillante (la frange centrale est numérotée 0).
2.2) On éclaire la fente S simultanément avec la radiation de longueur d'onde précédemment utilisée et avec une autre radiation monochromatique de longueur d'onde λ' . On observe que la 9^{ème} frange brillante due à la radiation λ' à droite de la frange centrale coïncide avec la 8^{ème} frange brillante due à la radiation λ , à droite de la frange centrale.

Consigne

1. 1) Qu'observe-t-on sur l'écran E ? (0,5 pt)
1. 2) Établis l'expression et calcule la valeur de la différence de marche δ des vibrations lumineuses au point M tel que $OM = 6,3 \text{ mm}$ (2 pts)
2.1) En déduis la longueur d'onde λ de la lumière utilisée (1 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : JUIN 2023

Série : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A-QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- Établir la loi de décroissance radioactive d'un nucléide (1 pt)
 - Définir la période radioactive, l'activité radioactive et établir leurs expressions (2 pts)
 - Citer trois conséquences négatives pour l'humanité liées à des catastrophes nucléaires (1,5 pts)
- Définir les termes ou expressions suivants : un pendule de torsion, l'effet thermoélectronique, l'effet photoélectrique (1,5 pts)

B- EXERCICE (6 points)

Détermination des caractéristiques d'un oscillateur élastique mécanique

Un solide de masse $m = 1 \text{ kg}$ évolue sur une surface horizontale. Il est relié à un ressort de raideur $K = 100 \text{ N/m}$ (figure-1). Le point O correspond à la position d'équilibre. On écarte le solide de sa position d'équilibre jusqu'à la position A tel que $OA = a = 1 \text{ cm}$ et on le laisse sans vitesse initiale. On néglige tous les frottements.

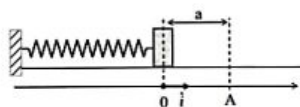


Figure-1

Page 1 sur 3

Consigne

- Établir les lois horaires $X(t)$ et $\dot{X}(t)$ du mouvement du solide. On prendra l'origine des dates au point A. (2 pts)
- Donner l'expression de l'énergie mécanique totale en fonction de $X(t)$ et $\dot{X}(t)$ (1 pt).
- Montrer que l'énergie mécanique totale est constante (1 pt).
- Calculer la vitesse du solide lorsqu'il repasse pour la première fois en O (1 pt).
- Calculer le travail effectué par la tension du ressort entre les points A et O (1 pt).

C- PROBLÈME (8pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Mouvement d'astres et de satellite (3 points)

- La Terre tourne autour du Soleil avec une période $T_T = 365,25$ jours, sur une orbite de rayon $r_T = 1,496 \cdot 10^8 \text{ km}$. Dans un repère (P) galiléen, on considère deux astres A (masse M) et B (masse m) avec $M \gg m$. A est immobile et B décrit autour de A un mouvement circulaire uniforme de rayon (r) et de période T.
- Dans un référentiel géocentrique, un satellite (S) de masse m, gravite autour de la Terre de masse M_T et de rayon R_T , d'un mouvement circulaire uniforme de rayon r dans le plan équatorial.

Données : $R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$ (rayon de la Terre), $g_0 = 9,81 \text{ N/Kg}$, $r = 3,85 \cdot 10^8 \text{ m}$, G : constante de gravitation universelle.

Consigne

- Établir la relation entre la vitesse V du centre de B en fonction de r, M et G (0,75 pt).
- Exprimer V en fonction de T et en déduire la 3^{ème} loi de Kepler (0,75 pt).
- Exprimer la vitesse angulaire ω_S du satellite (S) en fonction de r, g_0 et R_T (0,75 pt).
- Calculer ω_S et la période T_S du satellite (S) (0,75 pt).

II- Étude d'un circuit RLC (5 points)

Un groupe d'élèves de terminale TSE étudie un dipôle (R, C) série. Ce dipôle est constitué d'une bobine d'inductance $L = 0,4 \text{ H}$ et de résistance négligeable, d'un conducteur ohmique de résistance $R = 60 \Omega$ et d'un condensateur de capacité C réglable. Il est alimenté par un GBF (Figure 2).

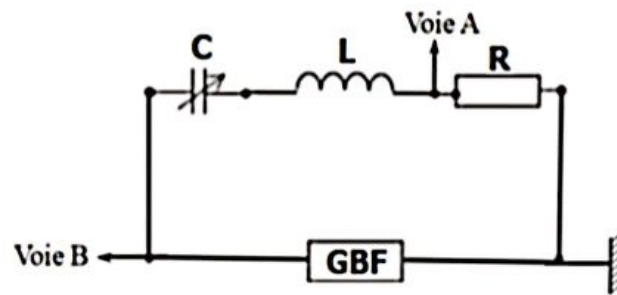
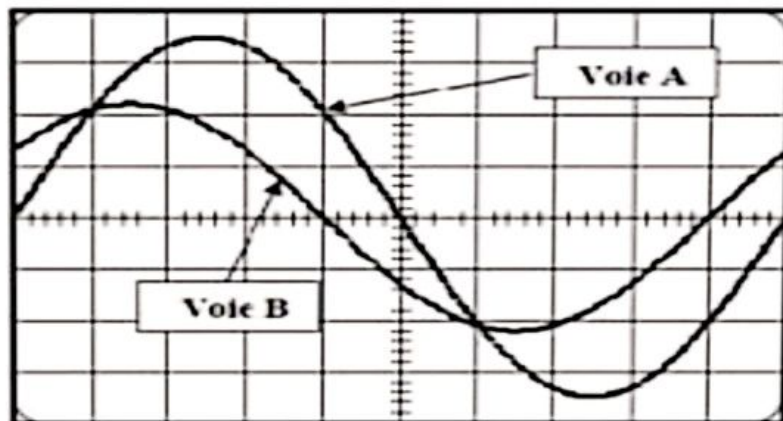


Figure -2 : Circuit (R, L, C)

Pour une valeur C_1 de la capacité du condensateur et pour les réglages : (2 ms/division), (1 V/ division sur la voie A), (2 V/ division sur la voie B), les élèves observent sur l'écran de l'oscilloscope les courbes suivantes :



Consigne

1. Détermine les valeurs efficaces de la tension aux bornes du GBF et de l'intensité du courant (1,5 pts).
2. Détermine la fréquence N de la tension délivrée par le GBF (0,75 pt)
- 3 Calcule l'impédance du dipôle étudié (0,75 pt).
4. Détermine la différence de phase φ , entre la tension délivrée par le GBF et le courant traversant le circuit (1 pt).
5. Calcule la valeur C_1 de la capacité du condensateur (1 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2024

Série : TSE

ÉPREUVE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET :

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies.
(2pts)

Question de cours : (5,5 pts)

- 1) Définis : l'effet photoélectrique, l'interférence mécanique. (1,5 pts)
 - 2) Établis l'équation différentielle d'un pendule élastique en utilisant la conservation de l'énergie mécanique. (1 pt)
 - 3) Pour pallier à la crise énergétique du Mali, les autorités ont décidé d'explorer la piste de l'énergie nucléaire. Tu es contacté pour donner plus d'informations sur l'uranium qui est l'un des éléments radioactifs naturels beaucoup utilisé dans les centrales nucléaires.
 - a) Définis un noyau radioactif. (1 pt)
 - b) Cite les types de radioactivités. (1 pt)
 - c) Dans une centrale nucléaire, la radioactivité utilisée est-elle naturelle ou artificielles ? (1 pt)
 - d) Donne l'équation bilan de l'uranium, lorsque celui-ci est bombardé par un neutron (${}_0^1n$). Les noyaux fils résultants sont ${}_{54}^aXe$ et ${}_{38}^bSr$ avec dégagement de deux nouveaux neutrons. Détermine les valeurs de a et b. (~~0,75 pt~~)
- On donne : symbole de l'uranium : ${}_{92}^{235}U$

Exercice : (5,5 pts)

Contexte : **Interférences lumineuses**

Un de tes camarades de la classe TSE, te pose la question suivante : « pourquoi la lumière issue d'une même source passant par deux chemins différents, donne-t-elle des zones sombres et des zones éclairées ? »

Support :

- 1) Deux fentes F_1 et F_2 sont éclairées par une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde λ_1 . Un écran est placé à une distance $D = 2\text{ m}$ et la distance entre les fentes est $a = 1\text{ mm}$.

La largeur de 10 interfranges mesure $\ell = 12,8\text{ mm}$

- 2) On remplace la source monochromatique par une source qui émet deux radiations de

longueur d'onde λ_1 et λ_2 . On observe une superposition entre la 7ème frange brillante de la lumière rouge de longueur d'onde λ_1 et la 8ème frange brillante de la lumière de longueur d'onde λ_2 inconnue.

3) Pour créer de l'électricité avec son panneau (cellule photoélectrique), Moussa utilise ces deux lumières. Il éclaire sa cellule photoélectrique dont le travail d'extraction est $W_0 = 2,06 \text{ eV}$.

$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Consigne :

1) Calcule la longueur d'onde λ_1 . (1 pt)

2)

a) Détermine λ_2 . (1,5 pt)

b) A quelle distance de la frange centrale la coïncidence a lieu ? (1,5 pt)

3)

a) Laquelle de ces radiations permet-elle d'avoir l'effet photoélectrique ? (0,75 pt)

b) Calcule la vitesse d'extraction des électrons. (0,75 pt)

Problème : (7 pts)

Partie I : (2,5 pts)

Contexte : **Echange de chaleur**

Au CSCOM de Lafiabou Bamako, Dr COULIBALY, le Pédiatre, donne régulièrement des conseils aux mamans sur l'entretien du bébé : les bébés les plus petits ont un système cardiovasculaire plus fragile que le nôtre. Si vous mettez un bébé dans un bain plus frais, il risque de faire un malaise (hypothermie), de même une eau trop chaude peut provoquer de graves brûlures chez un nourrisson. La température du bain de bébé doit se situer aux alentours de 37°C (une eau tiède) pour son confort maximal.

Support

Madame KEITA désire préparer un bain pour son bébé, pour cela, elle dispose 5 L d'eau chaude prise à la température $t_1 = 95^\circ\text{C}$ et 3L d'eau froide à la température $t_2 = 20^\circ\text{C}$ dans un récipient de capacité thermique négligeable.

On donne :

- Masse volumique de l'eau : 1 kg/L ;

- Capacité thermique massique de l'eau : $C_e = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Consigne :

1) Calcule la température d'équilibre t_e du mélange. (1,25 pts)

2) En réalité, elle veut obtenir une eau tiède à 38°C .

Quelle quantité d'eau prise à 20°C faut-il ajouter pour avoir un bain de 38°C (1,25 pts).

Partie II : (4,5 pts)

Importance du facteur de puissance dans une installation électrique.

Contexte :

L'industriel Mamadou DIALLO détient une savonnerie : « Savonnerie DIALLO » dans laquelle fonctionnent des appareils à consommation minimale (appareils économiques).

L'usine tourne en plein temps pendant un semestre. Mamadou DIALLO constate que malgré les dispositions prises (l'installation des appareils économiques), la facture de l'huilerie est toujours très élevée. Il te contacte pour comprendre le problème.

Support :

L'usine est alimentée en courant alternatif sinusoïdal par un réseau de distribution d'énergie électrique équivalente à un dipôle de résistance R .

Elle est connectée au générateur électrique par une ligne équivalente à un dipôle de résistance r . La force électromotrice sinusoïdale du générateur est ajustée de façon que la valeur de la tension efficace aux bornes de l'usine soit U .

L'intensité du courant qui traverse le dipôle a une valeur efficace I .

$$u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi) \text{ et } i = I\sqrt{2} \cos \omega t$$

Consigne :

1) Établis l'expression de la puissance électrique moyenne P consommée par l'usine. (0,75 pt)

2) Trouve l'expression de la puissance perdue par effet joule en fonction de r , P , U et $\cos \varphi$. (1,25 pt)

3) Dis que désigne $\cos \varphi$ et donne son importance pour une société distributrice du courant électrique. (1,5 pt)

4) Explique à Mamadou DIALLO pourquoi le fournisseur lui fait payer cher l'énergie consommée. (1 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE SEPTEMBRE 2020

Série: TSE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

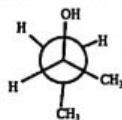
COEFFICIENT : 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- Ecris les formules semi-développées des acides α-aminés suivants en notant le (ou les) carbone(s) asymétrique(s) par un astérisque (C*) : (1,5 pts)
Acide 2-amino 3-hydroxybutanoïque
Acide 2-amino propanoïque
Acide 2-amino 3-méthyl pentanoïque
- 2- Soit le composé $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CHNH}_2 - \text{COOH}$
 - a) Donne son nom, sa fonction et sa représentation de Fischer (1 pt)
 - b) Donne la forme sous laquelle on lui trouve en solution aqueuse et le nom. Explique son caractère amphotère (1 pt)
- 3) On considère une molécule A représentée ci-dessous :



Baccalauréat Malien Session de septembre 2020. Épreuve de Chimie (Série : T.S.E.)

La paix, rien que la paix !

Page 1/3

www.bkalan.ml

- a) Sous quelle conformation A est-elle représentée ? Représente et nomme une autre conformation de A. Quelle est la conformation stable ? (1 pt)
- b) Donne la formule semi-développée et le nom de A. (0,5 pt)
- c) Montre que la molécule A possède deux isomères de configuration. Représente-les. (1 pt)

B ; Exercice (4 pts)

Acides carboxyliques

On étudie la réaction entre l'acide méthanoïque et le méthanol. Dans plusieurs ampoules on mélange 2,3 g d'acide et 1,6 g d'alcool. On scelle ensuite les ampoules et on les place dans une étuve à 50°C.

Au bout de 24 heures on constate que la masse d'acide que l'on peut doser reste constante et vaut 0,76 g.

- 1) Ecris l'équation de la réaction en utilisant les formules semi-développées. (0,5 pt)
 - 2) Quelles sont ses caractéristiques ? (0,75 pt)
 - 3) Quel est le pourcentage d'alcool estérifié ? (2 pts)
 - 4) Quels autres réactifs peut-on utiliser pour obtenir que tout l'alcool réagisse en formant le même ester ? On écrira l'équation de la réaction avec l'un d'eux. (0,75 pt)
- On donne $M(\text{C}) = 12 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g. mol}^{-1}$

C. PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

Partie I (4,5 pts)

Hydratation d'un alcène

L'hydratation d'un alcène A (addition d'une molécule d'eau à une molécule de cet alcène) conduit à un seul composé B.

Tout autre composé étant indétectable, même à l'état de traces, on admettra que la formule semi-développée de A est symétrique par rapport à la double liaison.

Ce composé B réagit avec le dichromate de potassium en milieu acide pour donner C.

Le composé C donne un précipité orange avec la 2, 4- dinitrophénylhydrazine mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. L'analyse de B montre qu'il contient 64,9% en masse de carbone.

- 1) Quelle est la fonction chimique du composé C ? (1 pt)
- 2) Quelle est la fonction chimique de B ? (0,5 pt)
- 3) Détermine la formule semi-développée de A et son nom (0,5 pt)
- 4) Donne les formules développées et les noms de B et C (1 pt)
- 5) Ecris l'équation-bilan de la réaction de B avec le dichromate de potassium en milieu acide. (1,5 pts)

Données : Masses atomiques molaires :

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

Partie II (5,5 pts)

Cinétique Chimique

Au cours d'une séance de travaux pratiques, les élèves réalisent l'étude cinétique de la réaction d'hydrolyse d'un ester.

Pour cela, le préparateur dissout $n = 0,5$ mole d'éthanoate d'éthyle dans la quantité d'eau nécessaire pour 1 L de solution.

1. En utilisant les formules semi-développées écris l'équation-bilan de la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et l'eau. (0,5 pt)
Comment nomme-t-on cette réaction ? Précise les noms des produits. (0,5 pt)

2. Chaque groupe d'élèves prélève 100 cm^3 de cette solution qu'il répartit dans 10 tubes maintenus à température constante dans une enceinte thermostatée, à la date $t = 0$. A chaque instant de date t précisé dans le tableau ci-dessous, on prélève un tube que l'on met dans la glace puis on dose l'acide faible formé à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 0,5 \text{ mol L}^{-1}$, en présence d'un indicateur coloré. Pour obtenir le virage de cet indicateur coloré, il faut verser un volume V_b de solution d'hydroxyde de sodium

Un groupe d'élèves obtient les résultats suivants :

t (min)	0	10	20	30	40	50	60	90	120
$V_b(\text{cm}^3)$	0	2,1	3,7	5,0	6,1	6,9	7,5	8,6	9,4

- Pourquoi place-t-on le tube dans la glace avant chaque dosage ? (0,25 pt)
 - Calcule le nombre n_0 de moles d'ester présent dans chaque tube, à l'instant de date $t = 0$ (0,25 pt)
 - Exprime en fonction de V_b , le nombre n_E de moles d'ester restant dans le tube, à la date t , V_b étant exprimé en cm^3 (0,5 pt)
Calcule n_E à chaque date t , et donne les résultats sous forme de tableau. (1 pt)
3. a) Trace sur un papier millimétré la courbe $n_E = f(t)$. (1,5 pts)
Echelles : en abscisse : 1 cm pour 10 min
en ordonnée : 1 cm pour $2 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- Définis la vitesse de disparition de l'ester à la date t . Comment l'obtenir à partir du graphique ? Calcule sa valeur V_1 en mol. min^{-1} , à la date $t_1 = 50 \text{ min}$. (0,5 pt)
 - En utilisant la courbe, explique qualitativement comment évolue cette vitesse au cours du temps. (0,25 pt)
 - Cite deux méthodes utilisables pour augmenter la vitesse de cette réaction. (0,25 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION D'AOUT 2021

Série: TSE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A. QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- Définis: un isomère de chaîne; un isomère de fonction et un isomère de position. Illustre chaque définition en écrivant les formules semi-développées de deux isomères de chaque emplos répondant à la formule $C_4H_{10}O$. (3 pts)
- Soit la réaction:
 $A + B \longrightarrow C + D$, supposée d'ordre 2:
a) Établis la loi de transformation en fonction de la concentration de cette réaction. (1 pt)
b) Montre que le temps de demi-réaction est inversement proportionnel à la concentration initiale des réactifs. (1 pt)
- Le chlorure d'éthanoyle permet de préparer l'éthanamide.
a) Quelle substance fait-on agir sur ce chlorure? (0,5 pt)
b) Écris l'équation-bilan de la réaction. (0,5 pt)

B. Exercice (4 pts)

Oxydation ménagée des alcools

On introduit 2,22 g d'un alcool absolu, à chaîne carbonée saturée non cyclique, dans un tube à essais avec un excès de sodium pur.

Consigne:

- Écris l'équation bilan de la réaction. (0,5 pt)
- Dans les conditions de l'expérience, on a recueilli 360 mL de gaz formé au cours de la réaction.
a) Calcule la masse molaire de l'alcool et donne sa formule brute. (1 pt)

Baccalauréat Malien Session d'août 2021 Épreuve de Chimie Série: T.S.E.

Page 1/3

- Donne les formules semi-développées des isomères possibles de cet alcool. (1 pt)
- Indique, en justifiant, les isomères qui présentent une activité optique. Donne pour les stéréoisomères correspondants une représentation qui les différencie. (1 pt)
- L'oxydation ménagée de l'alcool A conduit à un composé B qui réagit avec la 2,4 DNP et le nitrate d'argent ammoniacal. Sachant que l'alcool A a une chaîne carbonée ramifiée, précise sa formule semi-développée et donne son nom. (0,5 pt)
On donne $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; volume molaire normal 24 L.

C. PROBLÈME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I (4 pts)

Détermination de la formule d'un ester - Réactions des dérivés d'acides carboxyliques

On fait agir de l'acide carboxylique A, de formule brute $C_3H_4O_2$, sur un composé D (propan-2-ol) en présence de catalyseurs adéquats. On obtient un composé di-oxygéné E et de l'eau.

Consigne:

- a) Donne le nom de la réaction produite entre l'acide carboxylique et l'alcool et ses caractéristiques. (1 pt)
b) Écris la formule semi-développée du groupe fonctionnel de E. (0,5 pt)
- La masse de 0,5 mole de cet acide carboxylique est de 30 g.
a) Détermine la valeur de l'entier naturel n (nombre d'atome de carbone). (0,5 pt)
b) Donne les formules semi-développées et les noms des produits A et E. (1 pt)
- On réalise la chaîne de réactions ci-dessous avec les composants A et E définis ci-dessous. Les corps B et F sont des corps organiques.
 $A + PCl_5 \longrightarrow F$
 $A \xrightarrow{Pd/C, H_2} B$
 $D + F \longrightarrow E$
a) Sans écrire les équations, donne les formules semi-développées et les noms des corps B et F. (0,5 pt)
b) Donne le nom et les caractéristiques de la réaction. (0,5 pt)
On donne: $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

Partie II (6 pts)

Acide et base en milieu aqueux

On prépare une solution A en versant dans un récipient 9,2 g d'acide méthanoïque $HCOOH$ et la quantité d'eau distillée nécessaire pour que le volume total de la solution soit égal à 2 litres. Le pH de A est 2,4.

Consigne:

- Écris l'équation d'ionisation de l'acide méthanoïque dans l'eau. (0,5 pt)
- a) Montre que la concentration molaire de la solution A vaut $C_A = 0,1 \text{ mol/L}$. (0,5 pt)
b) L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible? (0,5 pt)

Baccalauréat Malien Session d'août 2021 Épreuve de Chimie Série: T.S.E.

Page 2/3

7- On dispose d'une solution B de poids de concentration molaire $C_B = 1 \text{ mol/L}$. Calcule le volume V_B de la solution B qu'il faut ajouter à $V_A = 0,5 \text{ L}$ de la solution A pour arriver à l'équivalence acido-basique. (1 pt)

- On prépare une solution C en versant dans $V_1 = 500 \text{ cm}^3$ de la solution A, un volume $V_2 = 25 \text{ cm}^3$ de la solution B. Le pH de C est égal à 3,8.
a) Calcule les concentrations molaires des diverses espèces chimiques présentes dans la solution C. (2,5 pts)
b) En déduis le pKa de l'acide méthanoïque. (0,5 pt)
c) Quelles sont les propriétés de ce mélange? (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUILLET 2022

Série : TSE

ÉPREUVE : CHIMIE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- Répond par Vrai ou Faux en justifiant votre réponse (2 pts)
 - C_6H_{12} est forcément la formule brute d'un alcène (0,5 pt)
 - Le but-2-ène possède une isomérie Z/E (0,5 pt)
 - Un acide carboxylique a sa fonction portée par le dernier carbone de la chaîne principale (0,5 pt)
 - A l'équivalence, la quantité de matière introduite de réactif titrant est la même que celle de réactif à titrer. (0,5 pt)
- Définis les termes et expressions suivantes : (2,5 pts)
 - Acide et base au sens de Brønsted ; (0,5 pt)
 - pH d'une solution aqueuse ; (0,5 pt)
 - Isomérie de chaîne ; isomérie de position ; isomérie de fonction. Illustre chaque définition en écrivant les formules semi-développées de deux isomères de chaque espèce répondant à la formule brute $C_4H_{10}O$ (1,5 pts)
- En nomenclature systématique, nomme les trois (3) molécules suivantes : (1,5 pts)
Molécule (1): $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - CH_3$
Molécule (2): $CH_3 - \overset{\overset{CH_2 - CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - \overset{\overset{CH_2 - CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}} - CH_3$
Molécule (3): $CH_2 = \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} - CH_2 - CH_3$

Baccalauréat Malien Session de juillet 2022 Epreuve de Chimie Série : T.S.E Page 1/3

B Exercice (4 pts)

Les alcools

- Un composé organique A de masse molaire moléculaire 88 g contient en masse environ : 68,2% de carbone ; 13,6% d'hydrogène ; 18,2% d'oxygène.
 - Détermine les masses approximatives de carbone, hydrogène, oxygène contenues dans une mole du composé A (1,5 pts)
 - En déduis la formule brute du composé A. (0,50 pt)
 - Le composé A est un alcool à chaîne ramifiée. Trouve cinq (5) formules semi-développées possibles pour A. (1,25 pt)
 - On fait subir à A une oxydation ménagée qui conduit à un composé B. B réagit sur la dinitro-2,4 phénylhydrazine (D. N. P. II) pour donner un précipité jaune de dinitro-2,4 phénylhydrazine. Pourquoi cette seule expérience ne permet-elle pas de déterminer sans ambiguïté la nature de A ? (0,25 pt)
 - Le composé B ne réagit pas sur la liqueur de Fehling. Montre que cette constatation permet de lever l'ambiguïté précédente. Donne les formules semi-développées des corps A et B. (0,50 pt)
- On donne $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

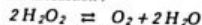
C. PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I (4,5 pts)

Cinétique chimique : Temps de demi-réaction

On étudie la décomposition chimique au cours du temps, en présence d'un catalyseur, d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, de concentration molaire effective $[H_2O_2]_0 = 9,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ à $t_0 = 0 \text{ s}$, suivant la réaction :



Le peroxyde d'hydrogène se décompose à température constante

La courbe 1 de l'annexe (à rendre avec la copie) donne l'évolution de la concentration de la solution aqueuse d'eau oxygénée en fonction du temps.

1) L'eau oxygénée est le réducteur du couple redox O_2/H_2O_2 .

En utilisant l'équation associée à la réaction précédente, donne le second couple redox auquel appartient l'eau oxygénée, en précisant le rôle de celle-ci. (1 pt)

2) Justifie en exploitant la courbe, sans calcul, le fait que l'on peut considérer la décomposition du peroxyde d'hydrogène comme une transformation chimique lente et totale. (1 pt)

3) Définis le temps de demi-réaction. Détermine sa valeur approximative à partir de la courbe 1 de l'annexe (1 pt)

4) Effet de la concentration initiale :

La courbe 2 de l'annexe donne l'évolution de la concentration de la solution d'eau oxygénée en fonction du temps, avec :

$$[H_2O_2]_0 = 1,8 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

A partir des courbes 1 et 2, quelle est l'influence de la concentration molaire initiale sur le temps de demi-réaction ? (0,5 pt)

5) Effet de la température

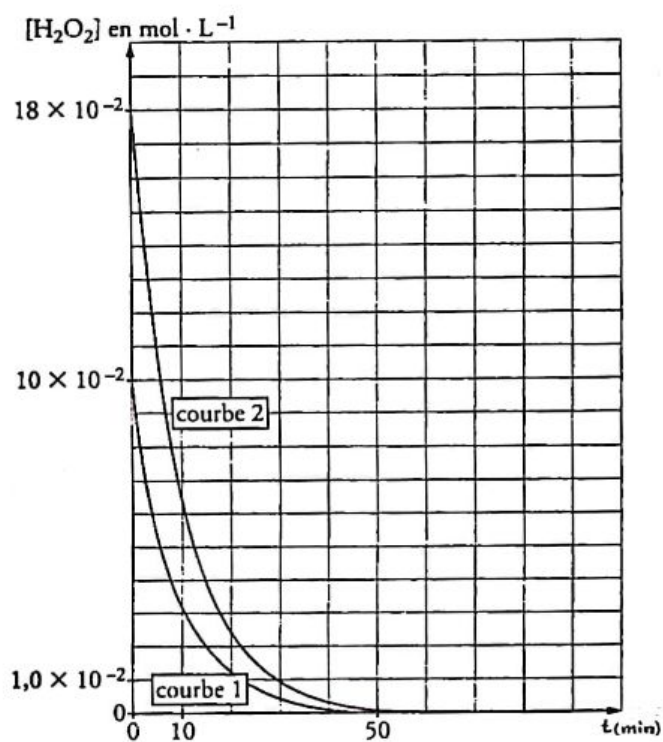
Sur la figure de l'annexe trace l'allure de la courbe (note courbe 3) donnant, pour une température plus faible, l'évolution de la concentration de la solution d'eau oxygénée en fonction du temps, avec $[H_2O_2]_0 = 9,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ (1 pt)

Détermination des caractéristiques de la monoéthylamine

- 1) On considère une solution aqueuse de monoéthylamine.
- 2) On réalise une solution aqueuse, en dissolvant 0,24 L de monoéthylamine à l'état gazeux, dans 1 L d'eau. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire est de 24 L. Le pH de la solution obtenue est $\text{pH} = 11,4$.

Consignes :

- 1.1 Ecris l'équation de la réaction de la monoéthylamine sur l'eau (0,5 pt)
- 1.2 Indique la nature acide, basique ou neutre que l'on peut prévoir pour cette solution. Justifie ta réponse. (1 pt)
- 2.1 Détermine les différentes espèces chimiques présentes dans la solution. (1 pt)
- 2.2 Calcule la concentration molaire volumique de chacune des espèces chimiques présentes dans la solution. (2 pts)
- 2.3 Calcule le $\text{p}K_a$ du couple acidobasique mis en jeu dans la solution. (1 pt)

Annexe :

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : JUIN 2024

Série : TSE

ÉPREUVE : CHIMIE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté, la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies. (2 pts)

A-QUESTIONS DE COURS : (4,5 pts)

- 1) Définis les mots et expressions suivants : carbone asymétrique ; polymérisation (1,5 pts)
- 2) Donne les isomères du 4-méthylpent-2-ène. Quel type d'isomérisie présente-t-il ? (1,5 pts)
- 3) On considère la molécule $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH} = \text{CHOH}$
 - a) Est-ce un diol ? Pourquoi ? (0,75 pt)
 - b) Nomme cette molécule. (0,75 pt)

B-EXERCICE : (4,5 pts)

Equation de Polymérisation :

Pour fabriquer une matière plastique très connue, on utilise un monomère dont la composition est %C = 38,4 ; %H = 4,8 ; %Cl = 56,8.

La masse molaire de ce composé vaut 62,5 g.mol⁻¹.

Consignes :

- 1) Quelle est la formule semi-développée du monomère ? Donne son nom usuel. (1 pt)
- 2) Ecris l'équation de sa polymérisation ; donne le nom du polymère obtenu (1 pt)
- 3) Calcule la masse molaire du polymère obtenu si son indice de polymérisation vaut 2000. (1 pt)
- 4) Calcule la composition centésimale massique en carbone, hydrogène et chlore du polymère. Conclue. (1,5 pts)

On donne : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(Cl) = 35,5 g/mol.

C. PROBLEME : (9 pts)

Baccalauréat Malien Session de juin 2024 Epreuve de Chimie Série : T.S.E

Page 1/3

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I : (4 pts)

Hydratation d'un alcène en alcool secondaire ; Oxydation ménagée et Estérification de cet alcool :

Soit l'alcool de formule $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$.

On l'oxyde par l'ion dichromate en milieu sulfurique, on obtient un composé qui peut réagir avec le réactif de Schiff ou avec la dinitro-2,4 phénylhydrazine.

Ensuite on effectue la réaction d'estérification entre cet alcool et l'acide éthanóique.

Consigne :

1. a) A partir de quel hydrocarbure peut-on le préparer ? Ecris l'équation-bilan correspondante. (1 pt)
- b) quelle masse de cet hydrocarbure utilise-t-on pour obtenir 120 g d'alcool sachant que le rendement de la réaction est de 78% et que cette dernière ne donne que l'isomère considéré ? (0,75 pt)
- 2) Donne le nom et la formule du composé obtenu. Celui-ci réagit-il avec le réactif de Schiff, avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine ? (0,75 pt)
- 3) a) Ecris l'équation-bilan de la réaction d'estérification. (0,75 pt)
- b) Cette réaction est-elle totale ? Pourquoi ? (0,75 pt)

Données : M(H) = 1 g.mol⁻¹ ; M(C) = 12 g.mol⁻¹ ; M(O) = 16 g.mol⁻¹

Partie II : (5 pts)

Acide carboxylique - Variation du pH

1) L'acide lactique a pour formule $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$. Sa base conjuguée est l'ion lactate $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}^-$

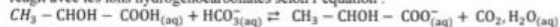
Consigne :

1-a) Donne la formule semi-développée de l'acide lactique. Entoure et nomme les différents groupes fonctionnels de la molécule. (2,25 pts)

1-b) Dans la cellule musculaire, l'acide lactique est formé à partir de l'acide pyruvique de formule $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{COOH}$. La transformation produite est une oxydoréduction faisant intervenir le couple acide pyruvique/acide lactique.

Ecris la demi-équation électronique associée au couple. (0,75 pt)

2) L'acide lactique produit dans la cellule musculaire est en partie transféré dans le sang, il réagit avec les ions hydrogénéocarbonates selon l'équation :



Données à 37°C :

• Pour le sang avant effort :

- $[\text{HCO}_3^-]_i = 2,7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- $[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]_i = 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

- $pK_a (\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-) = pK_{a1} = 6,1$

- $pK_a (\text{acide lactique} / \text{ion lactate}) = pK_{a2} = 3,6$

On considère un volume V = 100 mL de sang « après » effort dans lequel apparait

$n_0 = 2,7 \times 10^{-2} \text{ mol}$ d'acide lactique.

Consigne :

Calcule la constante d'équilibre K de la réaction de la question (2) (2 pts)

A- QUESTIONS DE COURS**1) a) Établissement de la loi de décroissance radioactive**

Soit $N(t)$ le nombre de noyaux radioactifs présents dans un échantillon radioactif, à l'instant t , $N(t+dt)$ le nombre de noyaux présents à $t+dt$. Le nombre moyen de noyaux qui se désintègrent est : $dN(t) = N(t+dt) - N(t) = -\lambda N(t)dt$ (le signe - indique qu'il y a diminution progressive de $N(t)$) ; où λ est une constante qui dépend de l'élément radioactif).

$$dN(t) = -\lambda N(t)dt \Rightarrow \frac{dN(t)}{N(t)} = -\lambda dt \Rightarrow \ln N(t) = -\lambda t + Cte$$

À $t = 0$ on a $\ln N_0 = Cte$ avec N_0 le nombre de noyaux initial

$$D'où \ln N(t) = -\lambda t + \ln N_0 \Rightarrow \boxed{N(t) = N_0 e^{-\lambda t}} \quad (1 \text{ pt})$$

b) * La période radioactive T est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs est désintégrée. (0,5 pt)

$$\text{On aura donc : } N(t) = \frac{N_0}{2} \Rightarrow N_0 e^{-\lambda T} = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \boxed{T = \frac{\ln 2}{\lambda}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

Elle s'exprime en seconde

*** L'activité radioactive $A(t)$** d'une substance radioactive est le nombre moyen de désintégrations par seconde (0,5 pt)

$$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \boxed{A(t) = A_0 e^{-\lambda t}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

Elle s'exprime en désintégrations/seconde ou becquerel (Bq)

c) Trois conséquences négatives liées aux catastrophes nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima: (1,5 pts)

- * La mort des êtres humains ;
- * La malformation chez certaines personnes ;
- * La mort des animaux ;
- * La pollution de l'air ;
- * La pollution des eaux ;
- * La destruction du couvert végétal dans certaines régions. Etc...

NB : Donner 0,5 pt par bonne réponse ce qui fait 1,5 pts pour trois réponses correctes

2) Définition des termes ou expressions suivants:

Un pendule de torsion : C'est une tige horizontale soutenue par un fil vertical qui effectue des oscillations sous l'action du couple de rappel dû à la torsion du fil de suspension (0,5 pt)

L'effet thermoélectronique : L'effet thermoélectronique est l'émission d'électrons par un filament métallique porté à haute température (0,5 pt)

L'effet photoélectrique : L'effet photoélectrique est l'extraction d'électrons de la matière sous l'action d'un rayonnement électromagnétique convenable (0,5 pt)

B- EXERCICE : Détermination de la chaleur latente de la glace (6 pts)

1) **La capacité calorifique du vase calorimétrique μ :**

$$m_1 = 200\text{g}; m_2 = 200\text{g}; C_e = 4180 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}; C_g = 2700 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}.$$

a) Soit Q_c la quantité de chaleur reçue par le calorimètre pour passer de 12°C à $19,5^\circ\text{C}$:

$$Q_c = \mu(19,5 - 12) = 7,5\mu \quad (0,5 \text{ pt})$$

b) Soit Q_1 la quantité de chaleur reçue par l'eau froide pour passer de 12°C à $19,5^\circ\text{C}$:

$$Q_1 = m_1 C_e (19,5 - 12) = 7,5 m_1 C_e \quad (0,5 \text{ pt})$$

c) Soit Q_2 la quantité de chaleur cédée par l'eau tiède pour passer de $27,9^\circ\text{C}$ à $19,5^\circ\text{C}$:

$$Q_2 = m_2 C_e (19,5 - 27,9) = -8,4 m_2 C_e \quad (0,5 \text{ pt})$$

À l'équilibre on a :

$$Q_c + Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow 7,5\mu + 7,5 m_1 C_e - 8,4 m_2 C_e = 0 \Rightarrow \mu = \frac{-7,5 m_1 C_e + 8,4 m_2 C_e}{7,5}$$

(1 pt)

$$\text{A.N : } \mu = \frac{-7,5 \times 0,2 \times 4180 + 8,4 \times 0,2 \times 4180}{7,5} = 100,32 \text{ JK}^{-1} \Rightarrow \mu = 100,32 \text{ JK}^{-1}$$

(0,5 pt)

2) **La chaleur latente de la glace**

a) Soit Q'_c la quantité de chaleur fournie par le calorimètre et son contenu pour passer de $19,5^\circ\text{C}$ à $7,4^\circ\text{C}$.

$$Q'_c = (\mu + m_1 C_e)(7,4 - 19,5) \Rightarrow Q'_c = -12,1(\mu + m_1 C_e) \quad (0,5 \text{ pt})$$

avec m_t la masse totale de l'eau contenue dans le calorimètre

b) Soit Q'_1 la quantité de chaleur sans changement d'état physique pour passer de 30°C à 0°C :

$$Q'_1 = m_g C_g (0 + 30) = 30 m_g C_g \Rightarrow Q'_1 = 30 m_g C_g \quad (0,5 \text{ pt})$$

c) Soit Q_f la chaleur latente de fusion de la glace à 0°C :

$$Q_f = m_g L_f \quad (0,25 \text{ pt})$$

d) Soit Q'_2 la quantité de chaleur sans changement d'état pour passer de 0°C à $7,4^\circ\text{C}$

$$Q'_2 = m_g C_e (7,4 - 0) = 7,4 m_g C_e \quad (0,25 \text{ pt})$$

À l'équilibre thermique on a : $Q'_c + Q'_1 + Q_f + Q'_2 = 0$

$$L_f = \frac{12,1(\mu + m_1 C_e) - 30 m_g C_g - 7,4 m_g C_e}{m_g} \quad (1 \text{ pt})$$

$$\text{A.N : } m_g = 50 \text{ g}; m_t = 200\text{g} + 200\text{g} = 400\text{g} \text{ et } \mu = 100,32 \text{ J.K}^{-1}$$

$$L_f = \frac{12,1(100,32 + 0,4 \times 4180) - 30 \times 0,05 \times 2700 - 7,4 \times 0,05 \times 4180}{0,05} = 3,17 \times 10^5 \text{ J/kg}$$

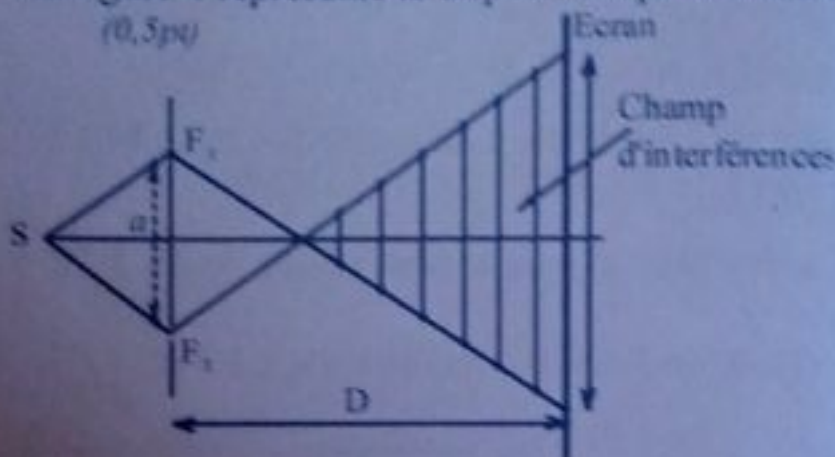
$$\Rightarrow \boxed{L_f = 3,17 \times 10^5 \text{ J/kg}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

C- PROBLÈME

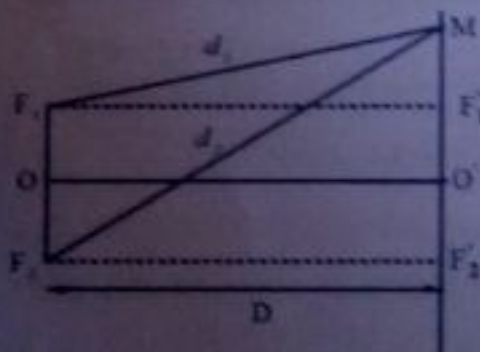
I- Expérience des fentes de Young

1) a) Dispositif expérimental des fentes de Young (3 pts)

La figure-1 représente le dispositif expérimental des fentes de Young
(0,5 pt)



b) La relation qui donne la différence de marche δ



Considérons le triangle F_1EM

$$d_1^2 = D^2 + \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 = D^2 + x^2 - ax + \frac{a^2}{4} \quad (1)$$

Considérons le triangle F_2EM

$$d_2^2 = D^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 = D^2 + x^2 + ax + \frac{a^2}{4} \quad (2)$$

$$(2)-(1) \Leftrightarrow d_2^2 - d_1^2 = 2ax \Leftrightarrow (d_2 - d_1)(d_2 + d_1) = 2ax \Rightarrow d_2 - d_1 = \frac{2ax}{2D}$$

En faisant les approximations $d_1 \approx d_2 \approx D$ et $d_1 + d_2 = 2D$

$$\boxed{\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}} \quad (1 \text{ pt})$$

2) La longueur d'onde de la radiation employée

La position des franges brillantes est donnée par la relation :

$$x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{ax}{kD}} \quad (1 \text{ pt})$$

Application numérique: $a = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$; $D = 2 \text{ m}$; $k = 4$ et $x = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$

$$\text{D'où: } \lambda = \frac{2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}}{4 \times 2} = 0,50 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\boxed{\lambda = 0,50 \times 10^{-6} \text{ m} = 0,50 \mu\text{m}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

1) L'expression du facteur de qualité Q du dipôle LC :

$$Q = \frac{f_{rés}}{\beta} = \frac{L\omega_{rés}}{r} \quad (1 \text{ pt})$$

2) La valeur de la capacité C ajustable; à la résonance on a:

$$LC\omega_{rés}^2 = 1 \Rightarrow 4\pi^2 f_{rés}^2 LC = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f_{rés}^2 L} \quad (0,5 \text{ pt})$$

$$\text{A.N: } C = \frac{1}{4 \times 3,14^2 \times 100^2 \times 10^{12} \times 10^{-5}} = 0,025 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$\Rightarrow C = 0,025 \text{ pF} \quad (0,5 \text{ pt})$$

3) - Le facteur de qualité du circuit : $Q = \frac{2\pi f_{rés} L}{r} \quad (0,5 \text{ pt})$

$$\text{A.N: } Q = \frac{6,28 \times 100 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-6}}{1,5} = 4188 \Rightarrow Q = 4188 \quad (0,5 \text{ pt})$$

- La largeur β de la bande passante :

$$\beta = \frac{f_{rés}}{Q} \quad (0,5 \text{ pt})$$

$$\text{A.N: } \beta = \frac{100 \times 10^6}{4188} = 23877,74 \text{ Hz} \Rightarrow \beta = 24 \text{ kHz} \quad (0,5 \text{ pt})$$

4) Calculons la bande $\left(f - \frac{\beta}{2}; f + \frac{\beta}{2}\right)$

$$f - \frac{\beta}{2} = 100 - \frac{24 \times 10^{-3}}{2} = 99,99 \text{ MHz} \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$f + \frac{\beta}{2} = 100 + \frac{24 \times 10^{-3}}{2} = 100,01 \text{ MHz} \quad (0,25 \text{ pt})$$

La fréquence f' de l'émetteur B, est définie comme suit
 $f' = 100,05 \pm 0,05 \text{ MHz} \Rightarrow 100 \text{ MHz} \leq f' \leq 100,1 \text{ MHz}$

La fréquence $f + \frac{\beta}{2} = 100,01 \text{ MHz}$ de l'émetteur A est telle que

$100 \text{ MHz} < 100,01 \text{ MHz} < 100,1 \text{ MHz}$. Cela voudrait dire qu'autour de 100 MHz on ne peut pas capter A sans interférences (perturbations) car 100,01 MHz est comprise entre les fréquences extrêmes de B. Il y a donc des interférences autour de 100 MHz
(0,5 pt).

