

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2014

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 4

SUJET

A PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (3pts)

1) Un solide (S) de masse m peut glisser le long d'un plan horizontal sans frottement. Il est fixé à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives dont l'autre extrémité est maintenue immobile.

- Fais un schéma du système (0,25 pt)
- Etablis l'équation différentielle du mouvement et en déduis sa période (1 pt)
- 2) Définis : l'effet photoélectrique, la fusion nucléaire, la fission nucléaire (0,75 pt)
- 3) Les rayons X : nature et applications (1 pt)

II EXERCICE : (5 pts)

Puissance. Relèvement du facteur de Puissance.

Un moteur est traversé, en régime d'utilisation normale, par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 50$ Hz, de pulsation ω et de valeur efficace $I = 2$ A.

Le courant fourni au moteur en régime d'utilisation normale une puissance moyenne $P = 400$ W.

Le moteur est alors assimilable à une bobine R L, de résistance R, de réactance $X = L\omega$ et de facteur de puissance $\cos \varphi = 0,8$.

1) Détermine :

- a) En régime d'utilisation normale, la tension efficace U aux bornes du moteur (1 pt)

- b) Calcule R et X. On pourra, sans que cela soit indispensable, utiliser $\tan \varphi = 0,75$. (1,5 pts)
- 2) Ce moteur ne satisfait pas les normes de l'E.D.M, qui exige que, l'on mette en série avec le moteur un condensateur de capacité C pour que l'ensemble ait un $\cos \varphi' = 0,9$.
Détermine :
- a) La valeur de C. On pourra utiliser $\tan \varphi' = 0,48$ (1 pt)
- b) Quelle est alors la valeur efficace U' aux bornes de l'ensemble moteur condensateur pour que le moteur fonctionne normalement, c'est-à-dire pour qu'il soit traversé par un courant de valeur efficace $I = 2$ A comme en 1) ? (1 pt)
- c) Explique pourquoi l'E.D.M. exige un facteur de puissance élevé. (0,5 pt)

B CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (3 pts)

- 1) Cite trois (3) facteurs et énonce la loi de déplacement de l'équilibre relative à chacun de ces facteurs. (1,5 pts)
- 2) Définis un stéréo-isomère de conformation et un stéréo-isomère de configuration. Dégage la différence qui existe entre eux à partir d'exemples. (1,5 pts)

II EXERCICE : (3 pts)

Contrôle de glycémie (taux de sucre dans le sang humain)

- 1) L'hydrolyse du sucre ordinaire, le saccharose conduit au glucose et au fructose.
- a) Ecris l'équation bilan de la réaction (0,5 pt)
- b) Donne les formules semi-développées du glucose et du fructose en indiquant les noms des fonctions chimiques portées par ces deux composés.
- 2) Pour déterminer le taux de sucre dans le sang d'une personne, on procède à un prélèvement de 100 cm^3 de son sang. On fait attaquer le glucose contenu dans les 100 cm^3 par un excès de liqueur de Fehling. Il se forme 0,4 g d'un précipité d'oxyde cuivreux Cu_2O .
- a) Ecris l'équation bilan de la réaction qui se produit puis calcule la masse du glucose contenu dans le prélèvement sanguin.
- b) Sachant que le taux normal de sucre dans le sang humain est 1 g.L^{-1} , peut-on dire que cette personne ne souffre de diabète ?
- On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

III PROBLEME: (6 Pts)

Oxydation ménagée des alcools

Un mono alcool saturé A, a une densité de vapeur $d = 2,55$. On verse un échantillon de cet alcool en excès dans un bécher contenant une solution acide de dichromate de potassium et on

observe que le mélange réactionnel passe de la couleur orange à la couleur verte. Le composé B de l'oxydation de A donne un test positif avec la 2, 4-D.N.P.H ainsi qu'avec la liqueur de Fehling.

1)

- a) Donne la fonction chimique du composé B. (0,5 pt)
- b) Trouve la formule brute de A. (0,5 pt)
- c) Donne la classe, la formule semi-développée et le nom de A sachant que sa molécule contient deux groupes méthyle. (1,5 pts)
- d) La molécule de A est-elle optiquement active ? (0,5 pt)
- e) Donne la formule semi-développée et le nom de B. (0,5 pt)

2) Lorsqu'on verse une solution acide de dichromate de potassium en excès sur A, on obtient le composé C. L'action du chlorure de thionyle SOCl_2 sur C donne le composé D. D agit sur une monoamine saturée non cyclique comportant 31,1% d'azote pour donner le produit E.

- a) Ecris les formules semi-développées possibles de l'amine. Nomme-les. (1,5 pts)
- b) L'amine utilisée est celle de la classe la plus élevée. Identifie-la. (0,25 pt)
- c) Trouve les formules semi-développées et les noms des corps C, D et E. (0,75 pt)

On donne les masses atomiques molaires en g.mol^{-1} : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{N}) = 14$

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2015

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-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 PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (4 pts)

1) Un lanceur de poids, lance à partir d'un point O (0, 0) du repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ dans le champ de pesanteur son poids avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle α avec l'horizontal

- Etablis les équations paramétriques horaires $x(t)$, et $y(t)$ du mouvement du poids (1 pt)
- Donne l'équation littérale de la trajectoire du poids (0, 5 pt)
- Définis la portée, la flèche et établis leurs expressions. (1 pt)

2) Une particule pénètre dans une région avec une vitesse initiale $\vec{V}_0$ où règne simultanément un champ électrique $\vec{E}$ et un champ magnétique $\vec{B}$. Les deux champs sont uniformes et perpendiculaires à $\vec{V}_0$.

Détermine la relation qui lie V_0 , B et E pour que la particule ne subisse pas de déviation (0,25 pt)

Donne l'état de la déviation pour une vitesse $V > V_0$ et pour $V < V_0$ (0, 5 pt)

- Définis la radioactivité α , la radioactivité β^- , la période ou demi-vie radioactive. (0,75 pt)

II EXERCICE : (4 pts)

Etude d'une cellule photoélectrique

- 1) On se propose d'étudier une cellule photoélectrique à vide dont la cathode est en césium. On constate qu'un courant n'existe dans la cellule que si la cathode est éclairée par une lumière de longueur d'onde λ telle que, $\lambda \leq \lambda_0$ avec $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$.
 - a) Explique qualitativement l'existence de cette limite. (0, 5 pt)
 - b) Calcule l'énergie minimale qu'il faut fournir pour extraire un électron du césium. (0,5 pt)
- 2) On utilise maintenant pour éclairer la cathode une lumière de longueur d'onde $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$
 - a) Quelle sera la vitesse maximale des électrons à la sortie de la cathode ? (1 pt)
 - b) En prenant comme référence le potentiel de la cathode, calcule le potentiel U_0 de l'anode qui empêcherait l'arrivée des électrons sur cette électrode (potentiel d'arrêt). (1 pt)
- 3) La puissance lumineuse reçue par la cathode est de 10^{-2} W . sachant que le rendement quantique (rapport entre le nombre d'électrons émis et le nombre de photons frappant la cathode) est $5,0 \times 10^{-3}$, calcule l'intensité maximale du courant qui traversera la cellule à saturation. (1 pt)

On donne :

Constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Célérité de la lumière dans le vide : $C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

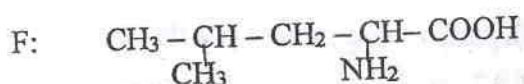
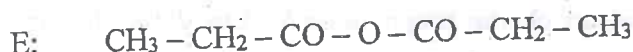
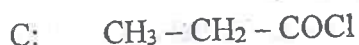
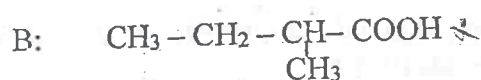
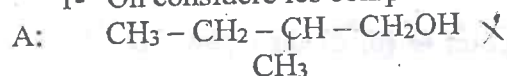
Masse de l'électron : $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Charge de l'électron : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

B CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (4 pts)

1- On considère les composés suivants :



- a) Nomme les composés en précisant la fonction chimique de chacun d'eux (1,5 pts)
 - b) Quelles sont les molécules chirales ? Justifie ta réponse. Donne la représentation de Fischer de ces molécules. (0,75 pt)
- 2) Cite les facteurs qui influent sur la cinétique chimique. (0,75 pt)

- 3) Définis une réaction de polymérisation. Ecris l'équation de la réaction de polymérisation du chlorure de vinyle. Donne le nom du polymère obtenu. (1 pt)

II EXERCICE : (3 pts)

Détermination de la constante d'équilibre relative aux concentrations molaires K_c

On fait réagir une mole d'acide éthanóïque avec une mole d'alcool isopropylique (propan-2-ol). L'équilibre est atteint lorsqu'il s'est formé 0,6 mol d'ester.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction nomme les produits formés. (1 pt)
- 2) Quelle est la constante d'équilibre K_c de cette réaction ? (0,5 pt)
- 3) Si, à ce mélange à l'équilibre, on ajoute une mole d'ester, dans quel sens doit évoluer le système. (0,25 pt)
- 4) Quelle sera la composition du mélange dans le nouvel état d'équilibre ? (1,25 pts)

III PROBLEME : (5 pts)

Dosage d'un acide faible par une base forte ; courbe de titrage acide faible-base forte

On se propose d'étudier le dosage d'une solution aqueuse d'acide éthanóïque par une solution déci molaire d'hydroxyde de sodium. On verse progressivement la solution de soude dans un volume $V_a = 10 \text{ cm}^3$ de solution d'acide éthanóïque. Un pH-mètre rend compte de l'évolution du pH au cours de l'opération. Le tableau suivant traduit cette manipulation (V_b représente le volume de base versé).

$V_b (\text{cm}^3)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
pH	2,9	3,5	3,9	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1

$V_b (\text{cm}^3)$	9	9,5	10	10,5	11	12	13	14	15
pH	5,4	6,0	8,8	11,0	11,7	12,2	12,5	12,6	12,7

- 1- Ecris l'équation bilan de la réaction acide – base qui se produit (0,5 pt)
 Trace la courbe $\text{pH} = f(V_b)$ traduisant la variation du pH en fonction de V_b sur un papier millimétré (2 pts)
 Echelle : 1 cm pour 1 cm^3
 1 cm pour 1 unité de pH
- 2- A l'aide de la courbe, détermine :
 - Le volume V_E de soude versé à l'équivalence (0,5 pt)
 - Le pK_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ (0,5 pt)
- 3- Calcule la concentration molaire de la solution acide (0,5 pt)
- 4- Calcule les concentrations molaires des espèces présentes à la demi-équivalence. (1 pt)

On rappelle que le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2016

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-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.

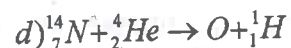
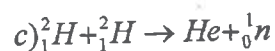
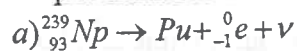
A PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (3 pts)

1) Un faisceau d'électron pénètre dans un champ électrostatique uniforme avec une vitesse $\vec{V}_0$ perpendiculaire au vecteur champ $\vec{E}$. Etablis :

- L'équation de sa trajectoire et indique sa nature (1 pt)
- L'expression de la déflexion (0,5 pt)
- L'expression de la déviation (0,5 pt)

2) Complète les équations des réactions nucléaires suivantes en indiquant pour chacune d'elles s'il s'agit d'une transmutation, d'une réaction de fusion, ou de fission, et en précisant les valeurs des nombres de charge et de masse. (1 pt)



II EXERCICE : (5 pts)

Circuit R, L, C. Tracé d'une courbe de résonance. Bande passante. Facteur de qualité

On monte en série un condensateur de capacité C inconnue, une bobine d'inductance propre $L = 0,1 \text{ H}$ et de résistance $r = 10 \Omega$, enfin un milliampèremètre d'impédance négligeable. Une tension sinusoïdale de valeur efficace constante U est appliquée entre les bornes A et B de l'ensemble. Le générateur utilisé est à fréquence variable.

On effectue une série de mesures de l'intensité efficace I pour des valeurs croissantes de la fréquence N . On les résultats suivants :

N (Hz)	160	180	200	210	215	220	230	240	250	270	300
I (mA)	1,0	1,8	4,3	7,2	8,5	7,2	4,7	3,2	2,4	1,5	1,0

- 1) Représente le schéma du montage (0,5 pt)
 - 2) Trace sur une feuille de papier millimétré de courbe représentant I en fonction de N . $I = f(N)$. Echelle : 1 cm pour 0,5 mA et pour 20 Hz. (pour l'axe des abscisses on pourra faire un changement d'origine ; prendre 150 Hz comme origine) (2 pts)
 - Quel phénomène cette courbe met-elle en évidence ? Pour quelle valeur numérique N_0 de N peut-on admettre que ce phénomène obtenu ? (0,5 pt)
 - 3) De l'étude précédente, déduis une valeur approchée de la capacité C du condensateur. (0,5 pt)
 - 4) Exprime, en fonction de U , la tension efficace U_c , aux bornes du condensateur, pour $N = N_0$. Comment peut-on appeler le rapport $\frac{U_c}{U}$? calcule le numériquement. (0,5 pt)
 - 5) On appelle bande passante, les valeurs de la pulsation ω telles que $I \geq \frac{I_0}{\sqrt{2}}$, I_0 étant la valeur de I pour $N = N_0$
 - a) Détermine à partir de la courbe tracée ($I = f(N)$), les limites ω_1 et ω_2 ($\omega_1 < \omega_2$) de la bande passante. Calcule sa largeur $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ (0,75 pt)
 - b) ω_0 étant la pulsation correspondant à N_0 , calcule $Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$ (0,50 pt)
- Quelle remarque suggère ce résultat lorsqu'on le compare au rapport $\frac{U_c}{U}$ précédemment calculé en 3°) (0,25 pt)

B CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (4 pts)

- 1) Définis les termes suivants : stéréochimie, chiralité, acide selon Bronsted, base selon Bronsted (1 pt)
- 2) Soit l'équation de réaction :

$$A \longrightarrow B + C, \text{ supposée d'ordre 1}$$
 - a) Etablis la valeur de la constante de vitesse en fonction de la concentration molaire en constituant A ou B. (1 pt)

- b) Montre que le temps de demi-réaction, pour une réaction d'ordre 1, est indépendant de la concentration initiale (0,5 pt)
- 3) La formule brute du glucose est $C_6H_{12}O_6$. Donne sa formule semi-développée et les noms des groupements fonctionnels. Quelles sont les propriétés liées à la fonction aldéhyde ? (1,5 pts)

II EXERCICE : (3 pts)

Monoéthylamine. Calcul des concentrations des espèces chimiques. Calcul du pKa

La mono éthylamine (ou éthanamine) appartient au couple acide-base $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$

- 1) Ecris l'équation de la réaction de la monoéthylamine avec l'eau. (0,5 pt)
 - 2) Une solution aqueuse de monoéthylamine de concentration $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a un pH égal à 11,6.
~~4,6~~
 - a) Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution. (1 pt)
 - b) Justifie que la monoéthylamine est une base faible (0,5 pt)
 - 3) Calcule la constante pKa du couple acide-base mis en jeu dans la solution. Dis si la monoéthylamine est une base plus faible ou plus forte que l'ammoniac, sachant que l'on a $pK_a = 9,2$ pour le couple NH_4^+ / NH_3 (1 pt)
- On rappelle que le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

III PROBLEME: (5 Pts)

Hydratation des alcènes. Oxydation ménagée. Estérification

- 1- Un alcène de masse molaire $M = 42 \text{ g.mol}^{-1}$ subit une hydratation en présence d'un catalyseur.
 - a) Détermine la formule brute, la formule semi-développée et le nom de l'alcène. (1 pt)
 - b) Quels sont les isomères A et B du produit obtenu par cette hydratation ? (1 pt)
 - 2- Le plus abondant de ces isomères subit une oxydation ménagée à l'aide d'une solution de dichromate de potassium en milieu acide.
 - a) Ecris l'équation bilan de cette réaction d'oxydo-réduction. (1 pt)
 - b) Comment peut-on mettre expérimentalement en évidence la nature du produit obtenu ? (0,5 pt)
 - 3- Le moins abondant des isomères A et B réagit avec l'acide éthanoïque. Ecris l'équation de la réaction et précise ses caractéristiques. (0,5 pt)
- Par quel(s) dérivé(s) fonctionnel(s) peut-on remplacer l'acide éthanoïque afin d'avoir une réaction totale ? (1 pt)

Données : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$
 couple oxydant/ réducteur $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE Un Peuple-Un But-Une Foi

RÉPUBLIQUE DU MALI

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2017

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-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 PHYSIQUE (8 pts)

I COURS(3pts)

- 1) a) Décris une expérience mettant en évidence le phénomène d'auto-induction (1 pt)
b) Énonce la loi de Lenz. (0,25 pt)
- 2) a) Définis une onde électromagnétique (0,25 pt)
b) Donne ses propriétés (0,5 pt)
- 3) Établis l'équation différentielle puis l'équation horaire du pendule élastique horizontal. Donne l'expression de sa période..(1 pt)

II EXERCICE :(5 pts)

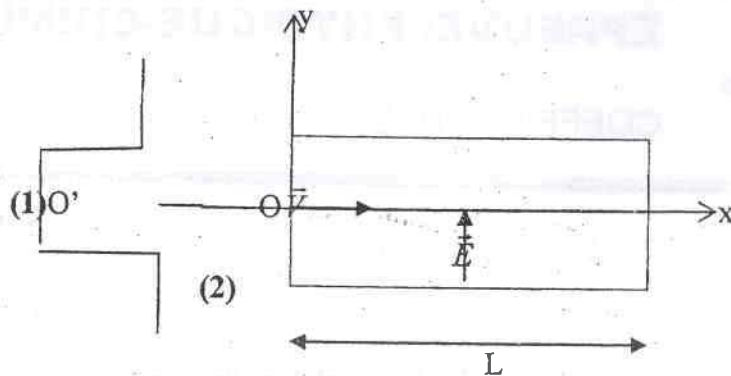
Mouvement de particules chargées dans un champ électrique, ou dans un champ magnétique uniforme

Dans la partie (1) du dispositif, (figure ci-dessous), des atomes de lithium sont ionisés en ions Li^+ , ils pénètrent par l'orifice O' avec une vitesse négligeable dans une chambre (2). Une tension U_0 établit entre l'anode A et la cathode C les accélère. Ils ressortent par l'orifice O et pénètrent alors dans une enceinte (3) où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$.