A-QUESTIONS DE COURS : (5pts)

1) **Les définitions :**

- **Acide** : C'est une espèce chimique susceptible de céder un proton H^+ (0,5pt)
- **Base** : C'est une espèce chimique susceptible de capter un proton H^+ (0,5pt)
- **Couple acide-base** : C'est un couple constitué d'un acide faible et de sa base conjuguée (0,5pt)

N.B : accepter toute définition correcte en l'occurrence avec H_3O^+

2) **Formules des acides aminés et notation des carbones asymétriques :**

- ❖ Acide 2-amino, 3-hydroxybutanoïque : $CH_3 - C^*HOH - C^*H - COOH$ (0,5pt)

NH_2

- ❖ Acide 2-aminopropanoïque : $CH_3 - C^*H - COOH$ (0,5pt)

NH_2

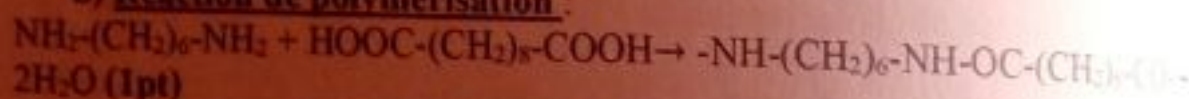
- ❖ Acide 2-amino, 3-méthylpentanoïque : $CH_3 - CH_2 - C^*H - C^*H - COOH$ (0,5pt)

$CH_3 \quad NH_2$

3) a) **Les formules de :**

- ❖ Acide décadioïque : $HOOC - (CH_2)_8 - COOH$ (0,25pt)
- ❖ Hexan-1,6 dioïque : $NH_2 - (CH_2)_6 - NH_2$ (0,25pt)

b) **Réaction de polymérisation :**



NB : accepter l'équation avec 1 ou n molécules

- c) **Le motif du polymère** : $-NH - (CH_2)_6 - NH - OC - (CH_2)_8 - CO -$ (0,25pt)

Désignation du nylon correspondant : c'est le nylon 6,10 (0,25pt)

B-EXERCICE : (6pts)

1) **Composition centésimale de A :**

$$\frac{\%C}{m_C} = \frac{\%H}{m_H} = \frac{\%O}{m_O} = \frac{100}{m_A}$$

- ❖ $\%C = \frac{100m_C}{m_A}$ or $m_C = \frac{12 \cdot m_{CO_2}}{44} \Rightarrow \%C = \frac{1200 \cdot m_{CO_2}}{44 \cdot m_A} = \frac{1200 \cdot 7}{44 \cdot 3,2} \Rightarrow \%C = 59,66$ (0,5pt)

- ❖ $\%H = \frac{100m_H}{m_A}$ or $m_H = \frac{2 \cdot m_{H_2O}}{18} \Rightarrow \%H = \frac{200 \cdot m_{H_2O}}{18 \cdot m_A} = \frac{200 \cdot 3,87}{18 \cdot 3,2} \Rightarrow \%H = 13,44$ (0,25pt)

- ❖ $\%O = 100 - (\%C + \%H) \Rightarrow \%O = 26,90$ (0,25pt)

Déduction de la formule moléculaire de A :

$$M_A = 29 \cdot d = 29 \cdot 2,07 = 60,03 \approx 60 \Rightarrow M_A = 60 \text{ g/mol}$$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16}{\%O} = \frac{M_A}{100}$$

- ❖ $x = \frac{59,66 \cdot 60}{1200} \Rightarrow x = 3$ (0,5pt)

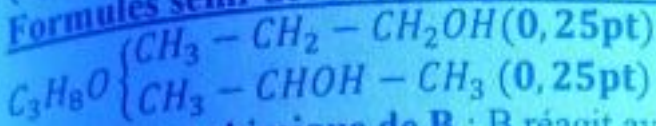
$$\Rightarrow y = \frac{13,44 \cdot 60}{100} \Rightarrow y = 8 \text{ (0,5pt)}$$

$$\Rightarrow z = \frac{26,9 \cdot 60}{1600} \Rightarrow z = 1 \text{ (0,5pt)}$$

D'où la formule brute de A est : C_3H_8O (0,5pt)

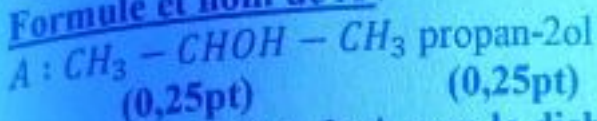
2) Fonction chimique de A : A réagit avec le sodium alors A est un alcool (0,5pt)

Formules semi-développées possibles de A :

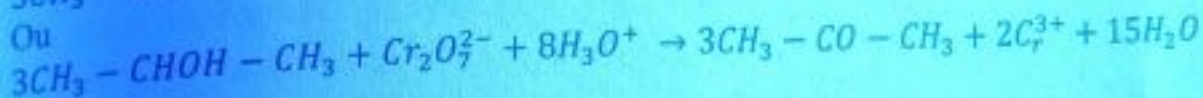
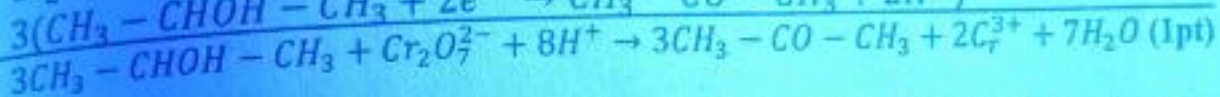
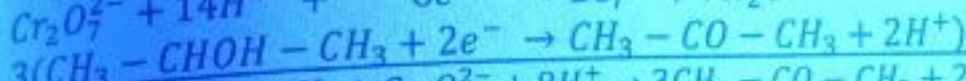
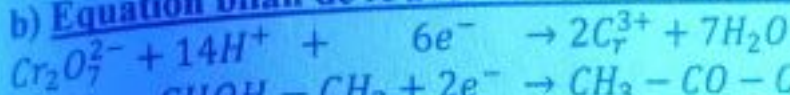


3) a) Fonction chimique de B : B réagit avec la DNPH mais ne réagit ni avec la liqueur de Fehling ni avec le réactif de Tollens alors B est une cétone (0,5pt)

Formule et nom de A :



b) Equation bilan de A avec la dichromate de potassium :



C-PROBLÈME : (9pts)

I / (4pts)

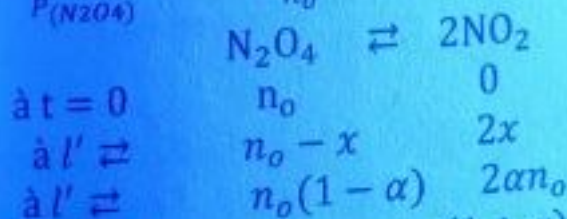
1) La variance du système : $V = C + K - \varphi$ or $\begin{cases} C = 2 - 1 = 1 \\ \varphi = 1 \text{ et } k = 2 \end{cases} \Rightarrow V = 2$

(0,5pt)

Les facteurs que l'on peut choisir sont : la pression et la température (0,5pt)

2) Expression de K_p en fonction de α et P :

$$K_p = \frac{P_{(NO_2)}^2}{P_{(N_2O_4)}} \text{ or } \alpha = \frac{x}{n_o} \Rightarrow x = \alpha n_o \text{ et } P_g = \frac{n_g P}{n_t}$$



$$\bullet n_t = n_o - x + 2x \Rightarrow n_t = n_o(1 + \alpha)$$

$$\bullet P(N_2O_4) = \frac{n_o(1 - \alpha)P}{n_o(1 + \alpha)} \Rightarrow P(N_2O_4) = \frac{(1 - \alpha)P}{1 + \alpha} \text{ (0,25pt)}$$

$$\bullet P(NO_2) = \frac{2\alpha n_o P}{n_o(1 + \alpha)} \Rightarrow P(NO_2) = \frac{2\alpha P}{(1 + \alpha)} \text{ (0,25pt)}$$

$$\text{Alors } K_p = \frac{4\alpha^2 P^2}{(1 + \alpha)^2} \cdot \frac{1 + \alpha}{(1 - \alpha)P} \Rightarrow K_p = \frac{4\alpha^2 P}{1 - \alpha^2} \text{ (0,5pt)}$$

Son unité : K_p s'exprime en atmosphère (atm) (0,25pt)

3) Calcul de α :

$$K_p = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_p}{4P+K_p}} = \sqrt{\frac{0,17}{4+0,17}} \Rightarrow \alpha = 0,2 \text{ ou } \alpha = 20\% (0,5\text{pt})$$

4) Relation entre K_c et K_p :

On sait que $K_c = \frac{K_p}{RT^{\Delta n}}$ or $\Delta n = 2 - 1 = 1 \Rightarrow K_c = \frac{K_p}{RT}$ ou $K_c = K_p \cdot (RT)^{-1}$ (0,75pt)

Calcul de K_c : $K_c = 6,91 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ (pas obligatoire)

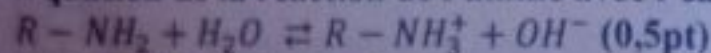
5) Calcul de la pression pour $\alpha = 0,6$:

$$K_p = \frac{4\alpha'^2 P'}{1-\alpha'^2} \Rightarrow P' = \frac{K_p(1-\alpha'^2)}{4\alpha'^2} = \frac{0,17(1-(0,6)^2)}{4 \cdot (0,6)^2} = 0,075$$

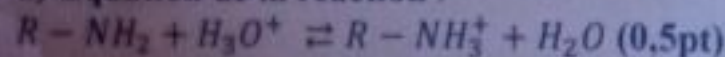
$$\Rightarrow P' = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ atm} (0,5\text{pt})$$

II/ (5pts)

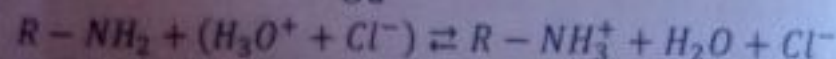
1) Equation de la réaction de l'amine avec l'eau :



2) a) Equation de la réaction :



Ou



b) La concentration molaire C_b de l'amine : A l'équivalence $C_a V_a = C_b V_b$

$$\Rightarrow C_b = \frac{C_a V_a}{V_b} = \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 30}{20} \Rightarrow C_b = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} (0,25\text{pt})$$

La masse molaire de l'amine :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n} \text{ Or } C_b V \Rightarrow M = \frac{m}{C_b V} = \frac{2,19}{3 \cdot 10^{-2} \cdot 1} \Rightarrow M = 73 \text{ g/mol} (0,25\text{pt})$$

• Autre façon pour déterminer la masse molaire M

Soit m_{amine} = masse de l'amine = 2,19 g $V_{\text{eau}} = 1\text{L}$; $V_b = 20,0\text{mL}$;

$C_a = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$; $V_a = 30,0 \text{ mL}$

$C_{\text{amine}} = C_b$ la concentration de l'amine et M sa masse molaire.

On sait que $C_b = C_{\text{amine}} = \frac{n_{\text{amine}}}{V_{\text{eau}}} = \frac{\frac{m_{\text{amine}}}{M}}{V_{\text{eau}}} = \frac{m_{\text{amine}}}{M V_{\text{eau}}}$ d'une part

D'autre part on a : $C_a V_a = C_b V_b = C_{\text{amine}} V_b \Rightarrow C_{\text{amine}} = \frac{C_a V_a}{V_b}$

Égalisons les deux expressions de C_{amine} .

$$\frac{m_{\text{amine}}}{M V_{\text{eau}}} = \frac{C_a V_a}{V_b} \Rightarrow \boxed{M = \frac{m_{\text{amine}} V_b}{C_a V_a V_{\text{eau}}}}$$

AN : $M = \frac{2,19 \times 20 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-3} \times 1} = 73$ D'où : $\boxed{M = 73 \text{ g/mol}}$

• Autre façon pour déterminer la masse molaire M

Calculons la masse d'amine dans $V_b = 20,0 \text{ mL}$. Nous avons $2,19 \text{ g}$ dans 1 L on aura m_{amine} dans $20,0 \text{ mL}$ avec $m_{\text{amine}} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 2,19}{1} = 0,0438 \text{ g}$

Le nombre de moles d'amine dans $0,0438 \text{ g}$ soit n_{amine}

$$n_{\text{amine}} = \frac{m_{\text{amine}}}{M} \quad \text{À l'équivalence } n_{\text{amine}} = n_{\text{acide}} = C_a V_a$$

C'est-à-dire : $\frac{m_{\text{amine}}}{M} = C_a V_a \Rightarrow M = \frac{m_{\text{amine}}}{C_a V_a}$

$$\text{AN : } M = \frac{0,0438}{2 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-3}} = 73$$

D'où : $M = 73 \text{ g/mol}$

NB : Les réponses obtenues par ces trois méthodes différentes sont correctes.

c) Formule brute de l'amine :

$$M(R - NH_2) = 14n + 17 = 73 \Rightarrow n = \frac{73-17}{14} \Rightarrow n = 4$$

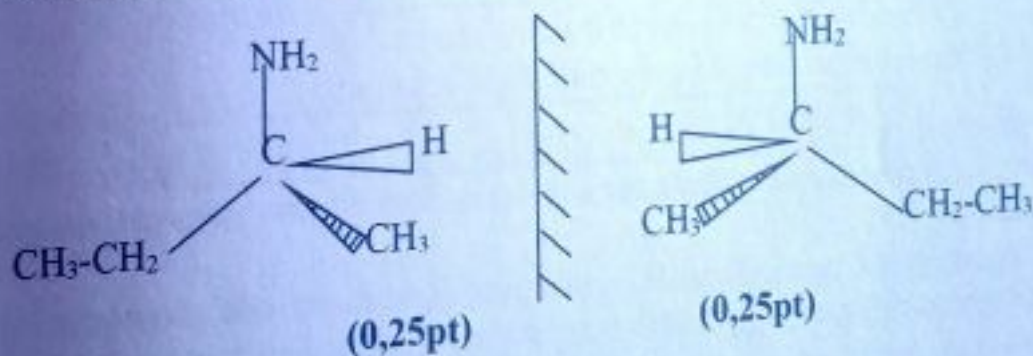
Alors la formule brute est $C_4H_9NH_2$ ou $C_4H_{11}N$ (0,5pt)

d) Formule semi-développée de l'amine :

La molécule étant chirale alors on a : $CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - NH_2$ (0,5pt)

Son nom : butan-2 amine ou 1-méthylpropylamine (0,5pt)

e) Représentation en perspective des 2 énantiomères :



3) Les concentrations molaires des espèces en solution :

Les espèces en solution sont : H_3O^+ , OH^- , $R - NH_3^+$, $(R - NH_2)_r$

$$\diamond [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,7} = 1,995 \cdot 10^{-12} \Rightarrow [H_3O^+] = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L} \quad (0,25\text{pt})$$

$$\diamond [OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-12}} \Rightarrow [OH^-] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad (0,25\text{pt})$$

$$\diamond \text{E.N. : } [H_3O^+] + [R - NH_3^+] = [OH^-] \text{ or } H_3O^+ \text{ est ultra-minoritaire} \\ [R - NH_3^+] = [OH^-] \Rightarrow [R - NH_3^+] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad (0,25\text{pt})$$

$$\diamond \text{E.C.M. : } [R - NH_2]_o = [R - NH_3^+] + [R - NH_2]_r \\ \Rightarrow [R - NH_2]_r = C_b - [R - NH_3^+] = 3 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-3} \\ \Rightarrow [R - NH_2]_r = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (0,25\text{pt})$$

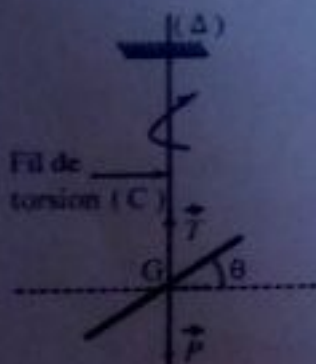
Deduction du p^{Ka} :

$$p^{Ka} = p^H - \log \frac{[R-NH_2]_r}{[R-NH_3^+]_r} = 11,7 - \log \frac{2,5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow p^{Ka} = 11 \text{ (0,5 pt)}$$

SESSION DE JUIN 2015 (PHYSIQUE).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1) a) Établissons l'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion
déduisons l'équation horaire du mouvement.



Appliquons la relation fondamentale de la dynamique :

$$\sum M_{/\Delta}(\vec{F}) = J\ddot{\theta} \quad ; \text{ avec } J \text{ le moment d'inertie du solide}$$

$\ddot{\theta}$ l'accélération angulaire.

$$\Rightarrow M_{/\Delta}(\vec{T}) + M_{/\Delta}(\vec{P}) + M_C = J\ddot{\theta} \quad M_{/\Delta}(\vec{T}) + M_{/\Delta}(\vec{P}) = 0$$

(car leur droite d'action passe par l'axe Δ). Alors on a

$$M_C = -C\theta \quad \text{où } C = \text{Cte de torsion du fil et } \theta \text{ l'élongation angulaire.}$$

$$\Rightarrow J\ddot{\theta} = -C\theta \Leftrightarrow J\ddot{\theta} + C\theta = 0 \Leftrightarrow \ddot{\theta} + \frac{C}{J}\theta = 0 \quad (1 \text{ pt})$$

Équation différentielle du mouvement

L'équation horaire du mouvement est de la forme :

$$\theta = \theta_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \text{ou} \quad \theta = \theta_m \sin(\omega_0 t + \varphi) \quad (0,5 \text{ pt})$$

avec θ_m l'amplitude angulaire maximale, ω_0 la pulsation propre et φ la phase initiale.

b) Donnons les expressions de la pulsation et de la période propres

L'équation différentielle du mouvement peut s'écrire :

$$\ddot{\theta} + \omega_0^2 \theta = 0 \quad \text{c'est-à-dire} \quad \omega_0^2 = \frac{C}{J} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{C}{J}} \quad \text{en rad/s (0,5 pt)}$$

Pulsation propre

$$\text{Soit } T_0 \text{ la période propre} \quad T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{J}{C}} \quad \text{en s (0,5 pt)}$$

NB : Acceptez toute démonstration cohérente et correcte aboutissant au même résultat

2) Disons avec justification si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :

- Un mouvement vibratoire libre est aperiodique

Fausse: Un mouvement vibratoire libre est périodique (il se répète identiquement à lui-même pendant des intervalles de temps égaux) (0, 25 pt)

• Un mouvement vibratoire amorti est périodique

Fausse: Un mouvement vibratoire amorti est apériodique car il s'amortit après un certain temps (0, 25 pt)

• La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une période

Vraie: En effet la distance parcourue pendant une période correspond à la longueur d'onde (périodicité dans l'espace) (0, 25 pt)

• Les sons audibles par l'être humain ont une fréquence comprise entre 20 Hz et 20000 Hz.

Vraie: Les sons que l'être humain peut entendre ont une fréquence comprise entre 20 et 20000 Hz. (0, 25 pt).

NB: Pour les réponses "Vraie" donnez les points même si l'élève ne justifie pas.

3) Définissons les termes ou expressions suivants :

• Valeur en eau d'un calorimètre : C'est la quantité d'eau (masse d'eau) qui absorberait la même quantité de chaleur que le calorimètre et ses accessoires (vase calorimétrique, agitateur, thermomètre) (0,5 pt)

NB: On pourrait également la définir par la relation $\mu_{eau} = \frac{\mu_{cal}}{C_e}$ avec μ_{eau} (kg).

équivalent en eau, C_e la chaleur massique de l'eau et Q la quantité de chaleur (définition acceptable)

* Interférences mécaniques: C'est un phénomène physique résultant de la superposition de deux ou de plusieurs mouvements vibratoires (acoustiques ou sonores) de même nature de fréquences identiques ou voisines et de même amplitudes (ex : $s_1 = a \sin \omega t$ et $s_2 = a \sin 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{d}{\lambda})$) ou amplitudes différentes

(ex : $s_1 = a_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$ et $s_2 = a_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$). (0,5 pt)

NB: Les expressions des équations ne sont pas obligatoires, c'est juste à titre d'explication par rapport aux différentes définitions qui pourraient être données.

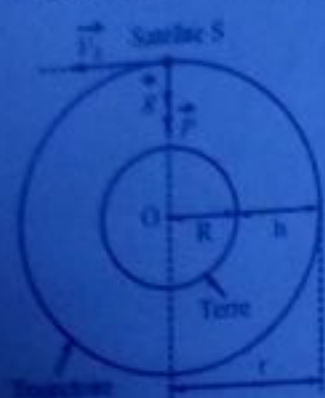
• (0,5 pt) Les rayons X : Les rayons X sont des ondes électromagnétiques de très courte longueur d'onde. C'est de la lumière ayant des longueurs d'onde comprises entre 10^{-12} m et 10^{-8} m (ce n'est qu'un ordre de grandeur) (0,5 pt)

• Le photon : C'est la particule fondamentale de la lumière (grain de lumière). Chaque photon transporte une énergie $E = h\nu$ (avec h la constante de Planck et ν la fréquence de la lumière monochromatique utilisée). Le photon est aussi appelé quantum d'énergie (grain d'énergie).

NB : formule $E = h\nu$ non obligatoire

B- EXERCICE :

1) a) Schéma décrivant le mouvement du satellite en indiquant les forces auxquelles il est soumis.



$\vec{P}$ = poids du satellite.

b) En utilisant la loi de gravitation universelle, exprimée en fonction de h , g_0 et R . En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, on peut écrire

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} = \vec{P} \Leftrightarrow m\vec{a} = m\vec{g}_h \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}_h$$

avec $\vec{a}$ = accélération du satellite et $\vec{g}_h$ l'accélération de pesanteur à l'altitude h

En module on aura donc :

$$a = g_h \Leftrightarrow (R+h)\omega_s^2 = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} \Rightarrow \omega_s = R \sqrt{\frac{g_0}{(R+h)^3}} \quad (1 \text{ pt})$$

Avec ω_s en rad/s , g_0 en N/kg ou ms^{-2} ; R et $R+h$ en m

Autre façon :

L'expression de la force gravitationnelle F

$$\begin{cases} F = \frac{GMm}{(r+h)^2} \\ F = \frac{mv_s^2}{r+h} \end{cases} \Leftrightarrow \frac{mv_s^2}{r+h} = \frac{GMm}{(r+h)^2} \Leftrightarrow v_s^2 = \frac{GM}{R+h} \Leftrightarrow (R+h)^2 \omega_s^2 = \frac{GM}{R+h} \Leftrightarrow \omega_s = \frac{GM}{(R+h)^3}$$

$$\text{Or on sait que } GM = g_0 R^2; \text{ d'où } \omega_s = R \sqrt{\frac{g_0}{(R+h)^3}}$$

On pourrait également démontrer par l'égalité entre la force centrifuge et la force centripète ou avec le poids. Acceptez la réponse

2) Calculons ω_s ainsi que la période T , avec les valeurs approchées suivantes $R = 6400 \text{ km}$, $g_0 = 9,81 \text{ N/kg}$, $h = 3,85 \times 10^5 \text{ km}$

* ω_s

$$\omega_s = R \sqrt{\frac{g_0}{(R+h)^3}} = 6400 \times 10^3 \sqrt{\frac{9,81}{(6400 \times 10^3 + 3,85 \times 10^8)^3}} \Leftrightarrow$$

$$\omega_s = 2,58 \times 10^{-6} \text{ rad/s}$$

(1 pt)

NB : Vu le rapport entre h et R on pourrait négliger R devant h . Les valeurs numériques pourraient changer légèrement. Acceptez le résultat si le raisonnement est cohérent et correct.

$$* T_s : \text{Par définition } T_s = \frac{2\pi}{\omega_s} = \frac{2 \times 3,14}{2,58 \times 10^{-6}} = 2,43 \times 10^6$$

(soit environ 675 h = 28 jours 3h).

3) La vitesse angulaire ω_T de rotation de la Terre sur elle-même. Cette rotation se fait pendant un temps T (période) = 23h 56 mn 04s $\approx$ 24 h. D'où

$$\omega_T = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3,14}{24 \times 3600} = 7,27 \times 10^{-5}$$

$$\omega_T = 7,27 \times 10^{-5} \text{ rad/s} \quad (1 \text{ pt})$$

Avec $T = 23 \text{ h } 56 \text{ mn } 04 \text{ s}$ on trouve sensiblement le même résultat (acceptez les réponses obtenues avec 24 h ou 23 h 56 mn 04 s)

4) * Calculons l'accélération « a » subie par le satellite dans son mouvement orbital. Par définition :

$$a = (R + h)\omega_s^2 = (6400 \times 10^3 + 3,85 \times 10^5 \times 10^3)(2,58 \times 10^{-6})^2 = 2,60 \times 10^{-3}$$

$$a = 2,60 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ pt})$$

Autre façon :

$$a = g_h = g_0 \frac{R^2}{(R + h)^2}. \text{ On aboutirait au même résultat (réponse correcte)}$$

* En déduisons la masse du satellite si la force attractive terrestre vaut environ $2 \times 10^{20} \text{ N}$.

$$F = ma \Rightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{2 \times 10^{20}}{2,60 \times 10^{-3}} = 0,7692 \times 10^{23}$$

$$m = 7,70 \times 10^{22} \text{ kg} \quad (1 \text{ pt})$$

C- PROBLÈME

I- $U_1 = 4000 \text{ V}$; $B = 0,1 \text{ T}$; $d = 1,4 \times 10^{-2}$; $e = 1,67 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ (masse du proton)

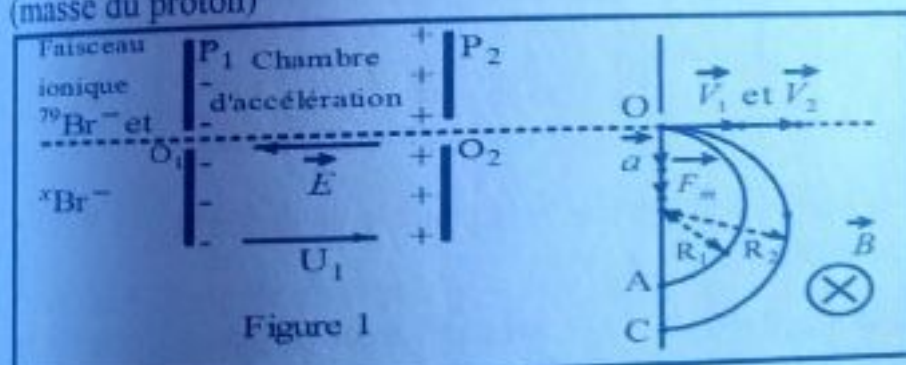


Figure 1

1) a) Précisons sur le schéma, en le justifiant le sens du champ électrique $\vec{E}$ et l'orientation de U_1 qui permettent une accélération des ions.

De O_1 à O_2 les ions sont accélérés par la force électrique $\vec{F}_e = q\vec{E}$ dirigée de O_1 vers O_2 . Puisque $q < 0$ alors $\vec{F}_e$ et $\vec{E}$ ont même direction et de sens contraire.

D'où $\vec{E}$ est perpendiculaire à P_1 et P_2 et dirigée de P_2 (+) vers P_1 (-) c'est-à-dire que P_1 est chargée négativement et P_2 positivement ; alors $U_1 = U_{P_2P_1}$ dirigée de P_1 vers P_2 . (0,5 pt)

b) Montrons que les deux sortes d'ions ont la même énergie cinétique et calculons la vitesse v_1 de l'ion $^{79}\text{Br}^-$ au point O_2

- Même énergie cinétique

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre O_1 et O_2 on a :

$$\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_{\text{ext}}) \Leftrightarrow E_c(O_2) - E_c(O_1) = |q|U_1 \text{ avec } E_c(O_1) = 0 \text{ car } v_{O_1} = 0$$

$$q = |-e| = e$$

$$\text{D'où : } E_c(O_2) = eU_1 = \text{Cte} \quad (0,5 \text{ pt})$$

Quel que soit $^{79}\text{Br}^-$ et $^X\text{Br}^-$, son énergie cinétique en O_2 est

$$E_c(O_2) = eU_1 = \text{Cte}$$

- La vitesse v_1 de l'ion $^{79}\text{Br}^-$

$$E_c(O_2) = \frac{1}{2}m_1v_1^2 = eU_1 \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m_1}} \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$\text{AN : } v_1 = \sqrt{\frac{2 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 4000}{79 \times 1,67 \times 10^{-27}}} = 9,85 \times 10^4$$

$$v_1 = 9,85 \times 10^4 \text{ m/s} \quad (0,25 \text{ pt})$$

c) Exprimons la vitesse v_2 de l'ion $^X\text{Br}^-$ en O_2 en fonction de v_1 et X .

$$E_c(O_2) = \frac{1}{2}m_2v_2^2 = eU_1 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 = eU_1 \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}v_1 = v_1\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

En remplaçant m_1 et m_2 par leurs valeurs on aboutit à la relation suivante

$$v_2 = v_1\sqrt{\frac{79 \times 1,67 \times 10^{-27}}{X \times 1,67 \times 10^{-27}}} = v_1\sqrt{\frac{79}{X}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

2)

- Montrons que le mouvement des ions est circulaire et uniforme.
- Mouvement uniforme

La force magnétique $\vec{F}_m = q\vec{v} \wedge \vec{B} = m\vec{a}$ avec $\vec{a}$ l'accélération

$\vec{a} = \vec{a}_N + \vec{a}_T$ (avec $\vec{a}_N$ l'accélération normale, et $\vec{a}_T$ l'accélération tangentielle).

$$\vec{a} = \vec{a}_N + \vec{a}_T \Rightarrow \vec{F}_m = m\vec{a}_N + m\vec{a}_T$$

$\vec{F}_m$ est perpendiculaire à $\vec{v}$ (voir schéma) et $\vec{v}$ est tangente à la trajectoire alors $\vec{F}_m$

est normale ; c'est-à-dire $\vec{a}_T = \vec{0}$ (en module $a_T = \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = \text{Cte}$)

D'où le mouvement est uniforme. (0,25 pt)
Mouvement circulaire

$$\vec{a}_N = \frac{q\vec{v} \wedge \vec{B}}{m} \text{ (en module } a_N = \frac{|q|vB \sin \alpha}{m} = \frac{evB \sin \frac{\pi}{2}}{m} \text{ (puisque } \vec{v} \text{ est}$$

perpendiculaire à $\vec{B}$ on a ; $\sin \alpha = 1$ car $\alpha = \frac{\pi}{2}$) d'une part

D'autre part $a_N = \frac{v^2}{R}$. En égalisant les deux expressions nous aurons :

$$\frac{v^2}{R} = \frac{evB}{m} \Rightarrow R = \frac{mv}{eB} = Cte$$

D'où le mouvement est circulaire (0,25 pt)

- En déduisons les rayons de courbure R_1 et R_2 pour chacune des trajectoires.

On aura donc : $R_1 = \frac{m_1 v_1}{eB}$ (0,25 pt) et $R_2 = \frac{m_2 v_2}{eB}$ (0,25 pt)

- Calculons R_1 .

$$R_1 = \frac{m_1 v_1}{eB} = \frac{79 \times 1,67 \times 10^{-27} \times 9,85 \times 10^4}{1,6 \times 10^{-19} \times 0,1} = 8121,94 \times 10^{-4}$$

$$R_1 = 0,81 \text{ m} \quad (0,5 \text{ pt})$$

3) En déduisons la valeur de X

$$d = AC = 2R_2 - 2R_1 \Leftrightarrow d = 2\left(\frac{m_2 v_2}{eB} - \frac{m_1 v_1}{eB}\right) = \frac{2}{eB}(m_2 v_2 - m_1 v_1) = \frac{2}{eB}(m_p X \times v_1 \sqrt{\frac{79}{X}} - 79 m_p v_1)$$

$$\Leftrightarrow d = \frac{2m_p v_1}{eB}(\sqrt{79X} - 79) \Rightarrow \sqrt{79X} = \frac{deB}{2m_p v_1} + 79 \quad (0,25 \text{ pt})$$

avec m_p = la masse du proton = $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

Trouvons la valeur de X .

$$\sqrt{79X} = \frac{1,4 \times 10^{-2} \times 1,6 \times 10^{-19} \times 0,1}{2 \times 1,67 \times 10^{-27} \times 9,85 \times 10^4} + 79 = 0,68 + 79 = 79,68 \Rightarrow 79X = (79,68)^2 \Rightarrow$$

$$X = \frac{79,68^2}{79} = 80,36 \approx 80 \Rightarrow X = 80 \quad (0,25 \text{ pt})$$

Il s'agit de l'ion $^{80}\text{Br}^-$

II- 1)

• Déterminons la fréquence de résonance N_r .
Sur la courbe (ou sur le tableau des données) on constate que l'intensité maximale correspond à une fréquence

$$N_r = 1403 \text{ Hz} \quad (0,25 \text{ pt})$$

• Pour la fréquence N_r on relève l'intensité I_r à la résonance

$$I_r = 2,95 \text{ mA} = 2,95 \times 10^{-3} \text{ A} \quad (0,25 \text{ pt})$$

2)

• La valeur de la bande passante β à 3 dB

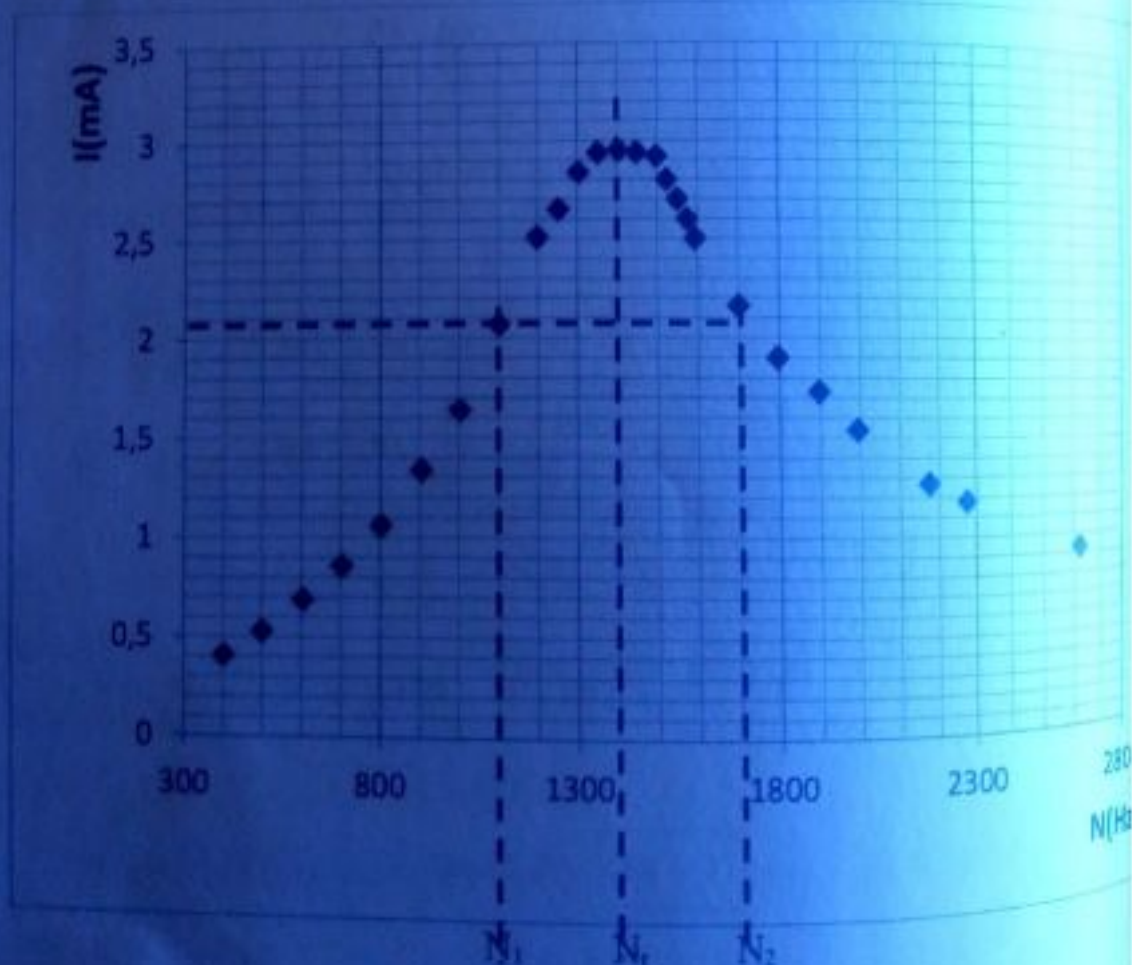
$$\text{Calculons la valeur } \frac{I_r}{\sqrt{2}} = \frac{2,95 \times 10^{-3}}{\sqrt{2}} = 2,09 \times 10^{-3} \text{ A.}$$

Projetons cette valeur sur la courbe. Elle coupe la courbe en deux points de fréquences respectives N_1 et N_2 . La bande passante est :

$$\beta = N_2 - N_1 = 1725 - 1100 = 625 \text{ (valeur approximative)}$$

$$\beta = 625 \text{ Hz} \quad (0,5 \text{ pt})$$

NB : Acceptez toutes les valeurs approximatives autour de 600 Hz



Le facteur de qualité de l'oscillateur, soit Q
 Par définition le facteur de qualité $Q = \frac{N_r}{\beta} = \frac{1403}{625} = 2,24$

$$\boxed{Q = 2,24} \quad (0,5 \text{ pt})$$

3) Déterminons les valeurs de la résistance R , de l'inductance L et de la capacité C de l'oscillateur.

A la résonance on a : $U = RI_r \Rightarrow R = \frac{U}{I_r} = \frac{0,45}{2,95 \times 10^{-3}} = 152,54$

$$\boxed{R = 152,54 \Omega} \quad (0,5 \text{ pt})$$

La valeur de l'inductance

$$Q = \frac{L\omega_r}{R} = \frac{2\pi N_r L}{R} \Rightarrow L = \frac{QR}{2\pi N_r} = \frac{2,24 \times 152,54}{6,28 \times 1403} = 0,038$$

$$\boxed{L = 0,038 \text{ H}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

Autre façon : L'inductance L peut être également calculée avec la formule

$$\omega_2 - \omega_1 = \frac{R}{L} \Rightarrow 2\pi(N_2 - N_1) = \frac{R}{L} \Rightarrow N_2 - N_1 = \beta = \frac{1}{2\pi} \frac{R}{L} \Rightarrow \boxed{L = \frac{1}{2\pi} \frac{R}{\beta}}$$

$$\text{AN : } L = \frac{1}{6,28} \frac{152,54}{625} = 0,038 \Rightarrow \boxed{L = 0,038 \text{ H}}$$

La capacité C du condensateur

A la résonance on a :

$$LC\omega_r^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega_r^2} = \frac{1}{4\pi^2 N_r^2 L} = \frac{1}{4 \times 3,14^2 \times 1403^2 \times 0,038} = 3,38 \times 10^{-7}$$

$$\boxed{C = 3,38 \times 10^{-7} \text{ F}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

4) a) Si la résistance R est divisé par 2, voyons que deviennent la bande passante β et la fréquence de résonance.

Par définition : $\omega_2 - \omega_1 = \frac{R}{L} \Rightarrow 2\pi(N_2 - N_1) = \frac{R}{L} \Rightarrow N_2 - N_1 = \beta = \frac{1}{2\pi} \frac{R}{L}$

pour une résistance R on a : $\beta = \frac{1}{2\pi} \frac{R}{L} = \frac{1}{2\pi L} \times R$

Pour une résistance $R' = \frac{R}{2}$ on aura : $\beta' = \frac{1}{2\pi L} \frac{R}{2} = \frac{\beta}{2}$

$$\boxed{\beta' = \frac{\beta}{2}} \quad (0,5 \text{ pt})$$

Le volume V_2 verse est tel que $9,95 - 0,05 < V_2 < 9,95 + 0,05 \Rightarrow$
 $9,90 < V_2 < 10,0$ alors :

$$\frac{10^{-1} \times 9,90}{20} < C_1 < \frac{10^{-1} \times 10}{20} \Rightarrow 4,95 \times 10^{-2} < C_1 < 5,00 \times 10^{-2}$$

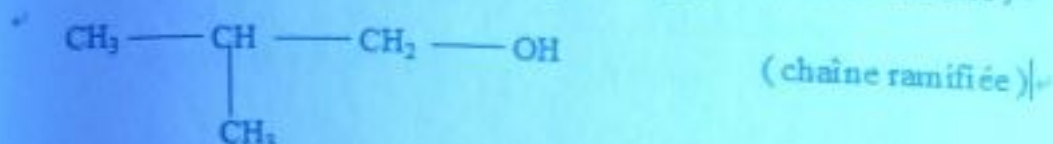
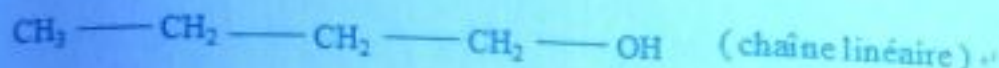
$$4,95 \times 10^{-2} < C_1 < 5,00 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1} \quad (1 \text{ pt})$$

SESSION DE JUIN 2016 (CHIMIE).....Série: SE.....BACCALAURÉAT

A- COURS :

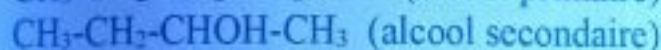
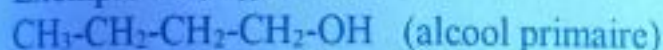
- 1- On appelle isomères, des composés qui ont même formule brute, mais de formules développées différentes.
- On appelle isomères de chaîne, des isomères qui ne diffèrent que par la structure de leurs chaînes carbonées

Exemple : $C_4H_{10}O$



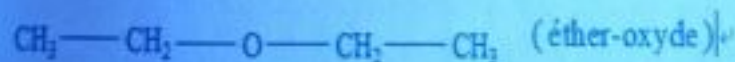
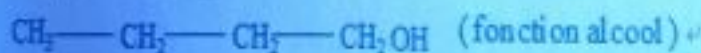
- On appelle isomères de position, des isomères dont les molécules diffèrent par la position d'une même fonction chimique sur la même chaîne carbonée.