Les ions lithium sont constitués des isotopes ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ de masse m_1 et m_2

- 1) Exprime les vitesses V_1 et V_2 des ions respectifs ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ en O. (1 pt)

- 2) a) Détermine dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ l'équation cartésienne de la trajectoire des ions dans la chambre (3). (1, 25 pts)
 b) Soit S le point de sortie d'un ion dans la chambre (3). Montre que l'ordonnée y_s peut s'exprimer en fonction de U_0 , E , L . (0, 50 pt)
 c) Ce dispositif permet-il de séparer les isotopes ? Justifie. (0, 25 pt).
- 3) On supprime le champ $\vec{E}$ dans la chambre (3) et on y établit un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme dirigé vers l'avant du plan de la figure et perpendiculaire à $\vec{V}$ (vitesse en O).
 a) Montre que dans le champ magnétique uniforme chacun des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ est animé d'un mouvement circulaire uniforme, dont on déterminera le rayon en fonction de B , q , U_0 et m . (1, 50 pts)
 b) Ce dispositif permet-il de séparer les isotopes ? Justifie. (0, 50 pt).



B CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (4 pts)

- 1) Définis les termes suivants : conformation, carbone asymétrique ; polymérisation ; cinétique chimique (1 pt)
- 2) Soit l'équation de réaction entre le dioxyde de carbone et le carbone solide

$$\text{CO}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \xrightleftharpoons[2]{1} 2 \text{CO}_{(g)} + (-245 \text{ KJ}) +$$
 - a) Indique l'influence d'une variation de la pression et de la température sur le système. Enonce les lois correspondantes. (1 pt)
 - b) Définis et calcule la variance de ce système (0, 5 pt)
- 3) . Donne la formule semi-développée de l'acide 2- aminobutanoïque. indique le carbone asymétrique par un astérisque. (0, 5 pt)
 - a) Donne les représentations de deux énantiomères de cet acide. (0, 5 pt)
 - b) Fais les représentations de Fischer de cette molécule. (0, 5 pt)

II EXERCICE : (3 pts)

Détermination de la formule brute d'une amine

Une amine contient 15,06% d'atomes d'hydrogène.

- 1) Détermine sa formule brute (1 pt)

- 2) Donne les différentes formules semi-développées de cette amine et leurs noms (1,50 pts)
 - 3) L'amine tertiaire réagit avec le chlorure de méthyle en donnant un corps A. Donne l'équation bilan de la réaction et précise le nom du corps A obtenu (0,50 pt)
- On donne $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

III PROBLEME: (5 Pts)

Étude de la vitamine C. : Équilibres chimiques et réactions acido-basiques

L'acide ascorbique, couramment dénommé vitamine C, est un réducteur naturel que l'on qualifie usuellement d'antioxydant. On le trouve dans de nombreux fruits et légumes. Une carence prolongée en vitamine C favorise le scorbut. En pharmacie il est possible de trouver l'acide ascorbique, par exemple sous forme de comprimés « de vitamine C 500 »

Etude de la réaction entre une solution aqueuse d'acide ascorbique et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (ou soude)

Pour simplifier, l'acide ascorbique, de formule brute $C_6H_8O_6$, sera désigné par HA dans la suite de l'exercice.

Dans cette étude, on envisage la réaction entre une solution aqueuse d'acide ascorbique de concentration molaire $C_A = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.

Le volume initial de la solution aqueuse d'acide ascorbique est $V_A = 20,0 \text{ mL}$ et on note V_B le volume de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium versée.

- 1) Écris l'équation traduisant cette équation (1 pt)
 - 2) On étudie le mélange, à 25°C , lorsqu'on a versé $V_B = 5,0 \text{ mL}$ de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.
 - a) Le pH du mélange est alors égal à 4,0. En déduis la concentration en ion oxonium H_3O^+ dans ce mélange. (1 pt)
 - b) Calcule la concentration en ions hydroxyde dans ce mélange. En déduis la quantité $n_A(HO^-)$ d'ions hydroxyde présents à l'état final dans ce mélange. (2 pts)
- On donne le produit ionique de l'eau à 25°C : $K_e = 1,0 \times 10^{-14}$
- c) Détermine la composition du mélange lors du nouvel état d'équilibre. Que peut-on dire d'une telle transformation ? (1 pt)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2018

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-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.

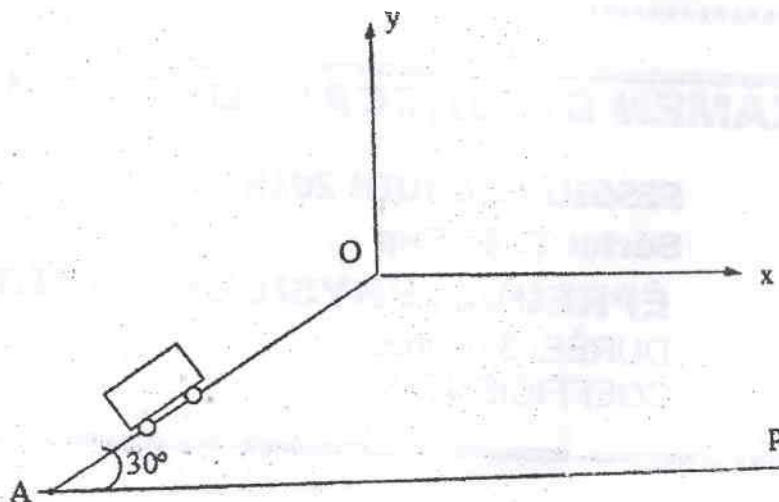
A PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (3 pts)

- 1) a) Décris avec schéma à l'appui une expérience de mise en évidence du phénomène d'interférences lumineuses (1 pt)
b) Définis l'interfrange et établis son expression (0,5 pt)
- 2) a) Donne l'expression de la puissance moyenne en courant alternatif et précise l'importance du facteur de puissance. (0,5 pt)
b) Quel préjudice un client peut-il faire subir à la société Energie du Mali (E. D. M. S.A) en modifiant ce facteur ? (0,5 pt)
- 3) Un satellite de masse (m) évolue sur une orbite circulaire à une altitude (h) de la terre de rayon (R).
a) Définis un satellite géostationnaire. (0,25 pt)
b) Quel est l'utilité d'un tel satellite ? (0,25 pt)

II EXERCICE : (5 pts)

La surface plane d'une table soufflante fait un angle de 30° avec le plan horizontal P.
 Un palet est lancé sur une table du point A à la vitesse V_A . Il parcourt sur la table un segment $AO = 1 \text{ m}$.



Sa vitesse à l'arrivée en O est $V_0 = 4 \text{ m/s}$.

- 1) Les frottements sont négligés. On prend $g = 10 \text{ m/s}^2$. Calcule la valeur de V_A (1 pt)
 - 2) Arrivé au point O, le palet quitte la table et n'est plus soumis qu'à l'action de la pesanteur. L'instant de son passage en O est choisi comme origine des temps.
- On ne s'intéresse qu'au mouvement du centre d'inertie du palet.
- a) Ecris les équations du mouvement du centre d'inertie dans le repère (Ox, Oy). (1 pt)
 - b) Détermine la trajectoire du centre d'inertie (1 pt)
 - c) Détermine les coordonnées du point culminant, c'est-à-dire le point d'altitude maximale atteint par le centre d'inertie. (1 pt)
 - d) Détermine la date et le lieu de l'arrivée du palet sur le plan P (1 pt)

B. CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (3,5 pts)

- 1) Définis les termes suivants : la stéréochimie ; la cinétique chimique ; la catalyse ; quels sont les différents types de catalyse. (1 pt)
- 2) a) En utilisant la projection de Newman et en considérant la liaison entre les atomes de carbone N°1 et N°2, représente les 2 conformations remarquables du butan 2-ol (0,5 pt)
- b) En utilisant les conventions de CRAM (perspective), représente les deux énantiomères du butan 2-ol. (0,5 pt)

- 3) L'alanine est un acide α aminé de formule
$$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{R})-\text{COOH}$$

- a) Ecris la formule semi-développée du chlorure d'acyle de l'alanine (0,5 pt)
- b) Ecris l'équation bilan de la réaction entre la glycine et le chlorure d'acyle de l'alanine. Comment s'appelle ce type de corps obtenu. (1 pt)

II EXERCICE : (3,5 pts)

Détermination de la formule brute d'un alcool

La combustion complète de 0,74 g d'un composé constitué de carbone, d'hydrogène et d'oxygène a donné 1,76 g de dioxyde de carbone et 0,90 g d'eau.

- 1) Quelle est la composition centésimale du composé ? (0,75 pt)
- 2) a) Calcule la masse molaire du composé sachant que sa densité de vapeur par rapport à l'air est $d = 2,55$. En déduis sa formule brute (0,75 pt)
 b) Sachant qu'il existe un groupe - OH dans la molécule, donne le nom et la classe de chaque isomère (1 pt)
- 3) a) La molécule de cet alcool est chirale. Quel est cet alcool ? Représente les énantiomères (0,75 pt)
 b) Son oxydation ménagée donne un corps qui réagit avec la D. N. P. H. mais pas avec le réactif de Schiff. Ecris la formule semi-développée du corps obtenu à l'issue de cette oxydation (0,25 pt)

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

III PROBLEME: (5 Pts)

Couple acide/base. Détermination de la constante d'acidité

A 25°C, le pH d'une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ est 10,6.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction ayant lieu entre l'eau et l'ammoniac. (0,5 pt)
- 2) Calcule les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans la solution. En déduis la valeur de la constante d'acidité K_{a1} du couple acide/base mis en jeu de la réaction de l'ammoniac avec l'eau (2 pts).
- 3) Le pH d'une solution aqueuse de mono éthylamine $C_2H_5NH_2$ de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ est 11,4.
 a) Ecris l'équation de la réaction ayant lieu entre la mono éthylamine et l'eau (0,5 pt)
 b) Calcule les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans la solution, en déduis la valeur de la constante d'acidité K_{a2} du couple acide/base. (1,5pts)
- 4) Dans les deux couples acide/ base cités, entre l'ammoniac et la mono éthylamine, quelle est la base la plus forte. Justifie (0,5 pt)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION D'AÔÛT 2019

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-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 PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (3 pts)

- 1) Explique le phénomène de l'induction magnétique à partir d'une expérience (1 pt)
- 2) Définis les termes ou expressions suivants : oscillateur mécanique ; pendule élastique ; onde électromagnétique ; facteur de puissance. (1 pt)
- 3) Établis l'expression de la déviation d'un faisceau d'électrons par un champ électrique uniforme perpendiculaire à la vitesse initiale des électrons. (1 pt)

II EXERCICE : (5 pts)

Théorème de l'énergie cinétique. Théorème du centre d'inertie
Freinage d'un véhicule

On réalise un essai de freinage sur piste horizontale rectiligne d'un véhicule de masse $m = 1300 \text{ kg}$. Lors d'un parcours $AB = 68,75 \text{ m}$, on enregistre en A une vitesse $V_A = 108 \text{ km.h}^{-1}$ et en B une vitesse $V_B = 90 \text{ km.h}^{-1}$

L'ensemble des forces résistantes est équivalent à une force de freinage unique $\vec{f}$ de valeur f constante, de sens opposé à la vitesse.

Baccalauréat Malien Session d'août 2019 Épreuve de Physique - Chimie T.S. EXP

Page 1/3

- 1) a) Énonce le théorème de l'énergie cinétique. (0,5 pt)
 b) En déduis la valeur f de la force de freinage et la distance AC nécessaire pour obtenir l'arrêt du véhicule. (1,5 pts)
- 2) a) En utilisant le théorème du centre d'inertie, montre que l'accélération du véhicule a pour valeur $a = -2,0 \text{ m.s}^{-2}$. (1 pt)
 b) Quelle est la nature du mouvement du véhicule. (0,5 pt)
- 3) On choisit comme origine des espaces le point A et comme origine des dates l'instant de passage en A.
 a) Donne les expressions littérales et numériques de la vitesse du véhicule et de son équation horaire. (1 pt)
 b) Déduis de ces expressions la date de passage en B et la durée nécessaire pour obtenir l'arrêt du véhicule (0,5 pt)

B. CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (3,75 pts)

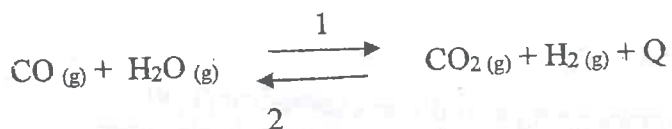
- 1) Définis un alcool et cite les trois classes d'alcools. (1 pt)

Cite un moyen permettant de les différencier T . (0,25 pt)

- 2) Cite trois (3) facteurs et énonce la loi de déplacement de l'équilibre relative à chacun de ces facteurs. (1,5 pts)
- 3) Définis un stéréo-isomère de conformation et un stéréo-isomère de configuration. Dégage la différence qui existe entre eux à partir d'exemples. (1 pt)

II EXERCICE : (3 pts)

Soit l'équilibre :



Où tous les corps sont gazeux

1°) Comment évolue l'équilibre précédent lors :

a°) D'une diminution de pression (0,5 pt)

b°) D'une diminution de température sachant que la réaction est exothermique dans le sens 1. (0,5 pt)

2°) Calcule la variance de ce système dans le cas général (0,5 pt)

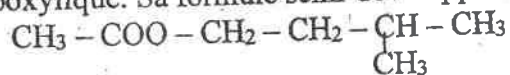
3°) Sachant qu'à 750°C le mélange gazeux renferme 8,4 g de monoxyde de carbone, 1,62 g d'eau, 21,12 g de dioxyde de carbone et 0,26 g de dihydrogène, calcule la constante d'équilibre K_c relative aux concentrations à cette température. (1,5 pts)

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

III PROBLEME: (5,25 Pts)

Estérification

On se propose de préparer l'éthanoate de 3-méthyl butyle par estérification directe d'un alcool par un acide carboxylique. Sa formule semi-développée est :



- 1) a) Ecris les formules et nomme les réactifs qui ont permis d'obtenir cette réaction d'estérification (1 pt)
 b) Ecris l'équation-bilan de la réaction et nomme ses caractéristiques (1,25 pt)
- 2) On prépare un mélange stœchiométrique contenant 0,2 mole de chaque réactif. Calcule le volume d'acide carboxylique ainsi que le volume d'alcool qu'il faut utiliser (1 pt)
 On donne :

Réactifs	Masse volumique (kg/L)	Masse molaire (g / mol)
Acide carboxylique	1,0	60
Alcool	0,80	88

- 3) La réaction étant terminée, on dose le monoacide restant. Il faut verser un volume $V_b = 33,5 \text{ mL}$ de soude de concentration $C_b = 2,0 \text{ mol / L}$ pour atteindre l'équivalence. Calcule :
 a) La quantité d'acide qui restait dans le milieu réactionnel (0,5 pt)
 b) La quantité d'acide ayant réagi (0,5 pt)
 c) Le rendement de la réaction (0,5 pt)
- 4) La modification des proportions initiales des réactifs influence le rendement de la réaction. En partant d'un mélange initial contenant 0,20 mol d'alcool et 1,0 mol d'acide, on obtient à l'équilibre 0,19 mol d'ester
 Calcule le pourcentage d'alcool estérifié (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2014

Série: T.S.Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 3 heures

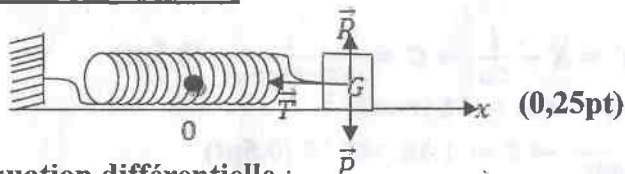
COEFFICIENT: 4

CORRIGE

A-PHYSIQUE : (8pts)

I. COURS : (3pts)

1) Schéma du système :



▪ Equation différentielle :

$$\sum \vec{F}_{sx} = m\vec{a}$$

$$\sum \vec{F}_{sx} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} \rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{T}$$

Projetons les forces suivant $Ox \rightarrow ma = -T$

$$a = \ddot{x}$$

$$T = Kx \rightarrow m\ddot{x} = -Kx \rightarrow m\ddot{x} + Kx = 0 \rightarrow \ddot{x} + \frac{K}{m}x = 0 \quad (0,5pt)$$

▪ Déduction de la période :

$$\ddot{x} + \frac{K}{m}x = 0 \text{ est de la forme } \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0 \rightarrow \omega_0^2 = \frac{K}{m}$$

$$\text{or } T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \text{ en s } (0,5pt)$$

2) Définitions :

▪ Effet photoélectrique :

C'est l'émission d'électrons par un métal convenablement éclairé. (0,25pt)

▪ Fusion nucléaire :

C'est une réaction nucléaire au cours de laquelle deux (2) noyaux légers s'unissent pour former un noyau lourd. (0,25pt)

▪ Fission nucléaire :

C'est une réaction nucléaire au cours de laquelle un noyau lourd fissile se divise sous l'action de neutron en deux (2) noyaux légers. (0,25pt)

3) Les rayons X :

- **Nature** : Les rayons X sont des ondes électromagnétiques de longueur d'ondes comprises entre $10^{-12}m$ et $10^{-8}m$ (0,5pt)
- **Applications** : les rayons X sont utilisés :
 - ❖ En médecine : dans la radiographie, la cardiologie, le scanner
 - ❖ Dans la lutte contre la fraude douanière (détection des faux billets, de drogue) (0,5pt)

II. EXERCICE : (5pts)

1) Déterminons :

a) Tension efficace U :

$$P = UI \cos \varphi \rightarrow U = \frac{P}{I \cos \varphi} \quad (0,5pt)$$

$$AN: U = \frac{400}{2 \times 0,8} \rightarrow U = 250V \quad (0,5pt)$$

b) Calcul de R et X = L ω :

$$\diamond P = RI^2 \rightarrow R = \frac{P}{I^2} \quad (0,5pt) \quad AN: R = \frac{400}{(2)^2} \rightarrow R = 100\Omega \quad (0,25pt)$$

$$\diamond \tan \varphi = \frac{X}{R} \rightarrow X = R \tan \varphi \quad (0,5pt) \quad AN: X = 0,75 \times 100 \rightarrow X = 75\Omega \quad (0,25pt)$$

$$Ou Z = \sqrt{R^2 + X^2} \rightarrow X = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

$$Or \cos \varphi = \frac{R}{Z} \rightarrow Z = \frac{R}{\cos \varphi} = \frac{100}{0,8} \rightarrow Z = 125\Omega \text{ D'où } X = \sqrt{(125)^2 - (100)^2} = 75\Omega$$

2) Déterminons :

a) Valeur de C :

$$\tan \varphi' = \frac{X - \frac{1}{C\omega}}{R} \rightarrow R \tan \varphi' = X - \frac{1}{C\omega} \rightarrow C = \frac{1}{\omega(X - R \tan \varphi')} \quad (0,5pt)$$

$$or \omega = 2\pi N = 2 \times 3,14 \times 50 \rightarrow \omega = 314 \text{rads}^{-1}$$

$$AN: C = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 50 (75 - 100 \times 0,48)} \rightarrow C = 1,18 \cdot 10^{-4} F \quad (0,5pt)$$

$$Ou Z' = \sqrt{R^2 + \left(X - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \rightarrow \left(X - \frac{1}{C\omega}\right)^2 = Z'^2 - R^2 \rightarrow X - \frac{1}{C\omega} = \pm \sqrt{Z'^2 - R^2}$$

$$\rightarrow \frac{1}{C\omega} = X \pm \sqrt{Z'^2 - R^2} \rightarrow C = \frac{1}{\omega(X \pm \sqrt{Z'^2 - R^2})} \quad or \cos \varphi' = \frac{R}{Z'} \rightarrow Z' = \frac{R}{\cos \varphi'} = \frac{100}{0,9}$$

$$\rightarrow Z' = 111,11\Omega \text{ Pour } \begin{cases} C_1 = \frac{1}{\omega(X + \sqrt{Z'^2 - R^2})} = 2,59 \cdot 10^{-5} F \\ C_2 = \frac{1}{\omega(X - \sqrt{Z'^2 - R^2})} = 1,18 \cdot 10^{-4} F \end{cases}$$

b) Tension efficace U' aux bornes de l'ensemble :

$$Z' = \frac{U'}{I} \rightarrow U' = IZ' \quad (0,5pt)$$

$$AN: U' = 2 \times 111,11 \rightarrow U' = 222,22V \quad (0,5pt)$$

c) Explication : L'E.D.M exige un facteur de puissance élevé pour éviter des pertes d'énergie dans les lignes électriques. Cela éviter des pertes économiques. (0,5pt)

B-CHIMIE :

I. COURS :

- 1) **Facteurs d'équilibre** : Ce sont la température, la pression et la concentration (0,75pt)
 - **Influence de la température : loi de Vant'Hoff** : Dans un système à l'équilibre à pression constante, une élévation de la température déplace l'équilibre dans le sens endothermique tandis qu'une diminution dans le sens exothermique. (0,25pt)

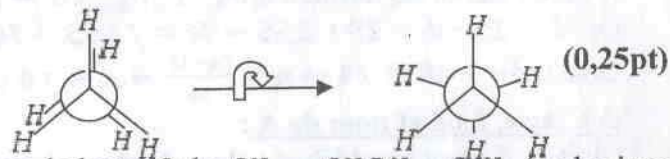
- **Influence de la pression : loi de Lechatelier** : Dans un système à l'équilibre à température constante, une augmentation de la pression déplace l'équilibre dans le sens qui va vers les plus petits nombres de moles gazeux tandis qu'une diminution dans le sens qui va vers les plus grands nombres de moles gazeux. (0,25pt)
- **Influence de la concentration : loi de modération** : Dans un système à l'équilibre à température constante, une augmentation de la concentration de l'un des corps déplace l'équilibre dans le sens de disparition de ce corps tandis qu'une diminution dans le sens d'apparition du corps. (0,25pt)

2) Définitions :

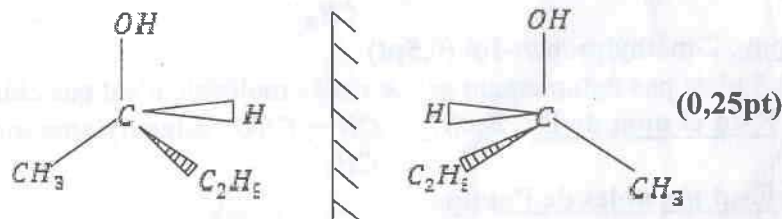
- **Stereo-isomères de conformation** : Ce sont des stéréo-isomères qui ne diffèrent que par un angle de rotation autour des liaisons simples carbone-carbone. (0,5pt)
- **Stereo-isomères de configuration** : Ce sont des stéréo-isomères non superposables à leur image dans un miroir plan. (0,5pt)

▪ Différences :

- ❖ **Exemple** : les conformères de l'éthane $CH_3 - CH_3$



- ❖ **Exemple** : Les énantiomères du butan-2-ol : $CH_3 - CHOH - C_2H_5$ (ou les isomères Z, E)



II. EXERCICE : (3pts)

- 1) a) **Equation bilan** : $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ (0,5pt)
Saccharose glucose fructose

b) F.s.d du glucose et fructose et nom des fonctions chimiques :

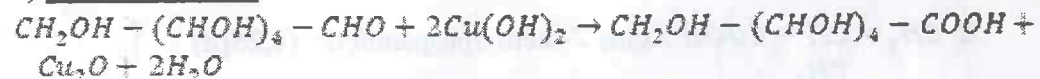
Glucose : $CH_2OH - (CHOH)_4 - CHO$ (0,25pt)

Fonctions : alcool et aldéhyde. (0,25pt)

Fructose : $CH_2OH - CO - (CHOH)_3 - CH_2OH$ (0,25pt)

Fonctions : alcool et cétone. (0,25pt)

- 2) a) **Equation bilan** :



(0,5pt)

La masse du glucose : D'après le rapport stœchiométrique on a :

$$\frac{n(\text{glucose})}{1} = \frac{n(Cu(OH)_2)}{2} = \frac{n(Aggluconique)}{1} = \frac{n(Cu_2O)}{1} = \frac{n(H_2O)}{2}$$

$$\frac{n(\text{glucose})}{1} = \frac{n(Cu_2O)}{1} \rightarrow \frac{m_g}{M_g} = \frac{m(Cu_2O)}{M(Cu_2O)} \rightarrow m_g = \frac{M_g \cdot m(Cu_2O)}{M(Cu_2O)} \quad (0,25pt)$$

$$AN: m_g = \frac{0,4 \cdot 180}{143} \rightarrow m_g = 0,5g \quad (0,25pt)$$

b) Vérification :

- ❖ Taux de sucre dans 1 litre de sang de la personne :

$$100\text{cm}^3 = 0,1\text{L} \rightarrow 0,5\text{g de glucose}$$

$$\text{Dans } 1\text{L} \rightarrow m'_g \text{ alors } m'_g = \frac{1\text{L} \times 0,5\text{g}}{0,1\text{L}} \rightarrow m'_g = 5\text{g} \text{ (0,25pt)}$$

- ❖ Taux normal de sucre : 1g par litre

Conclusion : La personne, ayant 5g par litre, souffre donc de diabète. (0,25pt)

Ou

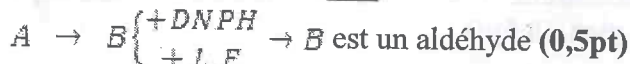
$$\text{Taux de sucre dans le sang de la personne } C = \frac{0,5}{0,1} = 5\text{g/L (0,25pt)}$$

$$\text{Le taux normal } C_n = 1\text{g/L}$$

$C > C_n$ Donc la personne souffre de diabète. (0,25pt)

III. PROBLEME : (6pts)

- 1) a) Fonction chimique de B :



b) Formule brute de A :

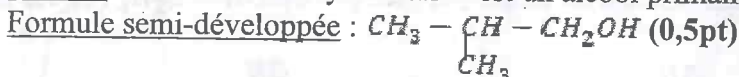
$$A \text{ est un alcool de formule brute : } C_n H_{2n+2} O \rightarrow M = 14n + 18$$

$$\text{Or } M = 29 \times d = 29 \times 2,55 \rightarrow M = 73,95 \approx 74 \rightarrow M = 74\text{gmol}^{-1}$$

$$\text{Donc } 14n + 18 = 74 \rightarrow n = \frac{74-18}{14} \rightarrow n = 4 \text{ d'où } A: C_4 H_{10} O \text{ (0,5pt)}$$

c) Classe, f.s.d et nom de A :

Classe : B étant un aldéhyde alors A est un alcool primaire (0,5pt)



Nom : 2-méthylpropan-1ol (0,5pt)

d) A n'est pas optiquement active car sa molécule n'est pas chirale. (0,5pt)

e) F.s.d et nom de B : $B: CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CHO$ 2-méthylpropanal (0,5pt)

- 2) a) F.s.d possibles de l'amine :

$$\text{La formule brute des amines est : } C_n H_{2n+3} N \rightarrow M = 14n + 17$$

$$\text{D'après la loi des proportions on a : } \frac{14}{\%N} = \frac{M}{100} \rightarrow M = \frac{1400}{\%N} = \frac{1400}{31,1} \rightarrow M = 45\text{gmol}^{-1}$$

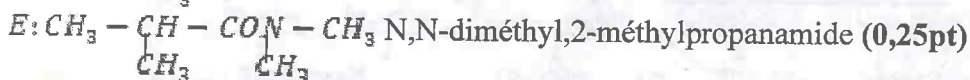
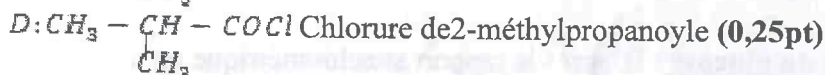
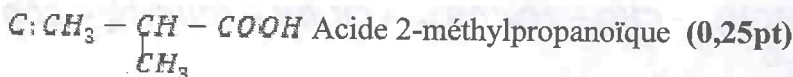
$$\rightarrow 14n + 17 = 45 \rightarrow n = \frac{45-17}{14} \rightarrow n = 2 \text{ D'où sa formule brute est } C_2 H_7 N \text{ (0,5pt)}$$

et on a : $\begin{cases} CH_3 - CH_2 - NH_2 & \text{éthanamine ou éthylamine (0,5pt)} \\ CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{N} - CH_3 & \text{N-méthylméthanamine ou diméthylamine (0,5pt)} \end{cases}$

b) Identification : L'amine utilisée est :



c) F.s.d et noms des corps C, D et E :



 CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
 ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : JUIN 2015

Série : T.S.Exp

ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE : 3 heures

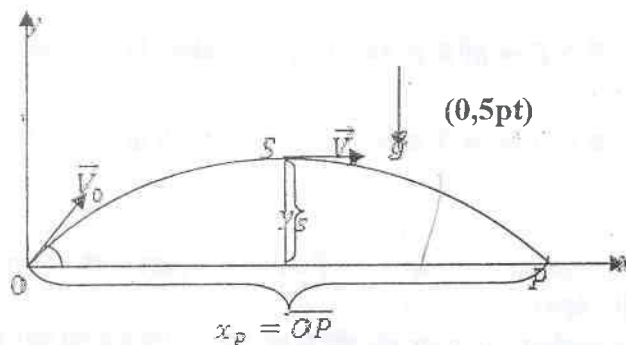
COEFFICIENT : 3

CORRIGE

A-PHYSIQUE : (8pts)

I. Cours : (4pts)

1) Les équations paramétriques $x(t)$ et $y(t)$:



D'après la R.F.D : $\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$

$$\sum \vec{F}_{ex} = \vec{P} = m\vec{g} \rightarrow m\vec{a} = m\vec{g} \rightarrow \vec{a} = \vec{g} \text{ en module } a = g$$

Dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$

$$\text{A } t = 0, \overrightarrow{OG_0} \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} ; \vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\text{A } t \neq 0 \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} ; \vec{V} \begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_y = -gt + V_0 \sin \alpha \end{cases} \quad \overrightarrow{OG} \begin{cases} x = (V_0 \cos \alpha) t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin \alpha)t \end{cases} \quad (0,5pt)$$

N.B : accepter toute autre démarche correcte

▪ Equation littérale de la trajectoire :

Dans 1 on a : $t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$

t dans 2 $\rightarrow y = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha \quad (0,5pt)$

▪ La portée :

❖ **Définition** : C'est la distance parcourue par le projectile au point de chute (0,25pt)

❖ **Expression** : Docs à portée de main

P est élément de la trajectoire alors ses coordonnées vérifient cette équation :

$$y_P = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x_P^2 + x_P \tan \alpha$$

$$\text{Or } y_P = 0 \rightarrow \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x_P^2 + x_P \tan \alpha = 0 \rightarrow x_P = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad (0,25\text{pt})$$

▪ **La flèche** :

❖ **Définition** : C'est la hauteur maximale atteinte par le poids. (0,25pt)

❖ **Expression** :

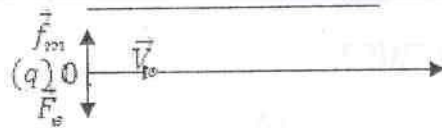
$$\text{Au point S : } y_s = -\frac{1}{2} g t_s^2 + (V_0 \sin \alpha) t$$

$$\text{Or } \begin{cases} V_{ys} = 0 \\ V_{ys} = -g t_s + V_0 \sin \alpha \end{cases} \rightarrow -g t_s + V_0 \sin \alpha = 0 \rightarrow t_s = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\text{Donc } y_s = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad (0,25\text{pt})$$

N.B : accepter toute autre démarche correcte

2) **La relation entre V_0 , E et B** :



Pour que la particule ne subisse aucune déviation il faut que $\vec{f}_m + \vec{F}_e = 0 \rightarrow \vec{f}_m = -\vec{F}_e$

$$\text{En module } f_m = F_e \rightarrow q V_0 B = q E \rightarrow V_0 B = E \rightarrow V_0 = \frac{E}{B} \quad (0,25\text{pt})$$

Etat de la déviation :

❖ Pour $V > V_0 \rightarrow V > \frac{E}{B} \rightarrow VB > E \rightarrow qVB > qE \rightarrow f_m > F_e$ alors la particule sera déviée dans le sens de $\vec{f}_m$ (0,25pt)

❖ Pour $V < V_0 \rightarrow V < \frac{E}{B} \rightarrow VB < E \rightarrow qVB < qE \rightarrow f_m < F_e$ alors la particule sera déviée dans le sens de $\vec{F}_e$ (0,25pt)

3) **Les définitions** :

▪ **Radioactivité α** : Est la transformation spontanée d'un noyau père à un noyau fils émission d'hélium ou particule α (0,25pt)

▪ **Radioactivité β^-** : Est la transformation spontanée d'un noyau père à un noyau fils émission d'électron ou particule β^- (0,25pt)

▪ **Période ou demi-vie radioactive** : est le temps au bout duquel la moitié du noyau radioactif initialement contenue dans un échantillon s'est désintégrée. (0,25pt)

N.B : accepter toutes les définitions correctes et les équations ne sont pas obligatoires

II. **Exercice** : (4pts)

1) a) **Explication de l'existence d'une limite** :

Il s'agit des conditions indispensables à l'émission photoélectrique. Chaque métal est caractérisé par un seuil ($w \geq w_0$ ou $f \geq f_0$ ou $\lambda \leq \lambda_0$) (0,5pt)

b) **Calcul de l'énergie minimale** : $w_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$

$$\text{A.N : } w_0 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,66 \cdot 10^{-6}} \rightarrow w_0 = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad (0,5\text{pt})$$

- 2) a) La vitesse maximale : $w = w_o + E_C \rightarrow E_C = w - w_o \rightarrow \frac{1}{2} m V_{Cmax}^2 = w - w_o$

$$\rightarrow V_{Cmax} = \sqrt{\frac{2}{m} (w - w_o)} \quad (0,5pt)$$

$$\text{A.N: } \begin{cases} w = \frac{h\nu}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,5 \cdot 10^{-8}} = 3,97 \cdot 10^{-19} J \\ m = 9 \cdot 10^{-31} Kg \end{cases} \rightarrow V_{Cmax} = 4,64 \cdot 10^5 m/s \quad (0,5pt)$$

- b) Le potentiel U_o de l'anode :