Exemple : $C_4H_{10}O$



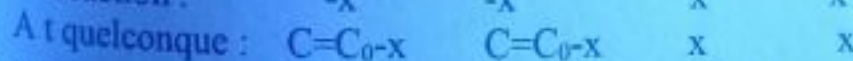
- On appelle isomères de fonction, des isomères dont les molécules diffèrent par la nature de leur fonction chimique

Exemple : $C_4H_{10}O$



- 2- Expression de la vitesse d'une réaction d'ordre 2. Calcul de la constante de vitesse

Soit la réaction de type :



Par définition, la vitesse de la réaction est : $V = -\frac{dC}{dt} = k.C^2$.

$$\Rightarrow -\frac{dc}{c^2} = k \cdot dt \Rightarrow \int_{c_0}^c -\frac{dc}{c^2} = k \int_0^t dt \Rightarrow \left[\frac{1}{c} \right]_{c_0}^c = k[t]_0^t \Rightarrow \frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = kt$$

$$\Rightarrow k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} \right)$$

3- pH d'une solution :

On appelle pH d'une solution, le cologarithme décimal de la concentration molaire en ions hydronium H_3O^+ .

$$pH = -\text{Log}[H_3O^+]$$

- une solution aqueuse est neutre si son $pH = 7$
- une solution aqueuse est acide si son $pH < 7$
- une solution aqueuse est basique si son $pH > 7$

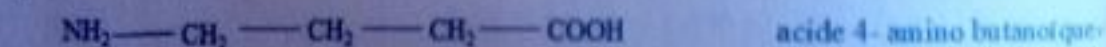
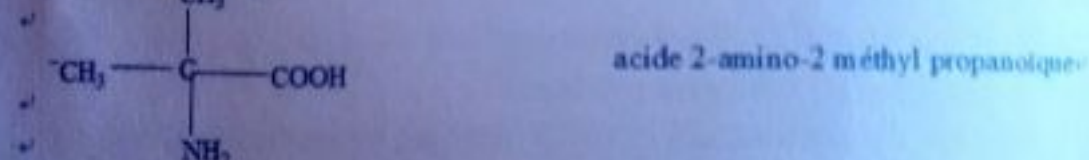
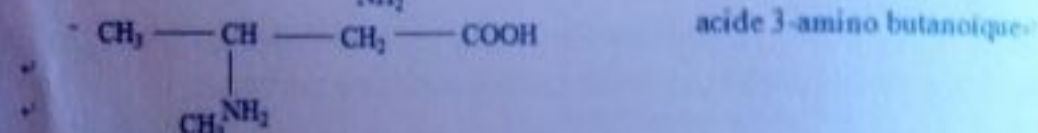
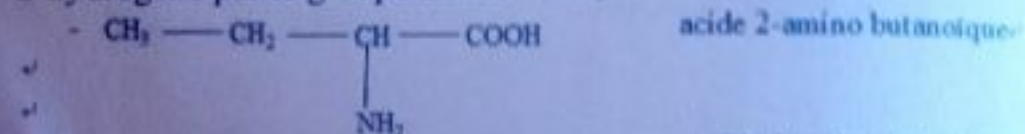
B) EXERCICE : Acides α -aminés. Liaison peptidique

C_4H_9COOH Formule semi-développée: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

1°) Nature: acide carboxylique

Nom: acide butanoïque

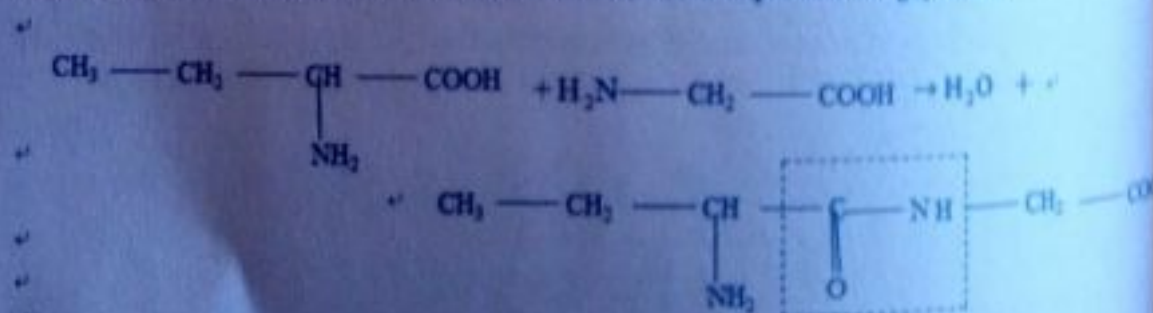
2°) Un amino-acide dérive d'un acide carboxylique par remplacement d'un atome d'hydrogène par le groupe amino $-NH_2$



3°) il y a 2 acides α -aminés parmi ces amino-acides:

l'acide 2-amino butanoïque et l'acide 2-amino-2 méthyl propanoïque

4°) réaction de condensation de l'acide 2-amino butanoïque avec la glycine:



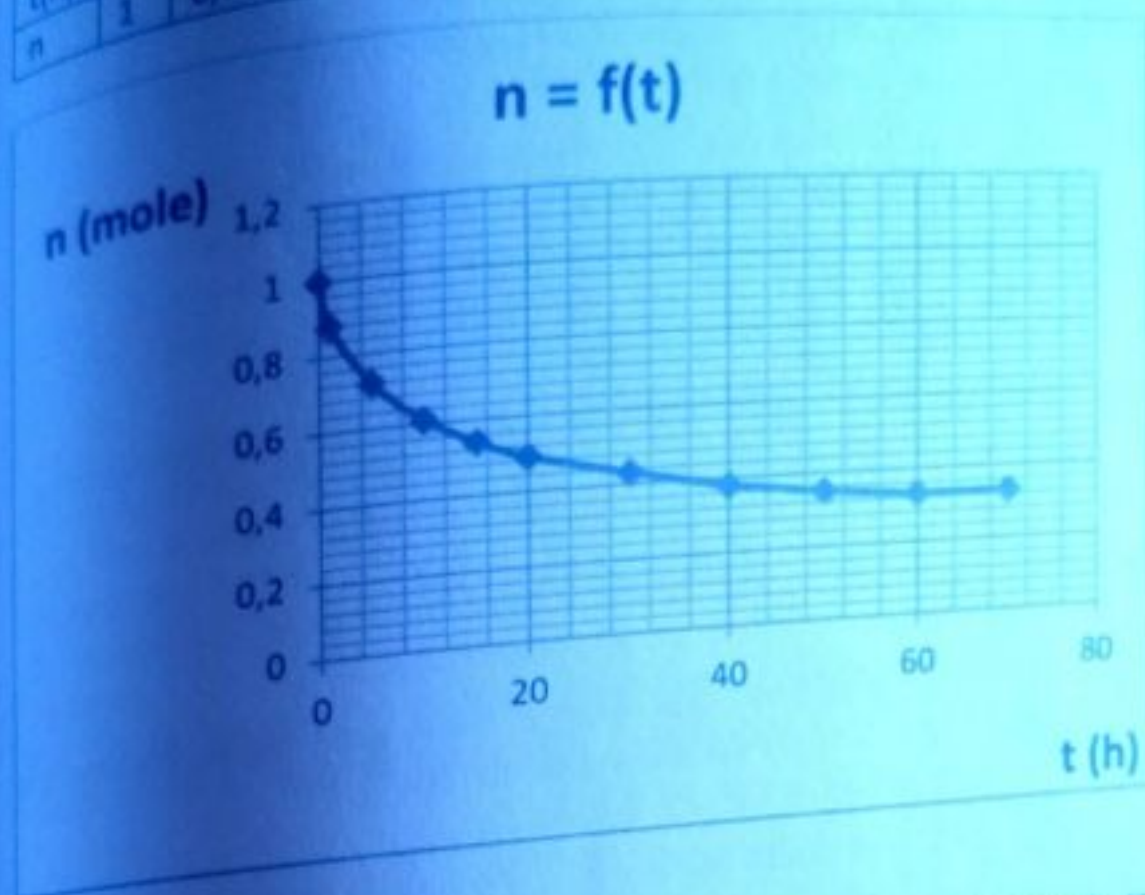
On a une liaison peptidique

C) PROBLEME

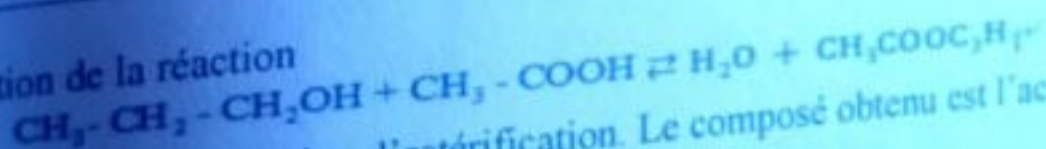
Partie I :

1) Traçons la courbe $n = f(t)$

t(h)	0	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70
n	1	0,88	0,72	0,61	0,54	0,49	0,43	0,38	0,35	0,33	0,33

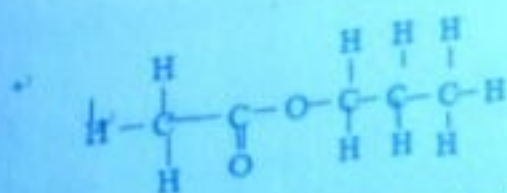


2°) Equation de la réaction



Cette réaction est une réaction d'estérification. Le composé obtenu est l'acétate de propyl ou éthanoate de propyl.

Formule développée :



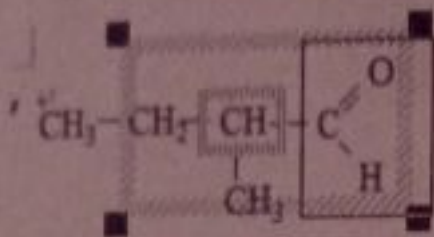
3°) Vitesse moyenne de disparition de l'acide entre les instants t_1 et t_2 .

$$V_m = -\frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1} = \frac{-0,43 + 0,72}{30 - 5} = 116 \cdot 10^{-4} \text{ mol/h} \Rightarrow V_m = 116 \cdot 10^{-4} \text{ mol/h}$$

4°) La vitesse instantanée à $t_1 = 5\text{h}$ est la vitesse moyenne entre les instants 0 et 5h.

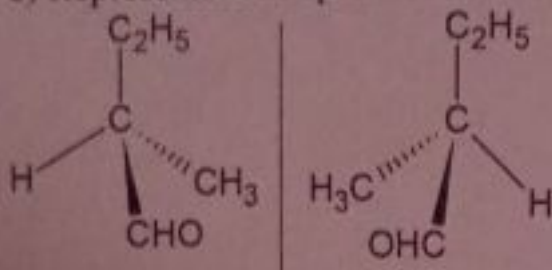
$$V = \frac{0,72 - 1}{5} = -\frac{0,28}{5} = -56 \cdot 10^{-3} \text{ mol/h}$$

II) 1) a) Formule du 2-méthylbutanal

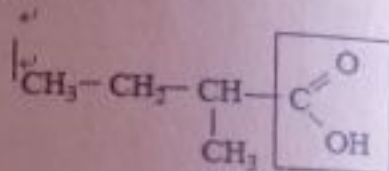


La fonction est une fonction aldéhyde
 b) Une molécule possédant un atome de carbone asymétrique est chirale. Chaque couple de deux énantiomères est doué de pouvoir rotatoire (il est optiquement actif), c'est-à-dire qu'il fait tourner, dans un sens ou dans l'autre, le plan de polarisation d'une lumière polarisée rectilignement qui le traverse.

c) Représentations spatiales des deux énantiomères

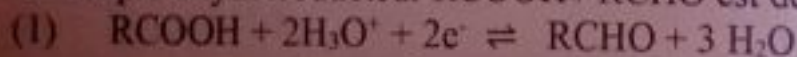


d) L'oxydation ménagée d'un aldéhyde donne un acide carboxylique possédant la même architecture de la chaîne carbonée.

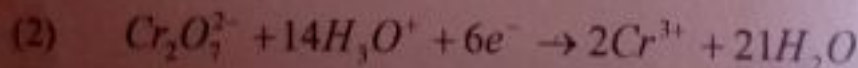


acide methyl-2 butanoïque ou acide 2- méthylbutanoïque

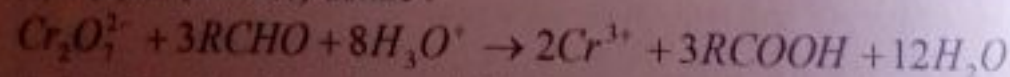
Le couple oxydo-réducteur $\text{RCOOH} / \text{RCHO}$ est défini par



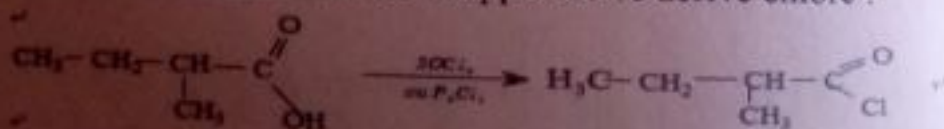
Le couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$, en milieu acide



(2)+ (1)x3 (inversé) donne :

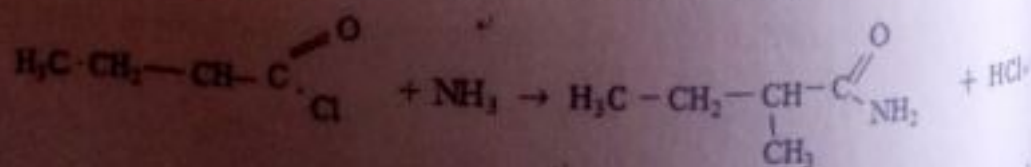


e) Le nom et la formule semi-développée de ce dérivé chloré :



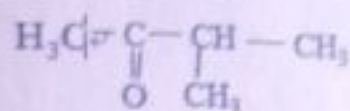
Chlorure de 2- méthylbutanoyle
 ou chlorure de méthyl-2 butanoyle

f) Le nom et la formule semi-développée du produit obtenu :

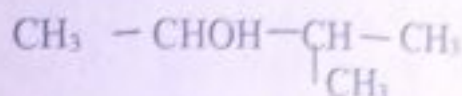


2- méthylbutanamide (amide primaire)

2- a) La 3- méthylbutan-2-one est une cétone

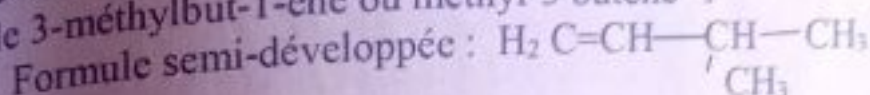


b) On sait que l'oxydation ménagée d'un alcool secondaire donne une cétone.
L'alcool secondaire est donc la 3-méthylbutan-2-ol (ou méthyl-3 butanol-2) de formule semi-développée



c) L'hydratation d'un alcène conduit à la formation d'un alcool. Le nom et la formule semi-développée de cet hydrocarbure est :

Nom : le 3-méthylbut-1-ène ou méthyl-3 butène -1

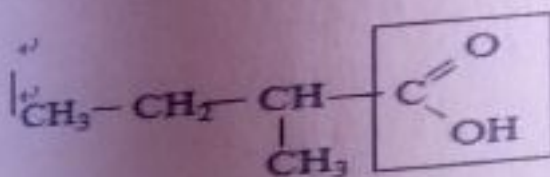


3°) Le composé A est le 2-méthylbutanal (un aldéhyde), et le composé B est la 3-méthylbutan-2-one (une cétone)

Les deux composés A et B réagissent positivement avec la 2,4-DNPH en donnant un précipité jaune.

En revanche, l'aldéhyde A rosit le réactif de Schiff alors que la cétone B le laisse incolore.

Ou encore A ayant des propriétés réductrices réagit avec le nitrate d'argent ammoniacal et la liqueur de Fehling tandis que B reste inactif.



SESSION DE JUIN 2016 (PHYSIQUE).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1) a) Définition des termes ou expressions suivants :

- Un oscillateur libre est un système, qui oscille sous sa propre pulsation c'est-à-dire qui n'est soumis à aucun excitateur extérieur

Exemple : le balancier d'une horloge, le pendule simple, le pendule élastique, le pendule pesant, le pendule de torsion....

- Un oscillateur forcé est un système, qui oscille avec une pulsation différente de sa pulsation propre c'est-à-dire que son mouvement est imposé par un excitateur extérieur.

Exemple : le Circuit RLC alimenté par un GBF, les pendules mécaniques couplés...

b) Applications du laser:

- Médecine : en chirurgie et en microchirurgie
- Industrie : soudure et fusion de certaines pièces

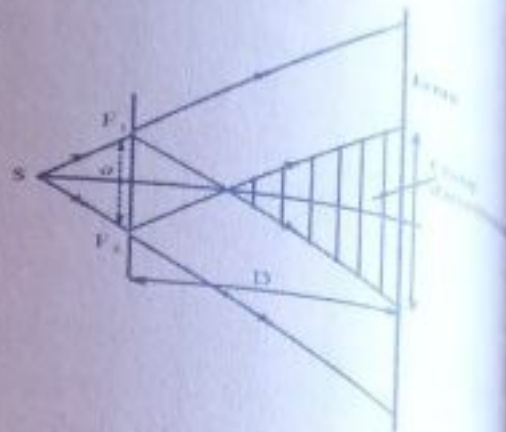
- Militaire : guidage des bombes
- Bâtiment : alignement des joints

NB: Donner la totalité des points soit 0,

5 pt si l'élève donne deux applications

2) a) Dispositif expérimental des fentes de Young

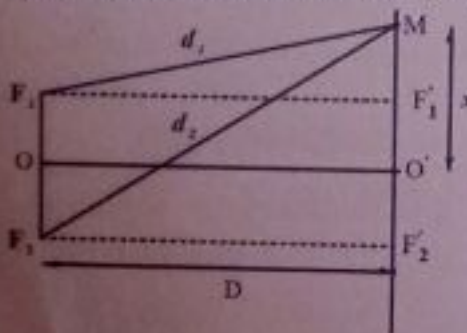
La figure ci-contre représente le dispositif expérimental des fentes de Young.



b) Description et interprétation du phénomène d'interférences

Lorsque la source S éclaire les deux fentes F_1 et F_2 , la lumière issue de S est diffractée par ces dernières. Sur l'écran on observe dans la partie commune aux deux faisceaux diffractés des bandes rectilignes parallèles alternativement brillantes et sombres. Ces franges sont obtenues quelle que soit la position de l'écran dans le champ d'interférences : elles sont non localisées (délocalisées).

c) Établissement de la relation qui donne la différence de marche δ



Considérons le triangle F_1F_2M :

$$d_1^2 = D^2 + \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 = D^2 + x^2 - ax + \frac{a^2}{4} \quad (1)$$

Considérons le triangle F_2F_1M

$$d_2^2 = D^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 = D^2 + x^2 + ax + \frac{a^2}{4} \quad (2)$$

$$(2)-(1) \Leftrightarrow d_2^2 - d_1^2 = 2ax \Leftrightarrow (d_2 - d_1)(d_2 + d_1) = 2ax \Rightarrow d_2 - d_1 = \frac{2ax}{2D}$$

En faisant les approximations $d_1 \approx d_2 \approx D$ et $d_1 + d_2 = 2D$

$$\boxed{\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}}$$

d) Définition et calcul de l'interfrange

L'interfrange est la distance qui sépare deux franges consécutives de même nature.



NB : Le schéma ci-dessus n'est pas obligatoire

La position des franges brillantes est donnée par la relation $x = k \frac{\lambda D}{a}$

Pour $k=1$; $x_1 = \frac{\lambda D}{a}$ et pour $k=2$; $x_2 = \frac{2\lambda D}{a}$
 $i = x_2 - x_1 = \frac{2\lambda D}{a} - \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda D}{a}$
 $i = \boxed{\frac{\lambda D}{a}}$

NB : Donnez les points si l'élève donne la formule sans démontrer

3) Lois de l'effet photoélectrique

- Première loi : Pour un matériau donné, l'émission électronique est instantanée et ne se produit que si la longueur d'onde de la lumière est inférieure à une valeur λ_0 , caractéristique du matériau c'est-à-dire sa fréquence supérieure à une valeur seuil ν_0 ou son énergie W supérieure à l'énergie d'extraction W_0 .

$$\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow \nu \geq \nu_0 \Rightarrow W \geq W_0$$

- Deuxième loi : L'énergie cinétique initiale des électrons éjectés croît en fonction de la fréquence de la lumière incidente mais insensible à l'intensité de cette lumière

$$E_c = h(\nu - \nu_0)$$

- Troisième loi : Le nombre d'électrons émis par unité de temps est une fonction croissante de l'intensité

B- EXERCICE : (6 pts)

À chaque instant l'intensité i est la même dans les deux dipôles et la tension

$$u = u_1 + u_2$$

Associons aux fonctions sinusoïdales i , u_1 , et u_2 les vecteurs de Fresnel $\vec{i}$, $\vec{u}_1$, $\vec{u}_2$ et $\vec{u}$ représentés en valeurs efficaces, au même instant.

$$\vec{u} = \vec{u}_1 + \vec{u}_2$$

Multiplions scalairement par le vecteur $\vec{i}$

$$\vec{u}\vec{i} = \vec{u}_1\vec{i} + \vec{u}_2\vec{i} \Rightarrow UI \cos \varphi = U_1 I \cos \varphi_1 + U_2 I \cos \varphi_2 \Rightarrow \boxed{P = P_1 + P_2}$$

Autres méthodes

$$u = u_1 + u_2 \Leftrightarrow ui = u_1 i + u_2 i \Leftrightarrow \int_0^T uidt = \int_0^T u_1 i dt + \int_0^T u_2 i dt \Leftrightarrow \frac{1}{T} \int_0^T uidt = \frac{1}{T} \int_0^T u_1 i dt + \frac{1}{T} \int_0^T u_2 i dt$$

$$\text{D'où : } \boxed{P = P_1 + P_2}$$

$$\text{Ou : } P = RI^2 = R_1 I^2 + R_2 I^2 \quad \text{D'où } \boxed{P = P_1 + P_2}$$

2) a) De l'expression de la puissance P_{AB} on tire l'intensité efficace I du courant

- 1

$$P_{AB} = RI^2 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P_{AB}}{R}} \quad \text{car AB est un résistor}$$

Application numérique : $I = \sqrt{\frac{320}{5}} = 8 \text{ A}$

$$I = 8 \text{ A}$$

• U_{AB}

$$U_{AB} = RI = 5 \times 8 = 40 \text{ V} \Rightarrow U_{AB} = 40 \text{ V}$$

b) La puissance consommée dans AC

$$P_{AC} = P_{AB} + P_{BC} = 320 + 956 = 1276 \Rightarrow P_{AC} = 1276 \text{ W}$$

c) Le déphasage de u_{BC} par rapport à l'intensité instantanée

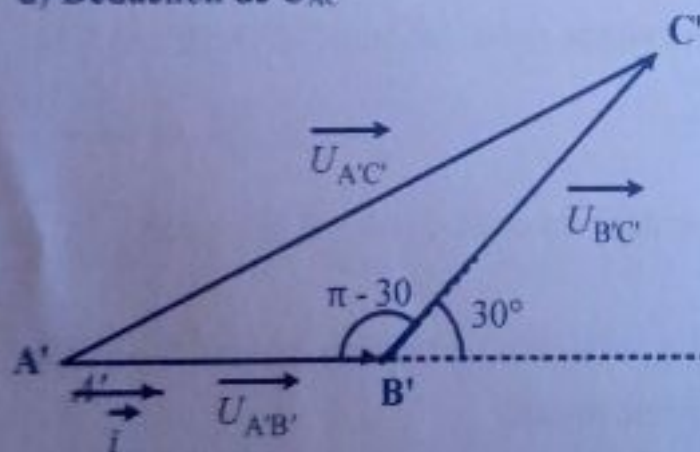
$$P_{BC} = U_{BC} I \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P_{BC}}{U_{BC} I}$$

$$\text{A.N : } \cos \varphi = \frac{956}{138 \times 8} = 0,866 \Rightarrow \varphi = 30^\circ = 0,52 \text{ rd}$$

$$\Rightarrow \varphi = 30^\circ = 0,52 \text{ rd}$$

Dans un moteur de façon générale les bobinages auto-inductifs font que la tension est en avance sur le courant c'est-à-dire u_{BC} est en avance sur i de 30° .

d) Dédution de U_{AC}



$$\overrightarrow{A'C'} = \overrightarrow{A'B'} + \overrightarrow{B'C'}$$

En élevant cette égalité au scalaire on a :

$$A'C'^2 = A'B'^2 + B'C'^2 + 2\overrightarrow{A'B'} \cdot \overrightarrow{B'C'}$$

$$\overrightarrow{A'B'} \cdot \overrightarrow{B'C'} = A'B' B'C' \cos(\overrightarrow{A'B'} \cdot \overrightarrow{B'C'})$$

En associant aux tensions instantanées les tensions efficaces on obtient :

$$U_{AC} = \sqrt{U_{AB}^2 + U_{BC}^2 + 2U_{AB}U_{BC} \cos(U_{AB}, U_{BC})}$$

$$\text{A.N : } U_{AC} = \sqrt{40^2 + 138^2 + 2 \times 40 \times 138 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = 173,90 \approx 174 \text{ V}$$

$$U_{AC} = 174 \text{ V}$$

Autre méthode

D'après le théorème de Pythagore

$$U_{AC}^2 = U_{AB}^2 + U_{BC}^2 - 2U_{AB}U_{BC} \cos(\pi - 30) \Leftrightarrow U_{AC} = \sqrt{U_{AB}^2 + U_{BC}^2 + 2U_{AB}U_{BC} \cos 30} = 174V$$

C- PROBLÈME (8 pts)

1- 1) Par définition la distance entre deux crêtes successives correspond à la longueur d'onde.

Donc : $\lambda = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$

2) a) La valeur de la période :

Par définition $\lambda = VT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V}$

A.N : $T = \frac{4 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-1}} = 10^{-2} \Rightarrow T = 10^{-2} \text{ s}$

a) Expression de l'élongation transversale Y_O du point O

À $t = 0$ on a $y = a$; avec propagation de l'onde dans le sens positif

En supposant l'équation de l'élongation de la forme

$Y = a \cos(\omega t + \varphi)$; On peut écrire

$t = 0 \Rightarrow y = a \Rightarrow a \cos \varphi = a \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

avec $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{10^{-2}} = 200\pi \text{ rd/s}$

$Y_O = 10^{-3} \cos 200\pi t$ en mètre

3) a) Expression de l'élongation transversale Y_M d'un point M de Ox, en fonction du temps t et de l'abscisse x de M mesurée sur Ox.

$Y_M = 10^{-3} \cos \frac{2\pi}{T}(t - \theta)$ avec $\theta = \frac{x}{V}$ le retard horaire

D'où : $Y_M = 10^{-3} \cos(\frac{2\pi}{T} - \frac{2\pi x}{VT}) = 10^{-3} \cos(628t - \frac{628x}{0,4}) = 10^{-3} \cos(628t - 500\pi x)$

$Y_M = 10^{-3} \cos(628t - 500\pi x)$ en mètre

Autre méthode

En supposant $Y = a \sin(\omega t + \varphi)$

$t = 0 \Rightarrow y = a \Rightarrow a \sin \varphi = a \Rightarrow \sin \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$

D'où : $Y_O = 10^{-3} \sin(200\pi t + \frac{\pi}{2})$ en mètre

b) Comparaison des vibrations en O et en M pour $x = 1 \text{ cm}$

Posons $\varphi_1 = 200\pi$ et $\varphi_2 = 200\pi - 5\pi$

Faisons : $|\varphi_2 - \varphi_1| = 200\pi - 5\pi - 200\pi = 5\pi$. La différence de phase est un multiple impair de π alors les points O et M vibrent en opposition de phase.

$x = 1$ cm.

Autre méthode

$$\text{Calculons } \frac{x}{\lambda} = \frac{10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = 2,5 \Rightarrow x = 2,5\lambda = (2 + \frac{1}{2})\lambda$$

Alors les deux points vibrent en opposition de phase

4) Nombre des points du segment OA qui vibrent en phase avec le point O
On aura :

$$\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda}(x' - x_0) = 2k\pi \Rightarrow k = \frac{x' - x_0}{\lambda} = \frac{23 \times 10^{-3} - 0}{4 \times 10^{-3}} = 5,75$$

Il y a donc 57 points qui vibrent en phase avec le point O

Autre méthode

Puisque le point d'amplitude est maximal on a :

$$x = k\lambda \Rightarrow k = \frac{x}{\lambda} = \frac{23 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-3}} = 5,75. \text{ D'où } k = 57.$$

II- 1) Justification de la variation d'activité d'un échantillon de bois au temps.

Durant toute sa vie l'arbre échange du dioxyde de carbone avec l'air par la photosynthèse et la respiration maintenant, ainsi sa teneur en carbone 14 qu'il renferme ne fait que décroître du fait des désintégrations radioactives, sans qu'elle ne soit remplacée. L'activité étant proportionnelle au nombre de noyaux radioactifs présents, celle-ci décroît au cours du temps.

2) a) Établissons l'expression du temps t , en fonction des autres grandeurs

$$A(t), A_0, \text{ et } \lambda \text{ sachant que : } A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

Prenons le logarithme népérien de chaque membre de l'égalité :

$$\ln A(t) = \ln(A_0 e^{-\lambda t}) = \ln A_0 + \ln e^{-\lambda t} = \ln A_0 - \lambda t \Rightarrow t = \frac{\ln A_0 - \ln A(t)}{\lambda}$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{A_0}{A(t)}$$

b) Calcul de t

$$t = \frac{1}{1,244 \times 10^{-4}} \ln \frac{13,6}{12,0} = 1006 \Rightarrow t = 1006 \text{ ans}$$

3) Déterminons l'année de fabrication du bateau ; soit a cette année

$$a = 1983 - 1006 = 977 \Rightarrow a = 977 \text{ ans après Jésus-Christ}$$

4) **476 ans < 977 ans < 1492 ans**

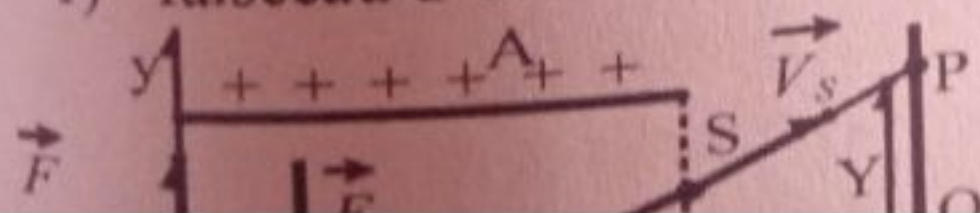
Ce qui permet de confirmer que ce bateau daterait bien du Moyen Âge

SESSION DE JUIN 2016.....Série: TSExp.....BACCALAURÉAT

A- PHYSIQUE

I- COURS :

1) faisceau d'électron dans un champ électrique uniforme



- l'équation de la trajectoire :
La force électrique qui s'exerce sur le
électrons est $\vec{F} = -e\vec{E}$

Sujet 2 :

A. QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1) **Les définitions :**

♦ **Acide α -aminé :** C'est un composé organique renfermant dans sa molécule les groupements fonctionnels $-\text{COOH}$ et $-\text{NH}_2$ liés au même atome de carbone. (0,25pt)

♦ **Amphion :** C'est un ion dipolaire mixte obtenu à partir d'un acide α -aminé en milieu neutre. (0,25pt)

♦ **Liaison peptidique :** C'est la liaison entre le $-\text{CO}$ et le $\text{NH}-$ obtenue par l'élimination d'une molécule d'eau entre les groupements $-\text{COOH}$ et $-\text{NH}_2$. (0,25pt)

♦ **Protéine :** C'est une macromolécule contenant au moins 50 acides α -aminés (0,25pt)

2) a) **Définitions :**

♦ **La constante d'acidité :** C'est la constante K_a de l'équilibre de dissociation d'un acide faible.

$$\text{Pour } \text{AH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \text{ on a : } K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{AH}]_r} \quad (0,25\text{pt})$$

♦ **Le pK_a :** C'est l'opposé du logarithme décimal de la constante K_a
 $pK_a = -\log K_a$ (0,25pt)

♦ **Relation liant le pH , le pK_a et les concentrations des formes acide et base :**

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]_r} \quad (0,25\text{pt})$$

b) **Domaine de prédominance :** C'est la zone où une des formes (acide ou basique) est prépondérante. (0,5pt)

Son application au couple HF/F^- de $pK_a = 3,2$:

♦ Pour $pH > 3,2$, F^- est prépondérant (0,25pt)

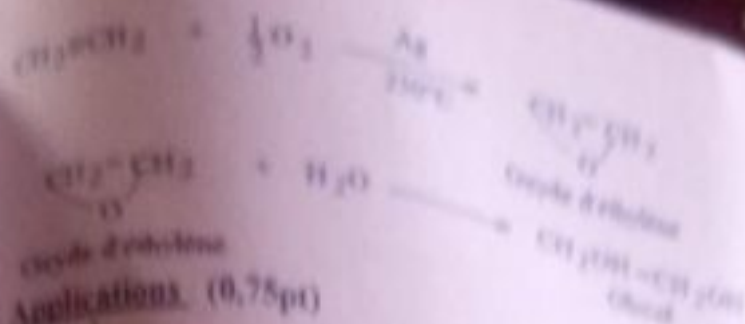
♦ Pour $pH < 3,2$, HF est prépondérant (0,25pt)

♦ Pour $pH = 3,2$, la solution est tampon. (0,25pt)

3) **Le glycol :**

a) **Formule semi-développée :** $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ (0,5pt)

b) **Méthode de préparation :** Le glycol est obtenu par hydratation du monoxyde d'éthylène lui-même obtenu à partir de l'éthylène. (0,5pt)



Applications: (0,75pt)

- Antigel
- Fabrication d'explosif
- Industrie textile (fabrication du tergal)
- N.B. Donne les (0,75pt) pour au moins 2 applications.
- 4) **Formation du monochloro-méthane:**
- a) **Définition d'une réaction en chaîne:** c'est une réaction comportant 3 phases: initiation, propagation et rupture. (0,5pt)
- b) **Mécanisme de la réaction:**

- **Initiation:** $Cl_2 \xrightarrow{\text{Lumière}} \dot{Cl} + \dot{Cl}$ (0,25pt)
- **Propagation:** $CH_4 + \dot{Cl} \rightarrow CH_3 + HCl$ (0,25pt)
- $CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3-Cl + \dot{Cl}$
- **Rupture:** $CH_3 + \dot{Cl} \rightarrow CH_3-Cl$ (0,25pt)
- $Cl + Cl \rightarrow Cl_2$
- $CH_3 + CH_3 \rightarrow C_2H_6$

B. EXERCICE: (4pts)

1) a) **Formule du motif:**

Le monomère est un alcène alors sa formule peut s'écrire $C_nH_{2n} \Rightarrow M_n = 14n$
 Or $M_n = \frac{M_p}{n} = \frac{84 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^3} = 28 g/mol$

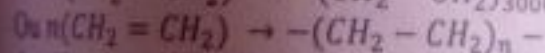
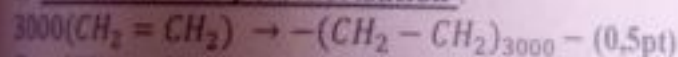
$14n = 28 \Rightarrow n = 2$ D'où le motif est $-CH_2-CH_2-$ (0,75pt)

Nom du polymère: C'est le polyéthylène (0,25pt)

b) **Formule développée du monomère:** $H - \underset{H}{\underset{|}{C}} = \underset{H}{\underset{|}{C}} - H$ (0,25pt)

Son nom: éthylène (0,25pt)

c) **La réaction de polymérisation:**



Applications: (0,5pt)

Il est utilisé dans la fabrication de:

- Réipients,
- Emballages plastiques,
- En électricité: Isolants, prises

N.B. Donne les (0,5pt) pour 2 applications.

Accepte toutes autres démarches correctes aboutissant au même résultat.

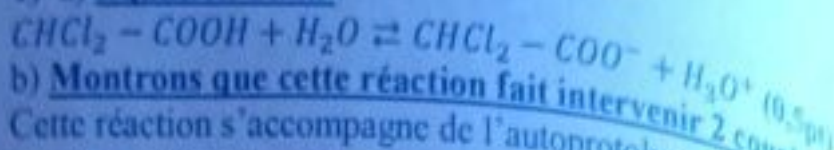
2) **Produit d'hydratation:**

- ❖ Formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ (0,5pt)
- ❖ Nature : alcool (0,5pt)
- ❖ Nom : éthanol (0,5pt)

C. PROBLEME : (10pts)

Partie I : (4pts)

1) a) Equation bilan :



b) Montrons que cette réaction fait intervenir 2 couples acide/base
 Cette réaction s'accompagne de l'autoprotolyse de l'eau donc 2 couples acide/base mis en jeu.

Indiquons lesquels : Ce sont :

$\text{CHCl}_2 - \text{COOH} / \text{CHCl}_2 - \text{COO}^-$ (0,25pt) et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$ (0,25pt)

2) La formule de la base conjuguée : $\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-$ (0,5pt)

3) a) Espèces en solution : ce sont : H_3O^+ , OH^- , $\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-$ et $\text{CHCl}_2 - \text{COOH}$

Concentrations des espèces :

- ❖ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1,3} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ (0,5pt)
- ❖ $[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-13} \text{ mol/L}$ (0,5pt)
- ❖ Electro-neutralité :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-] \text{ Or } \text{OH}^- \text{ est ultra minoritaire}$$

$$\text{Donc } [\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-] = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

(0,25pt)

❖ Equation de conservation de la matière :

$$[\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_0 = [\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-] + [\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_r$$

$$[\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_r = [\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_0 - [\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-] = 0,1 - 5 \cdot 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_r = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (0,25\text{pt})$$

c) Déduction :

- Du K_a : $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-]}{[\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_r} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-2}}$

$$\Rightarrow K_a = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (0,25\text{pt})$$

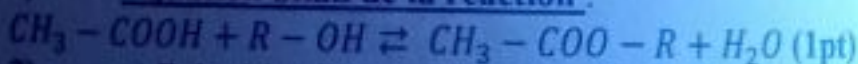
- Du $\text{p}K_a$: $\text{p}K_a = -\log K_a = -\log 5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \text{p}K_a = 1,3 \quad (0,25\text{pt})$

▪ Coefficient de dissociation :

$$\alpha = \frac{[\text{CHCl}_2 - \text{COO}^-]}{[\text{CHCl}_2 - \text{COOH}]_0} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{0,1} = 0,5 \Rightarrow \alpha = 50\% \quad (0,5\text{pt})$$

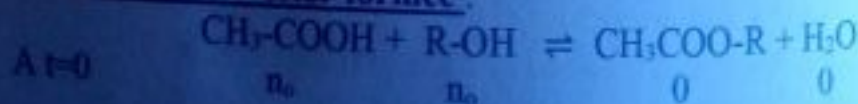
Partie II : (6pts)

1) Equation bilan de la réaction :



2) a) Principe : C'est un dosage acido-basique dont le principe consiste à ajouter goutte à goutte une solution de soude dans des prélèvements du mélange réactionnel en présence d'un indicateur coloré. (0,5pt)

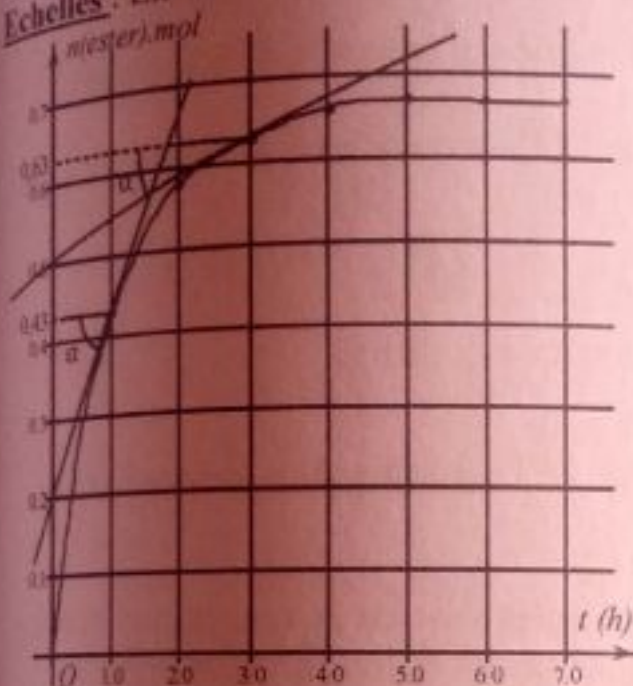
b) La quantité d'ester formée :



$n_A = n_0 - x$ Or $x = n_E \Rightarrow n = n_0 - n_E \Rightarrow n_E = n_0 - n = 1 - n$
 On a : $n = n_0 - x$ Or $x = n_E \Rightarrow n = n_0 - n_E \Rightarrow n_E = n_0 - n = 1 - n$
 Cette formule provient de la relation stœchiométrique.
 Complétons le tableau : (0,5pt)

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7
n(mol)	1	0,57	0,42	0,37	0,34	0,33	0,33	0,33
$n_E = 1 - n$	0	0,43	0,58	0,63	0,66	0,67	0,67	0,67

c) **Tracé de la courbe de la quantité de l'ester formé en fonction du temps :**
 Echelles : En abscisse 1Cm pour 1h



En ordonnée 1Cm pour 0,1mol. (Voir papier millimétré (1,5pt))

d) **Définition :** La vitesse de formation de l'ester à la date t est le coefficient directeur de la tangente à la courbe d'apparition de l'ester au point d'abscisse t. (0,25pt)

Ou $V_t = \tan \alpha$ en mol/h

e) **La vitesse au dates $t_1 = 1h$ et $t_2 = 3h$:**

$$\diamond V_{(t=1h)} = \tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{0,43 - 0,2}{1 - 0} \Rightarrow V_{(t=1)} = 0,23 \text{ mol/h} \quad (0,25\text{pt})$$

$$\diamond V_{(t=3h)} = \tan \beta = \frac{BC}{AB} =$$

$$\frac{0,67 - 0,63}{4 - 3} \Rightarrow V_{(t=3)} = 0,043 \text{ mol/h} \quad (0,25\text{pt})$$

f) **La quantité maximale d'ester formée :**

A partir du tableau la limite est atteinte lorsque la quantité d'ester formée est 0,67mol donc $n_{E(\text{max})} = 0,67 \text{ mol}$ (0,25pt)

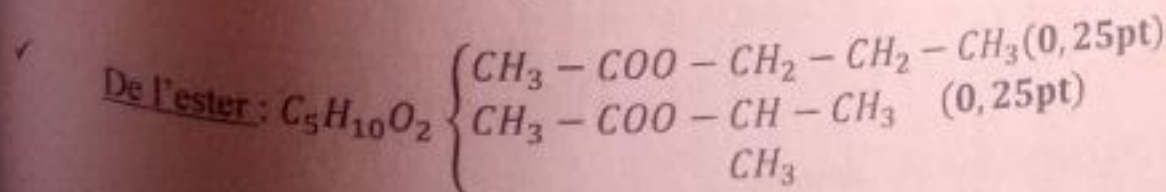
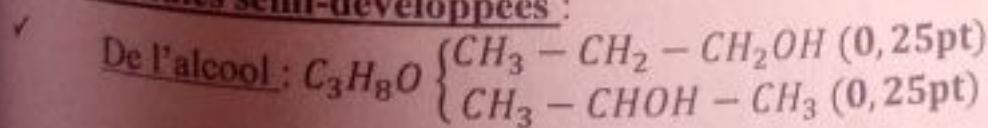
3) a) **Formule brute de l'ester et de l'alcool :**

La formule brute de l'ester est $C_n H_{2n} O_2 \Rightarrow M_E = 14n + 32$ Or $M_E = 102 \text{ g/mol} \Rightarrow n = 5$.

D'où la formule brute de l'ester est $C_5 H_{10} O_2$ (0,25pt)

Et celle de l'alcool $C_3 H_8 O$ (0,25pt)

b) **Les formules semi-développées :**



A- COURS :

4- a) définition d'une amine :

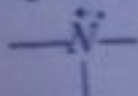
Une amine est un composé organique dérivant de l'ammoniac NH_3 par remplacement de un, deux ou trois atomes d'hydrogène par un, deux ou trois groupes carbonés.

Il existe trois types d'amine :

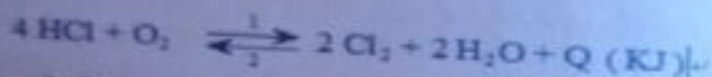
- Les amines primaires : $\text{R} - \text{NH}_2$
- Les amines secondaires : $\text{R} - \text{NH} - \text{R}'$
- Les amines tertiaires : $\text{R} - \underset{\text{R}''}{\text{N}} - \text{R}'$ avec $\text{R}, \text{R}', \text{R}''$ des groupes carbonés

b) le terme nucléophile signifie l'attraction d'un centre déficitaire en électron.

Origine : c'est la présence du doublet d'électrons libres de l'atome d'azote.



2) Soit :



- Influence de la température :

Une élévation de la température déplace l'équilibre dans le sens 2 et une diminution dans le sens 1.

Loi correspondante : Loi de Vant'Hoff

Enoncé : Sous pression constante, une élévation de la température déplace l'équilibre dans le sens endothermique tandis qu'une diminution de la température le déplace dans le sens exothermique.

- Influence de la pression :

Une élévation de la pression favorise la réaction dans le sens 1 et une diminution de la pression la favorise dans le sens 2.

Loi correspondante : Loi de Lechatelier

Enoncé : A température constante, une augmentation de la pression déplace l'équilibre dans le sens de diminution du volume (nombre de moles) et une diminution le déplace dans le sens de l'augmentation du volume (augmentation du nombre de moles)

b) Expressions de K_c et K_p :

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{HCl}]^4[\text{O}]}$$

$$K_p = \frac{P(\text{Cl}_2) \cdot P(\text{H}_2\text{O})}{P^4(\text{HCl}) \cdot P(\text{O})}$$

Relation entre K_c et K_p

$$K_c = K_p (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = (1 + 2) - (4 + 1) = 3 - 5 = -2. \text{ D'où : } \boxed{K_c = K_p (RT)^2}$$

3) a) Nommons les composés :

(A) : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$: butan - 2- ol

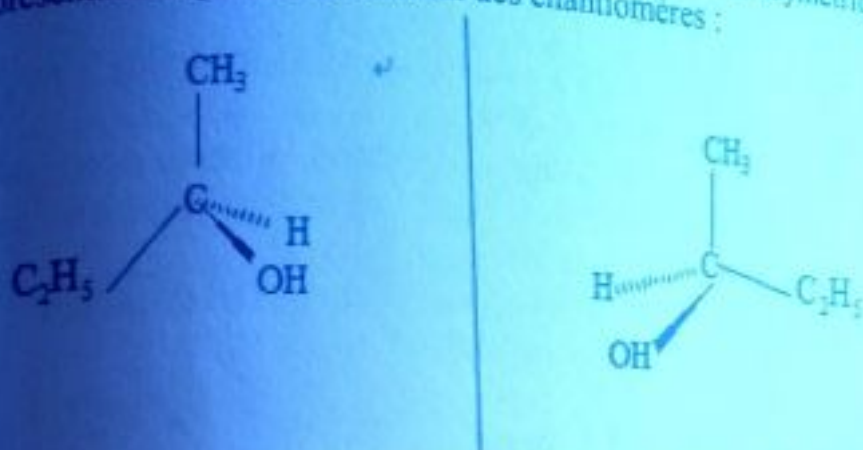
(B)  $\text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ benzoate d'éthyle

(C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ but-2-ène

(D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{NH} - \text{CH}_3$ N-méthyl propanamide

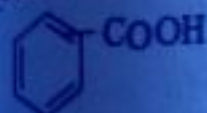
b) La molécule du butan-2-ol est chirale.