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre la cathode et l'anode

$$\Delta EC_{(C,A)} = \sum W_{Fex(C,A)} \leftrightarrow EC_A - EC_C = |q| U_{Ac}$$

$$\begin{cases} EC_A = 0 \text{ car } V_A = 0 \\ EC_C = \frac{1}{2} m V_{Cmax}^2 \end{cases} \rightarrow -\frac{1}{2} m V_{Cmax}^2 = e U_o \rightarrow U_o = -\frac{m V_{Cmax}^2}{2e} \quad (0,5pt)$$

$$\text{A.N: } U_o = \frac{9 \cdot 10^{-31} \cdot (4,64 \cdot 10^5)^2}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \rightarrow U_o = -0,60V \quad (0,5pt)$$

- 3) L'intensité maximale I_s du courant :

$$r = \frac{n}{n'} \text{ Avec } \begin{cases} n: \text{nbre d'électrons} \\ n': \text{nbre de photons} \end{cases}$$

$$\diamond q = ne = I_s t \rightarrow n = \frac{I_s t}{e}$$

$$\diamond P = \frac{W}{t} = \frac{n' h \nu}{\lambda t} \rightarrow n' = \frac{P \lambda t}{h \nu}$$

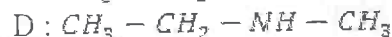
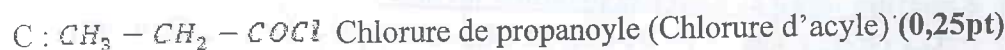
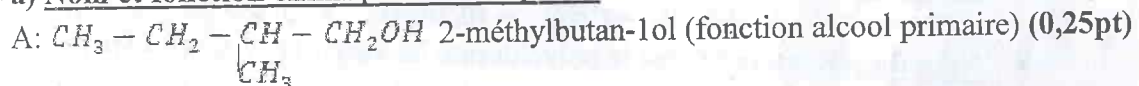
$$\text{Alors } r = \frac{\frac{I_s t}{e}}{\frac{P \lambda t}{h \nu}} = \frac{I_s h \nu}{e P \lambda} \rightarrow r = \frac{I_s h \nu}{e P \lambda} \rightarrow I_s = \frac{r e P \lambda}{h \nu} \text{ ou } I_s = \frac{r e P}{w} \quad (0,5pt)$$

$$\text{A.N: } I_s = \frac{5 \cdot 10^{-5} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-2} \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} \rightarrow I_s = 2,015 \cdot 10^{-5} A \quad (0,5pt)$$

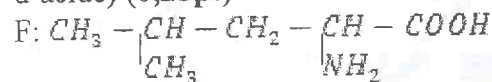
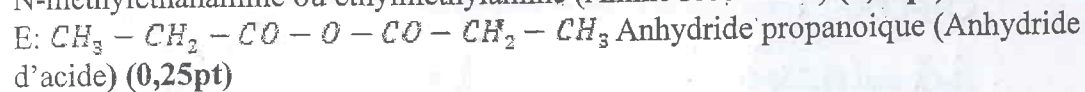
B-CHIMIE : (12pts)

I. Cours : (4,25pts)

- 1) a) Nom et fonction chimique des composés :



N-méthyléthylamine ou éthylméthylamine (Amine secondaire) (0,25pt)



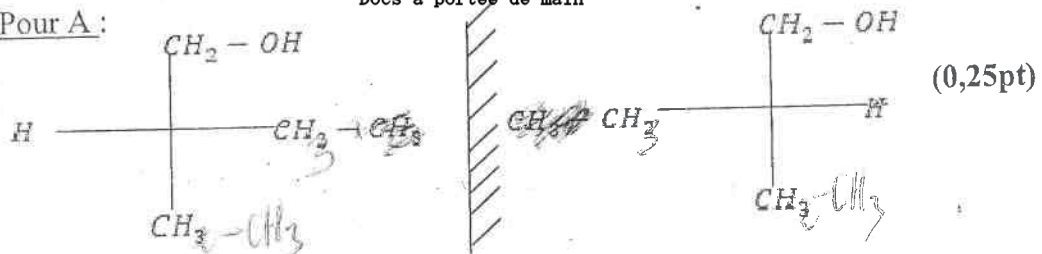
Acide 2-amino, 4-méthylpentanoïque (Acide α -aminé) (0,25pt)

- b) Identification des molécules chirales et justification : ce sont A, B, F (0,25pt)

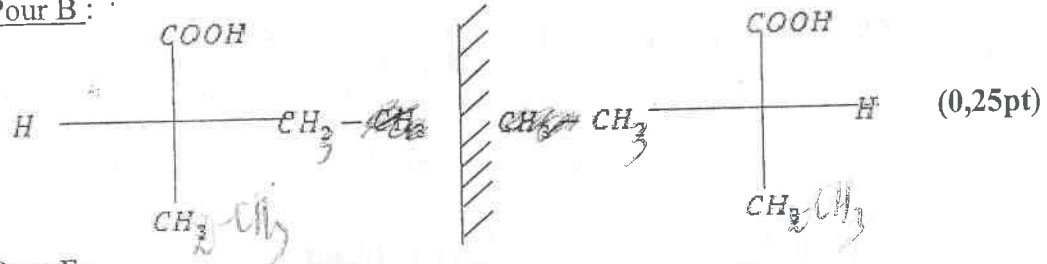
Justification : Elles possèdent un carbone asymétrique carbone (N°2) (0,25pt)

- c) Représentation de Fischer de ces molécules :

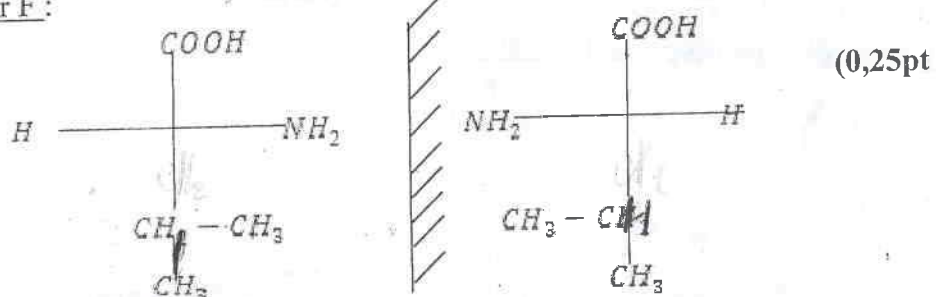
Pour A :



Pour B :



Pour F :



2) Les facteurs de la cinétique :

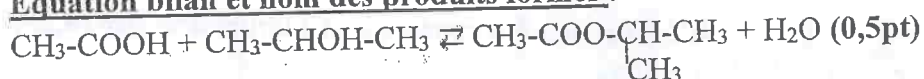
Ce sont : la température, le catalyseur et la concentration (0,75pt)

3) Réaction de polymérisation :

- Définition : C'est une réaction au cours de laquelle des molécules appelées monomères s'unissent pour donner une macromolécule appelée polymère (0,25pt)
- Equation de polymérisation du P.V.C :
 $n \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow -(\text{CH}_2 - \text{CH})_n -$ (0,25pt)
- Nom du polymère : C'est le polychlorure de vinyle (P.V.C) (0,25pt)

II. Exercice : (2,75pt)

1) Equation bilan et nom des produits formés :

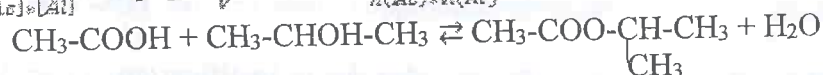


$\text{CH}_3 - \text{COO} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$: éthanoate d'isopropyle ou éthanoate de 1-méthyléthyle (0,25pt)

H_2O : eau (0,25pt)

2) La constante d'équilibre K_c :

$$K_c = \frac{[\text{E}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{Ac}][\text{Al}]} \quad \text{Or } [C] = \frac{n}{V} \rightarrow K_c = \frac{n(\text{E}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{Ac}) \cdot n(\text{Al})}$$



à t = 0	1	1	0	0
à l' $\rightleftharpoons$	1 - x	1 - x	x = 0,6	x

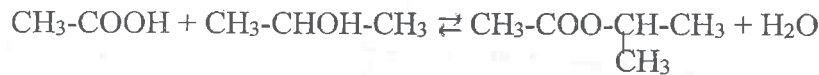
alors $l' \rightleftharpoons 0,4$ 0,4 0,6 0,6

Alors $K_C = \frac{x^2}{(1-x)^2} \quad (0,25\text{pt})$

A.N : $K_C = \frac{0,6 \times 0,6}{0,4 \times 0,4} \rightarrow K_C = 2,25 \quad (0,25\text{pt})$

- 3) **Sens d'évolution du système** : En augmentant le nombre de mole de l'ester, sa concentration augmente. Alors le système évolue dans le sens de disparition de l'ester ou le sens d'hydrolyse ou le sens 2 **(0,25pt)**

- 4) **Composition du mélange du nouvel état d'équilibre** :



à $t = 0$ 0,4 0,4 1,6 0,6
 à $l' \rightleftharpoons$ $0,4 + x$ $0,4 + x$ $1,6 - x$ $0,6 - x$

Alors $K_C = \frac{(1,6-x)(0,6-x)}{(0,4+x)(0,4+x)} = 2,25$

$\rightarrow 1,25x^2 + 4x - 0,6 = 0$ Avec $0 < x \leq 0,6$

$\Delta = 16(4 \times 1,25 \times 0,6) \rightarrow \Delta = 19 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 4,36$

$x_1 = \frac{-4 - 4,36}{2 \times 1,25} = -3,34$ à rejeter

$x_2 = \frac{-4 + 4,36}{2 \times 1,25} = 0,14$ Alors $x = 0,14 \text{ mol}$

Donc la composition du mélange est :

	CH ₃ -COOH	CH ₃ -CHOH-CH ₃	CH ₃ -COO-CH(CH ₃)-CH ₃	H ₂ O
A $t=0$	0,4	0,4	1,6	0,6
A l'équilibre	0,4+0,14 =0,54 mol (0,25pt)	0,4+0,14 =0,54 mol (0,25pt)	1,6-0,14 =1,46 mol (0,25pt)	0,6-0,14 =0,46mol (0,25pt)

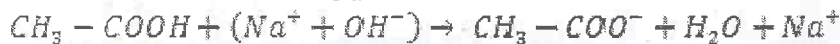
$\Delta = 16 + (4 \times 1,25 \times 0,6) = 19$

III. **Problème** : (5pts)

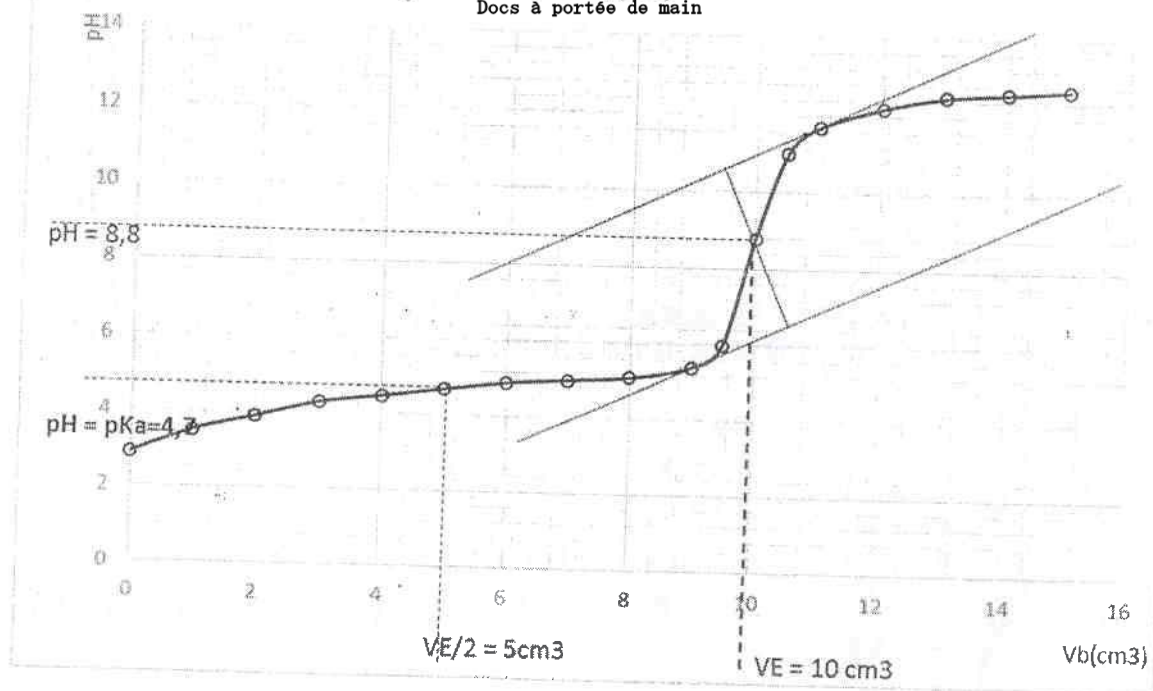
- 1) **Equation bilan** :



Ou



Tracé de la courbe : (voir papier millimétré) (2pts)



2) A l'aide de la courbe, déterminons :

- Le volume V_E à l'équivalence : A l'équivalence, la courbe montre $\text{pH} = 8,8$
 $V_E = 10 \text{ cm}^3$ (0,5pt) (ordre de grandeur)
- Le $\text{p}K_a$ du couple : Il correspond à la valeur du p^H à la demi-équivalence c'est à dire pour un volume de soude $V_b = \frac{V_E}{2} = 5 \text{ cm}^3$. Par projection de cette valeur sur la courbe et sur l'axe des p^H , on trouve $\text{p}K_a = 4,7$ (0,5pt)

3) La concentration de l'acide :

A l'équivalence acido-basique on a : $n_a = n_b \rightarrow C_a V_a = C_b V_E \rightarrow C_a = \frac{C_b V_E}{V_a}$

A.N: $C_a = \frac{10^{-3} \times 9,9}{10} \rightarrow C_a = 9,9 \cdot 10^{-2} \approx 0,1 \text{ mol/L}$ (0,25pt)

4) La concentration des espèces en solution :

Ce sont : H_3O^+ , OH^- , Na^+ , $\text{CH}_3 - \text{COO}^-$ et $\text{CH}_3 - \text{COOH}$.
Au point de demi-équivalence $\text{p}^H = \text{p}K_a = 4,7$

❖ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{p}^H} = 10^{-4,7} = 1,995 \cdot 10^{-5} \approx 2 \cdot 10^{-5}$
 $\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

❖ $[\text{OH}^-] = \frac{K_s}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-5}} \rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-10} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

- ❖ $[Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V_t} = \frac{C_b V_{E_{1/2}}}{V_a + V_{E_{1/2}}} = \frac{10^{-2} \times 5}{10 + 5} \rightarrow [Na^+] = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L (0,25pt)}$
- ❖ D'après E.N : $[Na^+] + [H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3 - COO^-]$
 $[CH_3 - COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-]$ or H_3O^+ est minoritaire et OH^- u.m
 alors $[CH_3 - COO^-] = [Na^+] \rightarrow [CH_3 - COO^-] = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L (0,25pt)}$
- ❖ $p^H = p^{K_a} \rightarrow [CH_3 - COOH]_r = [CH_3 - COO^-]$
 $\rightarrow [CH_3 - COOH]_r = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L (0,25pt)}$

La déviation angulaire

A la sortie du champ $x = l$, d'où $y_s = \frac{1}{2} \frac{eE}{mV_0^2} l^2$

D'autre part d'après le triangle HIS, on a : $\tan \alpha = \frac{HS}{HI} = \frac{y_s}{\frac{l}{2}} = \frac{2y_s}{l} = \frac{eE}{mV_0^2} l$

$$\tan \alpha = \frac{eE}{mV_0^2} l$$

0,25

- la déviation Y du spot lumineux sur l'écran

Dans le triangle IQP, on a : $\tan \alpha = \frac{QP}{IQ} = \frac{Y}{D}$

D'autre part $\tan \alpha = \frac{2y_s}{l} \Rightarrow \frac{Y}{D} = \frac{2y_s}{l}$

Il vient : $Y = \frac{2y_s}{l} D$; $Y = \frac{eElD}{mV_0^2}$ 0,5

2)

a) ${}^{239}_{93}\text{Np} \rightarrow {}^{239}_{94}\text{Pu} + {}^0_{-1}e + \gamma$ transmutation β^-

b) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0n \rightarrow {}^{95}_{38}\text{Sr} + {}^{139}_{54}\text{Xe} + 2{}^1_0n$ fission

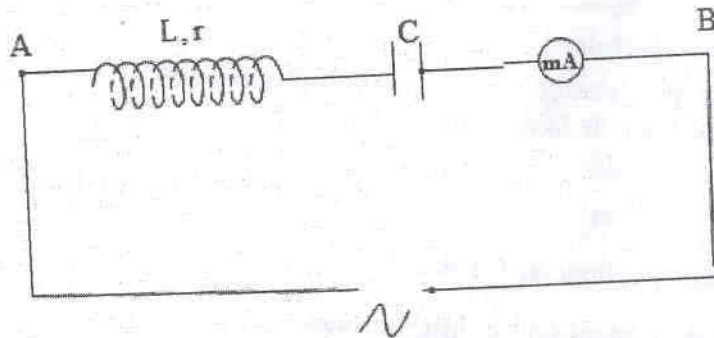
c) ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0n$ fusion

d) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ transmutation

II Exercice :

1)

Schéma du montage :



0,5

2)

Cette courbe met en évidence le phénomène de résonance d'intensité, obtenu lorsque la fréquence N du générateur est égale à la fréquence propre N_0 du circuit. 0,25

Le graphique donne $N_0 = 215 \text{ Hz}$ et $\omega_0 = 2\pi N_0 = 2 \times 3,14 \times 215 = 1350,2 \text{ rad/s}$ 0,25

3) A la résonance $LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow \omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega_0^2} = \frac{1}{L4\pi^2 N_0^2}$

AN : $C = \frac{1}{0,1 \times 4\pi^2 \times (215)^2} = 5,48 \cdot 10^{-6} F \approx 5,5 \cdot 10^{-6} F$ 0,5

4) A la résonance $Z = r, U = Z \cdot I_0 = r \cdot I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{U}{r}$

$U_c = Z_c I_0 = \frac{I_0}{C\omega_0} = \frac{L\omega_0 I_0}{r}$

$U_c = \frac{U}{rC\omega_0} ; Q = \frac{U_c}{U} = \frac{1}{rC\omega_0} = \frac{L\omega_0}{r}$ 0,25

Q est appelé « facteur de qualité » ou « facteur de surtension » 0,25

A.N : $Q = \frac{L \times 2\pi N_0}{r} = \frac{0,1 \times 2\pi \times 215}{10} = 13,5$

5) a) D'après le graphique, on a :

$N_1 = 207 \text{ Hz} ; N_2 = 224 \text{ Hz}$

$\omega_1 = 2\pi N_1 = 2 \times 3,14 \times 207 = 1,301 \cdot 10^3 \text{ rad/s}$ 0,25

$\omega_2 = 2\pi N_2 = 2 \times 3,14 \times 224 = 1,407 \cdot 10^3 \text{ rad/s}$

$\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1 = (1,407 - 1,301) \cdot 10^3 = 1,06 \cdot 10^2 \text{ rad/s}$ 0,25

b) $Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$ (facteur de qualité)

A.N : $Q = \frac{2\pi \times 215}{1,06 \cdot 10^2} = 12,7$ 0,25

On constate que cette valeur de Q est proche de celle calculée précédemment. 0,25

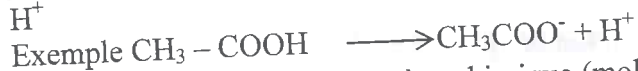
B) CHIMIE

I- COURS :

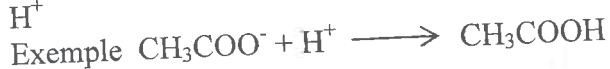
1) Définitions des termes suivants :

- **Stereochimie** : La stéréochimie est l'étude de la structure spatiale des molécules.
- **Chiralité** : la chiralité est la propriété d'un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir.
- **Acide et base selon Bronsted** :

Acide : Un acide A est une espèce chimique (molécule ou ion) susceptible de céder un proton H^+

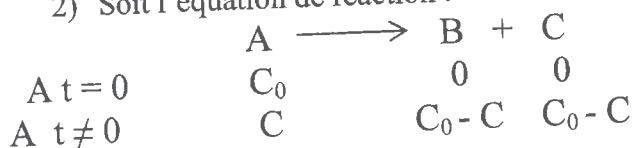


Base : Une base B est une espèce chimique (molécule ou ion) susceptible de capter un proton H^+



NB : les exemples ne sont pas obligatoires

2) Soit l'équation de réaction :



$$V = -\frac{dC}{dt} = kC \Rightarrow \frac{dC}{C} = -kdt$$

$$\int \frac{dC}{C} = -k \int dt$$

a) $\ln C = -kt + c^{ste}$

$\text{à } t = 0, C = C_0 \Rightarrow c^{ste} = \ln C_0$

D'où $\ln C - \ln C_0 = -kt$

$$\ln \frac{C_0}{C} = kt \Rightarrow k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C}$$

b) A

$$t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow C = \frac{C_0}{2} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k} \ln \frac{C_0}{\frac{C_0}{2}} = \frac{1}{k} \ln \frac{2C_0}{C_0}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{k}$$

Le temps de demi réaction est indépendant de la concentration initiale

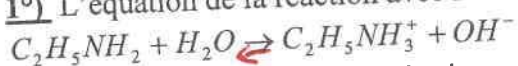
3) le glucose $C_6H_{12}O_6$ a pour formule semi développée : $CH_2OH - (CHOH)_4 - CHO$

La molécule possède :

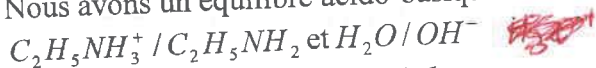
- Une fonction alcool primaire : CH_2OH
- Quatre fonctions alcool secondaire $CHOH$
- Une fonction aldéhyde CHO
- Les propriétés réductrices du glucose sont dues à la fonction aldéhyde

II) Exercice :

1°) L'équation de la réaction avec l'eau :

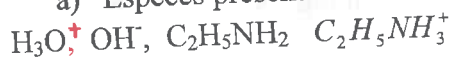


Nous avons un équilibre acido-basique avec les deux couples acide / base en présence :



2°) $C_B = 3.10^{-2} \text{ mol/L}$; $pH = 11,6$

a) Espèces présentes dans la solution (en plus de l'eau)



Avec

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,6} \approx 2,5.10^{-12} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-11,6}} = 10^{-2,4} \approx 3,98.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[OH^-] \approx 4.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

Électroneutralité :

$$[H_3O^+] + [C_2H_5NH_3^+] = [OH^-]$$

Or $[H_3O^+]$ est négligeable devant $[OH^-]$, donc :

$$[C_2H_5NH_3^+] \approx [OH^-] \approx 4.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

Conservation de la matière :

$$[C_2H_5NH_3^+] + [C_2H_5NH_2] = C_B$$

$$[C_2H_5NH_2] = C_B - [C_2H_5NH_3^+] = 0,03 - 0,004 = 2,6.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[H_3O^+] = 2,5.10^{-12}$$

$$[C_2H_5NH_3^+] = [OH^-] = 4.10^{-3}$$

$$[C_2H_5NH_2] = 2,6.10^{-2}$$

NB : Accepter les résultats avec $C_B = 3.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$, on trouve $[C_2H_5NH_2] = 2,6.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$

b) La concentration finale de la mono éthylamine n'est pas négligeable.

On peut calculer le coefficient α de réaction avec l'eau

$$\alpha = \frac{4.10^{-3}}{3.10^{-2}} = \frac{4}{30} < 1$$

La mono éthylamine est une base faible.

NB : Accepter toutes autres démonstrations

3°) Pour tout couple acide-base faible (A/B) nous pouvons écrire

$$K_a = \frac{[H_3O^+][B]}{[A]}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]}$$

$$\text{Et } pK_a = -\log K_a; \text{ d'où } K_a = \frac{2,5.10^{-12} \times 2,6.10^{-2}}{4.10^{-3}} = 1,6.10^{-11}$$

$$pK_a = 10,7$$

Pour le couple NH_4^+ / NH_3 , $pK_a = 9,2$

Donc la mono éthylamine est une base plus forte que l'ammoniac NH_3

III) Problème :

1, a) Un alcène contenant x atomes de carbone et ne contenant qu'une double liaison a pour formule brute : C_xH_{2x}

Sa masse molaire est $M = 12x + 2x = 14x$

D'autre part $M = 42 \text{ g. mol}^{-1}$

D'où $14x = 42 \Rightarrow x = \frac{42}{14} = 3$

La formule brute de l'alcène étudié est donc C_3H_6

Sa formule semi développée est : $H_3C - CH = CH_2$ le propène

b) $H_3C - CH = CH_2 + H_2O \longrightarrow H_3C - CHOH - CH_3$ (isomère A)

$H_3C - CH = CH_2 + H_2O \longrightarrow H_3C - CH_2 - CH_2OH$ (isomère B)

L'isomère A est le propan-2-ol (alcool secondaire) et l'isomère B est le propan-1-ol (alcool primaire)

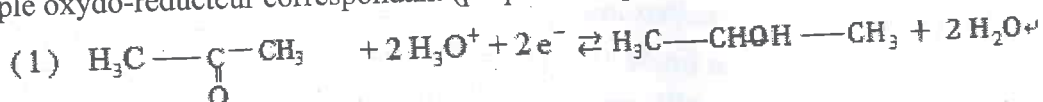
NB : peu importe l'ordre donné par les élèves (A ou B)

2-a) Nous savons que lors de l'hydratation d'un alcène, le groupe hydroxyde - OH se fixe majoritairement sur l'atome de carbone le moins hydrogéné, donc c'est le propan-2-ol (isomère A) qui se forme en plus grande quantité.

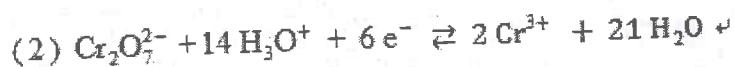


Il se forme une cétone, ici la propanone (ou acétone)

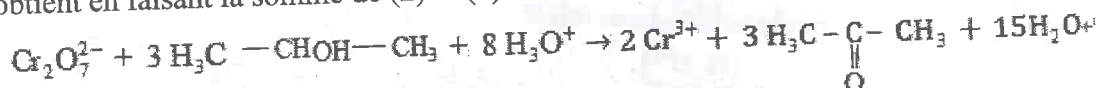
- Le couple oxydo-réducteur correspondant (propanone / propan-2-ol) est :



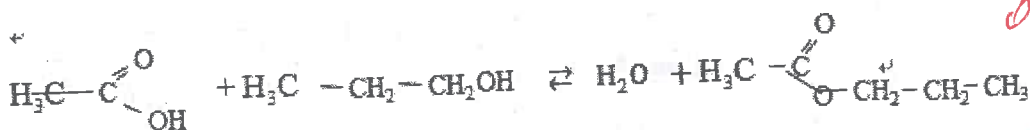
Pour le couple $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$, on a :



- L'équation bilan de l'oxydation ménagée du propan-2-ol par les ions dichromate s'obtient en faisant la somme de (2) et (1) **inversé et multiplié par 3**. Nous obtenons :



- b) au test à la liqueur de Fehling ou au nitrate d'argent ammoniacal.
- 3) Le composé B (Propan-1-ol) est l'isomère le moins abondant

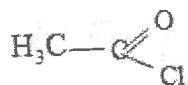


Il s'agit d'une réaction d'estérification

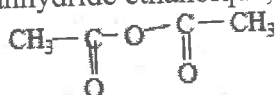
Caractéristiques : **réaction lente, quasi athermique, limitée**

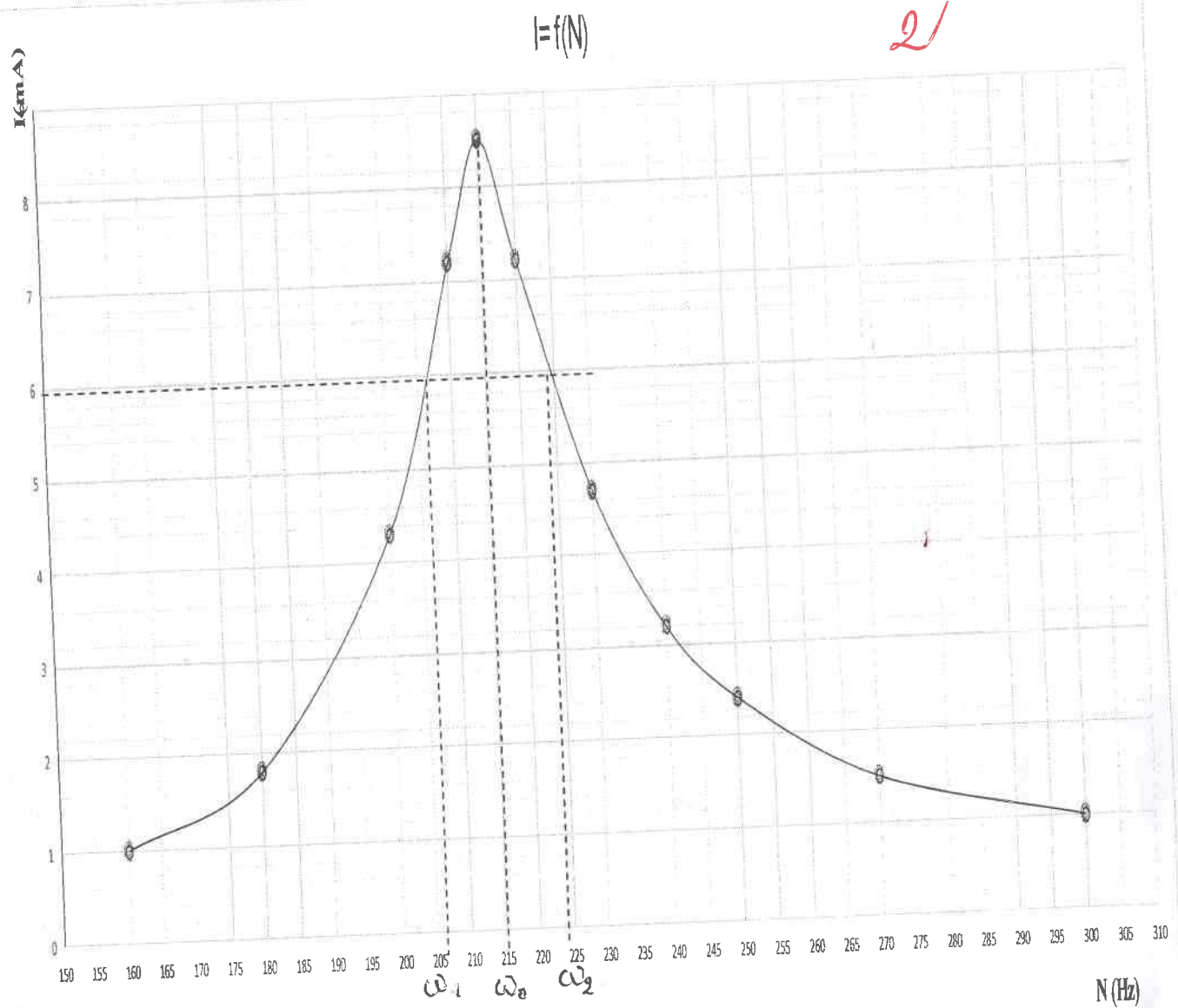
Pour rendre la réaction de formation d'ester quasi-totale et rapide, on remplace l'acide éthanóïque par :

- Le chlorure d'éthanoyle, ou chlorure d'acyle de formule



- L'anhydride éthanóïque, anhydride d'acide de formule :





T S Exp.

Epreuve de PHYSIQUE- CHIMIE

Baccalauréat Session de Juin 2016

CRITERES D'EVALUATION

A) PHYSIQUE

I Cours (3 pts)

	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Equation et nature de la trajectoire correcte	0,75
		Expression correcte de la déflexion	0,25
		Expression correcte de la déviation	0,50
		Démarche scientifique correcte	0,50

2)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Expressions correctes des équations	1

II Exercice (5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Le schéma de montage est effectué <i>correct</i>	0,50

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Tracé correct de la courbe.	2
		La nature du phénomène est déterminée et la valeur de N_0 est donnée	0,25 <i>0,25</i>

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Valeur correcte de la capacité	0,5

4	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Expression correcte de U_C en fonction de U Nom du rapport $\frac{U_C}{U}$	0,5

	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Les limites de la bande passante sont données et correctes	0,50
		La bande passante est déterminée, sa valeur est correcte	0,25
b)		Valeur correcte de Q	0,50 0,25

B) CHIMIE (12 pts)

I COURS (4 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définitions correctes des différents termes	1

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Expression correcte de la constante de vitesse	0,75

b)	Démarche scientifique correcte	0,25
	Expression correcte du temps de demi-réaction	0,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Expression correcte de la formule semi-développée du glucose	0,5
		Les noms des groupements fonctionnels sont corrects	0,50
		Les propriétés liées à la fonction aldéhyde sont données	0,50

II EXERCICE (3 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
2 a) b)	Réponse correcte	Ecriture correcte de la réaction de la monoéthylamine avec l'eau	0,50
		Valeurs correctes des concentrations molaires des espèces chimiques	1
		La monoéthylamine est une base faible	0,50
3	Réponse correcte	Expression ^{Valeur} correcte du pKa	0,75
		Comparaison de la monoéthylamine et de l'ammoniac	0,25

III PROBLEME (5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La formule brute est correcte	0,50
		La formule semi-développée et le nom de l'alcène sont corrects	0,50
b)		Les isomères A et B sont identifiés et leurs formules sont correctes	1

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Ecriture correcte de la réaction d'oxydoréduction	1
b)		Mise en évidence du produit	0,50
3		Ecriture correcte de l'équation de la réaction et ses caractéristiques	0,50
		Les dérivés fonctionnels sont identifiés	1

MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

**CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
 ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION**

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple- Un But- Une Foi

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2017

Série: TSExp

ÉPREUVE: PHYSIQUE - CHIMIE

DURÉE: 3 heures

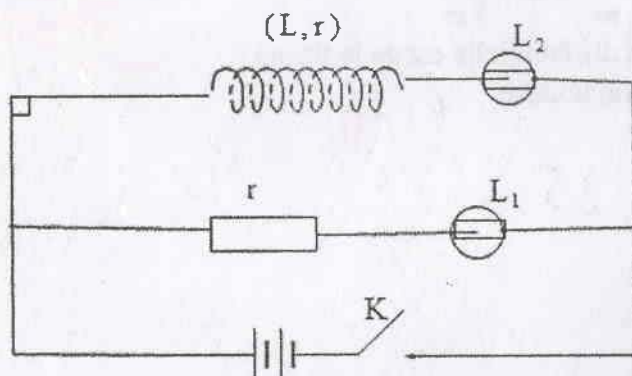
COEFFICIENT : 3

CORRIGÉ

A) PHYSIQUE

I- COURS :

- 1) a) Expérience de mise en évidence du phénomène d'auto-induction



$L_1 = L_2$ sont des lampes identiques ; les résistances sont identiques. A la fermeture du circuit L_2 s'allume avec un léger retard et à l'ouverture L_2 s'éteint également avec un léger retard