- l'origine de cette chiralité est la présence d'un carbone asymétrique
- représentation spatiale de chacun des énantiomères :



c) les formules semi-développées de l'acide et de l'alcool dont drive (B) sont :

acide : acide benzoïque

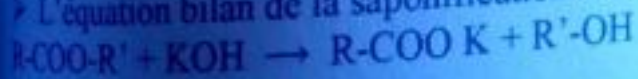


Alcool : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ éthanol

Les caractéristiques de la réaction d'obtention de l'ester (B) : lente, limitée, réversible et athermique.

B- Exercice :

> L'équation bilan de la saponification est :



$$n(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{2,8}{56,1} = 0,0499 \approx 0,05 \text{ mol}$$

La masse molaire de l'ester est $M(A) = \frac{5,8}{0,05} = 116 \text{ g/mol}$

(B) est $\text{R} - \text{COOK}$. Sa masse molaire $M(B)$ satisfait à l'équation :

$$\frac{39,1}{M(B)} = 39,8\% \Rightarrow M(B) = \frac{39,1 \times 100}{39,8} \approx 98,24 \text{ g/mol}$$

On en déduit la masse du groupement R

$$R - \text{COOK} = 98,24$$

$$R + 44 + 39,1 = 98,24 \Rightarrow R = 98,24 - 44 - 39,1 = 15,1 \text{ g/mol}$$

R ne peut donc être que le groupement méthyle CH_3 .
L'acide correspondant est alors l'acide éthanóïque et (B) est alors l'éthanoate de potassium.

Acide : CH_3COOH et (B) : CH_3COOK

➤ Masse molaire de l'alcool (C) :

$$M(\text{C}) = 116 - 59 + 17 = 74 \text{ g/mol.}$$

➤ Si nous supposons que (C) est un alcool saturé non cyclique, sa formule est $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$. Sa masse molaire est donc :

$$\text{➤ } M(\text{C}) = 14n + 18 = 74 \Rightarrow n = \frac{74 - 18}{14} = 4$$

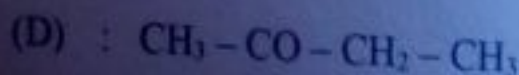
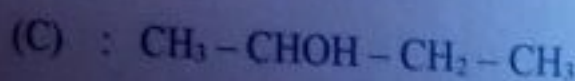
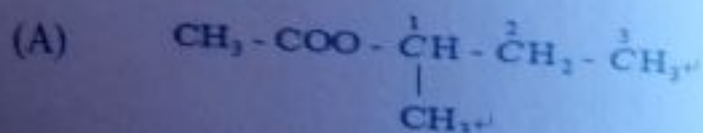
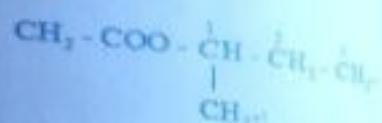
La formule brute de (C) est donc $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

➤ Il peut subir une oxydation ménagée ; il est donc primaire ou secondaire (D), son produit d'oxydation ménagée est une cétone car il donne un test positif à la D. N. P. H, mais négatif avec la liqueur de Fehling.

Il existe une seule cétone qui est la butanone $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.
(C) est donc le butan-2-ol : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

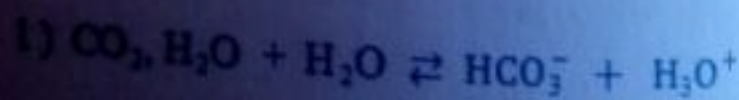
(A) est l'éthanoate de 1-méthylpropyle

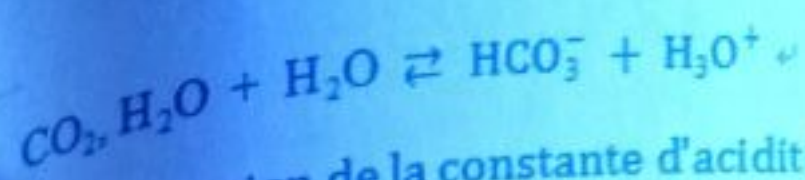
On a donc :



C-Problème :

Partie I





a) Expression de la constante d'acidité pK_{a1}

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

le passage au logarithme decimal conduit à:

$$\log K_{a1} = \log[H_3O^+] + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

a) Expression de la constante d'acidité pK_{a1}

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

le passage au logarithme decimal conduit à:

$$\log K_{a1} = \log[H_3O^+] + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

$$\text{d'où } -\log[H_3O^+] = -\log K_{a1} + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

$$\text{donc } pH = pK_{a1} + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

b) Calcul du rapport $\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} \Rightarrow \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = \frac{K_{a1}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pH}}$$

$$\text{donc } \boxed{\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = 10^{pH - pK_{a1}}}$$

A. N: $pH = 7,4$; $pK_{a1} = 6,1$

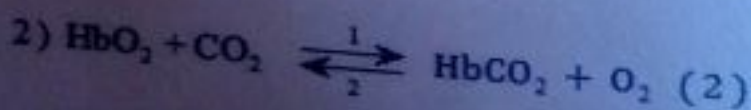
$$\text{alors } \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = 10^{7,4 - 6,1} = 10^{1,3} = 20$$

$$\boxed{\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = 20}$$

c) Lorsque la concentration en dioxyde de carbone $[CO_2, H_2O]$ augmente

dans le sang, le rapport $\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$ diminue.

Or d'après la relation 1) a) liant le pH au pK_{a1} , si $\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$ diminue, alors $\log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$ diminue, donc le **pH diminue**



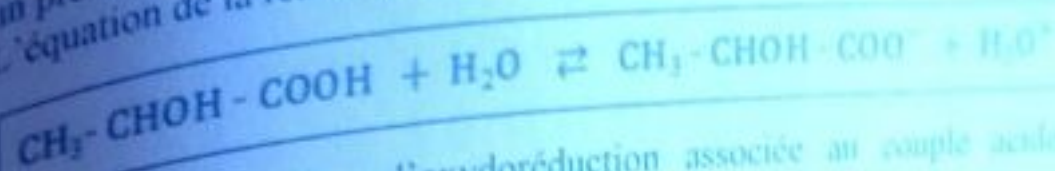
- Au voisinage du poumon la quantité de dioxygène dissous augmente, alors l'équation (2) est déplacé dans le sens de la consommation de cette espèce chimique (sens 2)
- Au voisinage du muscle l'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone dissous déplace l'équilibre (2) dans le sens de la consommation de cette espèce chimique (1)

Partie II : L'acide lactique

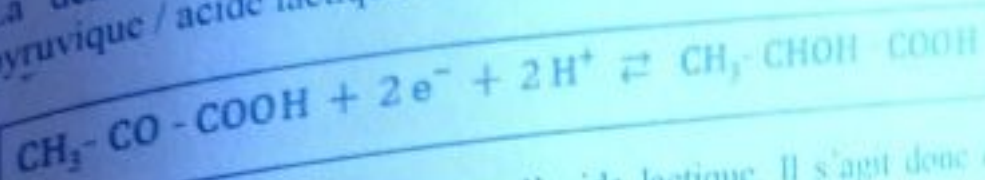
- Acide lactique : $CH_3 - CHOH - COOH$
Sa base conjuguée : $CH_3 - CHOH - COO^-$

Formule développée: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{O} \end{array}$

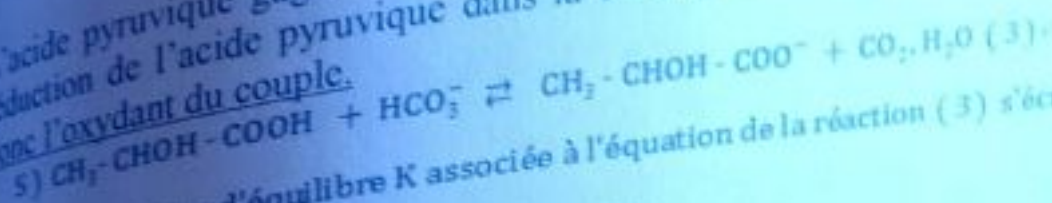
- La molécule de l'acide lactique possède à la fois une fonction alcool (OH) et une fonction acide carboxylique -COOH
- Un acide selon Bronsted est une espèce chimique susceptible de céder un proton H^+
 - L'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau s'écrit:



- La demi-équation d'oxydoréduction associée au couple acide pyruvique / acide lactique:



L'acide pyruvique gagne 2e^- pour donner l'acide lactique. Il s'agit donc d'une réduction de l'acide pyruvique dans la cellule musculaire. L'acide pyruvique est donc l'oxydant du couple.



a) la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction (3) s'écrit:

$$K = \frac{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}][\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}][\text{HCO}_3^-]}$$

b) Elle s'exprime en fonction des constantes d'acidité des deux couples intervenant dans la réaction:

$$K = \frac{[\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}]} \times \frac{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]}{[\text{HCO}_3^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$K = K_{a_2} \times \frac{1}{K_{a_1}} \quad \text{avec} \quad K_{a_2} = \frac{[\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}]}$$

$$K = \frac{10^{-pK_{a_2}}}{10^{-pK_{a_1}}} \Rightarrow K = 10^{pK_{a_1} - pK_{a_2}}$$

AN: $pK_{a_1} = 6,1$ et $pK_{a_2} = 3,6$: il vient:

$$K = 10^{6,1 - 3,6} = 10^{2,5} = 3,2 \cdot 10^2$$

$$K = 3,2 \cdot 10^2$$

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1) Définitions

La radioactivité est l'émission de particules radioactives par un élément radioactif (en général des noyaux lourds)

La période radioactive T est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs est désintégrée

L'activité radioactive $A(t)$ d'une substance radioactive est le nombre moyen de désintégrations par seconde

- Établissement des expressions

- Établissement de la loi de décroissance radioactive

Soit $N(t)$ le nombre de noyaux radioactifs présents dans un échantillon radioactif à l'instant t , $N(t+dt)$ le nombre de noyaux présents à $t+dt$. Le nombre moyen de noyaux qui se désintègrent est : $dN(t) = N(t+dt) - N(t) = -\lambda N(t)dt$ (le signe - indique qu'il y a diminution progressive de $N(t)$) ; où λ est une constante qui dépend de l'élément radioactif).

$$dN(t) = -\lambda N(t)dt \Rightarrow \frac{dN(t)}{N(t)} = -\lambda dt \Rightarrow \ln N(t) = -\lambda t + Cte$$

À $t=0$ on a $\ln N_0 = Cte$ avec N_0 , le nombre de noyaux initial

$$\text{D'où } \ln N(t) = -\lambda t + \ln N_0 \Rightarrow \boxed{N(t) = N_0 e^{-\lambda t}}$$

- Établissement de l'expression de la période radioactive T

$$\text{On a par définition : } N(t) = \frac{N_0}{2} \Rightarrow N_0 e^{-\lambda T} = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \boxed{T = \frac{\ln 2}{\lambda}}$$

Elle s'exprime en seconde

- Établissement de l'expression de l'activité radioactive $A(t)$

$$\text{On a par définition : } A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$\boxed{A(t) = A_0 e^{-\lambda t}}$$

Elle s'exprime en désintégrations/seconde ou becquerel (Bq)

2) L'effet thermoélectronique est l'émission d'électrons par des matériaux (en général métallique) lorsqu'ils sont portés à des températures élevées.

Applications : diodes, triodes...

3) Énoncé du premier principe de la thermodynamique : La variation d'énergie interne ΔU d'un système entre un point A (état initial) et un point B (état final) est indépendante du chemin suivi.

Expression de la variation d'énergie interne : $\Delta U = W + Q = \text{cte}$ avec W le travail fourni et Q la quantité de chaleur échangée

NB : Acceptez tout énoncé correct du premier principe semblable à celui ci-dessus.

8. EXERCICE : (6 pts)

1) Un courant alternatif est un courant qui change de sens deux fois par période. La différence avec le courant continu est que ce dernier ne change pas de sens.

NB : Le courant alternatif change de sens 100 fois pendant 1 s pour une fréquence de 50 Hz.

2) a) Expression de l'impédance Z_C du condensateur

Par définition l'impédance d'une capacité pure est donnée par la relation

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C \times \frac{2\pi}{T}} = \frac{1}{2\pi C} \times T \Rightarrow \boxed{Z_C = \frac{T}{2\pi C}}$$

b) Écrivons cette expression sous la forme $Z_C = aT$

$Z_C \text{ avec } \frac{1}{a} = \frac{1}{2\pi C}$

c) Tracé de la courbe $Z_c = f(T)$ (voir courbe)

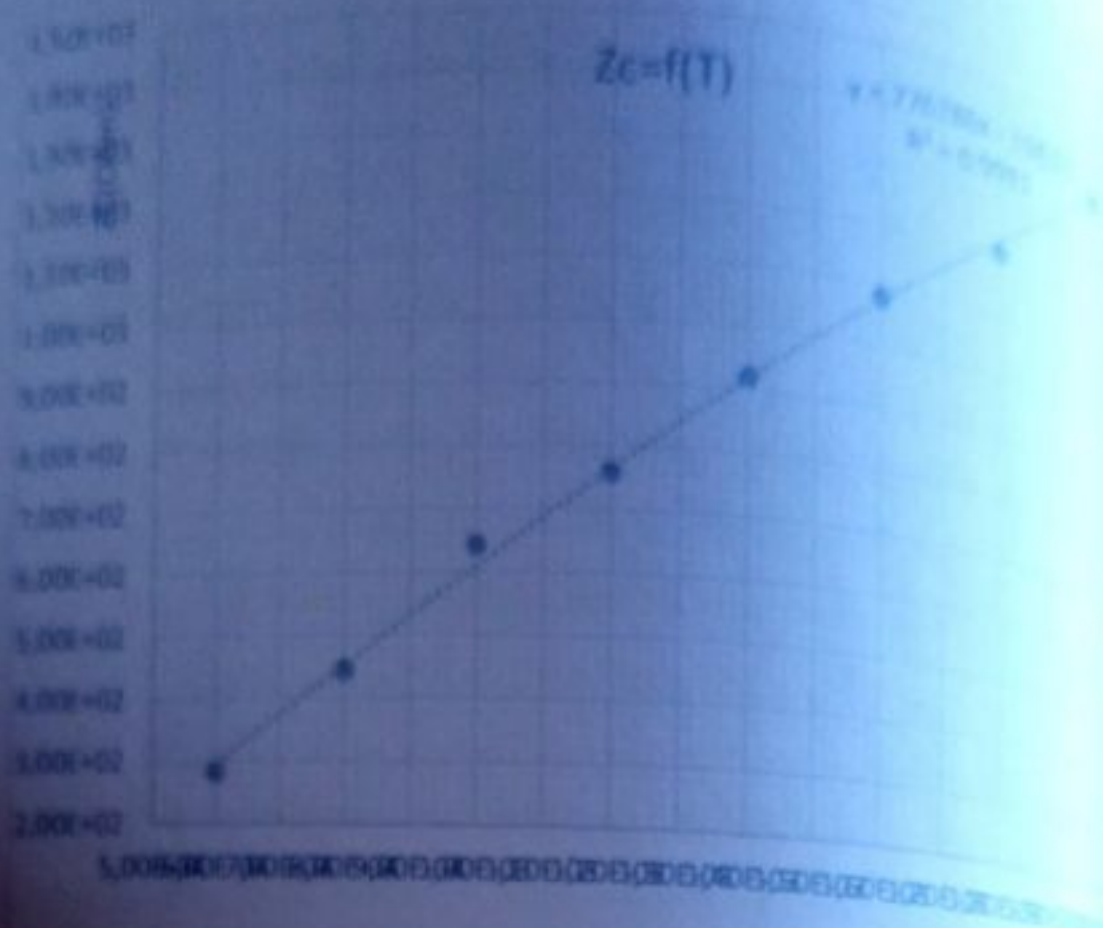


Figure-1 : Tracé de la courbe $Z_c = f(T)$

b) En ajoutant une courbe de tendance (ou en calculant la pente) on trouve $a = 776.786 \Omega/s$

On : Acceptez les valeurs du même ordre de grandeur que celle-ci-dessus.
Déterminez la valeur de la capacité

$$\frac{1}{Z_c} = a = \frac{1}{C} \Rightarrow \boxed{C = \frac{1}{2\pi a}}$$

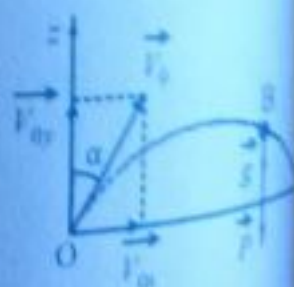
Application numérique :

$$C = \frac{1}{2\pi \times 776.786} = 2.049 \times 10^{-7} F = 20.50 \mu F \Rightarrow \boxed{C = 20.50 \mu F}$$

Exercice 2 (20 points)

1) Représentation cinématique du mouvement.

On se place dans un repère, la balle B, lancée à la vitesse v_0 sous un angle α par rapport à l'axe horizontal. En négligeant



la résistance de l'air et en munissant le plan vertical contenant O et $\vec{V}_0$ de l'axe Ox et de l'axe vertical Oz orienté vers le haut on aura

- État initial
 À $t = 0$, B part de O $x_0 = 0, z_0 = 0$

$$v_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \sin \alpha \\ v_{0z} = v_0 \cos \alpha \end{cases}$$

- À quelconque, le vecteur accélération est donné par la relation fondamentale de la dynamique :

$$\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{P}}{m} = \frac{m\vec{g}}{m} = \vec{g} = cte = \vec{a}$$

- Dans le repère Ox, Oz :

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 (\vec{g} \perp Ox) \\ a_z = -g \end{cases}$$

En intégrant nous obtenons

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = cte = v_{0x} = v_0 \sin \alpha \\ v_z = -gt + v_{0z} = -gt + v_0 \cos \alpha \end{cases}$$

En intégrant de nouveau on aura :

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \sin \alpha + x_0 \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \cos \alpha + z_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = 16t \sin \alpha \\ z(t) = -5t^2 + 16t \cos \alpha \end{cases}$$

• L'équation de la trajectoire

En éliminant t entre les équations paramétriques on obtient l'équation cartésienne

$\frac{x}{v_0 \sin \alpha}$ et en remplaçant dans l'expression de z on a :

$$z = \frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha} x^2 + x \cot \alpha = -\frac{1,95 \times 10^{-2}}{\sin^2 \alpha} x^2 + x \cot \alpha \quad (SI)$$

• La trajectoire est un arc de parabole

a) Le temps que la balle met avant de descendre

considérons S comme le sommet de la trajectoire et t_s le temps mis. En ce point $v_z = 0$

de la relation $z(t)$ on calcule v_z

$$v_z = -gt + v_0 \cos \alpha = 0 \Rightarrow -gt_s + v_0 \cos \alpha = 0 \Rightarrow t_s = \frac{v_0 \cos \alpha}{g}$$

$$t_s = \frac{v_0 \cos \alpha}{g} = \frac{16 \cos 50}{10} = 1,028 \Rightarrow t_s = 1,028s$$

La balle arrive à la fin de cette phase

$$v_s \begin{cases} v_{sx} = v_0 \sin \alpha \\ v_{sy} = 0 \end{cases} \Rightarrow v_s = \sqrt{v_{sx}^2 + v_{sy}^2} = \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha} = v_0 \sin \alpha = 16 \sin 50^\circ = 12,25 \text{ m/s}$$

$$v_s = 12,25 \text{ m/s}$$

4) a) L'altitude maximale atteinte par la balle à partir de son point de départ O.

1^{ère} Solution : on utilise une loi horaire

$$\text{À } t_s = \frac{v_0 \cos \alpha}{g}, \quad z_s = -\frac{1}{2}gt_s^2 + v_0 t_s \cos \alpha \Rightarrow z_s = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g}$$

2^{ème} Solution : on utilise la trajectoire

$$z = -\frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha} x^2 + x \cot \alpha$$

$$\text{En S } \left(\frac{dz}{dx} \right)_{x=x_s} = 0 \Rightarrow -\frac{g}{2v_0^2} x_s + \cot \alpha = 0 \Rightarrow x_s = \frac{v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha}{g}$$

En remplaçant x_s par son expression dans z on trouve z_s

$$z_s = -\frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha} x_s^2 + x_s \cot \alpha = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g}$$

$$z_s = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g}$$

3^{ème} Solution : Le système (B, Terre) est conservatif. En O $E_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (prenant $E_p = 0$ en O)

$$\text{En S : } E_2 = \frac{1}{2}mv_s^2 + mgz_s, \text{ avec } v_s = v_0 \sin \alpha$$

$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_s^2 + mgz_s \Rightarrow z_s = \frac{v_0^2 - v_s^2}{2g} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} \Rightarrow z_s = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g}$$

$$\text{Avec : } z_s = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{2g} = \frac{16^2 \cos^2 50^\circ}{2 \times 10} = 5,29 \Rightarrow z_s = 5,29 \text{ m}$$

b) L'expression de la distance OP lorsque la balle retombe sur Ox en P.

1^{ère} Solution : En P on a t_p et x_p . En ce point $z_p = 0$

$$-\frac{g}{2}t_p^2 + v_0 t_p \cos \alpha = 0 \Rightarrow t_p = \frac{2v_0 \cos \alpha}{g}$$

2^{ème} Solution (pas)

$$\text{On a } x_p = v_0 t_p \sin \alpha = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad (\text{car } \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha)$$

Solution : On utilise l'équation de la trajectoire. En P on trouve x_p lorsque $z = 0$

$$x_p = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$z = -\frac{g}{2v_0^2 \sin^2 \alpha} x_p^2 + x_p \cot \alpha = 0 \Rightarrow x_p = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

($x_p = 0$ ne convient pas)

c) La valeur de α pour laquelle OP est maximale

x_p est maximal lorsque $\sin 2\alpha$ est maximal c'est-à-dire égal à 1.

$$\sin 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

So valeur numérique :

$$x_p = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{16^2 \sin \frac{\pi}{2}}{10} = 25,60 \Rightarrow x_p = 25,60 \text{ m}$$

II (3 pts)

1) La longueur d'onde λ_0 (dans le vide) caractérisant le seuil photoélectrique.

Au seuil photoélectrique, l'énergie d'un photon est égale au travail d'extraction du métal soit :

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0}$$

Application numérique :

$$\lambda_0 = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2,1 \times 1,6 \times 10^{-19}} = 5,91 \times 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow \lambda_0 = 0,591 \mu\text{m}$$

2) On remarque que $\lambda_1 < \lambda_0$ et $\lambda_2 > \lambda_0$. On observera donc un effet photoélectrique dû à la radiation de longueur d'onde λ_1 .

3)

a) Le nombre d'électrons émis par la cathode par seconde. On remarque $\lambda_3 < \lambda_0$: il y aura donc effet photoélectrique. Si l'intensité n'augmente plus avec U_{AC} c'est qu'elle a atteint sa valeur maximale appelée « intensité de saturation ». Tous les électrons émis par la cathode C sont captés par l'anode A. Soit n_e le nombre d'électrons émis (ou captés par seconde).

$$I = n_e e \Rightarrow n_e = \frac{I}{e}$$

Application numérique :

$$n_e = \frac{12,5 \times 10^{-6}}{1,6 \times 10^{-19}} = 7,81 \times 10^{13} \Rightarrow \boxed{n_e = 7,81 \times 10^{13} \text{ électrons}}$$

b) La puissance lumineuse reçue par la cathode

Chaque seconde la cathode est frappée par n_p photons ; calculons n_p

$$\frac{2}{100} = \frac{n_e}{n_p} \Rightarrow n_p = \frac{100 \times n_e}{2} = \frac{100 \times 7,81 \times 10^{13}}{2} = 3,90 \times 10^{15}$$

$$\boxed{n_p = 3,90 \times 10^{15} \text{ photons}}$$

Chaque photon apporte l'énergie $\frac{hc}{\lambda}$; l'énergie lumineuse apportée par seconde

c'est-à-dire la puissance lumineuse reçue par la cathode est :

$$\boxed{P = n_p \frac{hc}{\lambda_3}}$$

$$\text{A.N : } P = 3,90 \times 10^{15} \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0,48 \times 10^{-6}} = 161,36 \times 10^{-5}$$

$$\boxed{P = 161,36 \times 10^{-5} \text{ W}}$$

NB : Pour la question b) si le raisonnement est correcte et la réponse donnant la puissance correcte, il faut donner le nombre total des points sans tenir compte du détail donnant le nombre de photons.

$$\Rightarrow [C_6H_5CO_2H_{(aq)}] = \frac{0,1 \times 10}{15} - 3,33 \times 10^{-2} = 3,36 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\boxed{[C_6H_5CO_2H_{(aq)}] = 3,33 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}$$

SESSION DE JUIN 2018 (CHIMIE).....Série: SE.....BACCALAURÉAT

Sujet 1 :

A- QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1- a) Les définitions :

- ❖ Un composé amphotère : C'est un composé qui possède à la fois les propriétés acides et basiques. (0,25pt)
- ❖ Un carbone asymétrique : C'est un carbone tétragonal lié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents. (0,25pt)
- ❖ Un mélange racémique : C'est un mélange en quantités égales de deux énantiomères - (0,25pt)
- ❖ La chiralité : C'est la propriété d'un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir (0,25pt)
- ❖ Conformation : on appelle conformation d'une molécule, les différentes structures spatiales qu'elle peut prendre par suite de rotation autour de ses liaisons simples (0,25 pt)
- ❖ La polymérisation : c'est l'addition de molécules insaturées identiques. Le composé insaturé initial est appelé monomère. (0,25 pt)

NB : *Accepter toute autre définition correcte*

b) un mono alcool saturé : un mono alcool saturé est un composé organique comportant dans sa structure un groupe hydroxyle OH porté par un atome de carbone tétra hydrique

Classes, exemples et noms :

Alcool primaire : $CH_3 - CH_2 - OH$ éthanol

Alcool secondaire : $CH_3 - CHOH - CH_3$: propan- 2- ol

Alcool tertiaire : $CH_3 - C(CH_3)_2 OH$: 2 - méthyl propan - 2 - ol

2- Définitions :

- ❖ La cinétique chimique : la cinétique chimique est l'étude de l'évolution temporelle des réactions chimiques
- ❖ La catalyse : la catalyse est l'action d'un catalyseur sur une réaction chimique
- ❖ Un facteur cinétique : est un facteur influant sur la vitesse d'une réaction (par exemple la température ; les concentrations ; les catalyseurs)

❖ Les différents types de réactions : les réactions rapides ; les réactions lentes ; les réactions infiniment lentes

3- a) loi de transformation d'une réaction d'ordre 1 :

Soit la réaction :



La vitesse de disparition du composé A est par définition : $v = -\frac{dC}{dt}$ (1)

Par ailleurs, si k est la constante de vitesse de cette réaction, on a : $v = kC$ (2)

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow \frac{dC}{C} = -kdt$$

Par intégration de cette équation, on :

$$\ln C_0 - \ln C = kt \Rightarrow \boxed{\ln \frac{C_0}{C} = kt}$$

b) Temps de demi-réaction :

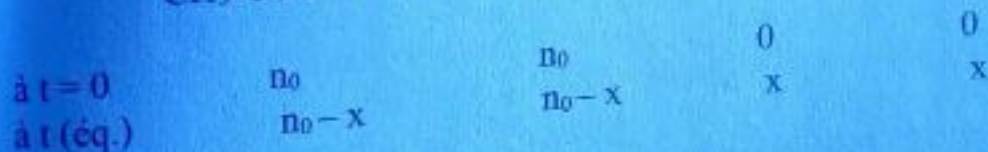
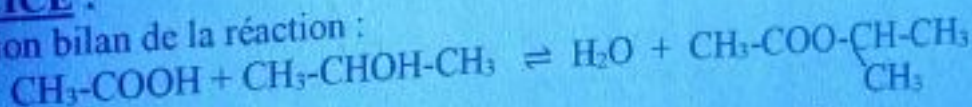
Le temps de demi-réaction est le temps au bout duquel la moitié de la substance réagissant disparaît :

Nous avons : $\ln \frac{C_0}{C} = kt$

$$\text{À } t_{1/2}, C = \frac{C_0}{2}. \text{ D'où : } \ln \frac{C_0}{C_0/2} = Kt_{1/2} \Rightarrow \ln 2 = Kt_{1/2} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K}$$

B- EXERCICE :

1- a) Equation bilan de la réaction :



b) Calcul de K_c :

$$x = \frac{66}{100} n_0 = \frac{6,6n_0}{10}; n(\text{acide}) = n_0 - \frac{6,6n_0}{10} = \frac{3,4n_0}{10}; n(\text{alcool}) = \frac{3,4n_0}{10}$$

$$K_c = \frac{[H_2O][\text{ester}]}{[\text{acide}][\text{alcool}]} = \frac{n(H_2O) \cdot n(\text{ester})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})} = \frac{\frac{6,6n_0}{10} \times \frac{6,6n_0}{10}}{\frac{3,4n_0}{10} \times \frac{3,4n_0}{10}} = \frac{6,6 \times 6,6}{3,4 \times 3,4} = 3,77$$

$$\boxed{K_c = 3,77}$$

NB : Accepter $K_c = 3,77 \approx 4$

2- Calcul de la valeur de x :

$$n(\text{acide}) = \frac{m(\text{acide})}{M(\text{acide})} = \frac{60}{60} = 1 \text{ mol}$$

$$n(\text{alcool}) = \frac{m(\text{alcool})}{M(\text{alcool})} = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{36}{18} = 2 \text{ mol}$$

$$n(\text{ester}) = \frac{m(\text{ester})}{M(\text{ester})} = \frac{x}{102}$$

$$K_c = \frac{\frac{x}{102} \times 2}{1 \times 0,5} = 3,77 \Rightarrow \frac{2x}{102} = 0,5 \times 3,77 \Rightarrow x = \frac{0,5 \times 3,77 \times 102}{2} = 96,13 \text{ g}$$

$$x = m(\text{ester}) = 96,13 \text{ g}$$

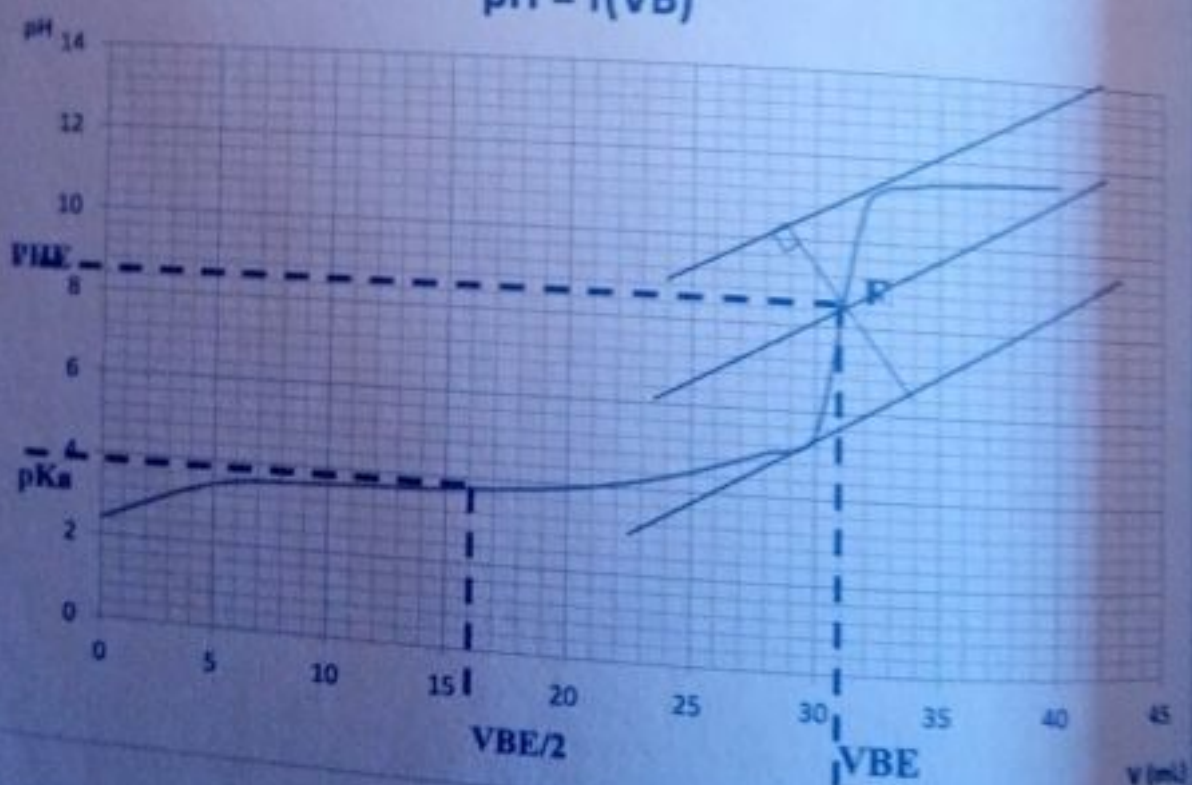
NB : Pour $K_c = 4$ alors $x = 102 \text{ g}$

C- PROBLEME : (10pts)

Partie I : (5,5 pts)

1- Tracé de $\text{pH} = f(V_B)$ (voir papier millimétré)

pH = f(VB)



2- a) Déterminons graphiquement le point d'équivalence E et donnons ses coordonnées.

D'après la méthode des tangentes parallèles on a :

E ($V_{BE} = 31 \text{ mL}$; $\text{pH}_E = 8,2$)

b) déterminons graphiquement le pK_a du couple acide carboxylique / ion carboxylate

A la demi-équivalence, $V_B = \frac{V_{BE}}{2} = \frac{31}{2} = 15,5 \text{ mL}$; ce qui correspond à $\text{pH} = 3,7$
 Donc $\boxed{\text{pKa} = \text{pH} = 3,7}$

NB : Accepter les valeurs (V_{BE} , pH_E , pK_a , ...) qui sont du même ordre de grandeur que celles lues ci-dessus

3- La valeur de la concentration C_A de la solution (A)

A l'équivalence on a : $C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = \frac{0,1 \times 31}{30} = 0,10 \text{ mol/L}$

$$\boxed{C_A = 0,10 \text{ mol/L}}$$

4- a) la masse molaire et la formule brute de l'acide carboxylique

$$M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{m_A}{C_A V} = \frac{4,6}{0,1 \times 1} = 46 \text{ g/mol}$$

$$M_A = 12n + 2n + 2 \times 16 = 14n + 32 = 46 \Rightarrow n = \frac{46 - 32}{14} = \frac{14}{14} = 1$$

D'où la formule brute de (A) : CH_2O_2

b) formule semi-développée et nom de (A)

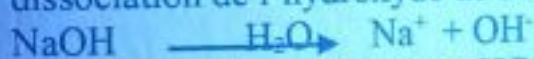
H-COOH : acide méthanoïque

c) Faisons l'inventaire des espèces chimiques et calculons leurs concentrations

- Les équations -bilans de réaction de l'acide et de la base avec l'eau
- dissociation de l'acide méthanoïque dans l'eau :



- dissociation de l'hydroxyde de sodium dans l'eau :



- bilan des espèces chimiques : HCOOH ; HCOO^- ; H_3O^+ ; Na^+ ; OH^-

- Calcul des concentrations molaires :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,7} = 2 \cdot 10^{-4}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 10^{3,7-14} = 10^{-10,3} = 5 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{C_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{0,1 \times 15}{30 + 15} = 3,33 \cdot 10^{-2}$$

Electroneutralité :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{HCOO}^-] \Rightarrow [\text{HCOO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] - [\text{OH}^-] \approx [\text{Na}^+] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Conservation de la matière :

$$\frac{C_A V_A}{V_A + V_B} = [\text{HCOO}^-] + [\text{HCOOH}] \Rightarrow [\text{HCOOH}] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} - [\text{HCOO}^-] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} - \frac{C_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$= \frac{C_A V_A - C_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow [\text{HCOOH}] = \frac{0,1 \times 30 \cdot 10^{-3} - 0,1 \times 15 \cdot 10^{-3}}{(30 + 15) \cdot 10^{-3}} = 3,33 \cdot 10^{-2}$$

$$[\text{HCOOH}] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

b) Dédution du pKa du couple acide carboxylique / ion carboxylate

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

Or $[HCOOH] = [HCOO^-]$; Donc $pKa = pH = 3,7$

c) la nature du mélange : $pH = pKa$; donc le mélange est une solution tampon

Partie II : (4,5 pts)

1- a) Formule brute de A :

% C = 40,45 ; % H = 7,87 ; % N = 15,72

% O = $100 - (40,45 + 7,87 + 15,72) = 35,96$

La molécule ne contient qu'un seul atome d'azote, donc on peut écrire sa formule brute sous la forme $C_xH_yO_zN$

$$\text{On a : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14}{\%N} = \frac{M}{100}$$

$$\frac{14}{\%N} = \frac{M}{100} \Rightarrow M = \frac{14 \times 100}{\%N} = \frac{1400}{15,72} = 89,06 \approx 89g$$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{M}{100} \Rightarrow x = \frac{M \times \%C}{12 \times 100} = \frac{89 \times 40,45}{1200} = 3$$

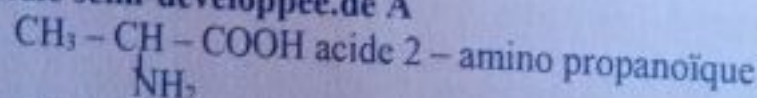
$$\frac{y}{\%H} = \frac{M}{100} \Rightarrow y = \frac{M \times \%H}{100} = \frac{89 \times 7,87}{100} = 7$$

$$\frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100} \Rightarrow z = \frac{M \times \%O}{1600} = \frac{89 \times 35,96}{1600} = 2$$

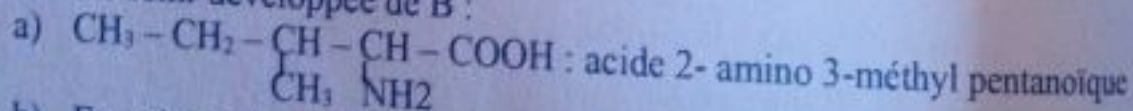
D'où $C_3H_7O_2N$

NB : Accepter toute autre méthode

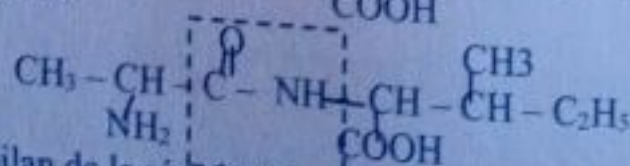
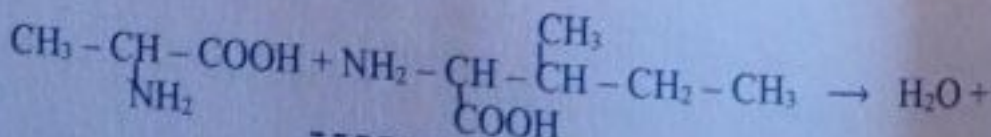
b) formule semi-développée de A



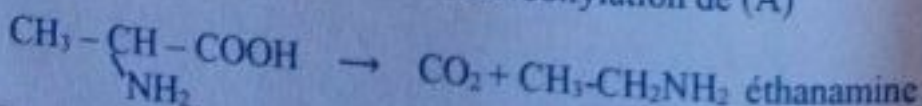
2- Formule semi-développée de B :



b) Equation bilan de la réaction :



3- a) équation bilan de la réaction de décarboxylation de (A)



b) Calcul du pKa :

$$pKa = pH - \log \frac{[CH_3 - CH_2 - NH_2]}{[CH_3 - CH_2 - NH_3^+]}$$

On sait que $pH = 12 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-12} \text{ mol / L}$
 $[OH^-] = 10^{-2} \text{ mol / L}$

Electro neutralité : $[CH_3 - CH_2 - NH_3^+] \approx [OH^-] \approx 10^{-2} \text{ mol / L}$

Conservation de la matière :

$$[CH_3 - CH_2 - NH_2] + [CH_3 - CH_2 - NH_3^+] = C \Rightarrow [CH_3 - CH_2 - NH_2] = C - [CH_3 - CH_2 - NH_3^+]$$

$$[CH_3 - CH_2 - NH_2] = 0,15 - 10^{-2} = 0,14 \text{ mol / L}$$

$$pKa = 12 - \log \frac{0,14}{10^{-2}} = 12 - 1,146 = 10,85$$

$$pKa = 10,85$$

SESSION DE JUIN 2018 (PHYSIQUE).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

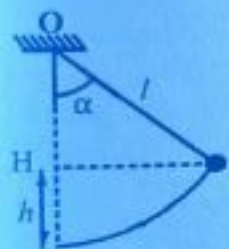
1) * Un pendule simple, est un point matériel de masse m , suspendu à un fil inextensible de masse négligeable, et qui oscille sous l'action de son seul poids.

- Équation différentielle du pendule simple à partir de l'énergie mécanique

L'énergie mécanique est $E = E_C + E_p$ avec E_C l'énergie cinétique et E_p l'énergie potentielle.

En désignant par α l'élongation angulaire et J le moment d'inertie de la masse m on a

$$E_C = \frac{1}{2} J \dot{\alpha}^2 \text{ avec } \dot{\alpha} \text{ la vitesse angulaire et } E_p = mgh$$



$$\cos \alpha = \frac{OH}{l} \Rightarrow OH = l \cos \alpha ; \text{ d'autre part } h = l - OH = l - l \cos \alpha$$

$$\text{D'où } E_p = mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\text{Alors } E = \frac{1}{2} J \dot{\alpha}^2 + mgl - mgl \cos \alpha \Leftrightarrow \dot{E} = \frac{dE}{d\alpha} = 2 \times \frac{1}{2} \times J \ddot{\alpha} \dot{\alpha} + 0 + mgl \dot{\alpha} \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \dot{E} = J \ddot{\alpha} \dot{\alpha} + mgl \dot{\alpha} \sin \alpha = \dot{\alpha} (J \ddot{\alpha} + mgl \sin \alpha)$$

$$\text{L'énergie mécanique se conserve c'est-à-dire } \dot{E} = 0 \Leftrightarrow \dot{\alpha} (J \ddot{\alpha} + mgl \sin \alpha) = 0$$

$\dot{\alpha} \neq 0 \Rightarrow J \ddot{\alpha} + mgl \sin \alpha = 0$; pour des angles faibles $\sin \alpha \approx \alpha$ (rd) en admettant

$$J = ml^2 \text{ on a : } \ddot{\alpha} + \frac{g}{l} \alpha = 0 \quad \text{Équation différentielle du mouvement}$$

- Expression de la pulsation et de la période propres respectivement ω_0 et T_0

Prenons $\omega_0^2 = \frac{g}{l} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Par définition $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

NB : Donnez les points si l'élève démontre ou s'il donne les formules comme ci-dessus

2) * Interférences mécaniques : c'est la superposition d'ondes mécaniques de même nature et de fréquences égales (ou voisines) qui se manifeste par une variation dans le temps ou dans l'espace de l'amplitude résultante des ondes.

- Longueur d'onde : C'est la périodicité dans l'espace d'une oscillation ou la distance entre deux oscillations maximales (ou minimales)
- Le son est une vibration mécanique d'un fluide qui se propage sous forme d'ondes longitudinales grâce à la déformation élastique de ce fluide.
- Équivalent en eau d'un calorimètre : C'est la quantité d'eau qui absorberait la quantité de chaleur absorbée par le calorimètre et ses accessoires (vase calorimétrique + thermomètre + agitateur...)

3) Les rayons X sont une forme de rayonnement électromagnétique à haute fréquence constitué de photons dont la longueur d'onde est comprise approximativement entre 0,001 nanomètre et 10 nanomètres (10^{-12} m et 10^{-8} m), correspondant à des fréquences de (3×10^{16} Hz à 3×10^{20} Hz).