Interprétation :

A la fermeture et à l'ouverture du circuit il y a variation du flux propre dans la bobine. Cela entraîne la naissance d'une f. e. m d'auto-induction qui s'oppose à la variation du flux. C'est pourquoi il y a retard dans l'allumage et dans l'extinction de la lampe L_2

Le phénomène est l'auto-induction : la bobine est en même temps inductrice et induite.

b) Loi de Lenz :

Le sens du courant induit est tel que, par ses effets il s'oppose à la cause qui lui a donné naissance. 0,25

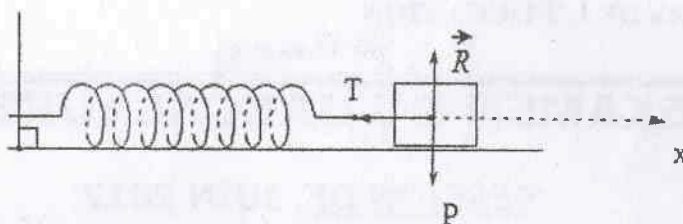
- 2) a) une onde électromagnétique est la propagation simultanée des champs électrique et magnétique perpendiculairement à la vitesse de la lumière 0,25

b) Propriétés :

- les ondes électromagnétiques se propagent en ligne droite et dans les isolants, mais sont arrêtées par les conducteurs métalliques. 0,5

- elles obéissent aux lois de l'optique (réflexion, réfraction, interférences, ondes stationnaires)

3) Equation différentielle du pendule élastique



0,25

L'équation fondamentale de la dynamique donne :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$$

$$\text{suivant}(O, y) : \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$

$$\text{suivant}(O, x) : \vec{T} = m\vec{a}$$

$$-T = ma; \text{ or } T = kx; \text{ et } a = \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\text{Donc : } -kx = m\ddot{x} \Rightarrow m\ddot{x} + kx = 0$$

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

0,25

$$\text{Ou } \ddot{x} + \omega^2 x = 0 \text{ avec } \omega^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

La solution de cette équation différentielle est de la forme :

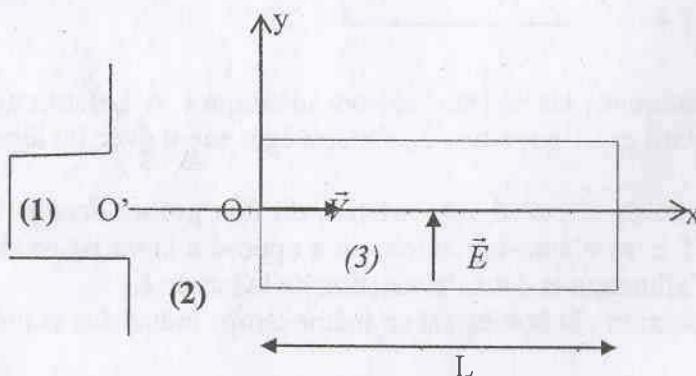
$$x = X_m \cos(\omega t + \varphi) \text{ équation horaire}$$

0,25

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

0,25

II) Exercice :



1) Les expressions des vitesses V_1 et V_2 :

Le théorème de l'énergie cinétique entre A et C avec V la vitesse des ions et m leur masse donne :

$$\Delta E_C = \sum W$$

$$\frac{1}{2} m V^2 = q U_0 \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}} \quad 0,5$$

- pour l'ion ${}^6\text{Li}^+$: $V_1 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m_1}} \quad 0,25$

- pour l'ion ${}^7\text{Li}^+$: $V_2 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m_2}} \quad 0,25$

2 a) Equation de la trajectoire des ions :

Les ions sont soumis à la force électrique $\vec{F} = q\vec{E}$

La relation fondamentale de la dynamique donne :

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{E} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m} \vec{E}$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{q}{m} E \end{cases} ; \vec{V} \begin{cases} V_{0x} = V_0 \\ V_{0y} = 0 \end{cases}$$

D'où $\begin{cases} x = V_0 t \\ y = \frac{1}{2} \frac{q}{m} E t^2 \end{cases}$

En éliminant le temps entre ces deux équations, il vient :

$$y = \frac{1}{2} \frac{q}{m} \frac{E}{V_0^2} x^2 \quad \text{Equation de la trajectoire} \quad 1$$

b) Equation de y_s en fonction de U_0 , E , L .

A la sortie du champ $x = L$ et $V_0^2 = \frac{2qU_0}{m}$

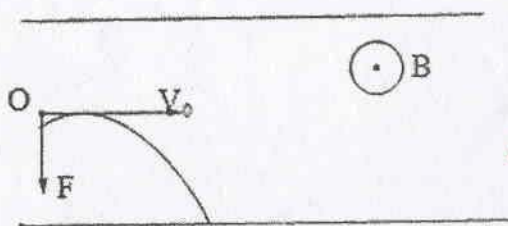
$$y_s = \frac{qE}{2m(\frac{2qU_0}{m})} L^2 = \frac{qE}{4qU_0} L^2$$

Donc

$$y_s = \frac{EL^2}{4U_0} \quad 0,5$$

c) ce dispositif ne permet pas de séparer ces isotopes car y_s ne dépend pas des caractéristiques des ions. Ces ions ont le même point d'impact sur l'écran. $0,25$

3)



$0,25$

Force appliquée : $\vec{F} = q\vec{V} \wedge \vec{B}$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

R. F. D : $m\vec{a} = q\vec{V} \wedge \vec{B} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m} \vec{V} \wedge \vec{B}$

$$a = \frac{qV_0}{m} B$$

Dans la base de Frenet : $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t \Rightarrow \begin{cases} a_n = \frac{V^2}{R} \\ a_t = \frac{dV}{dt} \end{cases}$

$\vec{V} \perp \vec{N} \Rightarrow \frac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow V = \text{cste}$

$a_t = 0$, alors le mouvement est uniforme ($V = V_0$)

$a = a_n = \frac{V^2}{R}$; On obtient : $R = \frac{mV_0}{q \cdot B} = \text{cste}$

le rayon R est une constante, donc le mouvement est circulaire uniforme.
 Déterminons R en fonction de B, q, U_0 et m :

$R = \frac{mV_0}{q \cdot B}$; on sait que $V_0 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$

$$R = \frac{m}{qB} \sqrt{\frac{2qU_0}{m}} = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2qm^2U_0}{mq^2}} = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU_0}{q}}$$

$$R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU_0}{q}}$$

b) Ce dispositif nous permet de séparer les deux isotopes. Le rayon de courbure de la trajectoire dépend des caractéristiques des ions. :

$$\begin{cases} R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2m_1U_0}{q}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_2 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2m_2U_0}{q}} \end{cases}$$

B) CHIMIE

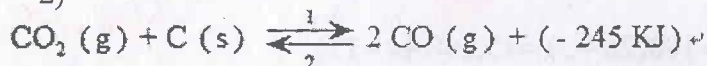
I- COURS :

1) Définitions des termes suivants :

- **Carbone asymétrique** : atome de carbone lié à quatre (4) substituants tous différents

- **Polymérisation** : addition de molécules insaturées identiques (des petites molécules réagissent entre elles pour former des molécules de masses molaires plus élevées) 0,25
- **Conformation** : disposition tridimensionnelle des atomes liés entre eux par une ou plusieurs liaisons 0,25
- **Cinétique Chimique** : étude de la vitesse des réactions chimiques 0,25

2)



- a) Une augmentation de la pression déplace l'équilibre dans le sens ② et une diminution déplace dans le sens ①. 0,25

Enoncé de la loi : Loi de Le Chatelier

A température constante, une augmentation de la pression déplace l'équilibre dans le sens de diminution de volume et inversement 0,25

Une augmentation de la température déplace l'équilibre dans le sens 1 (endothermique) et une diminution déplace l'équilibre dans le sens 2 (exothermique) 0,25

Enoncé de la loi : Loi de Van't Hoff 0,25

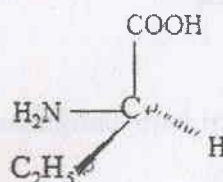
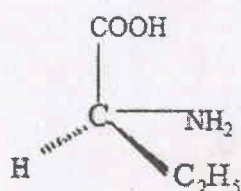
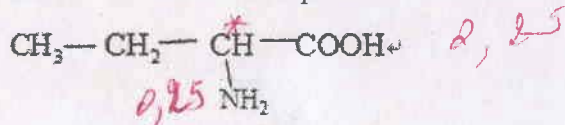
Sous pression constante, une élévation de la température déplace l'équilibre dans le sens endothermique tandis qu'une diminution de température déplace dans le sens exothermique

- b) La variance : c'est le nombre de paramètres internes qui caractérisent un état d'équilibre.

$$V = C + k - \phi \text{ avec } C = N - 1$$

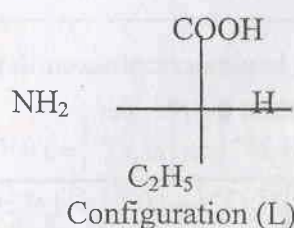
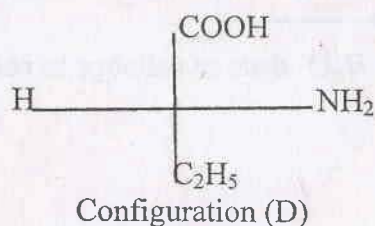
$$\text{D'où } V = 2 + 2 - 2 = 2 \text{ (bivariant)} \quad \textcolor{red}{0,5}$$

- 3) a) Acide 2- amino butanoïque



Les deux énantiomères

- b) Représentation de Fischer



II) Exercice :

Formule des amines : $\text{C}_n \text{H}_{2n+3} \text{N}$

% H = 15,06

$$M = 12n + 2n + 3 + 14 = 14n + 17$$

1°) L'équation de la réaction avec l'eau :

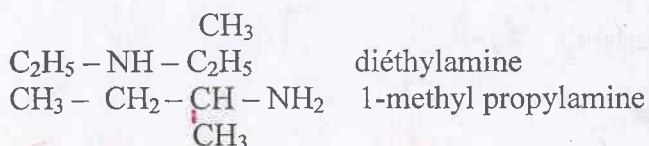
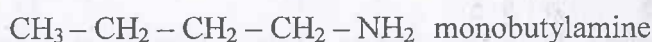


$$\frac{2n+3}{\%H} = \frac{M}{100} \Rightarrow \frac{2n+3}{15,06} = \frac{14n+17}{100} \Rightarrow 100(2n+3) = 15,06(14n+17)$$

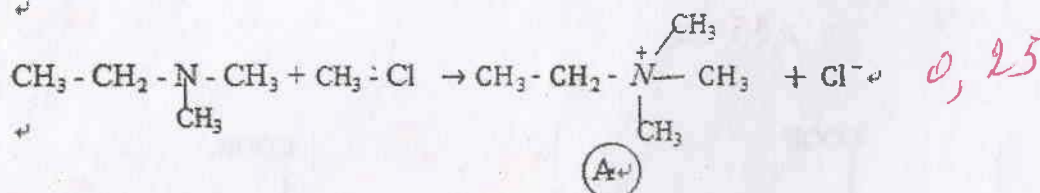
$$200n + 300 = 210,84n + 256,02 \Rightarrow n = \frac{43,98}{10,84} = 4,05 \approx 4$$

1) : La formule brute est : **C₄H₁₁N** 1

2) Formules semi-développées



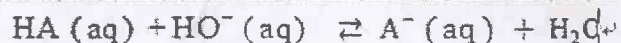
3)



A : ion chlorure triméthyléthylammonium 0,25

III) Problème :

1) La réaction entre l'acide ascorbique HA et l'ion hydroxyde de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium est une réaction acido-basique dont l'équation s'écrit :



2) a) la concentration molaire des ions H₃O⁺ dans ce mélange se calcule à partir de la valeur du pH, car :

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$pH = 4,0 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4,0} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$
1

b) En solution aqueuse la réaction d'autoprotolyse de l'eau a toujours lieu

On sait que $K_e = [H_3O^+] \times [HO^-]$

$$\text{D'où } [HO^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]}$$

$$\underline{\text{AN}}: [HO^-] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-4}} = 1,0 \cdot 10^{-10}$$

$$\boxed{[HO^-] = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}}$$

Nous en déduisons alors la quantité de matière $n_f(HO^-) = n(HO^-)_{\text{eq}}$ d'ions hydroxyde à l'état final dans ce mélange, qui est aussi un état d'équilibre

$$n_f(HO^-) = [HO^-] V_{\text{mélange}}$$

$$V_{\text{mélange}} = V_A + V_B \Rightarrow n_f(HO^-) = [HO^-] \cdot (V_A + V_B)$$

$$n_f(HO^-) = 1,0 \cdot 10^{-10} (20,0 \cdot 10^{-3} + 5,0 \cdot 10^{-3}) = 2,5 \cdot 10^{-12} \text{ mol.}$$

A.N:

$$\boxed{n_f(HO^-) = 2,5 \cdot 10^{-12} \text{ mol}}$$

c) Calculons les quantités de matière des réactifs dans l'état initial

$$n_0(HA) = C_A V_A \text{ et } n_0(HO^-) = C_B V_B$$

Donc nous obtenons :

$$n_0(HA) = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 20,0 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$\text{et } n_0(HO^-) = 2,0 \cdot 10^{-2} \times 5,0 \cdot 10^{-3} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$



Etat initial (t = 0)	$n_0(HA)$	$n_0(HO^-)$	0	0
Etat final (t)	$n_f(HA)$	$n_f(HO^-)$	x	x

$$\text{On sait que } n_f(HA) = n_0(HA) - x$$

$$\text{Et } n_f(HO^-) = n_0(HO^-) - x$$

$$\text{Donc } x = n_0(HO^-) - n_f(HO^-) = 1,0 \cdot 10^{-4} - 2,5 \cdot 10^{-12} = 1,0 \cdot 10^{-4}$$

$$x = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{Donc } n_f(HA) = 2,0 \cdot 10^{-4} - 1,0 \cdot 10^{-4} = 1,0 \cdot 10^{-4}$$

$$n_f(HO^-) = 1,0 \cdot 10^{-4} - 1,0 \cdot 10^{-4} = 0$$

La transformation étudiée est donc totale

T S Exp.

Epreuve de PHYSIQUE- CHIMIE

Baccalauréat Session de Juin 2017

Sujet 1 :

CRITERES D'EVALUATION

A) PHYSIQUE

I Cours (3 pts)

	Critères	Indicateurs	Points maximum
1	Réponse correcte	Description correcte d'une expérience du phénomène d'auto-induction	1
		Enoncé de la loi de Lenz	0,25

2)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définition d'une onde électromagnétique	0,25
		Les propriétés correctes sont données	0,5
3	Réponse correcte	L'équation différentielle est établie	0,25
		Le schéma est donné	0,25
		L'équation horaire est donnée	0,25
		Expression correcte de la période	0,25

II Exercice (5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	L'expression correcte de la vitesse est donnée.	0,50
		Les expressions des vitesses V_1 et V_2 sont données	0,25 par expression

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	L'équation de la trajectoire est correcte	1
		L'allure de la trajectoire est tracée.	0,25
		L'ordonnée y_s est exprimée correctement en fonction de U_0, E, L	0,50
		Réponse correcte	0,25

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	L'expression du rayon de courbure est correcte	1
		La nature du mouvement est correctement donnée	0,50
		La réponse est justifiée	0,50

B) CHIMIE (12 pts)

I COURS (4 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définitions correctes des	1/ 0,25 par

		différents termes	réponse
--	--	-------------------	---------

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	L'influence de la pression et de la température est donnée	0,25 par réponse
		Les lois correspondantes sont données	0,25 par réponse
b)		Valeur correcte de la variance	0,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Expression correcte de la formule semi-développée de l'acide	0,25
a)		Le carbone asymétrique est indiqué	0,25
		Représentation des énantiomères	0,50
b)		Représentation de Fischer	0,50

II EXERCICE (3 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
1°)	Réponse correcte	La formule brute est correcte	1
2°)		Les formules semi-développées sont correctes et leurs noms sont donnés (3 bonnes réponses)	1,50 (0,50 par réponse)
3°)			

		L'équation bilan est correcte et le nom du corps est donné	0,50
--	--	--	------

III PROBLEME (5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Ecriture correcte de l'équation de la réaction	1

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Valeur correcte de la concentration en ions oxonium	1
b)		Valeur correcte de la concentration en ions hydroxyde.	1
		La quantité d'ions hydroxyde à l'état final $n_f(\text{OH}^-)$ est correcte	1
c)		La composition du mélange à l'état d'équilibre est correcte	0,75
		Nature de la transformation	0,25

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
 NATIONALE

RÉPUBLIQUE DU MALI
 Un Peuple-Un But-Un Foi

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
 ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2018

Série: T.S.Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

CORRIGÉ

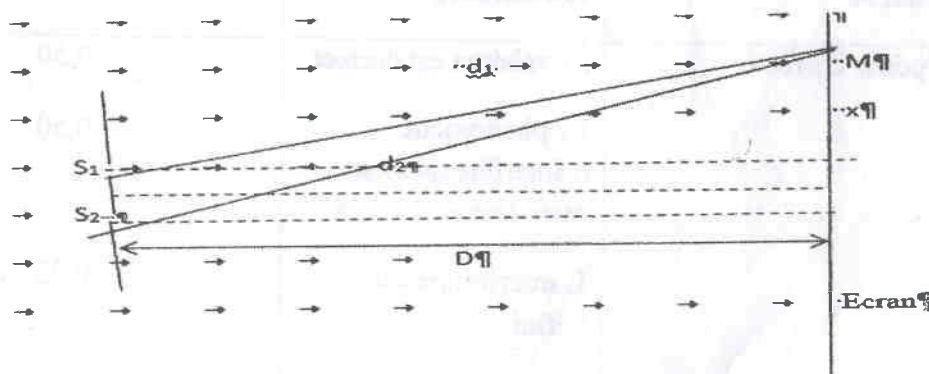
Sujet 1

La tenue de la copie : (1pt)

A. PHYSIQUE : (8pts)

I. COURS : (4 pts)

1) a) Expérience de mise en évidence du phénomène d'interférence lumineuse (1 pt)



0,5 pt

La lumière provenant d'une source S est diffractée par les fentes S_1 et S_2 qui se comportent comme deux sources cohérentes. Sur l'écran, dans la partie commune aux deux faisceaux diffractés, **on voit des bandes rectilignes, parallèles, équidistantes, alternativement brillantes et obscures**. Ces bandes sont obtenues quelle que soit la position de l'écran dans la partie commune aux deux faisceaux. On dit qu'elles sont **non localisées**.

0,5 pt

b) l'interfrange est la distance entre deux franges consécutives de même nature

Expression de l'interfrange : 0,25 pt

Pour les franges brillantes :

$$\delta = \frac{ax}{D} = k\lambda \Rightarrow x = \frac{k\lambda D}{a}$$

$$x_1 = \frac{k\lambda D}{a}; x_2 = \frac{(k+1)\lambda D}{a}$$

$$i = x_2 - x_1 = \frac{(k+1)\lambda D}{a} - \frac{k\lambda D}{a} = \frac{\lambda D}{a}$$

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

0,25 pt

2) **Expression de la puissance moyenne en courant alternatif :**

a) - $P = UI \cos \phi$: Puissance moyenne (1pt) 0,25 pt

- Importance du facteur de puissance :

Le terme $\cos \phi$ est appelé facteur de puissance, il permet de minimiser les pertes d'énergie par effet joule dans les lignes de distribution 0,25 pt

b) En modifiant ce facteur de puissance, l'E. D. M S.A perd de l'énergie supplémentaire dans les lignes (cette énergie n'est pas enregistrée sur le compteur du client) (0,5 pt)

3) a) Un satellite géostationnaire est un satellite qui a même période de rotation que la terre b) De tel satellite est utilisé en télécommunication 0,5 pt

I Cours (3 pts)

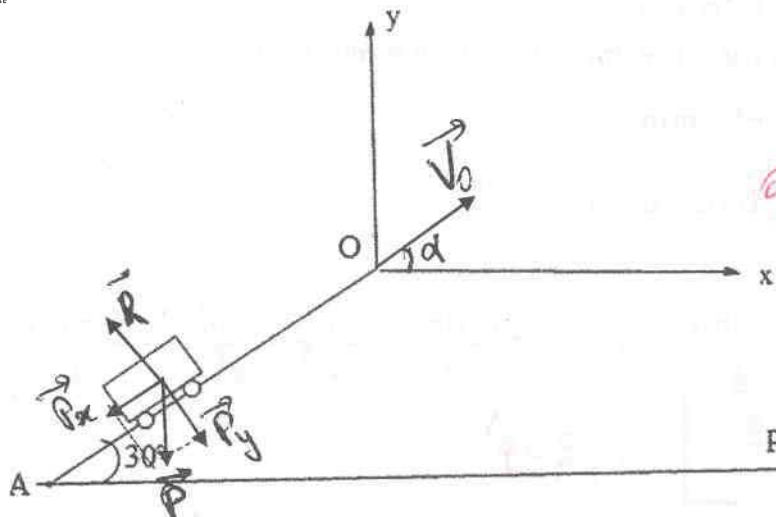
Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Le schéma est correct	0,50
	Le phénomène d'interférences est bien décrit	0,50
	L'interfrange est défini	0,25
	Son expression est correctement établie	0,25

2) Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Expression correcte de la puissance moyenne	0,25
	L'importance du facteur de puissance est juste.	0,25
	Le préjudice donné est	

		correct	0,50
3	Réponse correcte	Définition correcte du satellite géostationnaire Son utilité est correctement donnée	0,25 0,25

II) Exercice :

1.7



0,25 pt

- 1) Calcul de la valeur de la vitesse en A :

Relation fondamentale de la dynamique :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \sum F = ma$$

$$\Rightarrow -P \sin \alpha = ma \Rightarrow -mg \sin \alpha = ma \Rightarrow a = -g \sin \alpha$$

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

$$V_0^2 - V_A^2 = 2ax \Rightarrow V_A^2 = V_0^2 - 2ax$$

$$V_A = \sqrt{V_0^2 - 2ax}$$

0,5 pt

Ou $V_A = \sqrt{V_0^2 + 2xg \sin \alpha}$

A.N : $V_A = \sqrt{16 + 2 \times 1 \times 10 \times 0,5} = 5,09 \text{ m/s}$

0,25 pt

NB : accepter toute autre solution valable

- 2) a) équations du mouvement du palet :

Suivant Ox : $x = V_0 \cos \alpha t \Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$ (1)

0,5 pt

Suivant Oy : $\sum \vec{F} = m\vec{a}$
 $-mg = ma \Rightarrow a = -g$

D'où $y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha t$ (2) 0,5 pt

b) la trajectoire du centre d'inertie est donnée par

(2) $\Rightarrow y = -\frac{1}{2}g \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \alpha} + V_0 \frac{\sin \alpha}{V_0 \cos \alpha} x$

$y = -\frac{1}{2}g \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha$ 1 pt

c) Si on désigne par S le point culminant ou sommet, on a :

$y_s = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha t$

$V_y = -gt + V_0 \sin \alpha = 0 \Rightarrow t = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$

D'où

$y_s = -\frac{1}{2}g \left(\frac{V_0 \sin \alpha}{g} \right)^2 + V_0 \sin \alpha * \frac{V_0 \sin \alpha}{g} = -\frac{1}{2}g \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2} + \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$$y_s = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

0,25 pt

AN : $y_s = \frac{16 \times \sin^2(30^\circ)}{2 \times 10} = \frac{16 \times 0,25}{20} = 0,2 \text{ m}$ 0,25 pt

$x_s = V_0 \cos \alpha t = V_0 \cos \alpha * \frac{V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$

$$x_s = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

0,25 pt

AN : $x_s = \frac{16 \sin 60^\circ}{2 \times 10} = 0,69 \text{ m}$ 0,25 pt

d) Date et lieu d'arrivée sur le plan P

$\Delta E_C = \sum W$ (Théorème de l'énergie cinétique)

$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$

$v^2 - v_0^2 = 2gh \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{v_0^2 + 2gAO \sin \alpha}$

$V = \sqrt{16 + 2 \times 10 \times 1 \times 0,5} = \sqrt{26} = 5,099 \approx 5,1 \text{ m/s}$

D'autre part, on sait que :

$$-V = -gt + V_{0y} \Rightarrow gt = V + V_0 \sin \alpha \Rightarrow t = \frac{V + V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{5,1 + 4 \times 0,5}{10} = 0,71s$$

t = 0,71 s

0,5 pt

la date d'arrivée sur le plan horizontal P est : t = 0,71 s

Accepter toute autre solution obtenue avec un raisonnement cohérent

- Lieu d'arrivée sur le plan P :

c) A partir de O : $X = V_0 \cos \alpha t = 40 \times 0,71 = 2,45m$

d) $X_O = 2,45 m$

- e) A partir de A :

0,5 pt

$$X_A = AO \cos \alpha + X_O = 1 \times 0,866 + 2,45 = 3,32m$$

$X_A = 3,32 m$

II Exercice (5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Le schéma est effectué avec les différentes forces	0,25
		L'expression de la vitesse est correcte	0,50
		La valeur de la vitesse est correcte	0,25

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Les équations suivant Ox et Oy sont correctes.	1 (0,5 par équation)
		L'équation de la trajectoire est correcte	1
		Les expressions des coordonnées du sommet sont correctes	1 (0,25 par expression et par calcul)
		L'expression de la durée est correcte	
		Sa valeur numérique est juste	0,25
		Le lieu d'arrivée sur le plan P est déterminé	0,25
			0,50

Ce type de corps obtenu est un dipeptide

0,25 pt

B) CHIMIE (12 pts)

I COURS (4 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définitions correctes des différents termes	0,75 (0,25 par réponse)
		Les différents types de catalyse sont donnés	0,25

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Les 2 conformations données par la méthode de Newman sont correctes	0,50
b)		Les 2 énantiomères par la convention de CIP sont corrects	0,50
c)			
3		La formule semi-développée du chlorure d'acyle est correcte	0,50
a)		La réaction entre la glycine et le chlorure d'acyle est correcte	0,75
b)		Le composé obtenu est nommé	0,25

II) Exercice : (3 pts)

1) composition centésimale du composé :

$$\%C = \frac{3m_{CO_2} \times 100}{11.ms}$$

$$\%C = \frac{3 \times 1,76 \times 100}{11 \times 0,74} = 64,86$$

$$\%H = \frac{m_{H_2O} \times 100}{9 \times ms} = \frac{0,90 \times 100}{9 \times 0,74} = 13,51$$

$$\%O = 100 - (64,86 + 13,51) = 21,63$$

0,75 pt

2) a) la masse molaire du composé :

$$M = 29 \cdot d = 29 \times 2,55 = 73,94 \text{ g/mol}$$

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

$$x = \frac{M \times \%C}{1200} = \frac{73,94 \times 64,86}{1200} = 4$$

$$y = \frac{M \times \%H}{100} = \frac{73,94 \times 13,51}{100} = 10$$

$$z = \frac{M \times \%O}{1600} = \frac{73,94 \times 21,63}{1600} = 0,99 \approx 1$$

La formule brute du composé est $C_4H_{10}O$

b) Isomères de $C_4H_{10}O$:

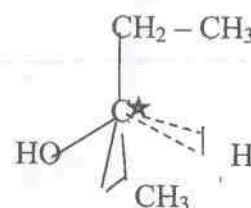
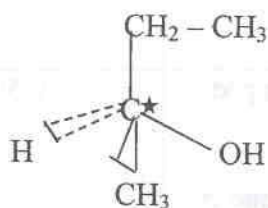
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$ butan- 1-ol (alcool primaire)

$CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_3$ butan- 2- ol (alcool secondaire)

$CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2OH$ 2-méthylpropan- 1- ol (alcool primaire)

$CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}OH - CH_3$ 2-méthylpropan- 2- ol (alcool tertiaire)

3) a) l'alcool dont la molécule est chirale est le butan- 2- ol $CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_3$



b) Le composé obtenu est la **butanone** : $CH_3 - CH_2 - C(=O) - CH_3$

II EXERCICE (3 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
2 a)	Réponse correcte	La composition centésimale est donnée	0,75
		La masse molaire est correcte	0,50
		La formule brute est donnée	0,25
		Le nom et la classe de	

b)		chaque isomère est correct	1 (0,25 par formule)
3			
a)		Nom correct de l'alcool Représentation correcte des 2 énantiomères	0,25 0,50 (0,25 par formule)
b)		Formule du corps obtenu correcte	0,25

III) Problème : (5 pts)

1) Equation bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau :



0,5 pt

2) Calcul des concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution

Les espèces chimiques présentes sont : NH_3 ; NH_4^+ ; OH^- ; H_3O^+ ; H_2O

0,5 pt

$$* [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10,6} = 2,5 \cdot 10^{-11}$$

$$[H_3O^+] = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$* [H_3O^+] \times [OH^-] = K_e \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2,5 \cdot 10^{-11}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

• Electroneutralité de la solution :

$$[H_3O^+] + [NH_4^+] = [OH^-] \Rightarrow [NH_4^+] = [OH^-] - [H_3O^+]$$

$$[OH^-] \gg [H_3O^+]$$

1 pt

Alors $[H_3O^+]$ est négligeable devant $[OH^-]$, donc $[NH_4^+] \approx [OH^-] = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

$$[NH_4^+] = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

• Conservation de la matière :

$$C = [NH_3]_{aq} + [NH_4^+] \Rightarrow [NH_3]_{aq} = C - [NH_4^+] = 10^{-2} - 4 \cdot 10^{-4} = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[NH_3]_{aq} = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

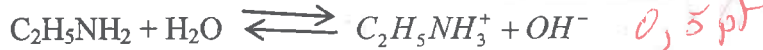
Déduisons la constante d'acidité K_{a1} :

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+] \times [NH_3]}{[NH_4^+]} = \frac{2,5 \cdot 10^{-11} \times 9,6 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-4}} = 6 \cdot 10^{-10}$$

$$K_{a1} = 6 \cdot 10^{-10}$$

0,5 pt

3) a) équation de la réaction de la mono éthylamine sur l'eau



0,5 pt

b) calcul des concentrations des espèces chimiques :

Les espèces chimiques présentent dans la solution sont :



$$\bullet \quad [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,4} = 3,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H_3O^+] = 3,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

On sait que : $[H_3O^+] \times [OH^-] = K_e \Rightarrow [OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{3,9 \cdot 10^{-12}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

$$[OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

• Electroneutralité de la solution

$$[H_3O^+] + [C_2H_5NH_3^+] = [OH^-] \Rightarrow [C_2H_5NH_3^+] = [OH^-] - [H_3O^+]$$

$$[H_3O^+] \ll [OH^-] \Rightarrow [C_2H_5NH_3^+] \approx [OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-3}$$

$$[C_2H_5NH_3^+] = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

2 pt

• Conservation de la matière

$$C = [C_2H_5NH_2]_{aq} + [C_2H_5NH_3^+] \Rightarrow [C_2H_5NH_2]_{aq} = C - [C_2H_5NH_3^+] = 10^{-2} - 2,5 \cdot 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-3}$$

$$[C_2H_5NH_2]_{aq} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

la constante d'acidité K_{a2}

$$K_{a2} = \frac{[H_3O^+] \times [C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]} = \frac{3,9 \cdot 10^{-12} \times 7,5 \cdot 10^{-3}}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 1,17 \cdot 10^{-11}$$

$$K_{a2} = 1,17 \cdot 10^{-11}$$

0,5 pt

4) Des deux bases, la base la plus forte est celle pour laquelle la constante d'acidité du couple auquel elle appartient est la plus faible.

$K_{a2} \ll K_{a1}$, donc la mono éthylamine est la plus forte.

0,5 pt

III) PROBLEME (5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
2	Réponse correcte	L'équation bilan de la réaction est correcte	0,50
		Les espèces chimiques sont citées	0,50
		Les concentrations chimiques sont correctes	1 (0,5 par concentration)
		La constante d'acidité est correcte	0,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	L'équation de la réaction est correcte	0,50
b)		Les concentrations chimiques sont correctes.	1(0,25 par concentration)
4		La constante d'acidité est correcte	0,50
		La base la plus forte est identifiée	0,50

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: août 2019

Série: T.S.Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 3 heures

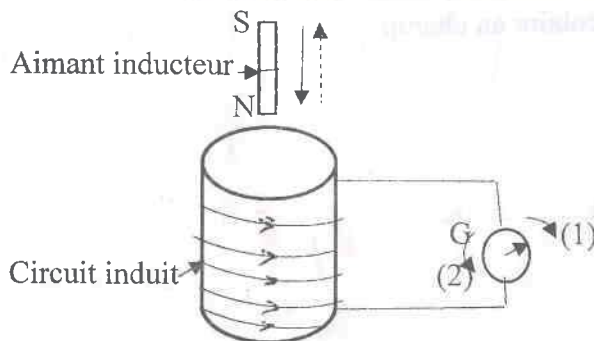
COEFFICIENT: 3

CORRIGÉ

A. PHYSIQUE : (8pts)

I. COURS : (5 pts)

1) Phénomène de l'induction magnétique : Expérience



Les deux extrémités d'un solénoïde sont reliées à un galvanomètre. Approchons rapidement du solénoïde un aimant. Pendant le déplacement de l'aimant le galvanomètre indique le passage d'un courant. L'aiguille revient au zéro lorsque l'aimant est immobile.

Cette production de courant dans un circuit ne comprenant aucun générateur par déplacement de l'aimant dans son voisinage est *l'induction électromagnétique*. Le courant produit est appelé *courant induit*. L'aimant est *le système inducteur*. La bobine fait partie du *circuit induit*.

0,5

La cause responsable de la création des courants induits est la variation du flux d'induction à travers les spires de la bobine induite.