Applications des rayons X :

- En médecine dans le domaine de l'imagerie médicale : la radiographie (intérêt diagnostic), la radiothérapie (technique utilisée pour guérir) le scanner...
- En industrie: le contrôle technique en mécanique (le passage aux rayons X permet de détecter des microfissures non visibles à l'œil nu sur certaines pièces mécaniques), la sécurité anti-terroriste dans les lieux publics, dans l'art (étude des œuvres grâce aux rayons X):

NB : Acceptez toutes définitions ou applications correctes

B- EXERCICE : (6 pts)

- 1) a) Le référentiel choisi est le référentiel terrestre, il doit être galiléen
- b) Dans un référentiel galiléen la variation de l'énergie cinétique entre deux instants t_1 et t_2 est égale à la somme des travaux de toutes les forces extérieures appliquées au solide entre ces deux instants.

$$\Delta E_c = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \sum W_{12}(\vec{F}_{ext})$$

NB : Donnez les points si l'élève énonce le théorème ou s'il donne la formule

- 2) Évaluons la variation d'énergie cinétique entre les points B et M
- Choisissons les deux dates :

La date t_1 est celle à laquelle le solide commence à monter la rampe en B

La date t_2 est celle à laquelle le solide arrive au point M et s'arrête : $v_M = 0$

$$\Delta E_C = E_{C2} - E_{C1} = E_C(M) - E_C(B)$$

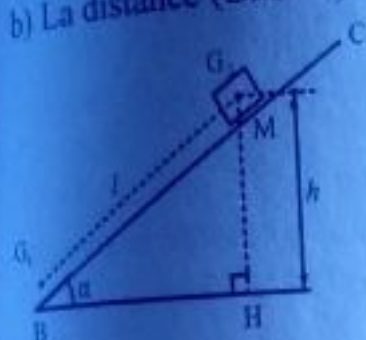
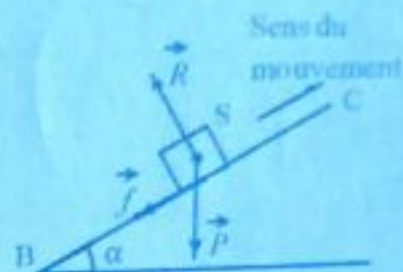
$$E_C(M) = \frac{1}{2}mv_M^2 = 0. \text{ Donc : } \boxed{\Delta E_C = -E_C(B)}$$

Application numérique : $\boxed{\Delta E = -90\text{J}}$

3) a) Schéma du bilan des forces extérieures appliquées au solide

NB : Si l'élève met la force de frottements sur le centre de gravité lui donner les points ou s'il fait comme le schéma ci-dessus lui donner les points

b) La distance (BM = l) que le centre d'inertie du solide peut parcourir sur la rampe BC avant de s'arrêter à cause des frottements



$$\text{Dans le triangle } G_1G_2H : \sin \alpha = \frac{G_1H}{G_1G_2} = \frac{h}{l} \Rightarrow h = l \sin \alpha$$

$$W_{12}(\vec{P}) = -mgl \sin \alpha \text{ (car le solide s'élève } \vec{P} \text{ est donc de sens opposé à celui du mouvement)}$$

$$W_{12}(\vec{R}) = 0 ; \text{ car } R \text{ est perpendiculaire au déplacement}$$

$$W_{12}(\vec{f}) = -fBM = -fl ; \text{ opposé au sens du mouvement}$$

Le théorème de l'énergie cinétique s'écrit donc :

$$\Delta E_C = \sum W_{12}(\vec{F}_{ext}) \Leftrightarrow -E_C(B) = -mgl \sin \alpha - fl \Leftrightarrow l = \frac{E_C(B)}{mg \sin \alpha + f}$$

$$\boxed{l = \frac{E_C(B)}{mg \sin \alpha + f}}$$

$$\text{A.N : } l = \frac{90}{5,0 \times 9,8 \times \sin 30^\circ + 5,0} = 3,05 \approx 3,10 \text{ m} \Rightarrow \boxed{l = 3,10 \text{ m}}$$

C-PROBLÈME (8 pts)

I - (4 pts)

Détermination des caractéristiques d'une bobine et calcul des tensions

6) La résistance et l'auto-inductance de la bobine

• La résistance de la bobine

$$R = \rho \frac{l_f}{S_f} \text{ Avec } l_f = \text{la longueur du fil et } S_f \text{ sa section alors on aura :}$$

$$R = \rho \frac{l_f}{S_f} = \rho \frac{2\pi r_b N}{\pi r_f^2} = \rho \frac{2r_b N}{r_f^2} \Rightarrow \boxed{R = \rho \frac{2r_b N}{r_f^2}}$$

$$\text{A.N: } R = 1,5 \times 10^{-3} \times \frac{2 \times 5 \times 10^{-2} \times 750}{(0,4 \times 10^{-1})^2} = 70312,5 \times 10^{-1} \Omega$$

$$\boxed{R = 70312,5 \times 10^{-1} \Omega}$$

• L'auto-inductance de la bobine

$$\boxed{L = \mu_0 \frac{N^2 S_b}{l_b} = \mu_0 \frac{N^2 \pi r_b^2}{l_b}}$$

$$\text{A.N: } L = 4 \times \pi \times 10^{-7} \times \frac{750^2 \times \pi \times (5 \times 10^{-2})^2}{0,6} = 9,24 \times 10^{-3}$$

$$\boxed{L = 9,24 \times 10^{-3} \text{H}}$$

7) L'intensité I du courant continu, en régime permanent

Lorsque le régime permanent est atteint, en prenant dans le sens + comme le sens de ce courant, c'est-à-dire de B vers A dans la bobine $i = I = \text{Cte}$. Par suite :

$$e = -L \frac{di}{dt} = 0$$

La loi d'Ohm aux bornes de la bobine s'écrit $u_{BA} = Ri + L \frac{di}{dt} = Ri$

Comme $U_{BA} = U_{PS}$ il s'ensuit que : $\boxed{I = i = \frac{U_{PS}}{R}}$

$$\text{A.N: } I = \frac{24}{70312,5 \times 10^{-1}} = 3,41 \times 10^{-7} \text{ A. Donc } \boxed{I = 3,41 \times 10^{-7} \text{ A}}$$

8) La variation du flux propre Φ_p à travers le circuit au cours de l'établissement du courant précédent

Le flux propre Φ_p a pour expression $\Phi_p = Li$.

• Lorsque l'interrupteur est levé, $i = 0$; $\Phi_p = 0$.

• En régime permanent (interrupteur baissé) $i = I = 3,41 \times 10^{-7} \text{ A}$.

$$\Phi_p = 0,4 \times 3,41 \times 10^{-7} = 1,36 \times 10^{-7} \text{ Wb. } \boxed{\Phi_p = 1,36 \times 10^{-7} \text{ Wb}}$$

9) La f.é.m. d'auto-induction dans l'intervalle $0 \leq t < 0,2\text{s}$; et pour $t > 0,2\text{s}$

• Pour $0 \leq t < 0,2\text{s}$, i est une fonction linéaire de t ; $i = at$. Pour déterminer a , admettons que le couple $(0,2\text{s}; 4 \text{ A})$ doit vérifier cette relation:

$$\text{D'où: } 4 = a \times 0,2 \Rightarrow a = \frac{4}{0,2} = 20 \text{ alors } i = 20t. \text{ Pendant ce temps:}$$

$$e = -L \frac{di}{dt} = -0,4 \times 20 = -8 \text{ V} \Rightarrow \boxed{e = -8 \text{ V}}$$

Autre méthode:

$$e = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} ; \text{ avec } \begin{cases} \Delta I = 0,2 - 0 = 0,2 \text{ s} \\ \Delta t = 4 - 0 = 4 \text{ A} \end{cases}$$

$$\text{D'où } e = -0,4 \left(\frac{4}{0,2} \right) = -8 \text{ V}$$

- Pour $t > 0,2 \text{ s}$, i devient constant d'où : $e = 0 \text{ V}$

10) Les valeurs correspondantes de u_{BA}

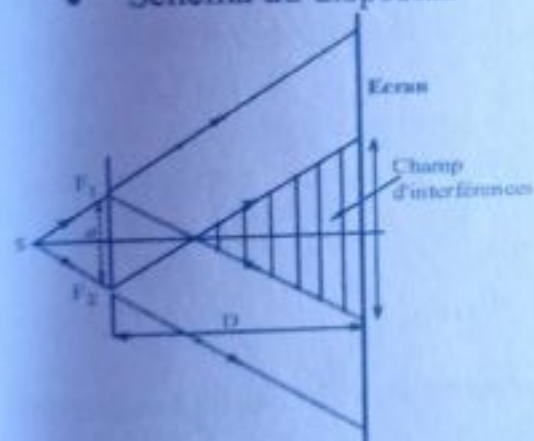
- Pour $0 \leq t < 0,2 \text{ s}$: $u_{BA} = 70312,5 \times 10^3 (20t) + 8 \text{ (V)}$

- Pour $t > 0,2 \text{ s}$: $u_{BA} = 70312,5 \times 10^3 \times 4 = 281250 \times 10^3 \text{ V}$

II (4 pts)

1) a)

- Schéma du dispositif



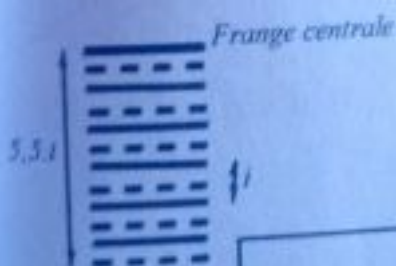
Lorsque la source S éclaire les deux fentes F_1 et F_2 , la lumière issue de S est diffractée par ces dernières. Sur l'écran on observe dans la partie commune aux deux faisceaux diffractés des bandes rectilignes parallèles alternativement brillantes et sombres. Ces franges sont obtenues quelle que soit la position de l'écran dans le champ d'interférences : elles sont non localisées (délocalisées).

b) Dédution de la valeur de longueur d'onde

La distance entre la frange centrale et la sixième frange sombre correspond à $5,5i$ avec i l'interfrange. On aura donc :

$$5,5i = d \Leftrightarrow 5,5 \frac{\lambda D}{a} = d \Leftrightarrow \lambda = \frac{a \times d}{5,5 D}$$

$$\lambda = \frac{a \times d}{5,5 D}$$



$$\text{A.N : } \lambda = \frac{2 \times 10^{-3} \times 3,3 \times 10^{-3}}{5,5 \times 2} = 0,60 \times 10^{-3} \mu\text{m} \Rightarrow \lambda = 0,60 \mu\text{m}$$

2) Calcul des interfranges i_1 et i_2 des deux systèmes de franges

- L'interfrange i_1

Par définition on a : $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a}$

$$\text{AN : } i_1 = \frac{0,45 \times 10^{-6} \times 2}{2 \times 10^{-3}} = 0,45 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\boxed{i_1 = 0,45 \times 10^{-3} \text{ m} = 0,45 \text{ mm}}$$

• L'interfrange i_2 : $\boxed{i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a}}$

$$\text{A. N: } i_2 = \frac{0,60 \times 10^{-6} \times 2}{2 \times 10^{-3}} = 0,60 \Rightarrow \boxed{i_2 = 0,60 \times 10^{-3} \text{ m} = 0,60 \text{ mm}}$$

3) La plus petite distance comptée à partir de la frange centrale à laquelle a lieu la première coïncidence des deux systèmes de franges.

Supposons x la distance à laquelle a lieu la première coïncidence ; k_1 et k_2 les ordres de coïncidence pour i_1 et i_2 respectivement. À la coïncidence nous avons donc :

$$x = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Leftrightarrow k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Leftrightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{k_1}{k_2}$$

$$\boxed{\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{k_1}{k_2}}$$

Application numérique :

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{k_1}{k_2} \Leftrightarrow \frac{0,60}{0,45} = \frac{k_1}{k_2} \Leftrightarrow \frac{4}{3} = \frac{k_1}{k_2}$$

C'est-à-dire $\begin{cases} k_1 = 4 \\ k_2 = 3 \end{cases}$

$$\text{D'où } x = 4 \times 0,45 = 3 \times 0,60 = 1,8 \text{ mm}$$

$$\boxed{x = 1,8 \text{ mm}}$$

NB : Acceptez toute réponse obtenue avec un raisonnement cohérent, aboutissant à ce résultat.

A- QUESTIONS DE COURS : (6pts) Sujet 1 :

1) Les définitions :

- Le temps de demi réaction : c'est le temps au bout duquel la moitié de la substance réagissante disparaît
- La variance d'un système est le nombre de paramètres intensifs indépendants qui caractérisent un état d'équilibre
- Le mélange racémique est un mélange équimolaire de deux énantiomères
- La stéréochimie est l'étude de la structure spatiale des molécules.

2) Les lois de déplacement de l'équilibre :

a) Loi générale (principe de modération) :

Toute modification d'un facteur de l'équilibre se traduit par le déplacement de celui-ci de façon à s'opposer à la variation de ce facteur

b) Loi relative à la température (loi de Vant'Hoff) :

Dans un système en équilibre, une augmentation de la température favorise la réaction endothermique tandis qu'un abaissement de température favorise la réaction exothermique

c) Loi relative à la pression :

Dans un système en équilibre chimique, une augmentation de pression favorise la réaction qui, si elle se produisait seule à température constante, provoquerait une diminution du nombre de moles gazeuses, c'est-à-dire une diminution de volume. Une diminution de pression déplace l'équilibre dans le sens d'une augmentation de volume.

3) Propositions répondant à la formule brute $C_6H_{14}O$:

b) (vraie), car hexan-3-ol : $CH_3-CH_2-CHOH-CH_2-CH_2-CH_3$ a pour formule brute $C_6H_{14}O$

c) (vraie), le 3-méthylpentan-2-ol : $CH_3-CHOH-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

a pour formule brute $C_6H_{14}O$
f) (vraie), le 3,3-diméthylbutan-1-ol : $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-CH_2OH$

a pour formule brute $C_6H_{14}O$
d) (vraie) un éther oxyde répondant à la formule $C_6H_{14}O$

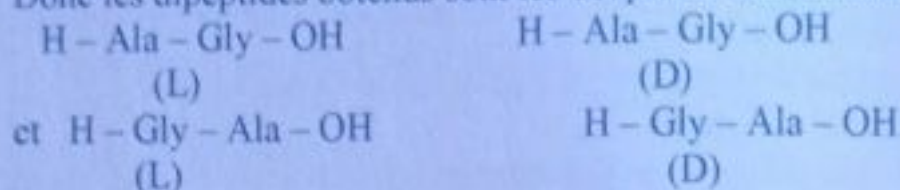
Remarque : Dans le cas a) ($H-Gly-Ala-OH$) le groupe CH_3 est proche du groupe $-COOH$, alors que dans le cas b) le groupe CH_3 est plus proche du groupe $-NH_2$.
Donc nous avons deux isomères de position.

NB : Pas obligatoire.

5) Dans cette synthèse de laboratoire, l'alanine utilisée est l'alanine racémique elle contient 50% de L-alanine et 50% de D-alanine.

La glycine n'ayant pas de carbone asymétrique ne peut exister sous forme d'un mélange racémique.

Donc les dipeptides obtenus sont les couples d'énantiomères :

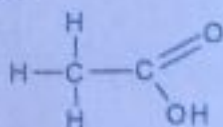


Partie II : Alcool Secondaire ; acide carboxylique ; estérification. (4,5 pts)

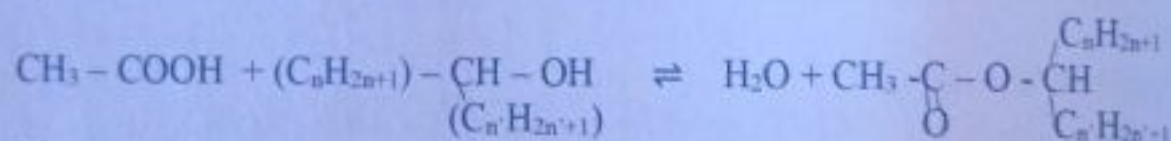
1) Formule générale d'un alcool secondaire A. $R_1-CHOH-R_2$

R_1 et R_2 sont des groupes alkyles (C_nH_{2n+1})

2) B est l'acide éthanoïque :



3) $A + B \rightleftharpoons \text{ester} + \text{eau}$



Masse molaire moléculaire de E :

$$M = 16 \times 2 + 12(3 + n + n') + 1(4 + 2n + 2n' + 2) = 74 + 14n + 14n'$$

$$\text{Or } M = 102 \text{ g. mol}^{-1} \Rightarrow 102 = 74 + 14(n + n')$$

$$28 = 14(n + n') \Rightarrow n + n' = 2$$

Or n ou $n' \neq 0$, donc $n = 1, n' = 1$

(A) A donc pour formule : $CH_3-CHOH-CH_3$ propan-2-ol.

4) (C) chlorure d'acyle correspondant à B :

a) (B) : CH_3-COOH : acide éthanoïque

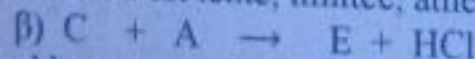
(C) : $CH_3-CO-Cl$: chlorure d'acyle

b) Les deux actions permettent de préparer un ester (d'où le nom d'estérification), mais



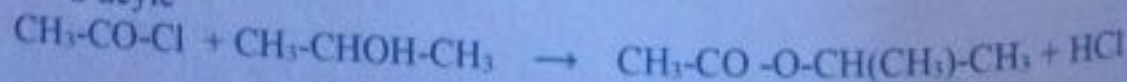
acide alcool ester

cette réaction est lente, limitée, athermique



chlorure ester

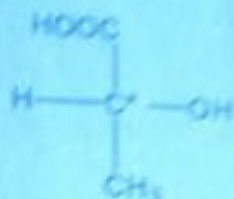
d'acyle



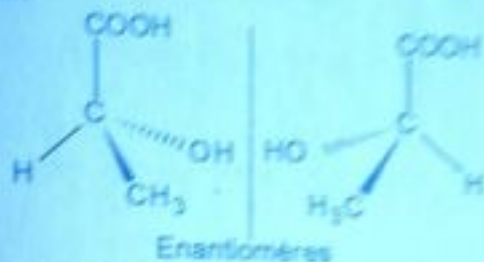
Cette réaction est rapide, totale, exoénergétique

5) L'acide lactique $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$

- a) Le carbone 2 est asymétrique noté C (stéréocentre et lié à 4 groupements différents)



On peut obtenir 2 représentations de l'acide lactique images l'une de l'autre par rapport à un miroir plan



- b) Le propanol - 2 ne contient pas de carbone asymétrique : $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$
Il n'y a donc pas d'isomérisie de ce type pour le propanol - 2

SESSION D'AOÛT 2019 (PHYSIQUE).....Série: SE.....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1) a) Dans un référentiel galiléen, la variation de l'énergie cinétique d'un solide entre deux instants t_1 et t_2 est égale à la somme des travaux des forces extérieures appliquées pendant la durée de la variation.

b) Expression de l'énergie pour un solide en translation

$$\Delta E_c = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \sum W_{12}(\vec{F}_{ext})$$

c) **Énoncé de la loi de Lenz** : Le courant induit a, un sens tel que le flux induit qu'il crée s'oppose aux variations du flux inducteur.

Ou
La fém induite tend par ses conséquences à s'opposer à la cause qui lui a donné naissance.

d) Définition des termes ou expressions suivants :

- Le laser : C'est une source de lumière émettant des faisceaux très puissants et très fins.
- Le mouvement vibratoire: Un mouvement vibratoire est un mouvement périodique qui s'effectue de part et d'autre d'une position d'équilibre.
- Une onde électromagnétique : C'est une onde (perturbation) composée d'un champ électrique et d'un champ magnétique dont les amplitudes varient de façon sinusoïdale et qui oscillent en même temps mais dans deux plans perpendiculaires.

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 (\vec{g} \perp OX) \\ a_y = -g (\vec{g} // OY) \end{cases}$$

En intégrant nous obtenons

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = cte = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_y = -gt + v_{0y} = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

En intégrant de nouveau on aura :

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \alpha + x_0 \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin \alpha + y_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \alpha \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin \alpha + y_0 \end{cases}$$

Tirons t dans l'expression de x et remplaçons dans celle de y.

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \frac{xv_0}{v_0 \cos \alpha} \sin \alpha + y_0$$

En remplaçant g et α par leurs valeurs on obtient l'équation de la trajectoire :

$$y = -\frac{10x^2}{2 \times v_0^2 \times \frac{2}{4}} + x \tan \alpha + 2 \Rightarrow$$

$$y = -\frac{10x^2}{v_0^2} + x \tan \alpha + 2$$

b) La valeur de v_0 pour que le panier soit réussi, sachant que les verticales de A et de C sont distantes de 7,1 m.

Pour que le panier soit réussi il faut que : $x = 7,1$ m et $y = 3$ m.

On aura donc :

$$3 = -\frac{10}{v_0^2} \times 7,1^2 + 7,1 + 2 \Rightarrow \frac{504,1}{v_0^2} = 6,1 \Rightarrow v_0^2 = \frac{504,1}{6,1} = 82,63 \Rightarrow v_0 = \sqrt{82,63} = 9,09$$

$$v_0 = 9,09 \text{ m/s}$$

c) La durée du trajet effectué par le ballon du point A au point C

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$$

$$\text{A.N : } t = \frac{7,1}{9,09 \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = 1,10 \Rightarrow t = 1,10 \text{ s}$$

2) Le ballon sera arrêté si $x = 0,9$ m et $y = 2,7$ m. Pour cela calculons y en prenant $x = 0,9$ m

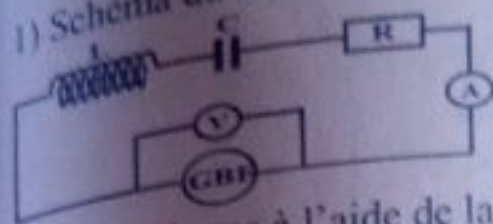
$$y = -\frac{10}{9,1^2} \times 0,9^2 + 0,9 + 2 = -0,097 + 0,9 + 2 = 2,80 > 2,70$$

Le ballon ne sera pas arrêté car $2,80 \text{ m} > 2,70 \text{ m}$; par conséquent le panier sera marqué.

Autre méthode : On peut calculer x en prenant $y = 2,7 \text{ m}$ dans l'équation et en la résolvant.

II (4 pts)

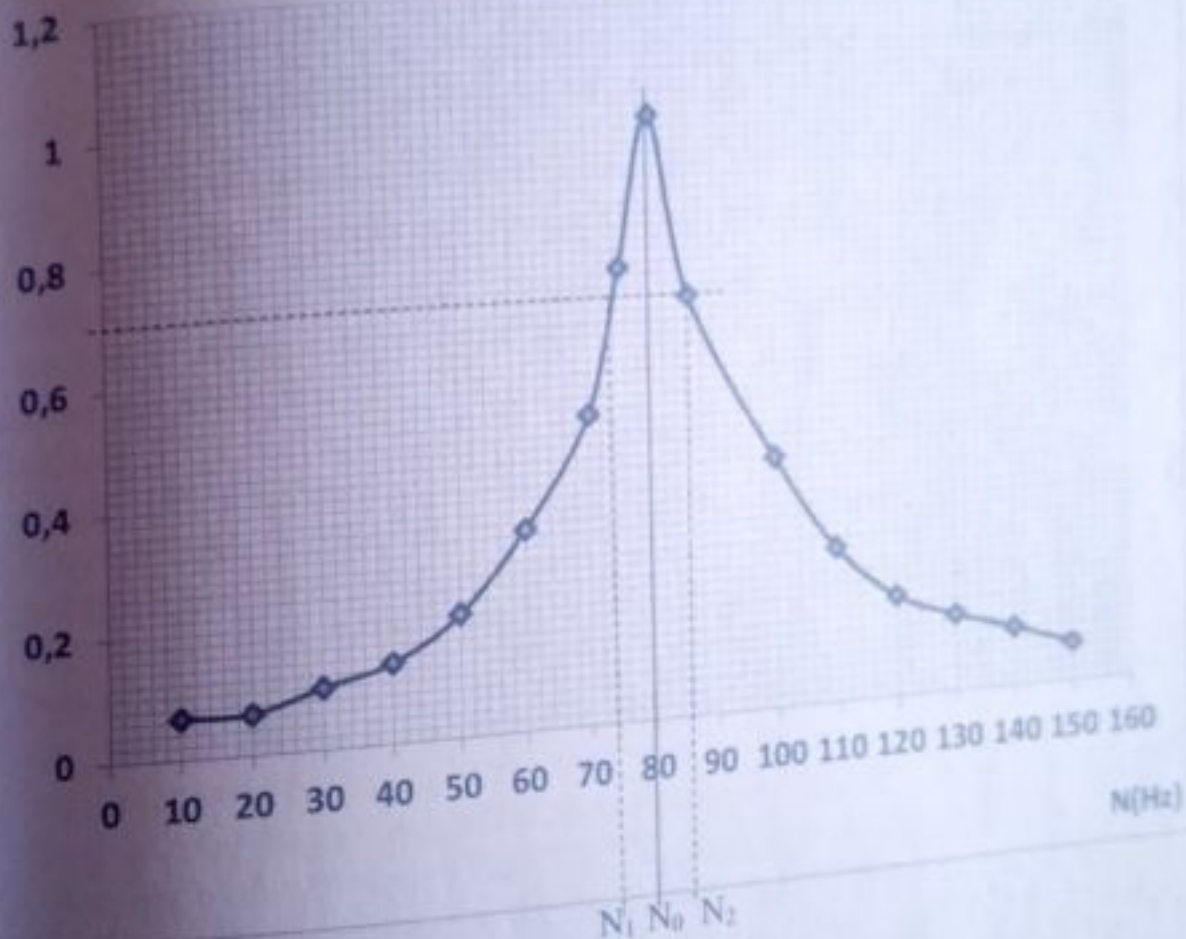
1) Schéma du montage avec les différents éléments du dipôle



2) Déterminons à l'aide de la figure

$I = f(N)$

$I \text{ (A)}$



a) La fréquence de résonance

Sur la figure on lit : $N_0 = 80 \text{ Hz}$

NB : Acceptez les valeurs de cet ordre de grandeur pour N_0

b) La puissance moyenne consommée à la fréquence N_0

À cette fréquence N_0 correspond l'intensité maximale I_0

$$P = UI_0$$

Application numérique : $P = 40 \times 1 = 40 \text{ W} \Rightarrow P = 40 \text{ W}$

c) La bande passante et le facteur de qualité

- La bande passante β :

Sur la figure on lit $I_0 = 1 \text{ A}$; calculons $\frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,70 \text{ A}$. En projetant la droite $I = 0,70 \text{ A}$ sur la courbe on constate qu'elle coupe cette dernière en deux points dont la projection sur l'axe des fréquences correspond à N_1 et N_2 . La largeur de la bande passante est donc :

$$\beta = N_2 - N_1$$

Une lecture sur la courbe donne : $\beta = N_2 - N_1 = 86 - 74 = 12 \text{ Hz}$

$$\beta = 12 \text{ Hz}$$

NB : Acceptez les valeurs de cet ordre de grandeur pour la bande passante à $\pm 1 \text{ Hz}$ c'est-à-dire : $11 \text{ Hz} \leq \beta \leq 13 \text{ Hz}$

• Le facteur de qualité Q

$$Q = \frac{N_0}{\beta} = \frac{80}{12} = 6,66 \Rightarrow Q = 6,66$$

NB : Acceptez les valeurs de cet ordre de grandeur pour le facteur de qualité en fonction de la fourchette donnée pour la bande passante : $7,27 \leq Q \leq 6,15$

d) Les valeurs de R , L et C

a) La valeur de la résistance R

$$P = UI_0 = RI_0^2 \Rightarrow R = \frac{P}{I_0^2}$$

$$\text{A.N : } R = \frac{40}{1^2} = 40 \Omega \Rightarrow R = 40 \Omega$$

b) La valeur de l'inductance L

$$Q = \frac{L\omega_0}{R} \Rightarrow L = \frac{RQ}{\omega_0}$$

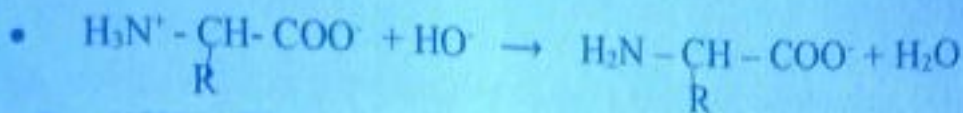
$$\text{A.N : } L = \frac{40 \times 6,66}{2\pi \times 80} = 0,53 \text{ H} \Rightarrow L = 0,53 \text{ H}$$

c) La capacité C

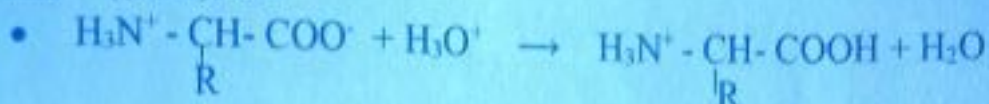
$$LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega_0^2} \Rightarrow C = \frac{1}{0,53 \times 4\pi^2 \times 80^2} = 0,00000747 \text{ F}$$

$$C = 7,47 \mu\text{F}$$

NB : Acceptez tout autre raisonnement correct aboutissant aux mêmes résultats



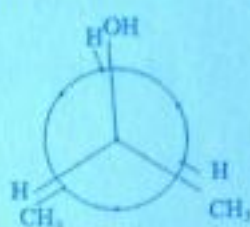
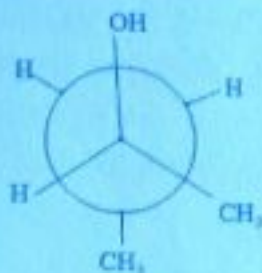
avec $\text{R} = ((\text{CH}_3)_2\text{CH})$



3- a) (A) est représentée ici par la conformation étoilée ou décalée.

On peut représenter (A) sous la conformation éclipsée

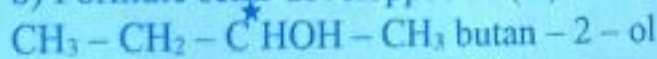
La conformation étoilée est **la plus stable**



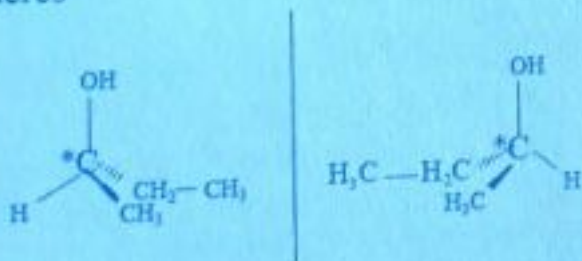
Conformation étoilée

Conformation éclipsée

b) Formule semi-développée de (A) :

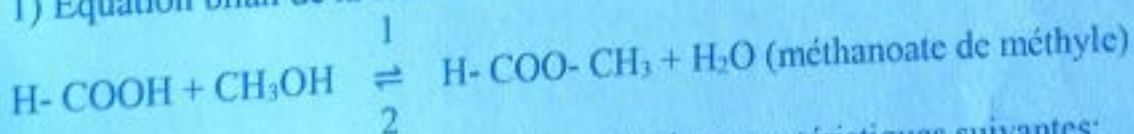


c) La molécule de (A) possède un carbone asymétrique, elle possède donc deux énantiomères



B) EXERCICE :

1) Equation bilan de la réaction:



2) Cette réaction d'estérification (sens 1) a les caractéristiques suivantes:

- Elle est **lente** ;
- Elle est quasi **athermique** ;
- Elle est **limitée** par la réaction d'hydrolyse (2)

3) Le pourcentage r d'alcool estérifié

$$r = \frac{n}{n_0} = \frac{n \text{ (alcool estérifié)}}{n_0 \text{ (quantité initiale)}}$$

- Calcul de n_0 :

$$M_0 = 12 + 16 + 4 = 32 \text{ g.mol}^{-1}; m_0 = 1,6 \text{ g}$$

$$n_0 = \frac{m_0}{M_0} = \frac{1,6}{32} = 0,05 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$M(B) = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18$$

$$\frac{12n}{\%C} = \frac{M}{100} \Rightarrow \frac{12n}{64,9} = \frac{14n+18}{100}$$

$$1200n = (14n + 18) \times 64,9 = 908,6n + 1168,2$$

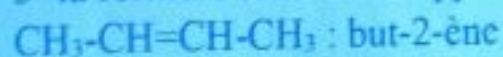
$$291,4n = 1168,2 \Rightarrow n = \frac{1168,2}{291,4} = 4,008 \approx 4$$

(C) est une **cétone** car ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

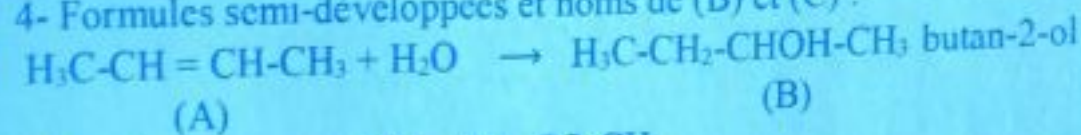
2- La formule brute de (B) est $C_4H_{10}O$, c'est un **alcool secondaire** car l'oxydation ménagée d'un alcool secondaire donne une cétone.

Formule brute de (A) : C_4H_8

3- la formule semi-développée de (A) est :



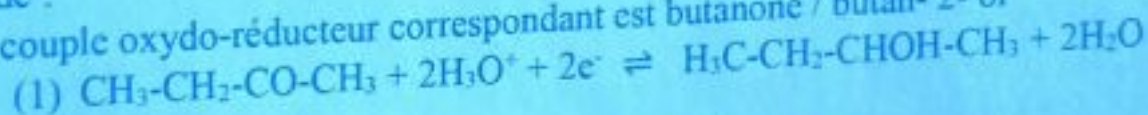
4- Formules semi-développées et noms de (B) et (C) :



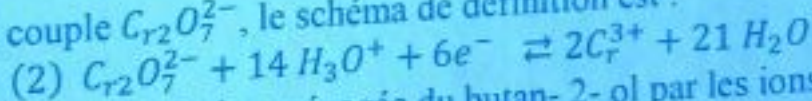
(C) est le butanone : $CH_3-CH_2-CO-CH_3$

5- l'équation - bilan de la réaction de (B) avec le bichromate de potassium en milieu acide :

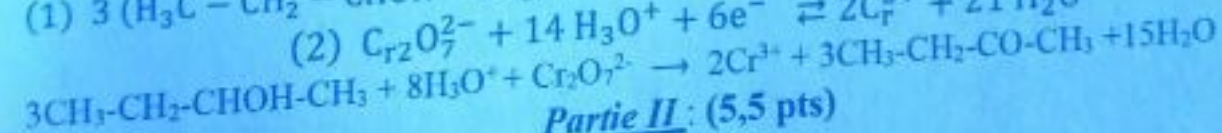
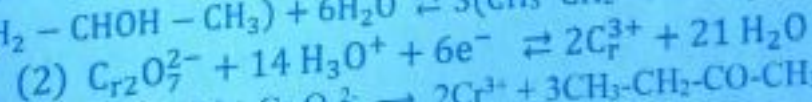
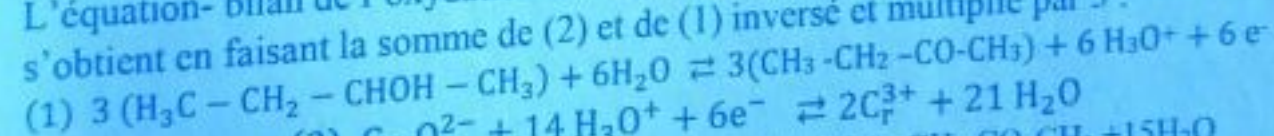
Le couple oxydo-réducteur correspondant est butanone / butan- 2- ol



(2) Pour le couple $Cr_2O_7^{2-}$, le schéma de définition est :

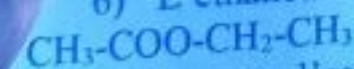


L'équation- bilan de l'oxydation ménagée du butan- 2- ol par les ions dichromates s'obtient en faisant la somme de (2) et de (1) inversé et multiplié par 3 :

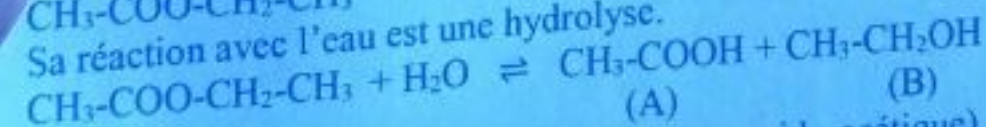


Partie II : (5,5 pts)

6) L'éthanoate d'éthyle est l'ester de formule semi-développée :



Sa réaction avec l'eau est une hydrolyse.



Le composé (A) est l'acide éthanoïque (ou acide acétique) et le composé (B) est l'éthanol (alcool primaire)

7) a) La température étant un facteur cinétique, la vitesse de formation de l'acide éthanoïque au cours de la réaction d'hydrolyse de l'éthanoate d'éthyle est une fonction croissante de la température. Ainsi en plaçant le tube dans la glace, on refroidit le mélange et l'on réduit la vitesse de formation de l'acide à une valeur quasi nulle, ce qui permet d'en différer le dosage.

- Polymérisation : la polymérisation est le procédé par lequel des molécules réagissent entre elles pour former des molécules de masses molaires plus élevées appelées macromolécules.

NB : Accepter toutes autres définitions correctes.

2) Les différentes classes des alcools :

- Les alcools primaires de formule générale $R - CH_2OH$

Exemple : $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$ propan-1-ol

- Les alcools secondaires de formule générale $R - CHOH - R'$

Exemple : $CH_3 - CHOH - CH_3$ propan-2-ol

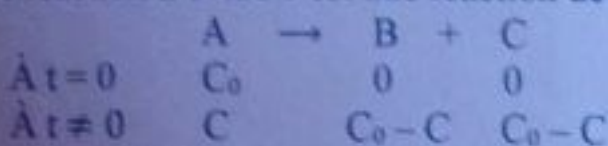
- Les alcools tertiaires de formule générale $R - \underset{R''}{\underset{|}{C}}OH - R'$

R, R', R'' sont des groupes carbonés.

Exemple : $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{C}}OH - CH_2 - CH_3$: 2-méthyl butan-2-ol

Loi de transformation d'une réaction d'ordre 1 :

Une réaction d'ordre 1 est une réaction de type :



La vitesse de disparition du constituant A à l'instant t est par définition :

$$v = - \frac{dC}{dt} \quad (1)$$

Par ailleurs, si k est la constante de vitesse de cette réaction, on a :

$$v = kC \quad (2)$$

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow - \frac{dC}{dt} = kC \Rightarrow \frac{dC}{C} = -kdt$$

Cette équation différentielle admet comme solution :

$$\ln C_0 - \ln C = kt$$

On obtient : $\boxed{\ln \frac{C_0}{C} = kt}$

B- EXERCICE : (4 pts)

1- Formule moléculaire des monoamines primaires saturées : $C_nH_{2n+1}NH_2$

$$M = 12n + 2n + 1 + 14 + 2 = 14n + 17$$

Dans une mole d'amine, on a 14 g d'azote

Soit dans $(14n + 17)g \rightarrow 14g$ de N_2

$$\text{Dans } 100g \rightarrow \%N = \frac{14 \times 100}{14n + 17} \Rightarrow \boxed{\%N = \frac{14 \times 100}{14n + 17}}$$

2- 15 g d'amine $\rightarrow 2,9g$ de N_2

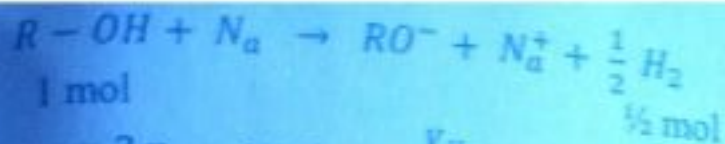
100 g d'amine $\rightarrow N\%$

$$\text{Soit } N\% = \frac{2,9 \times 100}{15} = \frac{14 \times 100}{14n + 17} \Rightarrow \frac{2,9}{15} = \frac{14}{14n + 17}$$

$$\text{Ou } 2,9(14n + 17) = 14 \times 15 \Rightarrow 40,6n + 49,3 = 210$$

$$n = \frac{210 - 49,3}{40,6} = 3,95 \approx 4$$

D'où la formule moléculaire est : $C_4H_9NH_2$



$$n_A = 2 n_{H_2}, \text{ or } n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_{mol}}$$

$$n_A = 2 \frac{V_{H_2}}{V_{mol}} = \frac{m_A}{M_A} \Rightarrow M_A = \frac{m_A V_{mol}}{2 V_{H_2}} = \frac{2,22 \times 24}{2 \times 360 \cdot 10^{-3}} = 74$$

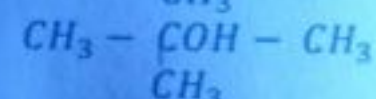
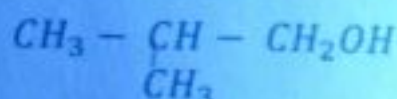
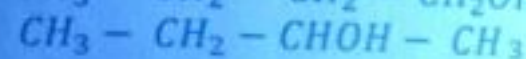
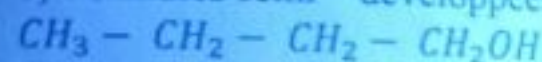
Formule brute de A : $C_n H_{2n+2} O$ $M_A = 74 \text{ g/mol}$

$$M_A = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18$$

Il vient : $14n + 18 = 74 \Rightarrow n = \frac{74-18}{14} = 4$

D'où A : $C_4 H_{10} O$

b) Formules semi-développées :



c) Activité optique

$CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_3$ est doué d'activité optique car le carbone fonctionnel est un atome de carbone asymétrique.

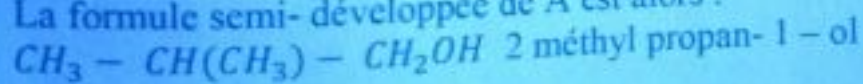


Représentation des énantiomères:

3) Formule semi-développée et nom de A

A $\rightarrow$ B (aldéhyde) ; A est donc un alcool primaire à chaîne ramifiée.

La formule semi-développée de A est alors :



C- PROBLEME ; (10 points)

Partie I ; (4 points)

1) On fait agir l'acide carboxylique A sur le propan-2-ol.

a) La réaction est l'estérification directe qui est lente, athermique, limitée et réversible

b) La formule semi-développée du groupe fonctionnel de E est $-\text{COO}-$ car E est un ester.

2) a) Détermination du nombre d'atome de carbone n :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n} = \frac{30}{0.5} = 60 \text{ g/mol}$$

$$\text{Par ailleurs } M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = 60 \Rightarrow 14n + 32 = 60$$

$$n = \frac{60 - 32}{14} = \frac{28}{14} = 2$$

b) Formules semi-développées et noms de A et E :

La formule brute de A est alors : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Sa formule semi-développée est CH_3-COOH acide éthanoïque

Formule semi-développée et nom de E :

$\text{CH}_3-\text{COO}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ éthanoate de 1-méthyl éthyle ou éthanoate d'isopropyle

3) a) B : $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$ anhydride éthanoïque

E : CH_3-COCl : Chlorure d'éthanoyle

b) La réaction est une estérification indirecte, elle est *totale, rapide et exothermique*.

Partie II : (6 pts)

1) Equation d'ionisation de l'acide méthanoïque :



2) a) La concentration molaire de A est :

$$C_A = \frac{n_{\text{HCOOH}}}{V_A} = \frac{m_{\text{HCOOH}}}{M \times V_A} = \frac{9.2}{46 \times 2} = 0.1 \text{ mol/L}$$

b) Nature de l'acide HCOOH

$$\text{pH} = 2.4 ; \text{ or } \text{pH} = -\log C_A = -\log 0.1 = 1$$

$\text{pH} \neq -\log C_A$; d'où HCOOH est un acide faible

3) Calcul du Volume V_B

$$C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow V_B = \frac{C_A V_A}{C_B} = \frac{0.1 \times 0.5}{1} = 5.10^{-3} \text{ L} = 50 \text{ cm}^3$$

4) a) Calcul des concentrations molaires :

Les espèces chimiques sont : H_3O^+ ; OH^- ; Na^+ ; HCOO^- ; HCOOH et H_2O

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3.8} = 1.6.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 6.3.10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{C_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1 \times 25}{500 + 25} = 4.76.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Electroneutralité :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{HCOO}^-] \Rightarrow [\text{HCOO}^-] \approx [\text{Na}^+] = 4.76.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Conservation de la matière :

$$[\text{HCOOH}]_5 = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.1 \times 500 - 1 \times 25}{525} = 4.76.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

c) Valeur du pKa

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]_5}$$

Puisque $[\text{HCOO}^-] = [\text{HCOOH}]$ alors $\log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = 0$

Donc $\text{pH} = \text{pKa} = 3,8$

c) C'est une solution tampon

- Le pH varie peu quand on lui ajoute une quantité modérée d'acide ou de base

- Le pH reste invariable sous l'effet d'une dilution modérée.

SESSION DE : AOÛT 2021 (PHYSIQUE)....Série: TSE....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

a) Principe de fonctionnement d'un transformateur

On fait passer dans le primaire un courant sinusoïdal qui crée un champ magnétique dont l'intensité est de la forme $B = B_0 \cos \omega t$. Ce champ crée un flux variable

$\Phi(t) = \Phi_0 \cos \omega t$ à travers le secondaire. Il apparaît donc dans ce dernier une f.é.m.

$$\text{induite } \mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}$$

b) Définition des termes ou expressions suivants :

La chaleur massique d'un corps : La chaleur massique d'un corps est la quantité de chaleur qu'il faut apporter à 1 kg de ce corps pour en élever la température de 1°C.

L'alternateur : L'alternateur est un dispositif qui produit un courant alternatif et fournit, à ses bornes, une tension variable et alternative.

Autre définition : C'est un dispositif qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique disponible sous forme de courant alternatif.