NB : Accepter toute autre expérience mettant en évidence le phénomène d'induction magnétique

2) Définitions :

- Oscillateur mécanique : 0,5

Un oscillateur mécanique est un système animé d'un mouvement périodique autour d'une position d'équilibre

Ex : mouvement du balancier d'une horloge (*pas obligatoire*)

- Pendule élastique : 0,5

Un pendule élastique est un solide suspendu à un ressort et qui effectue des oscillations quand on l'écarte de sa position d'équilibre

- Onde électromagnétique : 0,5

Une onde électromagnétique est la propagation simultanée des champs électrique et magnétique se déplaçant perpendiculairement à la vitesse de la lumière

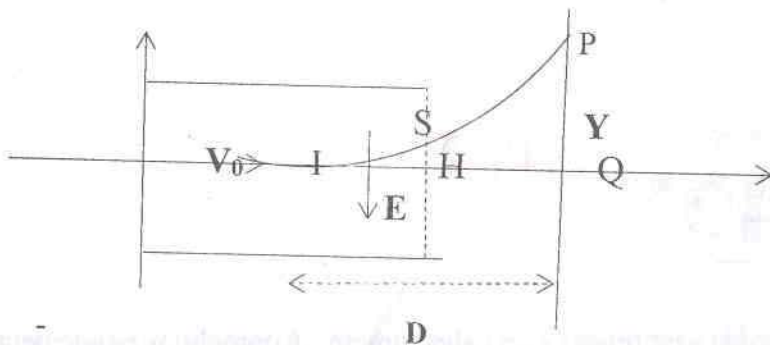
- Facteur de puissance : 0,5

$$P = UI \cos \varphi$$

Le terme $\cos \varphi$ est appelé facteur de puissance, il permet de minimiser les pertes d'énergie par effet joule dans les lignes de distribution

3) Déviation d'un faisceau d'électrons par un champ électrique uniforme :

Cas où la vitesse initiale est perpendiculaire au champ



L'équation de la trajectoire :

La force électrique qui s'exerce sur le faisceau d'électrons est $\vec{F} = -e\vec{E}$

La relation fondamentale de la dynamique donne :

$$-e\vec{E} = m\vec{a} \quad \text{D'où} \quad \vec{a} = -\frac{e\vec{E}}{m}$$

La force F est verticale, donc $a_x = 0$ et $a_y = \frac{eE}{m}$

- Suivant Ox, le mouvement est uniforme d'équation : $x = V_{0x}t = V_0 t$ (1)
- Suivant Oy le mouvement est rectiligne et uniformément varié, d'équation :

$$y = \frac{1}{2} a_y t^2 = \frac{1}{2} \frac{eE}{m} t^2 \quad (2)$$

Equation de la trajectoire

En éliminant le temps t entre les équations (1) et (2), on obtient l'équation de la trajectoire :

$$y = \frac{1}{2} \frac{eE}{m V_0^2} x^2$$

La trajectoire est parabolique 0,5

- La déviation angulaire

A la sortie du champ $x = l$, d'où $y_s = \frac{1}{2} \frac{eE}{m V_0^2} l^2$

D'autre part d'après le triangle HIS, on a : $\tan \alpha = \frac{HS}{HI} = \frac{y_s}{\frac{l}{2}} = \frac{2y_s}{l} = \frac{eE}{m V_0^2} l$

$$\tan \alpha = \frac{eE}{m V_0^2} l$$

0,75

- la déviation Y du spot lumineux sur l'écran

Dans le triangle IQP, on a : $\tan \alpha = \frac{QP}{IQ} = \frac{Y}{D}$

D'autre part $\tan \alpha = \frac{2y_s}{l} \Rightarrow \frac{Y}{D} = \frac{2y_s}{l}$

Il vient : $Y = \frac{2y_s}{l} D$; $Y = \frac{eElD}{m V_0^2}$ 0,25

A) COURS (5 pts)

Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Le phénomène d'induction magnétique est expliqué à partir d'une expérience	0,50 (schéma) 0,50(explication)

2) Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Les définitions données sont correctes	2 (0,5 par définition)

3)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Le schéma est correct L'équation de la trajectoire est établie L'expression de la déviation angulaire est correcte La déviation linéaire est correcte	0,5 0,5 0,75 0,25

II) Exercice :(3 pts)

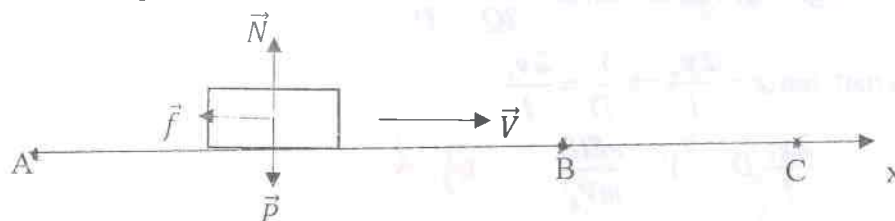
1) a) Théorème de l'énergie cinétique

« la variation d'énergie cinétique d'un point matériel ou d'un solide en translation entre deux positions quelconques est égale à la somme algébrique des travaux, entre ces deux positions de toutes les forces extérieures agissant sur lui »

0,25

NB : Accepter toute réponse correcte

b)



❖ Valeur f de la force de freinage

$\Delta E_c = \sum W$ (Théorème de l'énergie cinétique)

$$\frac{1}{2} m V_B^2 - \frac{1}{2} m V_A^2 = W(P) + W(N) + W(f)$$

$W(\vec{P}) = W(\vec{N}) = 0$, car $\vec{P}$ et $\vec{N}$ sont perpendiculaires au déplacement

Nous obtenons :

$$\frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) = -f \times AB \Rightarrow f = \frac{m (V_A^2 - V_B^2)}{2 AB}$$

A.N : $V_A = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$

$V_B = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$; $m = 1300 \text{ kg}$ et $AB = 68,75 \text{ m}$

$$f = \frac{1300 (900 - 625)}{2 \times 68,75} = \frac{357500}{137,5} = 2600 \text{ N}$$

$$\boxed{f = 2600 \text{ N}}$$

0,75

❖ Calcul de la distance AC d'arrêt

$$\frac{1}{2} m (V_C^2 - V_A^2) = -f \times AC$$

A l'arrêt $V_C = 0$; il vient:

$$-\frac{1}{2} m V_A^2 = -\frac{m (V_A^2 - V_B^2)}{2 \times AB} \times AC$$

$$AC = \frac{V_A^2}{V_A^2 - V_B^2} \times AB$$

AN :

$$AC = \frac{900}{900-625} \times 68,75 = \frac{61875}{275} = 225 \text{ m}$$

$$AC = 225 \text{ m}$$

2) a) Théorème du centre d'inertie

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{f} = m \vec{a}$$

En projection sur l'axe Ax sur la figure, on a :

$$P_x + N_x + f_x = m a_x$$

Mais $P_x = N_x = 0$ et $f_x = -f$, il s'ensuit que :

$$-f = m a_x \implies a_x = -\frac{f}{m}$$

En remplaçant f par sa valeur, il vient:

$$a_x = -\frac{V_A^2 - V_B^2}{2 \times AB}$$

$$\text{AN: } a_x = -\frac{900-625}{2 \times 68,75} = -\frac{275}{137,5} = -2 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\text{Donc } a = |a_x| = 2,0 \text{ m.s}^{-2}$$

b) $a = 2 \text{ m.s}^{-2} = \text{cste}$, donc le mouvement est rectiligne uniformément varié.

De plus $\vec{a} \cdot \vec{V} < 0$, le mouvement est uniformément retardé.

$$3) \text{ a) Par définition } a_x = \frac{dv_x}{dt} \text{ et } V_x = \frac{dx}{dt}$$

$$\implies dV_x = a_x dt \implies V_x = a_x t + c$$

$$\text{A } t = 0, x = 0 \text{ et } V_0 = V_A$$

$$d'où V_A = c \implies V_x = a_x t + V_A = -2t + 30 \quad \text{expression de la vitesse}$$

$$\text{D'autre part : } dx = V_x dt$$

x

$$x = \int V_x dt = \int (-2t + 30) dt = -t^2 + 30t + c'$$

$$\text{A } t = 0, c' = 0$$

$$\text{Donc } x = -t^2 + 30t \quad \text{équation horaire}$$

b) - Date de passage en B

$$V_B = -2 t_B + 30 \Rightarrow t_B = \frac{V_B - 30}{-2} = \frac{25 - 30}{-2} = \frac{-5}{-2} = 2,5 \text{ s}$$

$$t_B = 2,5 \text{ s}$$

❖ Durée nécessaire pour obtenir l'arrêt du véhicule :

❖ $V_C = -2 t_C + 30 = 0 \Rightarrow t_C = -\frac{30}{-2} = 15 \text{ s}$

❖ $t_C = 15 \text{ s}$ Le véhicule s'arrête au bout de 15 s

❖

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Le théorème de l'énergie cinétique est énoncé correctement	0,25
		L'expression et la valeur de f sont correctes	0,75
b)		La distance AC nécessaire pour l'arrêt du véhicule est correcte	0,25

❖

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La valeur de l'accélération du véhicule est déterminée	0,50
b)		La nature du mouvement est déterminée	0,25
3	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	L'expression littérale de la vitesse est correcte	0,25
		L'expression de l'équation horaire du véhicule est correcte	0,25
b)		Date de passage en B	0,25
		Durée nécessaire pour obtenir l'arrêt du véhicule	0,25

B) CHIMIE (12 pts)

I. COURS : (3,75 pts)

- 1) Définition: Un alcool est un composé organique possédant un groupe hydroxyle – OH lié à un atome de carbone tétraédrique.

Les trois classes d'alcool sont : les alcools primaires, les alcools secondaires et les alcools tertiaires. 0,5

L'oxydation ménagée permet de distinguer les différentes classes d'alcools :

L'oxydation ménagée d'un alcool primaire donne un aldéhyde. En présence d'un excès d'oxydant l'aldéhyde est transformé en acide carboxylique.

L'oxydation ménagée d'un alcool secondaire conduit à une cétone 0,25

Un alcool tertiaire ne subit pas d'oxydation ménagée.

NB : Les explications ne sont pas forcément nécessaires

2) Les facteurs d'équilibre sont la température, la pression et les concentrations molaires.

Les lois de déplacement de l'équilibre :

a) Influence de la température : Loi de Van't Hoff :

« Sous pression constante, une élévation de la température d'un système en équilibre stable provoque une transformation qui, si elle se produisait seule, abaisserait la température donc absorberait de la chaleur (la transformation endothermique est favorisée par l'élévation de température) et inversement ».

0,5

b) Influence de la pression : Loi de Le Chatelier :

« A température constante une augmentation de pression sur un système en équilibre provoque une transformation qui, si elle se produisait seule à pression constante, provoquerait une diminution du volume du système c'est-à-dire une diminution du nombre de moles gazeuses et inversement »

0,5

c) Loi relative à la concentration :

« Dans un système homogène en équilibre chimique, une augmentation de la concentration d'un constituant déplace l'équilibre dans le sens de la disparition de ce constituant et inversement »

0,5

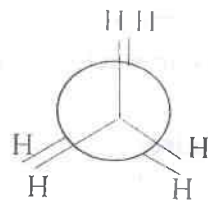
3) Les stéréo-isomères sont des composés de même constitution qui ne diffèrent que par la disposition de leurs atomes dans l'espace.

NB : Pas obligatoire

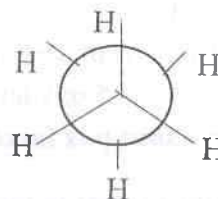
- ❖ Les stéréo-isomères de conformation diffèrent par suite de rotations autour de ses liaisons simples. 0,25
- ❖ Les stéréo-isomères de configuration est une disposition de ses atomes dans l'espace, sans tenir compte des dispositions qui ne diffèrent que par rotation autour d'une ou plusieurs liaisons simples. 0,25
- ❖ **Différence entre ces stéréo-isomères :**

Pour passer d'un stéréo-isomère de conformation à un autre, il suffit d'une rotation autour d'une liaison simple C—C, tandis que pour passer d'un stéréo-isomère de configuration à un autre il faut rompre au moins une liaison

Exemple 1 : stéréo-isomères de conformation de l'éthane C₂H₆

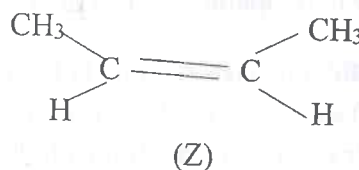
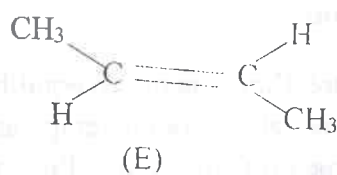


Forme éclipsée



Forme décalée

Exemple 2 : stéréo-isomères de configuration du butène C₄H₈



NB : Accepter toute réponse correcte

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définition correcte d'un alcool	0,50
		Les trois classes d'alcool sont citées	0,50
		Le moyen cité permettant de différencier les trois classes d'alcool est correct	0,25
2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Les trois facteurs sont cités	0,75 (0,25 par facteur)
		Les lois relatives à ces facteurs sont énoncés correctement	0,75 (0,25 par loi)
3	Critères	Indicateurs	Points maximum

a)		Définition correcte de stéréo-isomérie de conformation et de configuration	0,50
b)	Réponse correcte	La différence entre eux est dégagée	0,50
		Date de passage en B	0,25
		Durée nécessaire pour obtenir l'arrêt du véhicule	0,25

II. EXERCICE : (3 pts)



- 1) a) Une diminution de pression n'influe pas sur l'équilibre car il n'y a ni diminution, ni augmentation du nombre de moles. Donc la pression n'est pas un facteur de l'équilibre. 0,5
- b) Une diminution de température déplace l'équilibre dans le sens (1) car la réaction est exothermique dans le sens (1) 0,5

2) La variance du système est donnée par :

$$V = C + k - \phi$$

$$C = N - 1 = 4 - 1 = 3$$

Donc $V = 3 + 1 - 1 = 3$ le système est tri variant 0,5

$$m_{\text{CO}} = 8,4 \text{ g} ; m_{\text{H}_2} = 0,26 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,62 \text{ g} ; m_{\text{CO}_2} = 21,12 \text{ g}$$

$$n_{\text{CO}} = \frac{m_{\text{CO}}}{M_{\text{CO}}} = \frac{8,4}{28} = 0,30 \text{ mol} \quad \textcolor{red}{0,25}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ mol} \quad \textcolor{red}{0,25}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{21,12}{44} = 0,48 \text{ mol} \quad \textcolor{red}{0,25}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{m_{\text{H}_2}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{0,26}{2} = 0,13 \text{ mol} \quad \textcolor{red}{0,25}$$

La constante d'équilibre relative aux concentrations

$$K_c = \frac{[\text{H}_2] \cdot [\text{CO}_2]}{[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{CO}]} = \frac{n_{\text{H}_2} \cdot n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot n_{\text{CO}}}$$

$$K_c = \frac{0,13 \times 0,48}{0,09 \times 0,30} = \frac{0,0624}{0,027} = 2,31$$

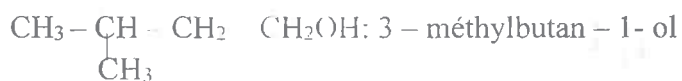
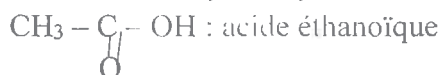
$K_c = 2,31$
0,5

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	L'influence d'une diminution de pression sur le système est donnée et est correcte	0,50
b)		L'influence d'une diminution de température sur le système est donnée et est correcte	0,50

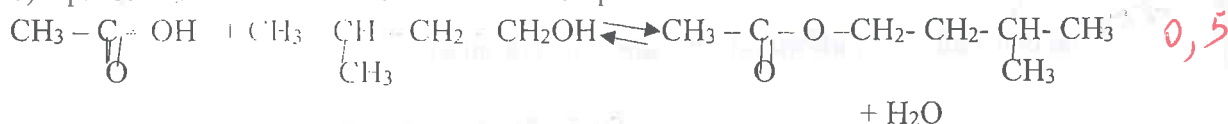
2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La valeur de la variance est correcte	0,50
3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Les nombres de moles des constituants sont calculés La valeur de la constante d'équilibre Kc relative aux concentrations est correcte	1 (0,25 par mole) 0,50

III. PROBLEME : (5,25 pts)

- 1) a) Les réactifs qui ont permis cette réaction sont :



- b) équation bilan de la réaction et caractéristiques



La réaction est lente, athermique et limitée 0,75

- 2) Calcul des volumes d'acide et d'alcool :

On sait que : $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{n \times M}{\rho}$

AN: $V(\text{alcool}) = \frac{0,2 \times 0,088}{0,8} = 0,022 \text{ L} = 22 \text{ mL}$ 0,5

$V(\text{acide}) = \frac{0,2 \times 0,060}{1} = 0,012 \text{ L} = 12 \text{ mL}$ 0,5

3) a) La quantité d'acide restant

$n_{\text{acide restant}} = C_b \times V_b = 2 \times 33,5 \cdot 10^{-3} = 67 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 0,5

b) La quantité d'acide ayant réagi

$n_{\text{acide}} = n_0 - n_{\text{restant}} = 0,2 - 0,067 = 0,133 \text{ mol}$: 0,5

b) Le rendement de la réaction

$r = \frac{n_{\text{acide}}}{n_0} = \frac{0,133}{0,2} = 0,665$; soit $r = 66,5\%$ 0,5

4) Le nombre de moles d'ester formées est égal au nombre de moles d'alcool ayant réagi.

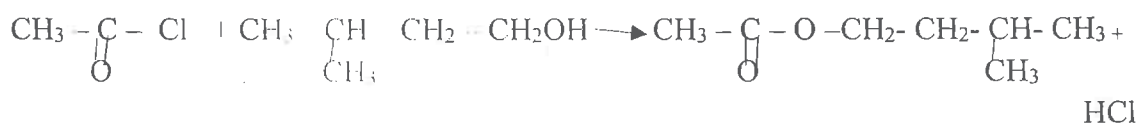
Soit n le nombre de moles d'alcool ayant réagi :

$n = 0,19 \text{ mol}$

Le pourcentage d'alcool estérifié : $\eta = \frac{0,19}{0,20} \times 100 = 95\%$ 0,5

5) Il faut remplacer l'acide carboxylique par un chlorure d'acyle.

La formule semi-développée du chlorure d'acyle est : $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{Cl}$



❖			
1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Les formules des réactifs sont correctes	0,50
		Les noms des réactifs sont corrects	0,50
b)		L'équation bilan de la réaction est correcte	0,50
		Les caractéristiques de la réaction sont données	0,75 (0,25 par caractéristique)
❖			
2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Les volumes d'acide et d'alcool sont calculés	1 (0,50 par volume)

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Le nombre de moles d'acide restant est déterminé	0,50
b)		Le nombre de moles d'acide ayant réagi est déterminé	0,50
c)		Le rendement de la réaction est calculé et est correct	0,50
4	Réponse correcte	Le pourcentage d'alcool estérifié est correct	0,50