Le son : Le son est une vibration mécanique d'un fluide qui se propage sous forme d'ondes grâce à la déformation élastique de ce fluide.

Longueur d'onde : C'est la distance parcourue par un signal pendant une période (distance entre deux maxima d'oscillations)

NB : Acceptez toutes autres définitions correctes

2) a) L'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement du projectile (figure-1)

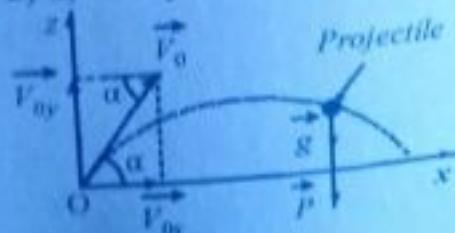


Figure-1: Bilan des forces s'exerçant sur le projectile

• État initial

À $t = 0$, le projectile part de O $x_0 = 0, z_0 = 0$

$$\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0z} = v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

Dans le repère terrestre, le projectile, lancé à la vitesse $\vec{v}_0$, est soumis à son poids $\vec{P}$ vertical. En négligeant la résistance de l'air et en munissant le plan vertical contenant O et $\vec{v}_0$ de l'axe Ox et de l'axe vertical Oz orienté vers le haut on aura

- À t quelconque, le vecteur accélération est donné par la relation fondamentale de la dynamique :

$$\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{P}}{m} = \frac{m\vec{g}}{m} = \vec{g} = cte = \vec{a}$$

- Dans le repère Ox, Oz :

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 (\vec{g} \perp Ox) \\ a_z = -g (\vec{g} // Oz) \end{cases}$$

En intégrant nous obtenons

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = cte = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_z = -gt + v_{0z} = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

En intégrant de nouveau on aura :

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \alpha \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin \alpha \end{cases}$$

En éliminant t entre les équations paramétriques on obtient l'équation cartésienne

$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$. En remplaçant t dans l'expression de z on a :

$$z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha \quad (SI)$$

La trajectoire est une parabole

b) Les expressions de la flèche et de la portée

- La flèche

En désignant par S le point culminant ou la flèche nous avons :

$$z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin \alpha$$

$$v_z = \frac{dz(t)}{dt} = -gt + v_0 \sin \alpha$$

$$\text{En S ; } v_z = 0 \Rightarrow -gt + v_0 \sin \alpha = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

En remplaçant t par son expression dans celle de z(t) on trouve :

$$z_s = -\frac{1}{2}g \left(\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2} \right) + v_0 \sin \alpha \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right) = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$z_s = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

- La portée

A la portée z = 0 ; soit x_p la portée

$$-\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha = 0 \Rightarrow x \left(-\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x + \tan \alpha \right) = 0 \Rightarrow x = 0$$

(Origine O)

$$\text{ou } -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x + \tan \alpha = 0 \Rightarrow x_p = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$$

$$x_p = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$$

La trajectoire est donc un arc de parabole.

4) Déterminons l'ordonnée Y , sur l'axe HY du point d'impact du noyau d'hélium sur l'écran (figure-5)

He^{2+} sort du champ électrique par le point S , ensuite He^{2+} est soumis à son poids, est pratiquement en mouvement rectiligne, uniforme. Le vecteur vitesse de sortie $\vec{v}_S$ est tangent en S à la trajectoire parabolique entre O et S . He^{2+} arrive sur l'écran E en M . D'après une propriété de la parabole, la droite MS coupe Ox en I milieu de OK .

- Déterminons KS (appelée déviation: déviation de He^{2+} à la sortie du champ). KS est l'ordonnée y_S de S , dans (Ox, Oy) . $x_S = l$.

$$KS = y_S = \frac{eU}{md'v_0^2} x_S = \frac{eU^2}{md'v_0^2}$$

- Déterminons HM , c'est-à-dire Y (appelée déviation linéaire de He^{2+} sur l'écran)

$$\frac{HM}{KS} = \frac{IH}{IK} \Leftrightarrow \frac{Y}{y_S} = \frac{D}{\frac{l}{2}} \Leftrightarrow Y = \frac{2eUID}{md'v_0^2}$$

$$A.N : Y = \frac{2 \times 1,6 \times 10^{-6} \times 5000 \times 10 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-2}}{6,65 \times 10^{-27} \times 10 \times 10^{-2} \times (10^6)^2} = 0,0481 \text{ m} \Rightarrow Y = 0,0481 \text{ m}$$

NB : Acceptez toute autre démonstration correcte aboutissant aux mêmes résultats

SESSION DE : AOÛT 2021 (PHYSIQUE).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS (7 pts)

1) a) **Énoncé du principe des échanges de chaleur**

Quand deux corps A et B échangent de la chaleur, alors la quantité de chaleur perdue par l'un est égale (au signe près) à la quantité de chaleur gagnée par l'autre.

b) Répondons par vrai ou faux en le justifiant aux allégations suivantes :

- Les oscillations amorties ont une amplitude constante
Faux : l'amplitude des oscillations amorties diminue en fonction du temps
- La superposition des ondes d'amplitudes opposées conduit à une interférence destructive
Vrai : puisque les amplitudes se retranchent

c) **Définitions des termes ou expressions suivants :**

Ondes progressives : Des ondes sont dites progressives, si elles correspondent à la propagation dans l'espace et au cours du temps d'une perturbation (variation d'une grandeur physique).

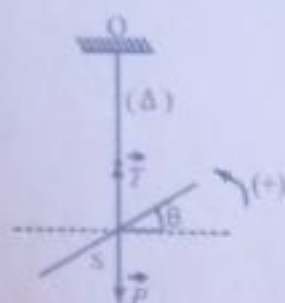
Milieu de propagation : C'est le milieu matériel (support) dans lequel une onde se propage

Diffraction : La diffraction est le comportement des ondes lorsqu'elles rencontrent un obstacle ou une ouverture.

Oscillations forcées : Ce sont des oscillations pour lesquelles la fréquence de l'oscillateur est imposée par l'excitateur (exemple : Le GBF qui impose sa fréquence à un circuit RLC "exemple non obligatoire")

NB : Acceptez toutes autres définitions correctes

2) a) Établissement de l'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion et déduction de l'équation horaire



Considérons un solide S, qu'on fait tourner d'un angle θ autour d'un axe Δ . En appliquant la relation fondamentale de la dynamique au solide S on a :

$$M_{\vec{P}/\Delta} + M_{\vec{T}/\Delta} + M = J\ddot{\theta}$$

Avec $M_{\vec{P}/\Delta}$ et $M_{\vec{T}/\Delta}$ les moments respectifs du poids $\vec{P}$ et de la tension $\vec{T}$ du fil par rapport à l'axe Δ . J : le moment d'inertie du fil et $\ddot{\theta}$ l'accélération angulaire.

$M = -C\theta$ le moment du couple de torsion, (C = constante de torsion du fil) θ l'angle de torsion. Le couple tend toujours à ramener S à sa position initiale.

$M_{\vec{P}/\Delta}$ et $M_{\vec{T}/\Delta}$ sont nuls car leurs directions sont confondues avec l'axe Δ . On aura donc :

$$-C\theta = J\ddot{\theta} \Leftrightarrow J\ddot{\theta} + C\theta = 0 \Leftrightarrow \ddot{\theta} + \frac{C}{J}\theta = 0 \Rightarrow \ddot{\theta} + \frac{C}{J}\theta = 0$$

Équation différentielle

L'équation horaire du mouvement est de la forme :

$$\theta = \theta_m \cos\left(\sqrt{\frac{C}{J}}t + \varphi\right) = \theta_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

b) Les expressions de la pulsation et de la période propres

$$\frac{C}{J} = \omega_0^2 \Leftrightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{C}{J}}$$

Pulsation propre en rad. s^{-1} ; J en kg.m^2 ; C en N. m. rad^{-1}

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{J}{C}} \text{ (s)}$$

NB : On aboutirait aux mêmes résultats en raisonnant avec les énergies. Acceptez toute autre démonstration correcte

B- EXERCICE : (6 pts)

1) Déterminons l'expression littérale de l'équation horaire du centre d'inertie G.

L'équation horaire du mouvement s'écrit

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

La courbe montre qu'à la date $t = 0$, l'allongement du ressort est maximal :

$$x(0) = X_m \cos \varphi = X_m \Rightarrow$$

$$\cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$$

L'équation horaire se réduit donc à l'expression

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

NB : L'équation horaire peut être aussi de la forme

$$x(t) = X_m \sin \omega_0 t$$

2) Déterminons à partir de la figure-2 la valeur de la période propre T_0 ainsi que la valeur numérique de chaque paramètre de l'expression de $x = f_1(t)$.
Sur la courbe, on lit directement :

- La valeur de l'amplitude $X_m = 27 \text{ mm}$
- La valeur de la période propre est $T_0 = 0,80 \text{ s}$

Nous en déduisons $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0,80} = 7,9 \text{ rad.s}^{-1}$ d'où

$$x(t) = 27 \times 10^{-3} \cos(7,9t) \text{ (m)}$$

3) De la loi horaire $x = f(t)$ déduisons la loi de la vitesse $v = f_2(t)$.

La vitesse $v(t)$ est la dérivée de la loi horaire :

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = -\omega_0 X_m \sin \omega_0 t = -\frac{2\pi}{0,8} \times 27 \times 10^{-3} \sin(7,9t)$$

$$v(t) = -211,95 \times 10^{-3} \sin(7,9t) \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$$

NB : Acceptez les démonstrations avec la fonction sinus

C- PROBLÈME : (7 pts)

I-

Accord de la fréquence du circuit d'un récepteur radio sur celle d'un émetteur

1) Trouvons la valeur de la capacité à utiliser

Pour que l'auditeur reçoive les émissions de l'émetteur il faut qu'il ait accord (résonance) entre le récepteur et l'émetteur c'est-à-dire :

$$LC\omega^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2}$$

$$\text{A.N : } C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{4\pi^2 N^2 L} = \frac{1}{4 \times 3,14^2 \times 10^{16} \times 10^{-6}} = 0,02535 \times 10^{-11} \text{ F}$$

$$C = 0,02535 \times 10^{-10} \text{ F} = 2,53 \text{ pF}$$

2) Déterminons le facteur de qualité et la bande passante

- Le facteur de qualité, soit Q

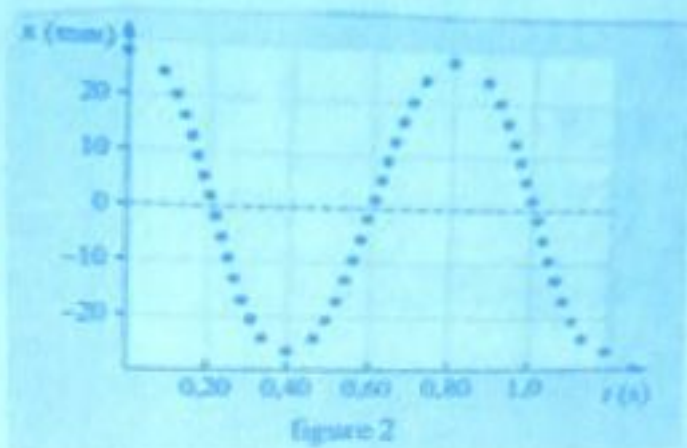


figure 2

$$Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} = \frac{L\omega_0}{R} = \frac{1}{RC\omega_0} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$Q = \frac{L\omega_0}{R} = \frac{10^{-6} \times 10^8 \times 6,28}{1,05} = 598,09$$

- La bande passante

$$\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q} = \frac{2\pi N_0}{Q} = \frac{2 \times 3,14 \times 10^8}{598} = 1,05 \times 10^6 \text{ rad.s}^{-1}$$

Ou

$$\Delta N = 1,67 \times 10^5 \text{ Hz}$$

3) Ce circuit du point de vue sélectivité est performant

Justification : Son facteur de qualité est élevé.

NB : Acceptez toute autre démonstration correcte aboutissant aux mêmes résultats.

II- Identification de la nature de particules

1) Montrons que dans la zone magnétique la trajectoire des particules est circulaire plane et en déduisons l'expression du rayon R de cette trajectoire en fonction de m, v_0 , q, et B.

Dans le plan du mouvement en appliquant la relation fondamentale de la dynamique nous avons :

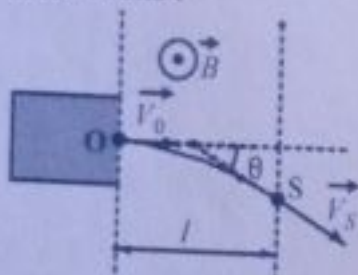


Figure-3

$$F = qv_0B (\text{force de Lorentz}) = m \frac{v_0^2}{R} (\text{force centripète}) \Rightarrow R = \frac{mv_0}{qB}$$

La trajectoire des particules dans la zone magnétique est donc plane et circulaire de rayon :

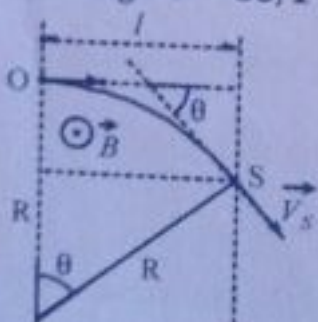
$$R = \frac{mv_0}{qB}$$

NB : Acceptez toute autre démonstration correcte aboutissant au même résultat

2) L'angle $\theta = 53,1^\circ$; en-déduisons la valeur du rayon de courbure du cercle.

D'après la figure ci-dessus nous avons :

$$\sin\theta = \frac{l}{R} \Rightarrow R = \frac{l}{\sin\theta}. \text{ Donc } R = \frac{4}{\sin 53,1} = 5 \text{ cm}$$



3) Détermination de la masse m et de la charge q des particules

- La masse m des particules

$$E_c = \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow m = \frac{2E_c}{v_0^2}$$

$$A.N : m = \frac{2 \times 1,92 \times 10^{-16}}{2,4^2 \times 10^{10}} = 0,66666 \times 10^{-26} \text{ kg} = 6,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

La charge q des particules

D'où le couple : $\text{C}_4\text{H}_9\text{-CH-COO}^-$ / $\text{C}_4\text{H}_9\text{-CH-COO}^-$
 NH_3^+ / NH_2 Base

SESSION DE : JUILLET 2022 (CHIMIE)....Série: TSE....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS : (6pts)

- 1- Répondre par Vrai ou Faux en justifiant votre réponse (2 pts)
 - **Faux.** Cette formule brute peut correspondre à un alcane cyclique.
 - **Vrais.** La formule semi - développée du but- 2 - ène est :

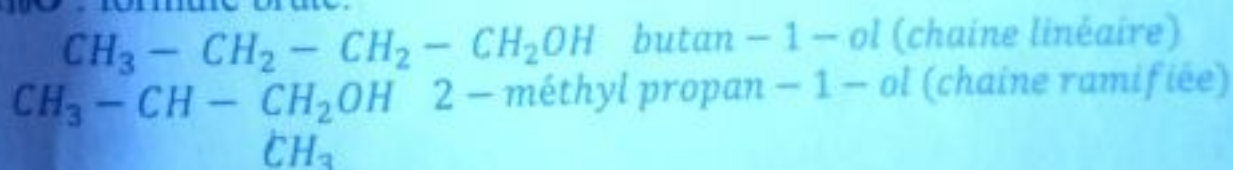
$$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$$
 - **Faux.** La nomenclature systématique impose le sens de numérotation de la chaîne principale d'un acide carboxylique le carbone du groupement - COOH doit porter le n°1.
 - **Faux.** Les quantités de matière sont dans les proportions stœchiométriques

NB : Accepter toute réponse correcte justifiée

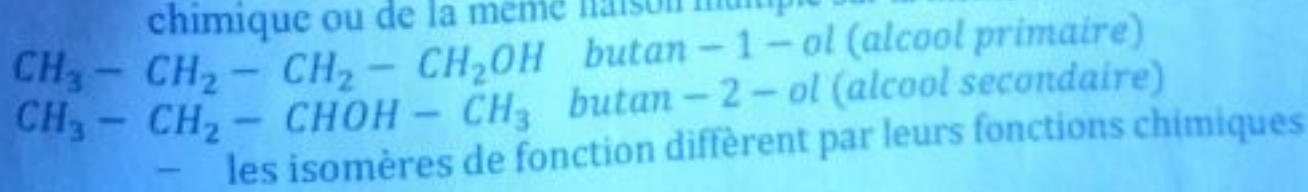
2- a) Acide et base au sens de Brönsted

- Un acide est une espèce chimique capable de céder un proton H^+ .
 - Une base est une espèce chimique capable d'accepter un proton H^+ .
- b) Le pH est le cologarithme décimal de la concentration molaire en ion hydronium H_3O^+ . $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
- c) - Les isomères de chaîne diffèrent par la structure de leurs chaînes carbonées.

$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$: formule brute.



- Les isomères de position diffèrent par la position de la même fonction chimique ou de la même liaison multiple sur la même chaîne carbonée.



Remarque : on voit que la vitesse de la réaction est plus importante lors de la 2^{ème} expérience car, pendant la même durée $t_{1/2}$, beaucoup plus de peroxyde d'hydrogène a disparu que lors de la 1^{ère} expérience.

5) La température étant un facteur cinétique, lorsqu'elle diminue, entraîne une diminution de la vitesse de la réaction.

La concentration en peroxyde d'hydrogène doit, partant de

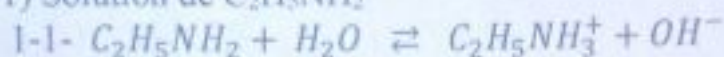
$[H_2O_2]_0 = 9,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, tendre lentement vers 0 que pour la courbe 1 (voir courbe 3).

NB : Tenez compte tout simplement de l'allure de la courbe 3 tracée par l'élève

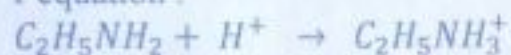
Partie II : (5,5 pts)

Caractéristiques de la monoéthylamine

1) Solution de $C_2H_5NH_2$



1-2- La solution est une solution basique car $C_2H_5NH_2$ capte un proton selon l'équation :



Donc la solution est basique selon la définition de Brönsted.

Autre méthode :

En solution aqueuse, l'équation chimique (voir a)) fait apparaître des ions OH^-

Le produit ionique de l'eau : $K_e = [H_3O^+].[OH^-]$

restant constant, on a donc : $[H_3O^+] < [OH^-]$

la solution aura un $pH > 7$, donc basique

NB : Accepter l'une ou l'autre méthode ou toute autre méthode

1) Nous considérons que le volume de la solution reste de 1 L. La concentration de la solution sera donc :

$$C_B = \frac{0,24}{24} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

2-1 Les différentes espèces en solution sont : H_3O^+ ; OH^- ; $C_2H_5NH_2$; $C_2H_5NH_3^+$

2-2 Calcul de la concentration molaire de chacune des espèces chimiques présentes dans la solution :

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,4} = 4 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-12}} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Electroneutralité :

$$[H_3O^+] + [C_2H_5NH_3^+] = [OH^-]$$

$$\text{Or } [OH^-] \gg [H_3O^+]$$

$$\text{Donc } [C_2H_5NH_3^+] \approx [OH^-] = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Conservation de la matière

$$[C_2H_5NH_3^+] + [C_2H_5NH_2] = C_B$$

$$\text{D'où } [C_2H_5NH_2] = C_B - [C_2H_5NH_3^+] = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

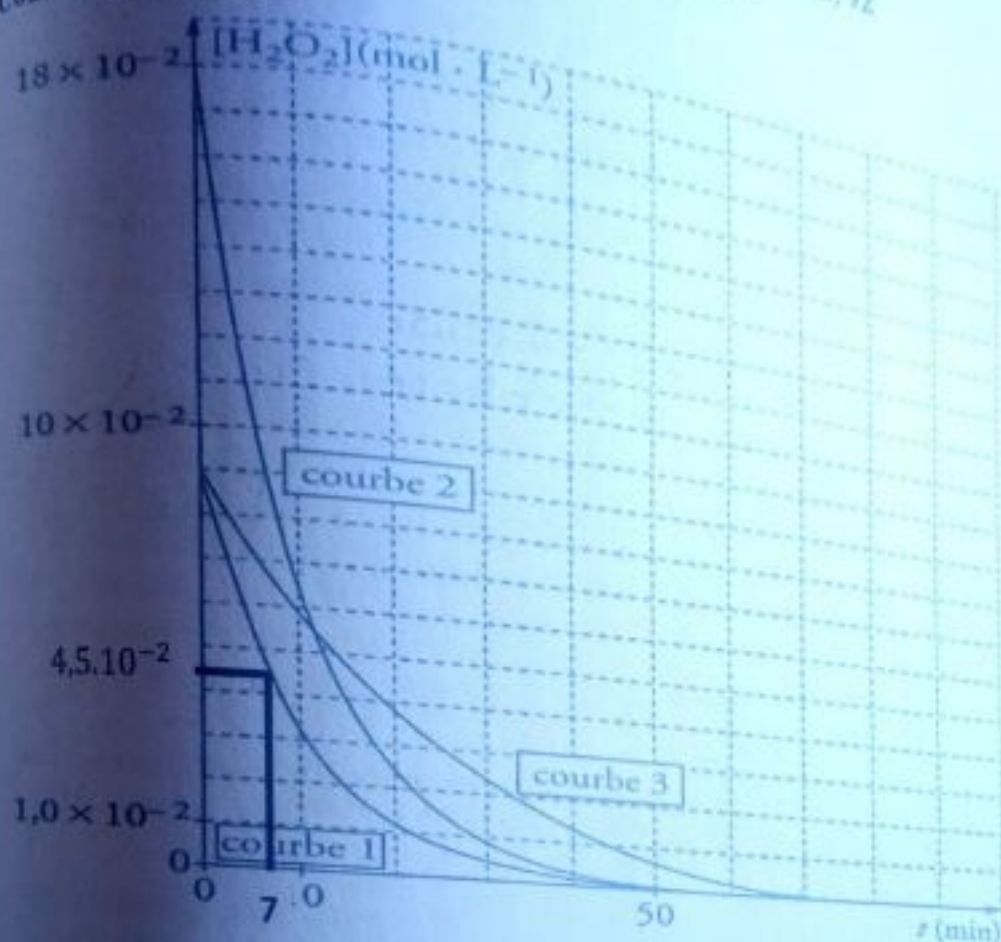
2.3 Nous utilisons pour un couple A/B la relation :

$$pH = pK_a + \log \frac{A}{B}$$

Soit ici le couple : $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$

$$pK_a = pH - \log \frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]} = 11,4 - \log \frac{7,5 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 10,92$$

Courbe de la partie 1.



SESSION : JUILLET 2022 (PHYSIQUE).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

NB : Admettez toutes réponses correctes, si le raisonnement pour aboutir aux résultats est pertinent. Même disposition pour les questions de cours. Certains commentaires sont à titre d'information pour le correcteur

A- QUESTIONS DE COURS

Consigne

- 1) L'effet photoélectrique
- 1.1) Définition

L'effet photoélectrique est l'émission d'électrons (production d'électricité) par un métal convenablement éclairé.

1.2) Énonçons les lois de l'effet photoélectrique : elles sont connues sous le nom de lois de Lenard

Première loi de Lenard

L'émission photoélectrique ne se produit que si la fréquence de radiation monochromatique tombant sur le métal est supérieure à la fréquence de la radiation limite caractéristique du métal considéré. (Cette émission est alors instantanée).

Deuxième loi de Lenard

L'intensité I_s , du courant de saturation est proportionnelle à la puissance transportée par le faisceau lumineux reçu par la cathode.

Troisième loi de Lenard

L'énergie cinétique maximum (E_{cmx}) émis par la cathode est indépendante de la puissance du faisceau monochromatique incident.

(Elle ne dépend que la fréquence de la radiation monochromatique incidente et croît de façon affine avec cette fréquence).

2) Mouvement des satellites

2.1) Établissement de la relation donnant la vitesse linéaire d'un satellite en orbite circulaire en fonction de K (la constante de gravitation), M (la masse de la Terre), R (le rayon de la Terre), et h (l'altitude du satellite par rapport à la surface de la Terre) ; puis en fonction de R , h , et g_0 (accélération de la pesanteur)

En appliquant la relation fondamentale de la dynamique

$$\text{on a : } \sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a} \Leftrightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$a_t \vec{r} + a_n \vec{n} = g \vec{n}; \text{ avec } a_t = 0$$

- V en fonction de K , M , R et h :

$$a_n = g = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{v^2}{r} = g = \frac{KM}{r^2} \Rightarrow \frac{v^2}{r} = \frac{KM}{r^2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{KM}{r}} = \sqrt{\frac{KM}{R+h}}$$

- $V = f(R, h, \text{ et } g_0)$:

$$KM = g_0 R^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{R^2 g_0}{R+h}} \Rightarrow V = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}}$$

2.2) Définition d'un satellite géostationnaire

Un satellite géostationnaire est un satellite qui tourne dans le sens de rotation de la Terre, à la même vitesse angulaire que celle-ci.

B- EXERCICE : (6 pts)

Consigne

1.1) L'expression de la tension $u_1(t)$ aux bornes du conducteur ohmique (1 pt)

$$u_1(t) = RI\sqrt{2}\cos\omega t$$

Application numérique : $R = 20 \, \Omega$; $I = 1,5 \, \text{A}$; $\omega = 2\pi N = 314 \, \text{rad/s}$

$$\text{Alors : } u_1(t) = 30\sqrt{2}\cos 314t$$

$$\text{Ou } u_1(t) = 30\sqrt{2}\cos 100\pi t$$

1.2)

1.2.1) L'impédance Z_1 du dipôle ainsi constitué (R et C) (1 pt)

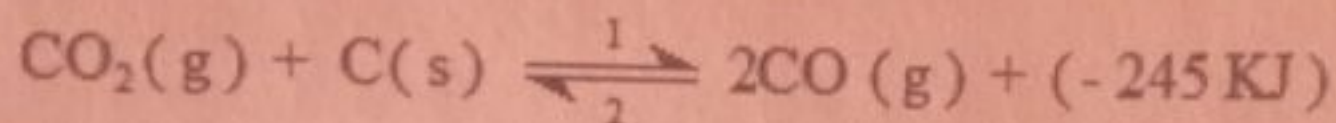


Nom du composé E : butanamide

SESSION : JUIN 2023 (CHIMIE).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

A) QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1-)



a)

- Une augmentation de pression déplace l'équilibre dans le sens 2, une diminution de pression déplace l'équilibre dans le sens 1.

- L'expression de la vitesse est :

$$V = - \frac{d[A]}{dt} = - \frac{dC}{dt} \text{ ou } V = kC^2 \text{ avec } K \text{ la constante de vitesse.}$$

- Calcul de la constante de vitesse :

$$V = - \frac{dC}{dt} = kC^2 \Rightarrow - \frac{dC}{C^2} = k dt$$

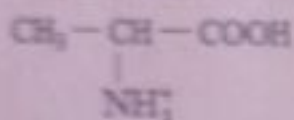
$$\text{Par intégration on a : } \frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt \Rightarrow$$

$$k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right)$$

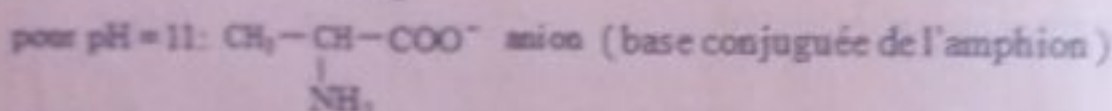
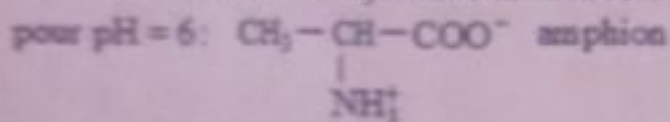
B) EXERCICE : (4 pts)

1) La formule de l'alanine est : $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$

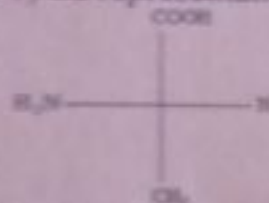
1-1) La forme ionisée prépondérante dans la solution d'alanine de pH = 2 est :



1-2) La forme ionisée majoritaire dans la solution d'alanine est,



2-1) La représentation de Fischer de la L - alanine est :



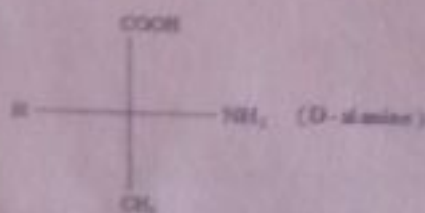
2-2) Un mélange racémique est un produit contenant en quantité égale deux isomères d'un même composé chiral.

Exemple : mélange de la L - alanine et de la D - alanine.

NB : La racémique est l'apparition dans un isomère optique pur de l'autre isomère optique.

Exemple : Apparition de la série D des acides α - aminés après la mort ; dans un être vivant les acides α - aminés n'existent que dans la série L.

2-3) Représentation de Fischer du composé énantiomère de la L - alanine :



A- QUESTIONS DE COURS SUJET

1) a) **Établissement de la loi de décroissance radioactive**
Soit $N(t)$ le nombre de noyaux radioactifs présents dans un échantillon radioactif, à l'instant t , $N(t + dt)$ le nombre de noyaux présents à $t + dt$. Le nombre moyen de noyaux qui se désintègrent est: $dN(t) = N(t + dt) - N(t) = -\lambda N(t)dt$ (le signe - indique qu'il y a diminution progressive de $N(t)$); où λ est une constante qui dépend de l'élément radioactif).

$$dN(t) = -\lambda N(t)dt \Rightarrow \frac{dN(t)}{N(t)} = -\lambda dt \Rightarrow \ln(t) = -\lambda t + Cte$$

À $t = 0$ on a $\ln N_0 = Cte$ avec N_0 le nombre de noyaux initial
D'où $\ln N(t) = -\lambda t + \ln N_0 \Rightarrow \boxed{N(t) = N_0 e^{-\lambda t}}$

b) * **La période radioactive T** est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs est désintégrée. (0,5 pt)
On aura donc: $N(t) = \frac{N_0}{2} \Rightarrow N_0 e^{-\lambda T} = \frac{N_0}{2} \Leftrightarrow e^{-\lambda T} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \lambda T = -\ln\left(\frac{1}{2}\right)$

$$\Rightarrow T = \frac{\ln 2}{\lambda} \quad \text{Elle s'exprime en seconde}$$

* **L'activité radioactive $A(t)$** d'une substance radioactive est le nombre moyen de désintégrations par seconde.

$$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -(-\lambda N_0) e^{-\lambda t} \Rightarrow A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \quad \text{Avec } A_0 = \lambda N_0$$

Elle s'exprime en désintégrations/seconde ou becquerel (Bq)

N.B : Acceptez toute autre démonstration correcte

c) **Trois conséquences négatives liées aux catastrophes nucléaires :**

- * La mort des êtres humains
- * La malformation chez certaines personnes
- * La mort des animaux
- * La pollution de l'air
- * La pollution des eaux
- * La destruction du couvert végétal dans certaines régions etc...

NB : Donner par bonne réponse ce qui fait pour trois réponses correctes

2) **Définition des termes ou expressions suivants:**

Un pendule de torsion: C'est une tige horizontale soutenue par un fil vertical qui effectue des oscillations sous l'action du couple de rappel dû à la torsion du fil de suspension

L'effet thermoélectronique: L'effet thermoélectronique est l'émission d'électrons par un filament métallique porté à haute température

L'effet photoélectrique: L'effet photoélectrique est l'extraction d'électrons de la matière sous l'action d'un rayonnement électromagnétique convenable

B- EXERCICE (6 points)

1) Les lois horaires $X(t)$ et $\dot{X}(t)$ du mouvement du solide :

$$\text{Position : } X(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\text{Vitesse : } \dot{X}(t) = -X_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\checkmark \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{1}} = 10 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\checkmark \quad \text{à } t = 0 \text{ s } \begin{cases} X_0 = a = X_m \cos(\varphi) & (1) \\ \dot{X}_0 = 0 = -X_m \omega_0 \sin(\varphi) & (2) \end{cases}$$

$$\left(\frac{2}{1}\right) \Rightarrow \tan(\varphi) = 0 \Rightarrow (\varphi) = 0 \text{ ou } \pi$$

$$(1) \Rightarrow \cos(\varphi) = \frac{a}{X_m} > 0 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ rad}$$

$$(1) \Rightarrow X_m = \frac{a}{\cos(\varphi)} = \frac{a}{1} = a \Rightarrow a = 10^{-2} \text{ m}$$

Les lois horaires :

$$X(t) = 0,01 \cos(10t) \text{ Ou } X(t) = 0,01 \sin(10t + \frac{\pi}{2})$$

$$\dot{X}(t) = -0,1 \sin(10t) \text{ Ou } \dot{X}(t) = 0,1 \cos(10t + \frac{\pi}{2})$$

2) L'expression de l'énergie mécanique totale en fonction de $\dot{X}$ et X

$$E_m = E_c + E_{pe} = \frac{1}{2} m \dot{X}^2 + \frac{1}{2} k X^2$$

3) Montrons que l'énergie mécanique totale est constante

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

$$x = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \text{ et } \dot{x} = -x_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

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

$$= \frac{1}{2} m (-x_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi))^2 + \frac{1}{2} k (x_m \cos(\omega_0 t + \varphi))^2$$

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

$$\text{Or } \omega_0^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow \omega_0^2 m = k$$

$$= \frac{1}{2} k x_m^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi) + \frac{1}{2} k x_m^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2} k x_m^2 (\sin^2(\omega_0 t + \varphi) + \cos^2(\omega_0 t + \varphi)) = \frac{1}{2} k x_m^2$$

$$\text{Car } \sin^2(\omega_0 t + \varphi) + \cos^2(\omega_0 t + \varphi) = 1$$

$$E_m = \frac{1}{2} k x_m^2 = \frac{1}{2} m \omega_0^2 x_m^2 = \frac{1}{2} m V_{\max}^2 = \text{cste}$$

Donc l'énergie mécanique totale est une constante: on dit que le système est conservatif.

4) la vitesse du solide lorsqu'il repasse pour la première fois en O

- Système : Le solide

- Référentiel : Terrestre supposé galiléen

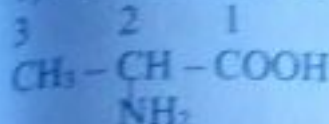
- Conservation de l' E_m entre A et O :

$$E_{mA} = E_{cA} + E_{peA} = 0 + \frac{1}{2} k a^2 = \frac{1}{2} k a^2$$

C) PROBLEME : (10pts)

Partie I : Acide α -aminé ; dipeptide (5,5 pts)

1) Formule semi-développée de l'alanine $C_3H_7O_2N$



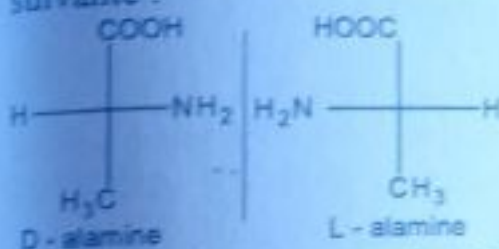
Les groupements fonctionnels présents dans cette molécule sont :

- $COOH$: groupement fonctionnel acide carboxylique
- NH_2 groupement fonctionnel amine

Dans la nomenclature internationale son nom est l'acide amino- propanoïque

2) Le carbone asymétrique est le carbone 2

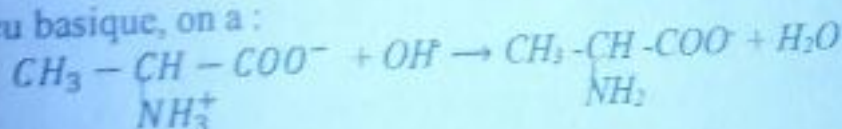
La représentation des deux énantiomères de l'alanine en projection de Fischer est la suivante :



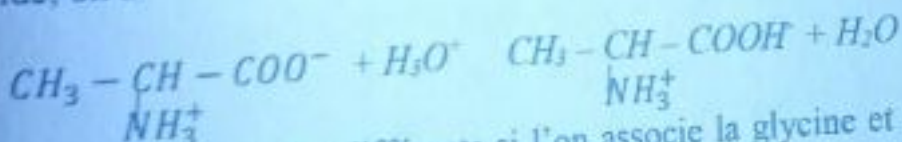
3) En solution aqueuse, les acides α -aminés, existent essentiellement sous forme d'amphion ou zwitterion.

a) $CH_3 - CH - COO^-$ Formule semi-développée de l'amphion
 NH_3^+

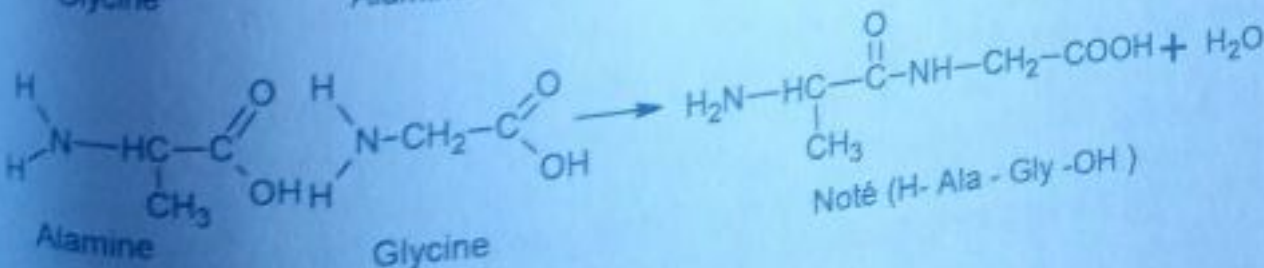
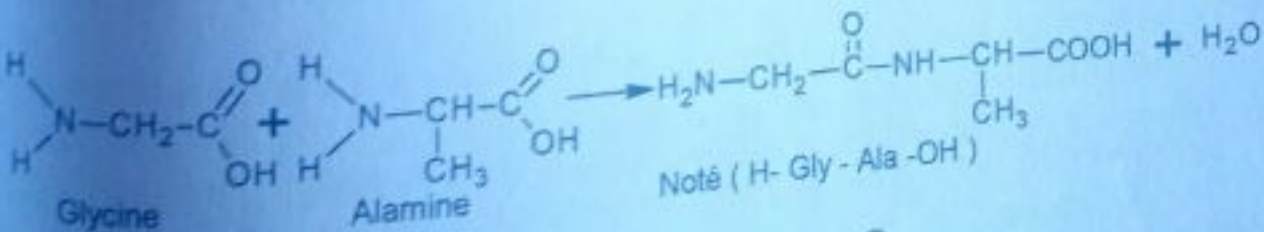
b) - α) en milieu basique, on a :



β) En milieu acide, on a :



4) On peut obtenir deux dipeptides différents si l'on associe la glycine et l'alanine suivant un ordre différent :



NB Acceptez toute autre définition correcte

- Propriétés : On peut citer entre autres : la réflexion, la réfraction, la diffraction, l'absorption...

1- Établissons l'expression de la vitesse et de la période T du satellite



a) La vitesse linéaire du satellite

En appliquant la relation fondamentale de la dynamique au mouvement du satellite S on peut écrire :

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a} = \vec{P} = m \vec{g}$$

On a alors $a = g$

avec $g = g_0 \frac{R^2}{r^2}$ où $r = R + h$

Le satellite étant animé d'un mouvement circulaire uniforme on peut écrire :

$$a = \frac{V^2}{r} \text{ d'où } V = R \sqrt{\frac{g_0}{r}} = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}} \Rightarrow \boxed{V = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}}}$$

b) Dédons l'expression de la période T à partir de la vitesse angulaire

La vitesse angulaire :

$$\omega = \frac{V}{r} = R \sqrt{\frac{g_0}{r^3}} = R \sqrt{\frac{g_0}{(R+h)^3}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{r^3}{g_0}} = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0}}$$

$$\boxed{T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0}}}$$

NB : Acceptez toute autre démonstration correcte aboutissant au même résultat

B- EXERCICE : (6 pts)

1) La température finale du mélange

Posons $m_g = 40 \text{ g}$ (masse de glace) à $t_1 = -78^\circ\text{C}$; $m_e = 560 \text{ g}$ (masse d'eau) à $t_2 = 25^\circ\text{C}$.

La quantité de chaleur absorbée par la glace soit Q_1

$$Q_1 = m_g c_g (0 - t_1) + m_g L + m_g c_e (t_f - 0) = -m_g c_g t_1 + m_g L + m_g c_e t_f$$

Quantité de chaleur cédée par les 560 g d'eau

$$Q_2 = m_e c_e (t_2 - t_f)$$

Le principe de la conservation de la chaleur nous permet d'écrire : $Q_1 = Q_2$

$$-m_g c_g t_1 + m_g L + m_g c_g t_f = m_e c_e (t_2 - t_f) \Rightarrow -m_g c_g t_1 + m_g L - m_g c_g t_2 = -m_g c_g t_f - m_e c_e t_f$$

$$\Rightarrow t_f = \frac{-m_g c_g t_1 + m_g L - m_g c_g t_2}{-m_g c_g - m_e c_e} = \frac{m_g c_g t_1 - m_g L + m_g c_g t_2}{m_g c_g + m_e c_e}$$

$$\text{A.N : } t_f = \frac{-40 \times 2,15(-78) + 40 \times 336 - 560 \times 4,2 \times 25}{-40 \times 4,2 - 560 \times 4,2} = 15,33^\circ\text{C}$$

$$t_f = 15,33^\circ\text{C}$$

2) Il ne reste plus de glace dans le mélange car $15,33^\circ\text{C} > 0^\circ\text{C}$ (qui correspond à la température de solidification de l'eau)

3) La quantité de chaleur échangée

Elle peut être calculée à partir de l'expression de Q_1 ou de celle de Q_2

$$Q_1 = -m_g c_g t_1 + m_g L + m_g c_g t_f = -40 \times 2,15 \times (-78) + 40 \times 336 + 40 \times 4,20 \times 15,33 = 22733,44 \text{ J}$$

$$Q_1 = 22723,44 \text{ J}$$

$$\text{Ou : } Q_2 = m_e c_e (t_2 - t_f) = 560(25 - 15,33) \times 4,20 = 22743,84 \text{ J}$$

$$Q_2 = 22743,84 \text{ J}$$

On remarque que $Q_1 = Q_2$ à quelques dizaines de joules près

NB : La quantité de chaleur échangée peut être calculée en utilisant l'une ou l'autre des expressions (c'est-à-dire Q_1 ou Q_2)

C-PROBLÈME (8 pts)

I - (4 pts)

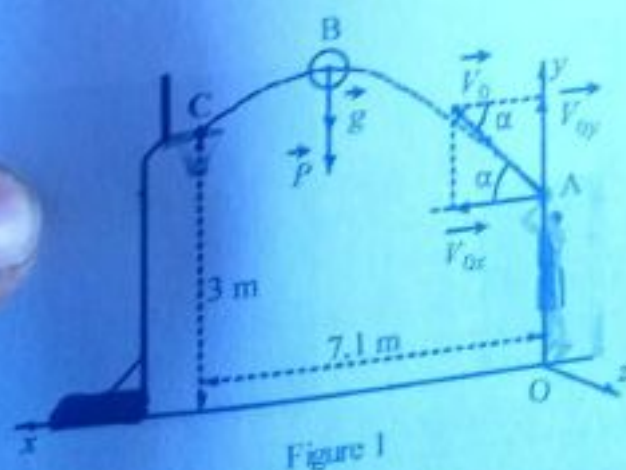


Figure 1

a) Établissons l'équation de la trajectoire dans le système d'axes indiqué, en fonction de la valeur v_0 de la vitesse. Dans le repère terrestre, le ballon B, lancé à la vitesse $\vec{v}_0$, est soumis à son poids $\vec{P}$ vertical. En négligeant la résistance de l'air et en munissant le plan vertical contenant O et $\vec{v}_0$ de l'axe OX et de l'axe

vertical OY orienté vers le haut on aura

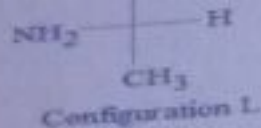
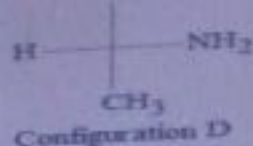
- État initial

À $t = 0$, B part de A $x_0 = 0$, $y_0 = 2 \text{ m}$

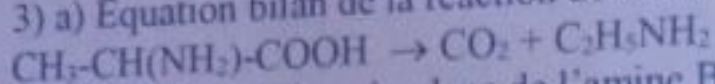
$$\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

- À t quelconque, le vecteur accélération est donné par la relation fondamentale de la dynamique :

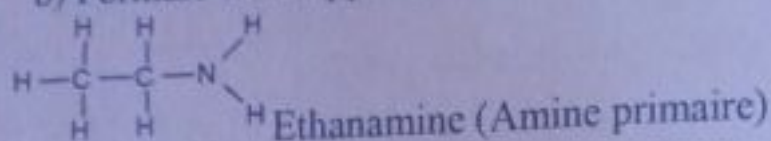
$$\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{P}}{m} = \frac{m\vec{g}}{m} = \vec{g} = \text{cte} = \vec{a}$$



3) a) Equation bilan de la réaction de décarboxylation



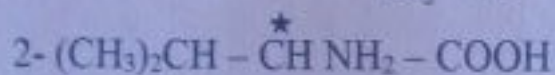
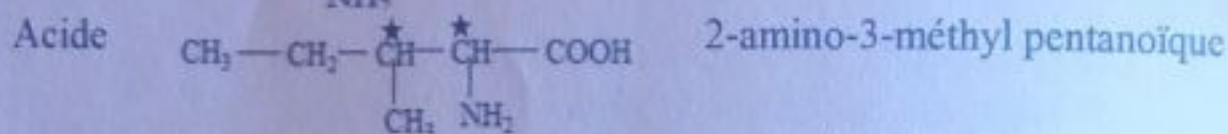
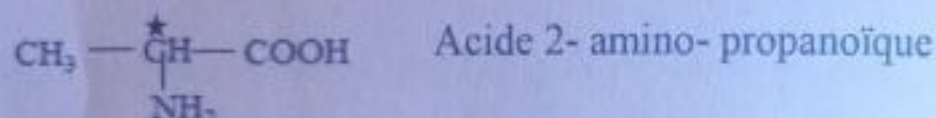
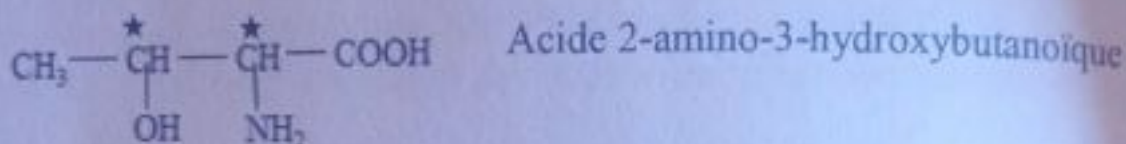
b) Formule développée plane de l'amine B, son nom et sa classe.



SESSION DE SEPTEMBRE 2020 (CHIMIE)..Série: TSE..BACCALAURÉAT

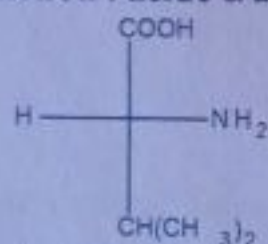
I- QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1)



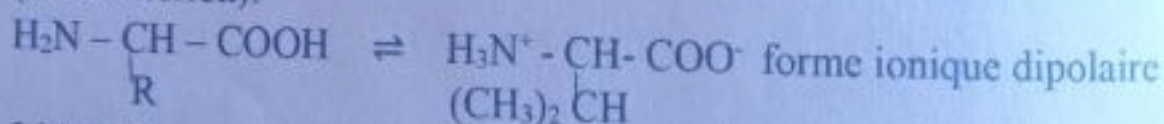
Nom: acide 2-amino-3 méthyl butanoïque

Fonction : acide α aminé



Représentation de Fischer

En solution aqueuse, il se présente sous la forme d'un ion dipolaire appelé amphion (ou zwitterion).



L'Amphion est un ion dipolaire, il se comporte comme un acide en présence d'une base et comme une base en présence d'un acide, d'où son caractère **amphotère**

- Calcul de $n_{\text{alcool estérifié}}$
 Soit $(n_{\text{acide}})_{\text{ayant réagi}}$ la quantité de matière d'acide méthanoïque ayant réagi lors de la réaction d'estérification

$$\frac{n(\text{HCOOH})}{1} = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{1} = \frac{n(\text{ester})}{1} \quad \text{équation stoechiométrique}$$

Donc $n_{\text{alcool estérifié}} = (n_{\text{acide}})_{\text{ayant réagi}}$
 Or $m_1 = 2,3 \text{ g} = \text{masse d'acide méthanoïque introduit}$

$M_1 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \text{sa masse molaire}$

Il vient : $(n_{\text{acide}})_{\text{introduit}} = \frac{m_1}{M_1} = \frac{2,3}{46} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

- Au bout de 24 h, la masse d'acide méthanoïque reste constante signifie que l'équilibre est atteint.

Si $m'_1 = 0,76 \text{ g}$ est la masse d'acide restant, alors la quantité d'acide est :

$$(n_{\text{acide}})_{\text{restant}} = \frac{m'_1}{M_1}$$

$$(n_{\text{acide}})_{\text{ayant réagi}} = (n_{\text{acide}})_{\text{introduite}} - (n_{\text{acide}})_{\text{restant}}$$

$$(n_{\text{acide}})_{\text{ayant réagi}} = n_{\text{alcool estérifié}} = \frac{m_1 - m'_1}{M_1}$$

Calcul du pourcentage r d'alcool estérifié :

$$r = \frac{n_{\text{alcool estérifié}}}{n_0} = \frac{m_1 - m'_1}{m_0} \times \frac{M_0}{M_1}$$

$$\text{AN: } r = \frac{2,3 - 0,76}{1,6} \times \frac{32}{46} = \frac{1,54}{1,6} \times \frac{32}{46} = \frac{49,28}{73,6} = 0,6695 \approx 0,67$$

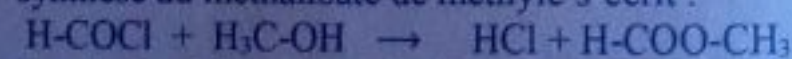
$$r = 0,67 \text{ soit } 67\%$$

NB Accepter toute valeur proche

4) Le rendement de la préparation d'un ester peut être amélioré si, au lieu de l'acide carboxylique, nous utilisons le chlorure d'acyle ou l'anhydride d'acide correspondant, soit pour l'acide méthanoïque :

- Le chlorure de méthanoyle H-COCl
- Ou l'anhydride méthanoïque H-CO-O-CO-H
- Ou avec l'amide H-CO-NH_2

Avec le chlorure de méthanoyle, par exemple, l'équation -bilan de la réaction de synthèse du méthanoate de méthyle s'écrit :



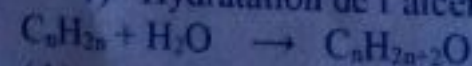
La réaction de synthèse de l'ester est **quasi-totale, rapide et très exothermique**

NB : cette information n'est obligatoire

C- PROBLEME : (10pts)

Partie I : (4,5 pts)

1) Hydratation de l'alcène :



(A)

(B)

b) Chaque groupe d'élèves prélève 100 mL, qui sont répartis à part égale dans 10 tubes. Chacun des tubes contient donc $V = 10 \text{ mL} = 10^{-2} \text{ L}$ de la solution. La quantité de matière d'éthanoate d'éthyle dans chaque tube est initialement $n_0 = C_b V = 0,5 \times 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol d'ester}$

c) Soit n_A la quantité d'acide éthanoïque formé à l'instant t . $n_A = n_E$; or avec $C_b = 0,5 \text{ mol L}^{-1}$, nous avons :

$n_0 = C_b V_b$ (avec V_b en litre)

A l'équivalence du dosage :

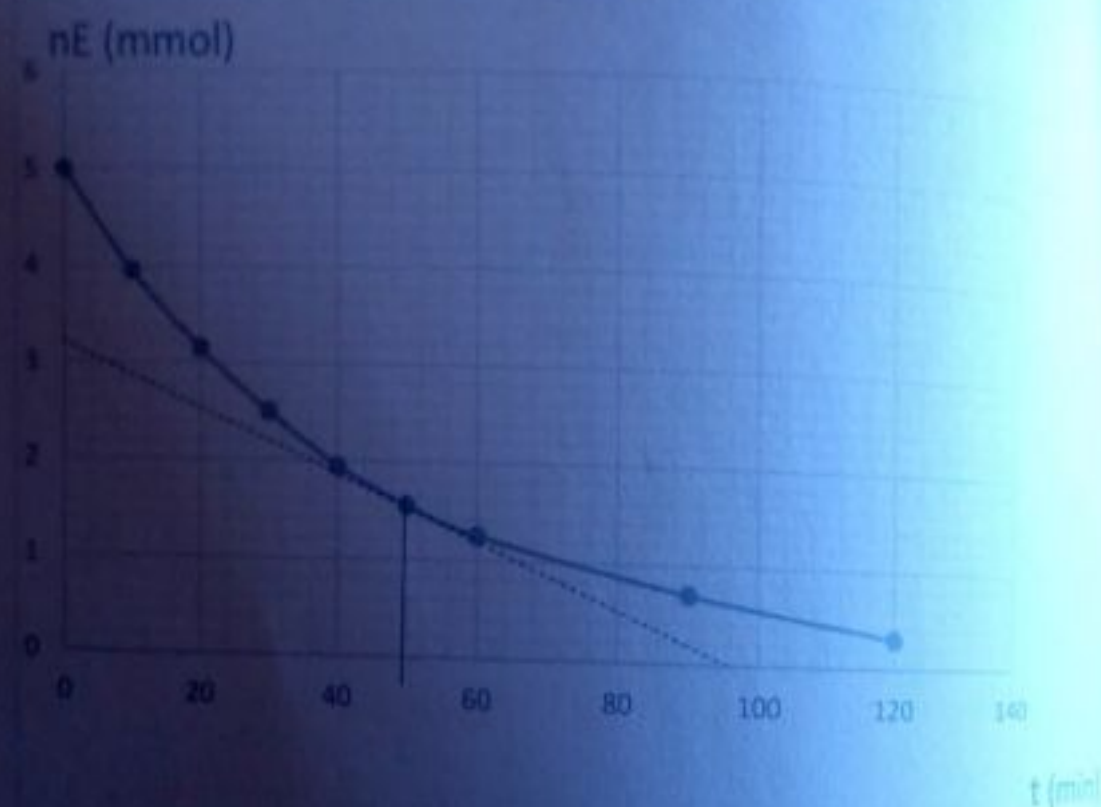
$n_A = n_0 = 10^{-3} C_b V_b = 5 \times 10^{-4} V_b$ (avec V_b en cm^3)

- D'après la stoechiométrie de la réaction d'hydrolyse, on a : $(n_E)_{\text{ayant réagi}} = n_A = 10^{-3} C_b V_b = 5 \times 10^{-4} V_b$

- La quantité d'ester restant, n_E est alors : $n_E = n_0 - (n_E)_{\text{ayant réagi}}$
 $n_E = 5 \cdot 10^{-3} - 5 \times 10^{-4} V_b$

$t \text{ (min)}$	0	10	20	30	40	50	60	90	120
$V_b \text{ (cm}^3\text{)}$	0	2,1	3,7	5,0	6,1	6,9	7,5	8,6	9,4
$n_E \text{ (mmol)}$	5,00	3,95	3,15	2,50	1,95	1,55	1,25	0,70	0,30

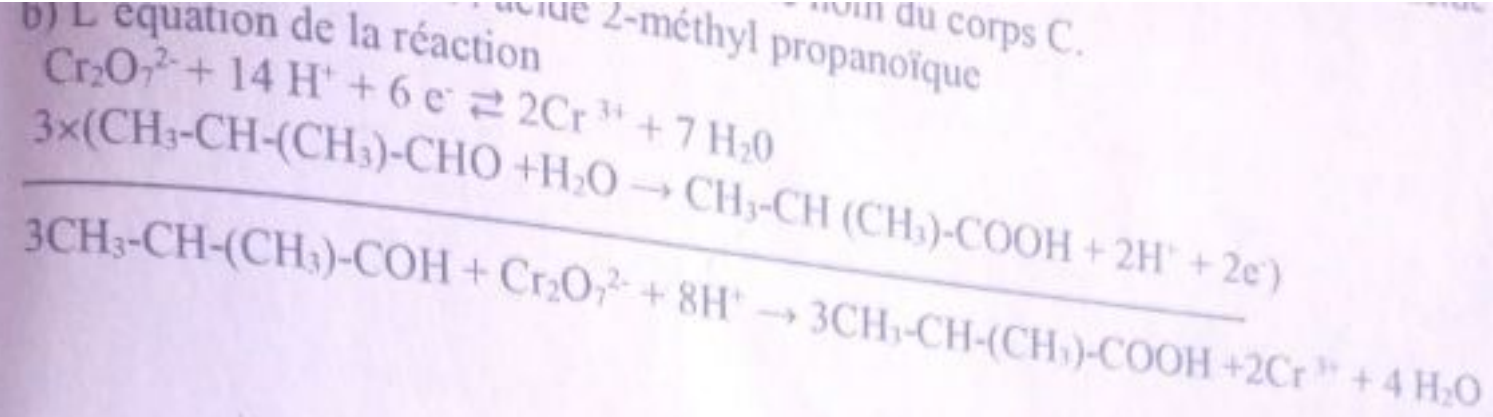
8) a) tracé de la courbe $n_E = f(t)$



b) la vitesse de disparition de l'ester est, par définition la quantité positive :

$$V_E(t) = - \frac{dn_E(t)}{dt} \text{ ou } V_E(t) = \left| \frac{dn_E(t)}{dt} \right|$$

- Nous traçons, à la date $t_c = 50 \text{ min}$, la tangente au graphique obtenu



SESSION DE : AOÛT 2021 (CHIMIE-A).....Série: TSE.....BACCALAURÉAT

A- QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1) Définitions :

- Un composé amphotère: c'est un composé qui se comporte tantôt comme un acide (en milieu basique), tantôt comme une base (en milieu acide)
- Un carbone asymétrique : un carbone asymétrique est un atome de carbone tétraédrique lié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents.
- Un mélange racémique : un mélange racémique est un mélange en quantités égales de deux énantiomères. Un mélange racémique est inactif sur la lumière polarisée.
- La chiralité : la chiralité est la propriété d'un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir.
- Conformation : on appelle conformation d'une molécule, une disposition de ses atomes ou groupes d'atomes obtenue par rotation autour d'une ou plusieurs liaisons simples C – C.

Formules semi-développées des isomères :

- ❖ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$: butan-1-amine
- ❖ $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$: 2-méthyl propylamine
- ❖ $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{NH}_2$: diméthyl éthylamine
- ❖ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{CH}_3$: butan-2-amine

3- L'amine étant une base faible (couple $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{NH}_3^+ / \text{C}_4\text{H}_9 - \text{NH}_2$), le pH de sa solution est plus faible que celui d'une solution d'hydroxyde de sodium de même concentration

C- PROBLEME : (10 points)

Partie I : (4,5 points)

1-a) l'ammoniac est une base faible dont l'acide conjugué est l'ion ammonium NH_4^+ . Elle réagit avec l'eau selon l'équation bilan :



b) Equations chimiques :

- $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- L'autoprotolyse de l'eau s'écrit :

$$2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$$
- Inventaire des espèces présentes dans la solution S :
 $\text{H}_3\text{O}^+ ; \text{OH}^- ; \text{NH}_3 \text{ et } \text{NH}_4^+$
- Par définition du pH qui vaut ici 10,6, on a :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-p} = 10^{-10,6} = 2,5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$
- Le produit ionique de l'eau vaut 10^{-14} à 25°C

Il vient :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2,5 \cdot 10^{-11}} = 4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- Equation traduisant l'électroneutralité de la solution :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-]$$

$$\text{D'où : } [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] - [\text{H}_3\text{O}^+] = 4,0 \cdot 10^{-4} - 2,5 \times 10^{-11} \approx 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- Equation traduisant la conservation de la matière :

$$[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] = C \quad [\text{NH}_3] = C - [\text{NH}_4^+]$$

$$[\text{NH}_3] = 1,0 \cdot 10^{-2} - 4,0 \cdot 10^{-4} = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

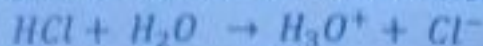
- Le pH de S, le pKa du couple acidobasique $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ et les concentrations de ces espèces sont liés par la relation :

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow \text{pK}_a = \text{pH} - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$\text{pK}_a = 10,6 - \log \frac{9,6 \cdot 10^{-3}}{4,0 \cdot 10^{-4}} = 10,6 - \log 24 = 10,6 - 1,38 = 9,22$$

$$\text{pK}_a = 9,22$$

2- a) HCl est un acide fort dont la réaction sur l'eau est totale



L'équation-bilan de la réaction de dosage s'écrit :



b) L'équivalence du dosage est atteinte lorsque : $(n_{NH})_{initiale} = (n_{HCl})_{ajouté}$

NB : Accepter toute autre définition correcte

On sait que $V = 20 \text{ mL}$; $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

$$(n_{NH_3})_{initiale} = CV$$

Pour obtenir l'équivalence, il faut verser un volume V_{AE} de solution d'acide à $C_A = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

$$(n_{HCl})_{ajouté} = C_A V_{AE}$$

A l'équivalence : $CV = C_A V_{AE} \Rightarrow V_{AE} = V \frac{C}{C_A}$

Avec $C = C_A = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $V = 20 \text{ mL}$, on a : $V_{AE} = V = 20 \text{ mL}$

3- A l'équivalence, le mélange est une solution de chlorure d'ammonium. Or Cl^- est sans propriétés acidobasique (aprotique) et l'ion ammonium est un acide faible. Donc nous pouvons dire que la solution obtenue à l'équivalence est *acide*.

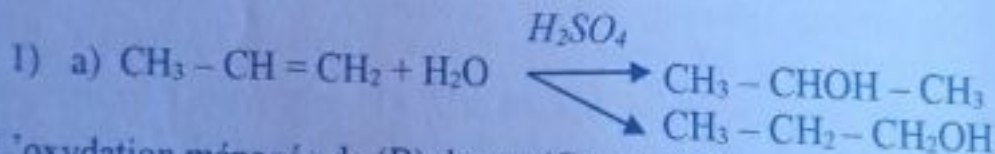
Partie II : (5,5 pts)

L'alcène (A) a pour formule générale $C_n H_{2n}$

$$d = 1,45 \Rightarrow M = 29d = 29 \times 1,45 = 42,05 \text{ g}$$

$$\text{D'autre part } M = 12n + 2n = 14n = 42,05 \Rightarrow n = \frac{42,05}{14} = 3,003 \approx 3$$

D'où l'alcène (A) est C_3H_6

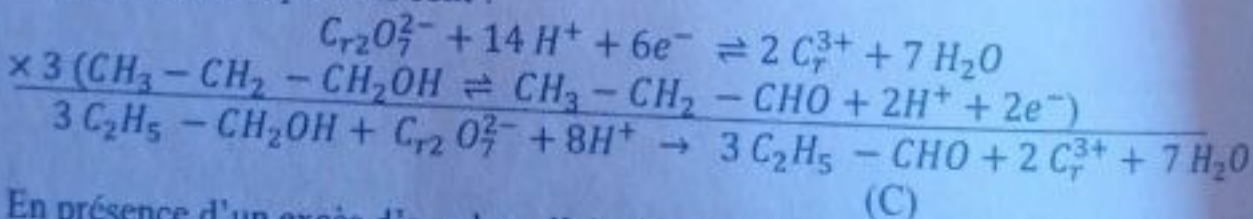


b) L'oxydation ménagée de (B) donne (C) puis (D)

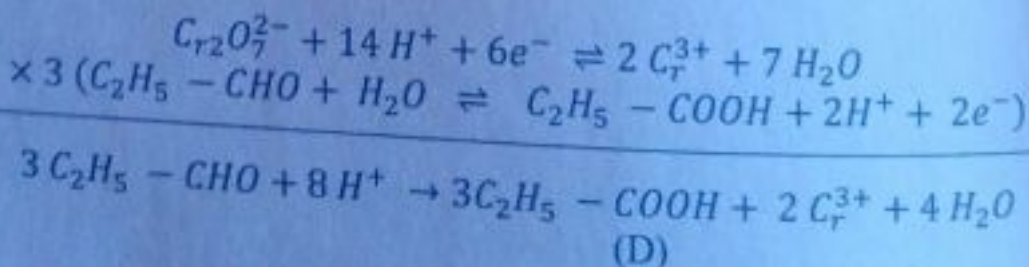
L'oxydation ménagée de (B') donne (C')

(B) est transformé en (C) = aldéhyde de formule $R - CHO$

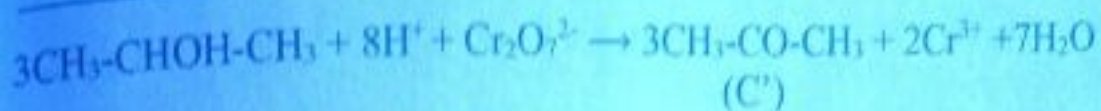
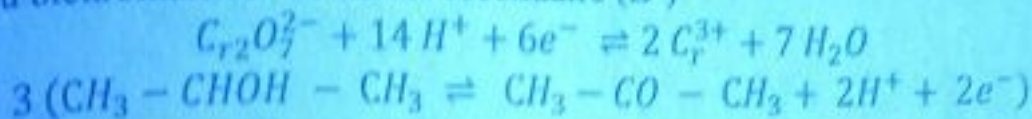
Les différentes équations sont :



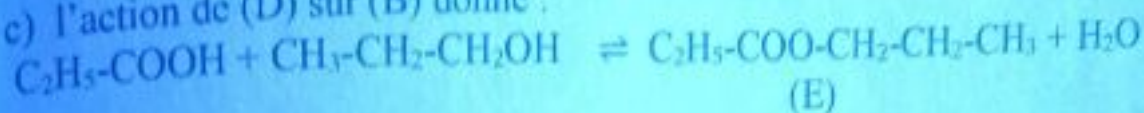
En présence d'un excès d'oxydant, l'aldéhyde est transformé en acide carboxylique :



Action du bichromate sur un alcool secondaire (B')



c) l'action de (D) sur (B) donne :



C'est une réaction d'estérification

Identification des différents produits :

(A) : $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ propène

(B) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$: propa - 1 - ol

B' : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$: propan - 2 - ol

(C) : $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CHO}$: propanal

(C') : $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$: propanone

(D) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$: acide propanoïque

(E) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$: propanoate de propyle

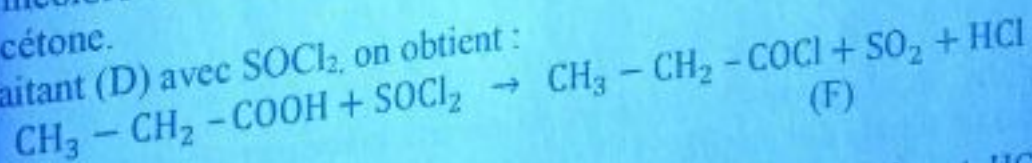
2) a) On peut distinguer expérimentalement (C) et (C') par action du réactif de Schiff.

- En présence d'un aldéhyde ou d'une cétone, la 2, 4- DNPH donne un précipité jaune

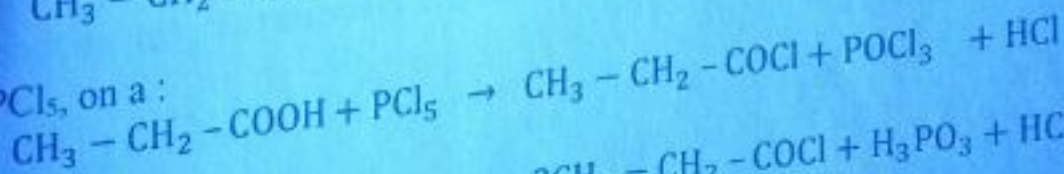
- La liqueur de Fehling donne avec un aldéhyde un précipité rouge mais est sans action sur une cétone.

- Le nitrate d'argent ammoniacal encore appelé réactif de Tollens ou réactif de Schiff ; incolore devient rose violacé en présence d'un aldéhyde, mais est sans action sur une cétone.

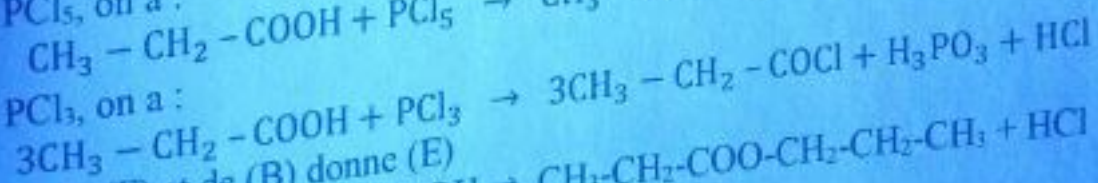
b) En traitant (D) avec SOCl_2 , on obtient :



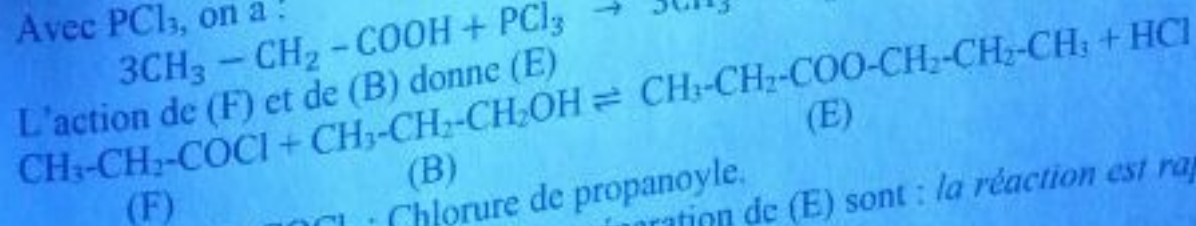
Avec PCl_5 , on a :



Avec PCl_3 , on a :



L'action de (F) et de (B) donne (E)



(F) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COCl}$: Chlorure de propanoyle.

Les avantages de cette méthode de préparation de (E) sont : la réaction est rapide et totale.

A- QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1) Définitions :

- Un isomère : On appelle isomère, des composés qui ont même formule brute, mais de formules développées différentes. (0,25 pt)

- Isomère de chaîne : Ce sont des isomères qui diffèrent par la nature de leurs chaînes carbonées (0,25 pt)

Exemple : $C_4H_{10}O$ $\left\{ \begin{array}{l} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - OH \end{array} \right\}$ (0,5 pt)

- Isomère de position : Ce sont des isomères dont les molécules diffèrent par la position d'une même fonction chimique sur la chaîne carbonée. (0,25 pt)

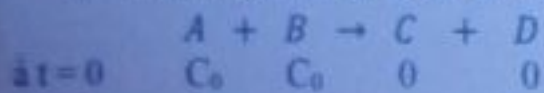
Exemple : $\left\{ \begin{array}{l} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_3 - CH(OH) - CH_2 - CH_3 \end{array} \right\}$ (0,5 pt)

- Isomère de fonction : Ce sont des isomères dont les molécules diffèrent par la position d'une même fonction chimique, sur la chaîne carbonée. (0,25 pt)

Exemple $\left\{ \begin{array}{l} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3 \end{array} \right\}$ (0,5 pt)

2) $A + B \rightarrow C + D$

a- Etablissement de la loi de transformation :



$$V = K[A][B] = KC^2$$

$$\text{Or } V = -\frac{dC}{dt} \Rightarrow -\frac{dC}{dt} = KC^2 \Rightarrow -\frac{dC}{C^2} = Kdt$$

$$\Rightarrow \int -\frac{1}{C^2} dC = \int Kdt \Rightarrow \left[\frac{1}{C} \right]_{C_0}^C = [Kt]_0^t \Rightarrow \frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = Kt$$

$$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = Kt \quad (1 \text{ pt})$$

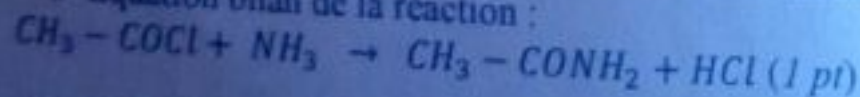
b- Montrons que le temps de demi-réaction est inversement proportionnel à la concentration initiale des réactifs.

$$\text{à } t = t_{\frac{1}{2}}; C = \frac{C_0}{2} \Rightarrow \frac{1}{\frac{C_0}{2}} - \frac{1}{C_0} = Kt_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{2}{C_0} - \frac{1}{C_0} = Kt_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{1}{C_0} = Kt_{\frac{1}{2}} \Rightarrow$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{KC_0} \quad (1 \text{ pt})$$

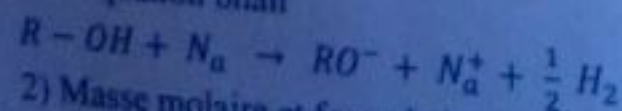
3- a- La substance à faire agir sur ce chlorure est l'ammoniac (NH_3). (0,5 pt)

b- Equation bilan de la réaction :



B) EXERCICE: (4 pts)

1) Equation bilan



2) Masse molaire et formule brute de A.

NB : Acceptez toute autre démonstration correcte aboutissant aux mêmes résultats

B- EXERCICE : (6 pts)

1) La résistance R et l'inductance L de la bobine

Par définition $U = RI \Leftrightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{4}{2} = 2\Omega$

$$R = 2\Omega$$

L'inductance L ; par définition

$$L = \mu_0 \frac{N^2}{l} S$$

N le nombre de spires, l la longueur du cylindre et S sa surface

A.N : $L = \pi \times 10^{-7} \frac{9 \times 10^6 \times \pi \times 25 \times 10^{-8}}{50 \times 10^{-2}} = 0,04436H \Rightarrow L = 0,045H$

2) L'expression de la f.é.m. d'auto induction

$$e = -L \frac{di}{dt}$$

À $t = 0$; $i = 2A$

À $t = 0,02s$; $i = 0$

i est de la forme $i = at + b$

Pour $t = 0$ alors $b = 2$

Pour $t = 0,02s$ on a : $0 = 0,02a + 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{0,02} = -100$

D'où $i = -100t + 2 \Rightarrow \frac{di}{dt} = -100$

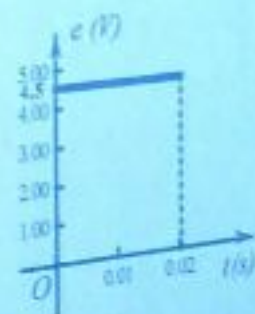
$e = -L \frac{di}{dt} = 0,045 \times 100 = +4,5V$ (car $di < 0$)

$$e = 4,5V$$

Représentons e en fonction du temps

Pour $0 \leq t \leq 0,02$; $e = 4,5V$ et pour $t > 0,02s$; $e = 0V$.

On a donc la courbe ci-contre :



3) L'expression de la tension u aux bornes de la bobine

$$u = Ri + L \frac{di}{dt}$$

Pour $0 \leq t \leq 0,02s$; $i = -100t + 2$

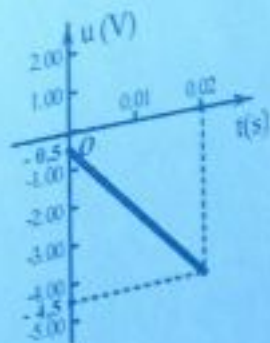
Donc : $u = -200t + 4 - 4,5 = -200t - 0,5$

$$u = -200t - 0,5$$

Pour $t > 0,02s$; $u(t) = 0$

Pour $t = 0$ alors $u = 0,5V$ soit un point A (0 ; 0,5)

Pour $t = 0,02s$ alors $u = 4,5V$ soit un point B (0,02 ; -4,5V). On a donc la courbe suivante :



C- PROBLÈME : (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Mouvement d'un satellite géostationnaire (4 pts)

1) a) Montrons que ce mouvement est uniforme (figure-2)



Système : S Repère géocentrique ;

Inventaire des forces : $\vec{f} = m\vec{g}$.

La relation fondamentale de la dynamique conduit à :

$$\vec{f} = m\vec{a} = m\vec{g} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

En coordonnées curvilignes :

$$\frac{dv}{dt} \vec{T} + \frac{v^2}{r} \vec{N} = g \vec{N} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = \text{Cste} : \text{Le mouvement est donc uniforme}$$

Acceptez toute autre démonstration aboutissant au même résultat

b) Exprimons sa vitesse v en fonction de l'altitude z de S du rayon terrestre R , de l'accélération de la pesanteur au niveau de la mer g_0 .

$$\frac{v^2}{r} = g ; \text{ avec } r = R + z$$

$$\text{On sait que : } g = g_0 \frac{R^2}{(R+z)^2}$$

$$\text{Finalement on trouve : } v = R \sqrt{\frac{g}{R+z}}$$

2) Exprimons la durée d'une révolution du satellite en fonction de z , R et g .

Au cours d'une révolution, le satellite parcourt la distance $2\pi(R+z)$, à vitesse constante. Soit T le temps mis :

$$v = \frac{2\pi(R+z)}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi(R+z)}{v} = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+z)^3}{g}}$$

$$\boxed{T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+z)^3}{g}}}$$

3) Calculons son altitude z . Le satellite et le point M accomplissent un tour pendant le même temps (le satellite est géostationnaire), $T = 8,6 \times 10^4 \text{ s}$

D'après l'expression de la période on a :

$$z = \sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}} - R$$

Application numérique : $R = 6,4 \times 10^3 \text{ km} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$; $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$;

1 jour sidéral = $8,6 \times 10^4 \text{ s}$. En remplaçant les grandeurs par leurs valeurs on trouve :

$$z = 3,58 \times 10^7 \text{ m} = 3,58 \times 10^4 \text{ km}$$

4) Le travail W (variation d'énergie mécanique) qu'il faut fournir au satellite

Initialement par rapport au repère géocentrique, le satellite a la même vitesse que M soit :

$$V_1 = \frac{2\pi R}{T} = 468 \text{ m s}^{-1} \text{ alors } E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2 \text{ et } E_{P1} = -\frac{mg}{R} = -mgR$$

$$\text{Finalement : } V_2 = \frac{2\pi(R+z)}{T} = 3,08 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$$

$$E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2 \text{ et } E_{P2} = -\frac{mgR^2}{R+z}$$

$$\text{On aura donc : } W = E_2 - E_1 = (E_{C2} + E_{C0} + E_{P2}) - (E_{C1} + E_{C0} + E_{P1})$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) - mgR \left(\frac{R}{R+z} - 1 \right) = 5,78 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$W = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) - mgR \left(\frac{R}{R+z} - 1 \right) \Rightarrow \boxed{W = 5,78 \times 10^{10} \text{ J}}$$

Compte tenu de l'erreur dans l'épreuve qui dit : $E_p = -\frac{mgR^2}{R+z}$ ($E_p = 0$ lorsque $z = 0$ au lieu de $z = \infty$) la solution ci-dessous sera admise au cas où des raisonnements seront faits dans ce sens :

$$E_p = 0 \text{ pour } z = 0$$

$$E_1 = E_{p1} + E_{c1} = 0$$

$$E_2 = -\frac{mgR^2}{R+z} + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$W = -\frac{mgR^2}{R+z} + \frac{1}{2}mv_2^2 = -\frac{mgR^2}{R+z} = -\frac{mgR^2}{2(R+z)} = -4,75 \times 10^9 \text{ J}$$

NB : Acceptez toute autre démonstration correcte aboutissant aux mêmes résultats.

II- Mouvement d'une particule dans un champ électrostatique (4 pts)

1) La vitesse v_0 lorsque le noyau d'hélium passe dans l'ouverture B
Considérons la particule He^{2+} dans le repère terrestre. Elle est soumise à son poids $\vec{P}$ négligeable, à une force électrique $\vec{F}$. Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre les points A et B.

$$E_{C2} - E_{C1} = W_{\vec{F}}$$

$$E_{C1} = 0 ; E_{C2} = \frac{1}{2}mv_0^2 ; W_{\vec{F}} = q(V_A - V_B)$$

Avec $q = 2e$; $V_A > V_B$ donc $V_A - V_B = +U_0$. En remplaçant :

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = 2eU_0 \Leftrightarrow \boxed{V_0 = \sqrt{\frac{4eU_0}{m}}}$$

$$\text{A.N : } V_0 = \sqrt{\frac{4 \times 1,04 \times 10^{-4} \times 1,6 \times 10^{-19}}{6,65 \times 10^{-27}}} = 10^6 \text{ ms}^{-1} \Rightarrow \boxed{V_0 = 10^6 \text{ ms}^{-1}}$$

2) Le temps mis par le noyau d'hélium pour aller de A à B

Le champ électrique $\vec{E}$ est uniforme et dirigé de A vers B ($V_A > V_B$). La force électrique $\vec{F} = q\vec{E}$ qui agit sur He^{2+} est constante. La particule qui part de A sans vitesse a donc un mouvement rectiligne, suivant Ax, colinéaire à $\vec{F}$ (figure-3)

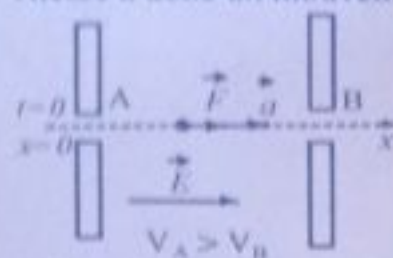


Figure 3: Noyau d'hélium soumis à une tension U_0 .

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{q}{m}\vec{E}$$

$q > 0$, donc $\vec{a}$ et $\vec{E}$ sont colinéaires et de même sens.

$$a = \frac{|q|}{m}E = \frac{2e}{m} \times \frac{U_0}{d}$$

$a = \text{cte}$, ce mouvement est donc uniformément varié. Soit

$t = 0$, l'instant du départ. La loi horaire du mouvement s'écrit :

$$d = \frac{1}{2}at^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{md^2}{eU_0}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{md^2}{eU_0}}$$

$$\text{A.N : } t = \sqrt{\frac{6,65 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^{-4}}{1,04 \times 10^4 \times 1,6 \times 10^{-19}}} = 4 \times 10^{-8} \text{ s} \Rightarrow t = 4 \times 10^{-8} \text{ s} = 40 \text{ ns}$$

3) Déterminons l'équation de la trajectoire du noyau d'hélium entre C et D, dans le repère (Ox, Oy). (figure-4).

- Entre C et D le champ électrique est uniforme dirigé de D vers C ($V_D > V_C$). He^{2+} soumis à $\vec{F} = q\vec{E}$ verticale reste dans le plan contenant O et $\vec{v}_0$ c'est-à-dire le plan (Ox, Oy).

- État initial du mouvement. A $t = 0$:

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \vec{v}_0 \begin{cases} x'_0 = v_0 \\ y'_0 = 0 \end{cases}$$

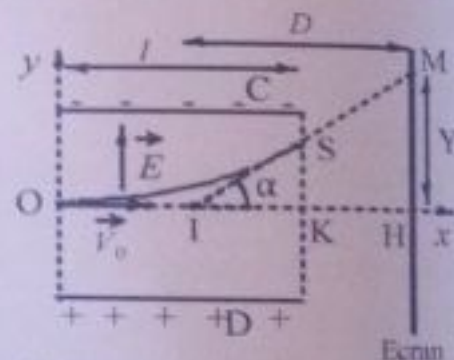


Figure 4 et 5:

- Au cours du mouvement comme dans la question précédente :

$$\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E} \Rightarrow a = \frac{2eU}{md}$$

$$\text{Dans le repère choisi : } \begin{cases} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{y} = \frac{2eU}{md} = Cte \end{cases}$$

$\vec{a}$ (est colinéaire à Oy et de même sens)

Par intégrations

$$\vec{v} \begin{cases} \dot{x} = Cte = x'_0 = v_0 \\ \dot{y} = \frac{2eU}{md}t + y'_0 = \frac{2eU}{md}t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = v_0t \\ y = \frac{1}{2} \frac{2eU}{md}t^2 + y_0 = \frac{eU}{md}t^2 \end{cases}$$

D'après la loi horaire : $t = \frac{x}{v_0}$ d'où :

$$y = \frac{eU}{mdv_0^2}x^2$$

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ (fonction alcool)

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (fonction oxyde)

3- Nomination des 3 molécules :

Molécule (1) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CO} - \text{CH}_3$: 3-éthyl pentan-2-one

Molécule (2) : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

5-éthyl - 3,3 diméthyl heptane ;

Molécule (3) : $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-méthyl butan-1-ol

B- EXERCICE : (4 pts)

1- a) Détermination des masses approximatives pour une mole du composé.

b) pour 1 mole de composé : $m = M$.

Pour %C, on a : $m_C = \frac{\%C \times M}{100} = \frac{68,2 \times 88}{100} = 60,01 \approx 60 \text{ g}$

$$m_H = \frac{\%H \times M}{100} = \frac{13,6 \times 88}{100} = 11,96 \text{ g} \approx 12 \text{ g}$$

$$m_O = \frac{\%O \times M}{100} = \frac{18,2 \times 88}{100} = 16,01 \text{ g} \approx 16 \text{ g}$$

c) Formule brute du composé A :

Soit $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ la formule brute du composé A. On a :

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16}{\%O} = \frac{M}{100}$$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{M}{100} \Rightarrow x = \frac{\%C \times M}{12 \times 100} = \frac{68,2 \times 88}{1200} = 5,001 \approx 5$$

$$\frac{y}{\%H} = \frac{M}{100} \Rightarrow y = \frac{\%H \times M}{100} = \frac{13,6 \times 88}{100} = 11,96 \approx 12$$

$$\frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100} \Rightarrow z = \frac{\%O \times M}{100} = \frac{18,2 \times 88}{100} = 1,001 \approx 1$$

La formule brute est alors : $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

NB : Accepter toutes autres méthodes correctes

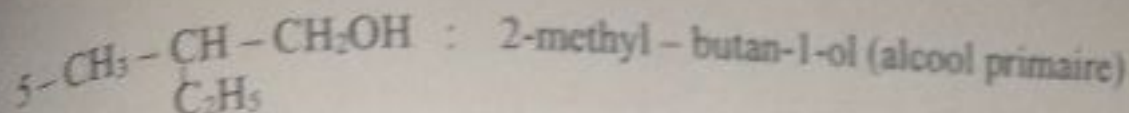
2) le composé A est un alcool à chaîne ramifiée Les formules semi-développées possibles sont :

1- $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$: 3-méthyl butan-1-ol (alcool primaire)

2- $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CHOH}}} - \text{CH}_3$: 3-méthyl butan-2-ol (alcool secondaire)

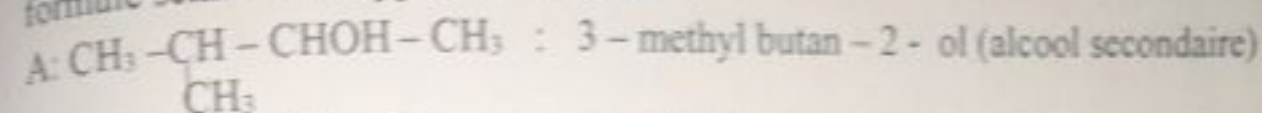
3- $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{CH}_2\text{OH}$: 2,2-diméthyl propan-1-ol (alcool primaire)

4- $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{COH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$: 2-méthyl butan-2-ol (alcool tertiaire)



3) Le test positif à la D. N. P. H montre que B est soit un aldéhyde, soit une cétone ; ce qui ne permet pas de déterminer avec exactitude la formule brute de A. car A peut-être un alcool I ou un alcool II.

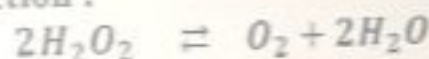
4) Le composé B ne réagit pas sur la liqueur de Fehling c'est donc une cétone. L'alcool qui par oxydation ménagée donne une cétone est un alcool secondaire. La formule semi-développée de A est donc :



C- PROBLEME : (10 points)

Partie I : (4,5 points)

I- Le temps de demi-réaction :



1) Comme la réaction ne fait intervenir qu'une seule espèce chimique comme réactif, le peroxyde d'hydrogène est le *réducteur* du couple $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$, mais c'est aussi l'*oxydant* du couple $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$

2) La courbe 1 qui représente $[\text{H}_2\text{O}_2] = f(t)$ montre que la concentration molaire effective en peroxyde d'hydrogène finit par être nulle, de ce fait nous pouvons en conclure que la transformation est totale.

Pour atteindre cet état du système, il faut attendre pratiquement une heure (50 mn), donc la transformation chimique est lente, malgré la présence d'un catalyseur.

3) Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que la réaction atteigne la moitié de son avancement final. $x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2}$

Remarque : Dans le cas particulier d'une transformation totale, cela correspond à la durée nécessaire pour qu'il y ait disparition de la moitié du réactif.

$$n(\text{H}_2\text{O}_2)_t = \frac{n(\text{H}_2\text{O}_2)_0}{2} \text{ ou } [\text{H}_2\text{O}_2]_{t_{1/2}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_0}{2}$$

Graphiquement $t_{1/2}$ en abscisse de la courbe 1 a pour ordonnée

$$\frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_0}{2} = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$t_{1/2} = 7 \text{ min}$$

4) La courbe 2 montre qu'à l'ordonnée $\frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_0}{2} = 9,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ correspond l'abscisse

$$t_{1/2} = 7 \text{ min.}$$

La concentration molaire initiale n'a donc aucune influence sur le temps de demi-réaction $t_{1/2}$

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(C\omega)^2}} = \sqrt{20^2 + \left(\frac{1}{314 \times 2 \times 10^{-6}}\right)^2} = 1592,50 \Omega$$

1.2.2) Le déphasage de la tension $u_2(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$ (1 pt)

$$\tan \varphi = -\frac{1}{RC\omega} = -\frac{1}{20 \times 314 \times 2 \times 10^{-6}} \Rightarrow \varphi = -1,56 \text{ rad}$$

1.3) Établissons l'expression de $u_2(t)$

$$u_2 = u_R + u_C = RI\sqrt{2}\cos\omega t + \frac{I\sqrt{2}}{C\omega}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) = Z_1 I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$$

$$u_2 = 2388,75\sqrt{2}\cos(314t - 1,56) \text{ ou } 2388,75\sqrt{2}\cos(100\pi t - 1,56)$$

2.1) Déterminons la période du circuit oscillant correspondant

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2 \times 3,14\sqrt{2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-6}} = 3,97 \times 10^{-4} \text{ s}$$

2.2) En déduisons sa fréquence

$$N = \frac{1}{T} = 2516,50 \text{ Hz}$$

C- PROBLÈME : (8 pts)

I- Fusion d'un glaçon (4 pts)

- Calcul de la quantité de chaleur pour la fusion

- Calcul de la quantité de chaleur lors de l'échauffement d'une masse d'eau

NB : Vu que l'unité de C_{glace} n'était correcte on ne tiendra compte que des expressions littérales dans l'évaluation de cette partie du problème

1.1) La quantité de chaleur qu'on doit fournir au glaçon pour obtenir 50 g d'eau à 0°C

Soit m_1 la masse de glace et t_1 la température du glaçon et Q_1 la quantité de chaleur

$$Q_1 = m_1 C_{\text{glace}}(0 - t_1) + m_1 L_f = -m_1 C_{\text{glace}} t_1 + m_1 L_f$$

Application numérique :

$$Q_1 = 0,05 \times 2100 \times 20 + 0,05 \times 335 \times 10^3 = 18850 \text{ J} \Rightarrow Q_1 = 18850 \text{ J}$$

1.2) La masse d'eau liquide obtenue lorsqu'on fournit une quantité de 5,4 kJ

Soit m'_1 la masse d'eau et $Q_2 = 5400 \text{ J}$

$$Q_2 = m_1 C_{\text{glace}}(0 - t_1) + m'_1 L_f \Leftrightarrow m'_1 = \frac{Q_2 + m_1 C_{\text{glace}} t_1}{L_f}$$

$$\text{A.N : } m'_1 = \frac{5400 + 0,05 \times 2100 \times (-20)}{335 \times 10^3} = 9,85 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

1.3) Soit Q_3 La quantité de chaleur que l'on doit fournir pour obtenir 50 g d'eau à $t_2 = 20^\circ\text{C}$ à partir de 50 g de glace à -20°C

$$Q_3 = m_1 C_{\text{glace}}(0 - t_1) + m_1 L_f + m_1 C_{\text{eau}}(t_2 - 0) = Q_1 + m_1 C_{\text{eau}} t_2$$

Application numérique : $Q_3 = 18850 + 0,05 \times 4180 \times 20 = 23030 \text{ J}$

2.1) Trouvons la quantité d'eau, à la température 25°C , qu'il faut verser sur un glaçon de 20 g pris à la température de -20°C pour obtenir uniquement de l'eau liquide à 0°C

Corps chaud : soit m_3 cette masse d'eau et $t_3 = 25^\circ\text{C}$ la température

Soit Q_4 la quantité de chaleur cédée par l'eau chaude

$$Q_4 = m_3 C_{\text{eau}} (t_3 - 0) = m_3 C_{\text{eau}} t_3$$

Corps froid : Soit Q_5 la quantité de chaleur reçue par le glaçon de 20 g pris à la température $t_1 = -20^\circ\text{C}$ pour obtenir uniquement de l'eau liquide à 0°C .

$$Q_5 = m_4 C_{\text{glace}} (0 - t_1) + m_4 L_f = -m_4 C_{\text{glace}} t_1 + m_4 L_f$$

On a donc : $m_3 = \frac{Q_5}{t_3 C_{\text{eau}}} = \frac{-m_4 C_{\text{glace}} t_1 + m_4 L_f}{t_3 C_{\text{eau}}}$

Application numérique :

$$Q_5 = 20 \times 10^{-3} \times 2,1 \times 10^3 \times 20 + 20 \times 10^{-3} \times 335 \times 10^3 = 840 + 6700 = 7540 \text{ J}$$

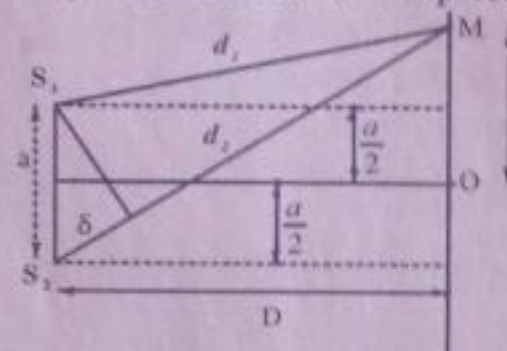
On a donc : $m_3 = \frac{Q_4}{t_3 C_{\text{eau}}} = \frac{7540}{25 \times 4180} = 0,0721 \text{ kg}$

2.2) Lorsqu'on verse un peu moins d'eau seulement une partie de la glace va se transformer en eau (toute la glace ne fondra pas ; il y a en même temps de la glace et de l'eau).

II- Étude des fentes de Young (4 pts)

1.1) Observation : Lorsque la source émet une lumière monochromatique on observe un système constitué de franges alternativement brillantes et sombres.

1.2) Établissement de l'expression de la différence de marche



En utilisant le théorème de Pythagore

$$d_1 = D^2 + (x - \frac{a}{2})^2 ; d_2 = D^2 + (x + \frac{a}{2})^2 \text{ alors}$$

$$d_2 - d_1 = \frac{2ax}{d_1 + d_2} \text{ or } d_1 + d_2 \approx 2D$$

Si on désigne par δ la différence de marche on aura :

$$d_2 - d_1 = \frac{2ax}{d_1 + d_2} \Rightarrow \delta = \frac{ax}{D}$$

Calcul de δ : $\delta = \frac{10^{-3} \times 6,3 \times 10^{-3}}{1} = 6,3 \times 10^{-6} \text{ m}$

2.1) Déduction de la longueur d'onde λ de la lumière utilisée. Si i désigne l'interfrange on a :

$$10i = 6,3 \times 10^{-3} \Leftrightarrow 10 \frac{\lambda D}{a} = 6,3 \times 10^{-3} \Leftrightarrow$$

$$\lambda = \frac{6,3 \times 10^{-3} \times a}{10 D} = \frac{6,3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3}}{10 \times 1} = 6,3 \times 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,63 \mu\text{m}$$

2.2.) Calculons la longueur d'onde λ'

Soit i' ; l'interfrange correspondant à la longueur d'onde λ' on a :

À la coïncidence

$$9i' = 8i \Leftrightarrow \frac{9\lambda' D}{a} = \frac{8\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda' = \frac{8}{9} \lambda = 0,56 \mu\text{m}$$

✓ Loi correspondante : loi de Lechatelier :

Dans un système en équilibre chimique, une augmentation de pression favorise la réaction qui, si elle se produisait seule à température constante, provoquerait une diminution du nombre de moles gazeux, c'est-à-dire une diminution du volume.
Une diminution de pression déplace l'équilibre dans le sens d'une augmentation de volume.

• Une élévation de température déplace l'équilibre dans le sens endothermique : sens (1).

Un abaissement de température déplace l'équilibre dans le sens exothermique : sens (2).

✓ Loi correspondante : loi de Vant'Hoff.

Dans un système en équilibre chimique, une élévation de température favorise la réaction endothermique, tandis qu'un abaissement de température favorise la réaction exothermique.

b)

• Définition de la variance :

La variance est le nombre de paramètres intensifs indépendants qui caractérisent un état d'équilibre.

NB : Acceptez toute autre définition correcte.

• Calcul de la variance :

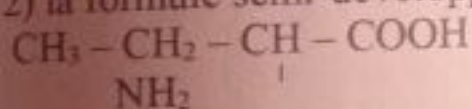
$$V = C + k - \varphi$$

$$C = N - 1 = 3 - 1 = 2$$

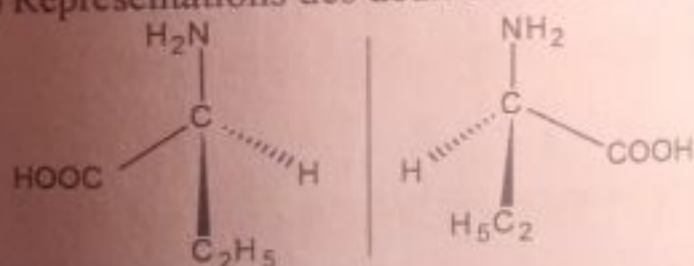
$$\varphi = 2 \text{ et } k = 2$$

$$\text{Donc } V = 2 + 2 - 2 = 2. \quad \boxed{V = 2} \text{ le système est bivariant } \varphi$$

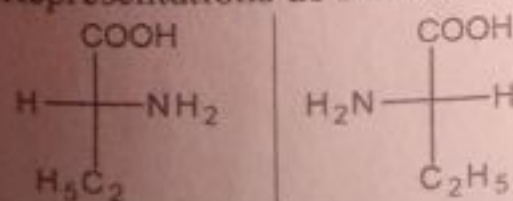
2) la formule semi-développée de l'acide 2-amino butanoïque est :



a) Représentations des deux énantiomères de cet acide :



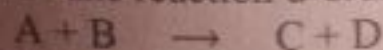
b) Représentations de Fischer



Configuration D

Configuration L

3) Soit une réaction d'ordre 2 de la forme :



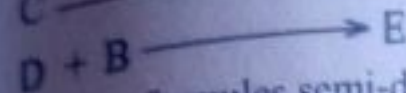
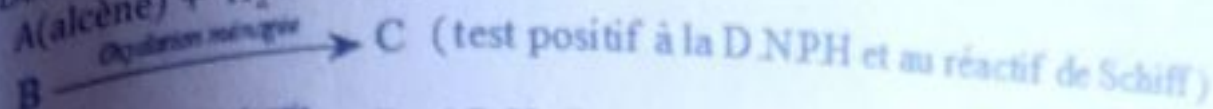
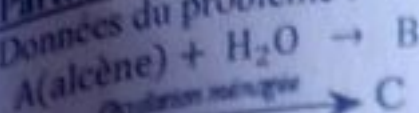
Soit $[A]_0 = [B]_0 = C_0 = \text{concentration initiale}$

A une date t quelconque, on a : $[A] = [B] = C$

C) PROBLEME : (10 points)

Partie I : (4 points)

Données du problème :



1) Noms, formules semi-développées et fonctions des composés :

L'oxydation ménagée ne modifiant pas le nombre d'atomes de carbone de la chaîne carbonée, l'alcène initial est donc l'éthylène, d'où

A: Ethylène ou éthène $H_2C=CH_2$ (alcène)

B: Ethanol CH_3-CH_2OH (alcool)

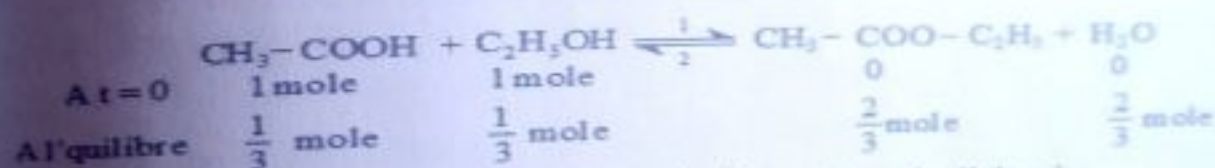
C: Ethanal CH_3-CHO (aldéhyde)

D: Acide éthanoïque CH_3-COOH (acide carboxylique)

E: Ethanoate d'éthyle $CH_3-COO-CH_2-CH_3$ (ester)

2) La réaction est une estérification par action de (D) sur (B).

- L'éthanol étant un alcool primaire, la limite de l'estérification sera donc de 0,67 mole de E pour une mole d'acide et une mole d'alcool primaire.
- Calcule de la masse de E :



Le mélange initial contient donc 0,1 mole d'acide et 0,1 mole d'alcool.

On obtient $\frac{2}{3} \times 0,1 = \frac{0,2}{3}$ mole d'ester

Or $M(\text{ester}) = 88 \text{ g/mol}$, donc $m = M(\text{ester}) \times n(\text{ester}) = 88 \times \frac{0,2}{3} \approx 5,9 \text{ g}$

m = 5,9 g

Partie II : (6 pts)

1) Formules moléculaires de A et B

Composé A :

La masse molaire du composé A est :

$$M = 29 d = 29 \times 1,5 = 43,5 \text{ g}$$

Soit $C_xH_yO_z$ sa formule brute, on a :

$$\frac{12}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100}; x, y \text{ et } z \text{ sont des entiers naturels}$$

Il vient :

$$x = \frac{\%C \times M}{12 \times 100} = \frac{54,5 \times 43,5}{1200} = 1,97 \approx 2$$

$$y = \frac{\%H \times M}{1 \times 100} = \frac{9,1 \times 43,5}{100} = 3,95 \approx 4$$

$$z = \frac{\%O \times M}{16 \times 100} = \frac{36,4 \times 43,5}{1600} = 0,98 \approx 1$$

Donc la formule brute du composé A est : C_2H_4O

Composé B :

Calculons le pourcentage d'oxygène :

$$\%O = 100 - (\%C + \%H) = 100 - (62,00 + 10,50) = 27,50$$

Soit C_xH_yO la formule brute du composé B :

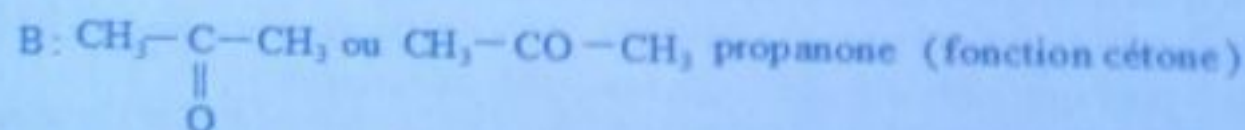
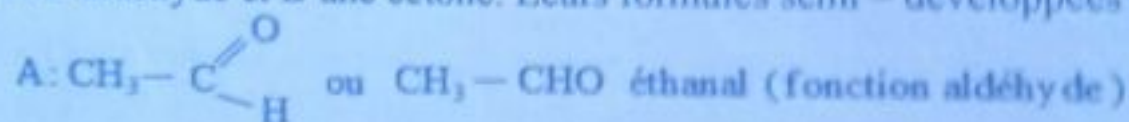
$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16}{\%O}$$

$$\frac{12x}{62} = \frac{16}{27,5} \Rightarrow x = \frac{16 \times 62}{12 \times 27,5} = \frac{992}{330} = 3$$

$$\frac{y}{10,5} = \frac{16}{27,5} \Rightarrow y = \frac{16 \times 10,5}{27,5} = \frac{168}{27,5} = 6,10 \approx 6$$

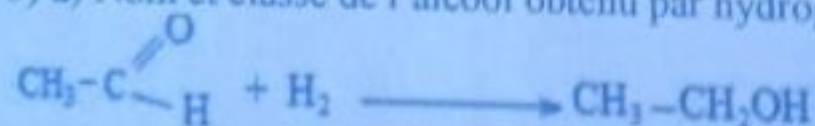
La formule brute du composé B est : C_3H_6O

2) Si A réduit la liqueur de Fehling et B est sans action sur le réactif de Schiff, alors A est aldéhyde et B une cétone. Leurs formules semi-développées sont :



NB : On ne tiendra pas compte des nom et fonction des composés A et B.

3) a) Nom et classe de l'alcool obtenu par hydrogénation catalytique de A :



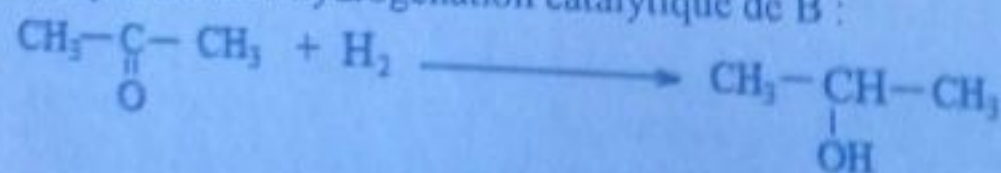
CH_3-CH_2OH éthanol (alcool primaire)

b) Calcul du rendement de la réaction :

$$r = \frac{n'}{n} = \frac{n(\text{alcool})_{\text{obtenue}}}{n(\text{aldéhyde})} = \frac{m(\text{alcool}) \times M(\text{aldéhyde})}{m(\text{aldéhyde}) \times M(\text{alcool})}$$

$$r = \frac{1,65 \times 44}{2 \times 46} = 0,7891 \text{ soit } 78,9 \%$$

4) Equation de l'hydrogénation catalytique de B :



✓ La troisième loi de Kepler

En égalisant les deux expressions de la vitesse, on obtient :

$$\sqrt{\frac{G \cdot M}{r}} = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow \frac{G \cdot M}{r} = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} \Rightarrow \boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M} = \text{cste}}$$

2.1) La vitesse angulaire ω_s du satellite (S) en fonction de r , g_0 et R_T .

✓ D'après (2) : $g = \frac{v_s^2}{r} = \frac{(r \cdot \omega_s)^2}{r} = r \cdot \omega_s^2$

✓ Exprimons g en fonction de g_0

$$g = \frac{G \cdot M}{r^2} \text{ et } g_0 = \frac{G \cdot M}{R_T^2} \Rightarrow \text{le rapport } \frac{g}{g_0} = \frac{R_T^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow g = \frac{g_0 R_T^2}{r^2}$$

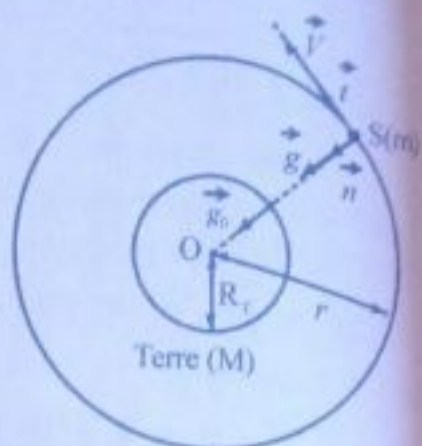
$$\text{Donc } g = r \cdot \omega_s^2 = \frac{g_0 R_T^2}{r^2} \Rightarrow \boxed{\omega_s = \sqrt{\frac{g_0 R_T^2}{r^3}}}$$

2.2) : Les valeurs ω_s et la période T_s du satellite (S)

✓ $\omega_s = \sqrt{\frac{9,81 \cdot (6,4 \cdot 10^6)^2}{(3,85 \cdot 10^8)^3}} = 2,65 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s} \Rightarrow$

$$\boxed{\omega_s = 2,65 \cdot 10^{-6} \text{ rad.s}^{-1}}$$

✓ $T_s = \frac{2\pi}{\omega_s} = 2,368 \cdot 10^6 \text{ s} \Rightarrow \boxed{T_s = 2,368 \cdot 10^6 \text{ s}}$



Partie II : (5 pts)

1. Les valeurs efficaces de la tension et de l'intensité du courant

$$U_{(max)} = 2,2 \times 2 = 4,40 \text{ V} \Rightarrow U_e = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{4,40}{\sqrt{2}} = 3,11 \text{ V} \Rightarrow \boxed{U_e = 3,11 \text{ V}}$$

N.B : Acceptez les valeurs comprises entre 3V et 3,2V

$$U_{R(max)} = 3,60 \times 1 = 3,60 \text{ V} \Rightarrow U_{R(eff)} = \frac{U_{R(m)}}{\sqrt{2}} = \frac{3,60}{\sqrt{2}} = 2,55 \text{ V}$$

N.B : Acceptez les valeurs comprises entre 2,4 V et 2,7V

$$I_e = \frac{U_{R(eff)}}{R} = \frac{2,55}{60} = 4,25 \cdot 10^{-2} \text{ A} \Rightarrow \boxed{I_e = 4,25 \cdot 10^{-2} \text{ A}}$$

2. Détermination de la fréquence de la tension délivrée par le GBF :

$$N = \frac{1}{T} \text{ Avec } T = 10 \times 2 \cdot 10^{-3} = 0,02 \text{ s donc } \boxed{N = 50 \text{ Hz}}$$

3. L'impédance du circuit

$$Z = \frac{U_e}{I_e} \text{ AN: } Z = \frac{3,11}{4,25 \cdot 10^{-2}} = 73,18 \Omega \Rightarrow \boxed{Z = 73,18 \Omega}$$

4. La différence de phase φ :

$$|\varphi| = \frac{2\pi f}{L} \text{ Avec } \begin{cases} \ell = 1 \text{ div} \\ L = 10 \text{ div} \end{cases} \Rightarrow |\varphi| = \frac{2\pi \times 1 \text{ div}}{10 \text{ div}} = \frac{\pi}{5}$$

N.B : Acceptez toute autre démonstration aboutissant au même résultat

La tension étant en avance sur l'intensité du courant alors $\boxed{\varphi = \frac{\pi}{5} = 0,628 \text{ rad}}$

5) La valeur de C_1 :

$$\text{On a: } \tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C_1\omega}}{R} \Rightarrow \frac{1}{C_1\omega} = L\omega - R \tan \varphi \Rightarrow \boxed{C_1 = \frac{1}{L\omega^2 - R\omega \tan \varphi}}$$

B) EXERCICE : (4,5 pts)

Polymérisation :

$$\%C = 38,4 ; \%H = 4,8 ; \%Cl = 56,8 ; M = 62,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

1) La formule semi-développée du monomère est : $C_xH_yCl_z$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{35,5z}{\%Cl} = \frac{M}{100}$$

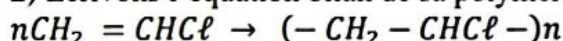
$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} \Rightarrow x = \frac{\%C \times M}{1200} = \frac{38,4 \times 62,5}{1200} = 2$$

$$\frac{y}{\%H} = \frac{M}{100} \Rightarrow y = \frac{\%H \times M}{100} = \frac{4,8 \times 62,5}{100} = 3$$

$$\frac{35,5z}{\%Cl} = \frac{M}{100} \Rightarrow z = \frac{\%Cl \times M}{3550} = \frac{56,8 \times 62,5}{3550} = 1$$

Donc la formule brute est C_2H_3Cl La formule semi-développée est : $CH_2 = CHCl$ Son nom usuel : **chlorure de vinyle**

2) Écrivons l'équation bilan de sa polymérisation :

Le nom du polymère $(-CH_2 - CHCl -)_n$: **polychlorure de vinyle**3) Calculons la masse molaire du polymère si $n = 2000$

$$M_p = M(-CH_2 - CHCl -) \times 2000 = 2000 \times (12 \times 2 + 3 + 35,5) = 2000 \times 62,5$$

$$M_p = 125\,000 \text{ g/mol}$$

4) Calculons la composition centésimale massique en carbone, hydrogène et chlore du polymère $C_tH_pCl_q$

$$\frac{12t}{\%C} = \frac{p}{\%H} = \frac{35,5q}{\%Cl} = \frac{M_p}{100}$$

$$\frac{12t}{\%C} = \frac{p}{\%H} \Rightarrow \frac{1200t}{M_p} = \frac{1200 \times (2 \times 2000)}{125000} = \frac{1200 \times 4000}{125000} = 38,4$$

$$\%C = 38,4$$

Baccalauréat Malien Session de Juin 2024 Epreuve de Chimie Série 7SE

Page 2 sur 6

$$\frac{p}{\%H} = \frac{M_p}{100} \Rightarrow \%H = \frac{100p}{M_p} = \frac{100 \times (3 \times 2000)}{125000} = 4,8$$

$$\%H = 4,8$$

$$\frac{35,5q}{\%Cl} = \frac{M_p}{100} \Rightarrow \%Cl = \frac{35,5q \times 100}{M_p} = \frac{35,5 \times 2000 \times 100}{125000} = 56,8$$

$$\%Cl = 56,8$$

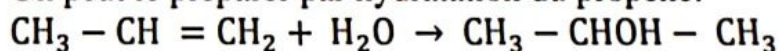
Conclusion : Le polymère et son monomère ont même composition centésimale.

C) PROBLEME : (10 points)

Partie I : (4 points)

1) a) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ est le propan-2-ol. C'est un alcool secondaire.

On peut le préparer par hydratation du propène.



b) masse d'hydrocarbure utilisé pour obtenir 120 g d'alcool

$$n(\text{alcool}) = \frac{m(\text{alcool})}{M(\text{alcool})} = \frac{120}{60} = 2 \text{ mol}$$

$$r = \frac{n(\text{alcool})}{n(\text{hydrocarbure})} \Rightarrow n(\text{hydrocarbure}) = \frac{n(\text{alcool})}{r}$$

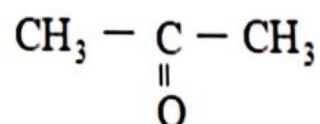
$$m(\text{hydrocarbure}) = n(\text{hydrocarbure}) \times M(\text{hydrocarbure})$$

$$m(\text{hydrocarbure}) = \frac{n(\text{alcool})}{r} \times M(\text{hydrocarbure})$$

$$m(\text{hydrocarbure}) = \frac{2}{0,78} \times 42 = 107,69 \text{ g}$$

N.B : Acceptez toute autre méthode correcte aboutissant au même résultat.

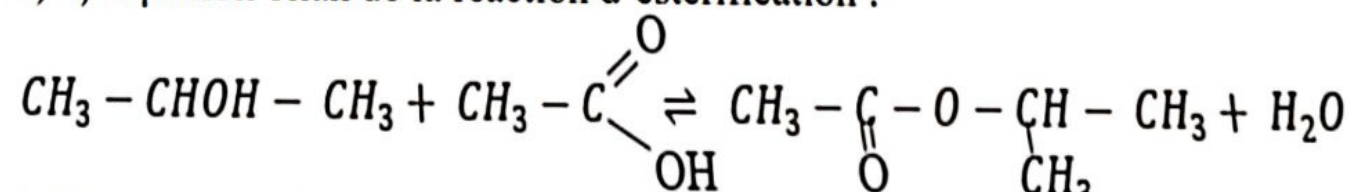
2) L'oxydation ménagée du propan-2ol conduit à la propanone de formule :



- Il ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

- Il réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine.

3) a) Equation bilan de la réaction d'estérification :



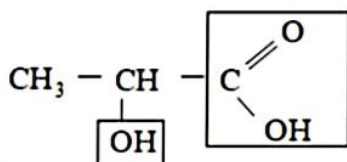
b) La réaction n'est pas totale.

Justification : une réaction d'estérification directe est réversible.

Partie II: (5 pts)

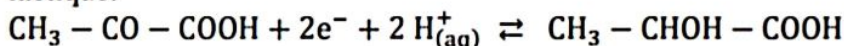
1)

a) Formule semi- développée de l'acide lactique est : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$

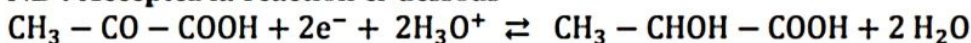


Nom des groupes fonctionnels : groupe hydroxyle ($-\text{OH}$) et groupe carboxyle ($-\text{COOH}$)

b) Ecrivons la demi-équation d'oxydoréduction associée au couple acide pyruvique / acide lactique.



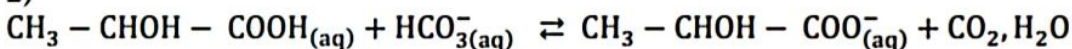
NB : Acceptez la réaction ci-dessous



Remarque : L'acide pyruvique gagne $2e^-$ pour donner l'acide lactique. Il s'agit donc d'une réduction de l'acide pyruvique dans la cellule musculaire.

L'acide pyruvique est donc l'**oxydant** du couple.

2)



a) La constante d'équilibre K associée de la réaction s'écrit :

$$K = \frac{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]_{\text{éq}} \cdot [\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}] \cdot [\text{HCO}_3^-]_{\text{éq}}}$$

Elle s'exprime en fonction des constantes d'acidité des deux couples intervenant dans la réaction

$$K = \frac{[\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}]} \times \frac{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]_{\text{éq}}}{[[\text{HCO}_3^-]] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$K = K_{a2} \times \frac{1}{K_{a1}} = \frac{10^{-pK_{a2}}}{10^{-pK_{a1}}} \text{ avec } K_{a2} = \frac{[\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}]}$$

$$K = 10^{pK_{a1} - pK_{a2}} = 10^{6,1 - 3,6} = 316,23$$

b) Question supprimée

c) Question supprimée

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2024

Série : TSE

ÉPREUVE DE : PHYSIQUE

DURÉE : 3 HEURES COEFFICIENT : 3

CORRIGÉ

Questions de cours : (5,5 pts)

1) Définitions :

- L'effet photo-électrique est l'émission d'électrons par un métal convenablement éclairé.
- L'interférence mécanique est un phénomène qui résulte de la superposition de deux ondes de même nature.

2) L'équation différentielle d'un pendule élastique en utilisant la conservation de l'énergie mécanique :

$$E_m = E_C + E_{Pe} = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} kx^2$$

$$*E_m = \text{constante} \Rightarrow \frac{dE_m}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{d\left(\frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} kx^2\right)}{dt} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m(2 \cdot \ddot{x} \cdot \dot{x}) + \frac{1}{2} (2 \cdot k \cdot \dot{x} \cdot x) = 0$$

$$\Rightarrow \dot{x}(Kx + m\ddot{x}) = 0 \text{ avec } \dot{x} \neq 0$$

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

3) a) Un noyau radioactif est un noyau instable susceptible de se désintégrer.

b) Les types de radioactivité sont :

La radioactivité naturelle (spontanée) et la radioactivité artificielle (provoquée).

NB : Acceptez aussi ce qui suit :

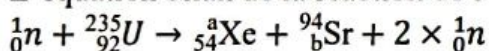
Il existe 4 types de radioactivité naturelle :

- la radioactivité β^+
- La radioactivité β^-
- La radioactivité α
- Le rayonnement γ

c) La radioactivité utilisée dans les centrales nucléaires est la radioactivité artificielle.

d) *Question éliminée*

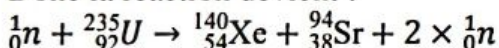
L'équation bilan de la réaction de l'uranium



$$1 + 235 = a + 94 + 2 \times 1 \Rightarrow \boxed{a = 140}$$

$$0 + 92 = 54 + b + 2 \times 0 \Rightarrow \boxed{b = 38}$$

Donc la réaction devient :



Exercice : (5,5 pts)1) La longueur d'onde λ_1 La distance de 10 interfranges est $\ell = 12,8 \text{ mm} \Rightarrow \ell = 10 i = 10 \frac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow \boxed{\lambda_1 = \frac{a \cdot \ell}{10 \cdot D}}$

$$\text{AN : } \lambda_1 = \frac{10^{-3} \times 12,8 \cdot 10^{-3}}{10 \times 2} = 6,4 \cdot 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow \boxed{\lambda_1 = 6,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

2) a) La longueur d'onde λ_2 La position de la 7^{ème} frange brillante ($k_1 = 7$) de la lumière rouge de longueur d'onde λ_1 est :

$$x_{k_1} = \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} \Rightarrow x_7 = \frac{7 \lambda_1 D}{a}$$

La 8^{ème} frange brillante ($k_2 = 8$) de la lumière de longueur d'onde λ_2 est :*Baccalauréat malien Session de Juin 2024 Epreuve de Physique Série 7SE*

Page 2 sur 6

$$x_{k_2} = \frac{k_2 \lambda_2 D}{a} \Rightarrow x_8 = \frac{8 \lambda_2 D}{a}$$

Il y a superposition des deux radiations si :

$$x_7 = x_8 \Rightarrow \frac{7 \lambda_1 D}{a} = \frac{8 \lambda_2 D}{a} \Rightarrow 7 \lambda_1 = 8 \lambda_2 \Rightarrow \boxed{\lambda_2 = \frac{7 \lambda_1}{8}}$$

$$\lambda_2 = \frac{7 \times 6,4 \cdot 10^{-7}}{8} = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow \boxed{\lambda_2 = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

b) la position de la coïncidence :

$$x_7 = \frac{7 \lambda_1 D}{a} = \frac{7 \times 6,4 \cdot 10^{-7} \times 2}{10^{-3}} = 8,96 \cdot 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow \boxed{x_7 = 8,96 \cdot 10^{-3} \text{ m}}$$

NB : Acceptez tout autre raisonnement correcte

3) a) La radiation permettant l'effet photoélectrique.

Il y a effet photoélectrique par une radiation si l'énergie (E) qu'elle transporte est supérieure au travail d'extraction $W_0 = 2,06 \text{ eV}$ ($E > W_0$).

Calculons l'énergie apportée par chaque radiation :

• Par la radiation de longueur d'onde λ_1

$$E_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_1} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{6,4 \cdot 10^{-7}} = 3,10 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow E_1 = 3,10 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,94 \text{ eV}$$

• Par la radiation de longueur d'onde λ_2

$$E_2 = \frac{h \cdot c}{\lambda_2} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{5,6 \cdot 10^{-7}} = 3,56 \text{ J} \Rightarrow E_2 = 3,56 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,22 \text{ eV}$$

 $E_2 > w_0$, donc la radiation de longueur d'onde $\lambda_2 = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ provoque l'effet photoélectrique.**NB : Accepter toute autre méthode aboutissant au même résultat.**

b) La vitesse d'extraction des électrons :

$$E_c = E_2 - w_0 \Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot V^2 = E_2 - w_0 \Rightarrow \boxed{V = \sqrt{\frac{2 \times (E_2 - w_0)}{m}}}$$

$$V = \sqrt{\frac{2 \times (3,56 \cdot 10^{-19} - 2,06 \times 1,6 \cdot 10^{-19})}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 2,41 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$E_{mO} = E_{cO} + E_{peO} = \frac{1}{2} m V^2 + 0 = \frac{1}{2} m V^2$$

$$E_{mA} = E_{mO} \Rightarrow \frac{1}{2} k a^2 = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V = \pm \sqrt{\frac{k \cdot a^2}{m}}$$

Pour le premier passage $V = -\sqrt{\frac{k \cdot a^2}{m}}$

$$AN: V = -\sqrt{\frac{100 \cdot (0.01)^2}{1}} = -0.1 \text{ m.s}^{-1} \Rightarrow V = -0.1 \text{ m.s}^{-1}$$

N.B: Acceptez toute autre démonstration aboutissant au même résultat

5) Le travail effectué par la tension du ressort entre les points A et O :

$$\text{Théorème de l'énergie cinétique de A à O :}$$

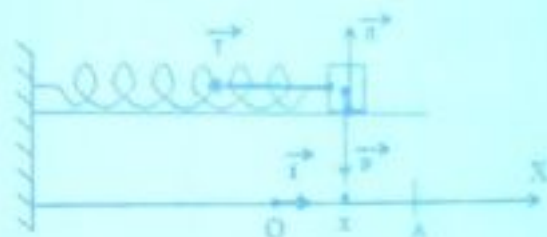
$$\frac{1}{2} m \cdot V_0^2 - \frac{1}{2} m \cdot V_A^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{T})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot V^2 - 0 = 0 + 0 +$$

$$W(\vec{T}) \Rightarrow W(\vec{T}) = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$$AN: W(\vec{T}) = \frac{1}{2} \times 1 \times (0.1)^2 = 5 \cdot 10^{-3} \quad W(\vec{T}) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

N.B: Acceptez toute autre démonstration aboutissant au même résultat



C- Problème : (8pts)

Partie I : (3 pts)

1.1) : Relation de la vitesse V du centre de B en fonction de r , M et G .

• Système : Le corps B

• Référentiel : galiléen

• Bilan des forces extérieures : la force de gravitation $\vec{F} = m \cdot \vec{g}$

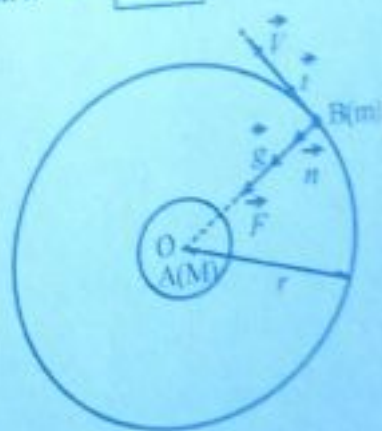
• Théorème du CI : $\sum \vec{F}_{EXT} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$

• Dans la base de Frenet ($\vec{t}$, $\vec{n}$) :

$$\vec{a} \begin{cases} a_t = \frac{dv}{dt} = 0 & (1) \\ a_n = \frac{v^2}{r} = g & (2) \end{cases}$$

$$(2) \Rightarrow g = \frac{v^2}{r} = \frac{G \cdot M}{r^2} \Rightarrow v^2 = \frac{G \cdot M}{r}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}} \quad (3)$$



1.2)

✓ L'expression de V en fonction de T :

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{v}{r}} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow v = \frac{2\pi r}{T}$$

CORRIGÉ DU BACCALAURÉAT MALIEN

1/5

SESSION DE JUIN 2024

Série : T. S. E

ÉPREUVE : CHIMIE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

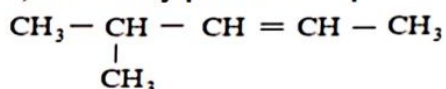
A) QUESTIONS DE COURS : (5pts)

1) Définitions :

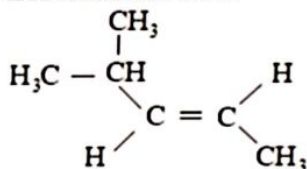
- Carbone asymétrique : carbone lié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents les uns des autres.

- Polymérisation : réaction chimique ou procédé par lequel des petites molécules réagissent entre elles pour former des molécules de masses molaires plus élevées.

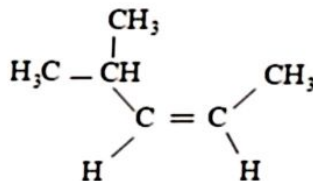
2) le 4-méthylpent-2-ène a pour formule brute C_6H_{12} et pour formule semi - développée :



Les isomères sont:



(E) 4-méthylpent-2-ène



(Z) 4-méthylpent-2-ène

3) on considère la molécule : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH} = \text{CHOH}$

a) Non cette molécule n'est pas un diol car le deuxième groupe fonctionnel n'est pas porté par un carbone tétraédrique.

b) Le nom de la molécule est : but-1-ène-1,3-diol (famille des énols)

NB : Acceptez : 1-hydroxybut-1-ène-3-ol

Problème : 7 pts

Partie I : (2,5 pts)

Détermination de la température d'équilibre

1) La température d'équilibre

✓ Quantité de chaleur cédée par le corps chaud

$$Q = m_e \cdot c_e(t_1 - t_e) = m_e \cdot c_e \cdot t_1 - m_e \cdot c_e \cdot t_e$$

✓ Quantité de chaleur reçue par le corps froid

$$Q' = m'_e \cdot c_e(t_e - t_2) = m'_e \cdot c_e \cdot t_e - m'_e \cdot c_e \cdot t_2$$

✓ A l'équilibre thermique : $Q = Q'$

$$m'_e \cdot c_e \cdot t_e - m'_e \cdot c_e \cdot t_2 = m_e \cdot c_e \cdot t_1 - m_e \cdot c_e \cdot t_e \Rightarrow (m'_e \cdot c_e + m_e \cdot c_e)t_e = m_e \cdot c_e \cdot t_1 + m'_e \cdot c_e \cdot t_2$$

$$\Rightarrow \boxed{t_e = \frac{m_e \cdot c_e \cdot t_1 + m'_e \cdot c_e \cdot t_2}{m'_e \cdot c_e + m_e \cdot c_e}} \Rightarrow \boxed{t_e = \frac{m_e \cdot t_1 + m'_e \cdot t_2}{m'_e + m_e}}$$

$$m_e = 5 \text{ Kg et } m'_e = 3 \text{ Kg}$$

$$t_e = \frac{5 \times 95 + 3 \times 20}{3 + 5} = 66,87^\circ\text{C}$$

2) Le volume d'eau nécessaire à 20°C pour obtenir un bain de 38°C

Nous avons $m_e'' = 8 \text{ L}$ d'eau à la température de $66,87^\circ\text{C}$. Soit m la masse d'eau à ajouter.

• Quantité de chaleur cédée par le corps chaud : $Q_1 = m_e'' \cdot c_e(t_e - t_3)$

• Quantité de chaleur reçu par le corps froid : $Q'_1 = m \cdot c_e(t_3 - t_2)$

A l'équilibre thermique : $Q_1 = Q'_1 \Rightarrow m \cdot c_e(t_3 - t_2) = m_e'' \cdot c_e(t_e - t_3)$

$$\Rightarrow \boxed{m = \frac{m_e'' \cdot (t_e - t_3)}{(t_3 - t_2)}}$$

$$\text{AN : } m = \frac{8 \times (66,87 - 38)}{(38 - 20)} = 12,83 \text{ L} \Rightarrow \boxed{V = 12,83 \text{ L}}$$

NB : Acceptez le cas avec l'eau chaude à 95°C de volume 5 L .

• Quantité de chaleur cédée par l'eau chaude : $Q_1 = m_1 \cdot c_e(t_1 - t_e)$

• Quantité de chaleur reçu par l'eau froide de volume inconnu :

$$Q_2 = m_2 \cdot c_e(t_e - t_2)$$

A l'équilibre thermique : $Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 \cdot c_e(t_1 - t_e) = m_2 \cdot c_e(t_e - t_2)$

$$\Rightarrow \boxed{m_2 = \frac{m_1 \cdot (t_1 - t_e)}{(t_e - t_2)}}$$

$$\text{AN : } m_2 = \frac{5 \times (95 - 38)}{(38 - 20)} = 15,83 \text{ L} \Rightarrow \boxed{V_2 = 15,83 \text{ L}}$$

Partie II : (4,5 pts)

1) L'expression de la puissance électrique moyenne P :

$$p(t) = u(t) \cdot i(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi) \times I\sqrt{2} \cos \omega t$$

$$\Rightarrow p(t) = U\sqrt{2} \cdot I\sqrt{2} \times \cos(\omega t + \varphi) \times \cos \omega t$$

$$\text{Or } \cos(a) \times \cos(b) = \frac{1}{2} [\cos(a+b) + \cos(a-b)]$$

$$p(t) = UI [\cos(\omega t + \varphi - \omega t) + \cos(\omega t + \varphi + \omega t)]$$

$$p(t) = UI [\cos \varphi + \cos(2\omega t + \varphi)] = UI \cos \varphi + UI \cos(2\omega t + \varphi)$$

La puissance moyenne est définie par $P = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt$

$$= \frac{UI}{T} \int_0^T [\cos \varphi] dt + \frac{UI}{T} \int_0^T \cos(2\omega t + \varphi) dt$$

$$= \frac{UI}{T} [t \times \cos \varphi]_0^T + \frac{UI}{T} \left[\frac{1}{2\omega} \sin(2\omega t + \varphi) \right]_0^T$$

$$= \frac{UI}{T} (T \cdot \cos \varphi) + \frac{UI}{T} \times \frac{1}{2\omega} (\sin(2\omega \cdot T + \varphi) - \sin(2\omega \cdot 0 + \varphi)) \text{ or } \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$= UI \cos \varphi + \frac{UI}{T} \times \frac{1}{2\omega} (\sin(4\pi + \varphi) - \sin(2\omega \cdot 0 + \varphi))$$

$$= UI \cos \varphi + \frac{UI}{T} \times \frac{1}{2\omega} (\sin \varphi - \sin \varphi) = UI \cos \varphi$$

$$\boxed{P = UI \cos \varphi}$$

2) L'expression de la puissance perdue en fonction de r , P , U et $\cos \varphi$

$$P_{\text{perdue}} = r I^2 \text{ avec } I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

$$\Rightarrow P_{\text{perdue}} = r \times \left(\frac{P}{U \cos \varphi} \right)^2$$

$$\Rightarrow \boxed{P_{\text{perdue}} = \frac{r P^2}{U^2 \cos^2 \varphi}}$$

3) Désignation et importance de $\cos \varphi$ pour une société distributrice du courant électrique

• **Désignation**

$\cos \varphi$ désigne le facteur de puissance.

• **Importance de $\cos \varphi$**

Pour une société distributrice d'électricité, plus le facteur de puissance est grand (proche de 1) moins il y a perte d'énergie sur les lignes électriques. Si le facteur de puissance est faible, il y a plus de perte sur les lignes.

4) Je dirais à M. DIALLO qu'il paye cher l'électricité malgré ses appareils économiques parce que le facteur de puissance de son installation est faible ce qui entraîne une perte énorme d'énergie sur les lignes.