

TOumpé Intellectual Groups

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire
Enseignement Général Francophone et Anglophone – Enseignement Technique
Cours en ligne – Cours de répétitions – Cours à domicile – Cours du soir
Orientation – Formation – Documentation

Direction Générale : Yaoundé, Cameroun
Téléphone : (+237) 672 004 246

Courriel : toumpeolivier2017@gmail.com
WhatsApp : (+237) 696 382 854

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES

SECRETARIAT DES EXAMENS

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT

EXAMINATIONS SECRETARIAT

EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU DEUXIEME TRIMESTRE

Classes : Terminales C.D.E | Durée : 03H | Coef : 02 | Année Scolaire : 2021/2022

EPREUVE THEORIQUE DE CHIMIE

PARTIE I

EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

Exercice 1

Vérification des savoirs

08 points

- Définir : Acide, mélange racémique, réaction d'Hoffman, vitesse instantanée de formation **2pts**
- QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous : **1pt**
 - L'activité optique dans une molécule est due à la présence :
(a) Du carbone asymétrique (b) De la double liaison (c) Du doublet non liant
 - Si on dilue 10 fois une solution aqueuse d'une base forte de pH=8,4 alors le pH de la solution diluée résultante est :
(a) pH=4,4 (b) pH=2,4 (c) pH=7,4
 - Le test qui ne permet pas de différencier les aldéhydes des cétones est celui au :
(a) Nitrate d'argent (b) Papier pH (c) Réactif de Schiff (d) 2,4-DNPH
 - Pour une solution d'acide faible HA le pH est donné par la relation :
(a) $\text{pH}=\text{pKa}+\log\left[\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}\right]$ (b) $\text{pH}=\text{pKa}+\log\left[\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right]$ (c) $\text{pH}=\text{pKa}+\log\left[\frac{[\text{A}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]}\right]$
- Expliquer pourquoi les amines tertiaires ne réagissent pas sur les chlorures d'acyles **0.5pt**
- Donner la propriété physique présente généralement dans une substance chirale **0.5pt**
- En prenant l'exemple de l'alanine $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$, donner la représentation de FISCHER de l'isomère naturel **0.5pt**
- Donner la différence entre nucléophilie et basicité **0.5pt**
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'une amine primaire à chaîne ramifiée sur le chlorure de benzoyle ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-COCl}$) qui conduit à un composé X de masse molaire 191 g/mol **0.5pt**
- Après avoir défini réaction de saponification, donner les caractéristiques d'une telle réaction **1pt**
- En observant attentivement les courbes représentées à la page suivante, dire en justifiant celle qui correspond au dosage acide faible – base forte **0.75pt**
- Nommer de dispositif de la figure 1 ci-contre et donner son rôle **0.75pt**



TOumpé Intellectual Groups SARL

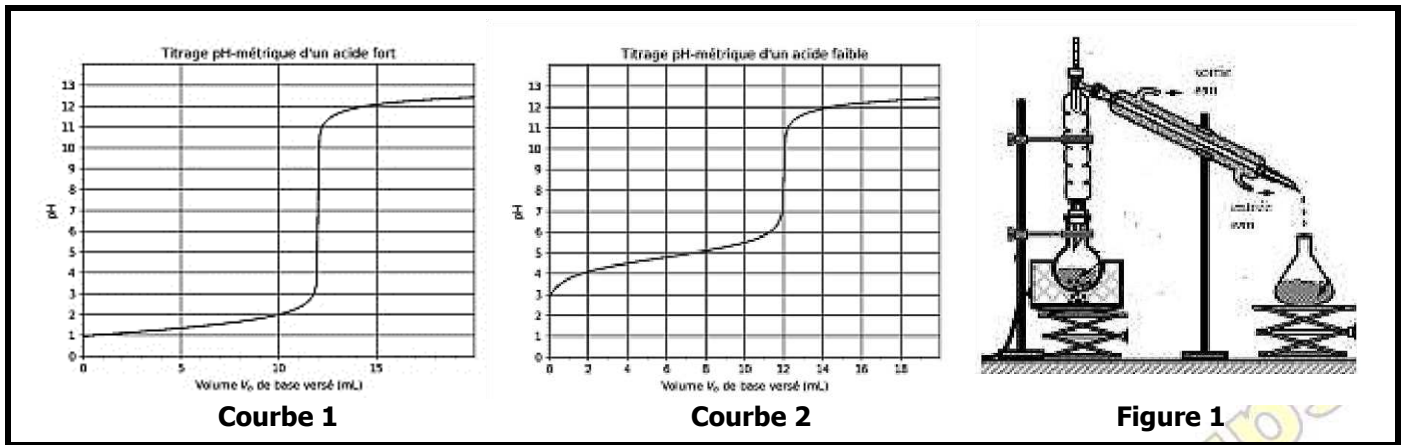
Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire

Téléphone : (+237) 672 004 246 WhatsApp : (+237) 696 382 854

Examen Blanc N°2 © Session : Avril 2022

N° Registre de Commerce : RC/YAO/2017/A/1756

1/7



Exercice 2

Application des savoirs

08 points

On considère un mono-alcool aliphatique saturé A possédant 4 atomes de carbone.

1. QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous : **1pt**
 - 1.1. La formule brute de l'alcool A s'écrit :
(a) C_4H_8O (b) $C_4H_{10}O$ (c) $C_4H_8O_2$
 - 1.2. Un isomère de fonction de l'alcool A a pour formule semi-développée :
(a) $CH_3-CH_2-CO-CH_3$ (b) $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3$ (c) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
2. Dire parmi les isomères alcools de A celui qui est optiquement actif **0.5pt**
3. La déshydrogénation catalytique de l'un des isomères alcools de A en présence du cuivre divisé et chauffé à $250^\circ C$ conduit à un corps B qui ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.
 - 3.1. Identifier l'isomère alcool concerné puis, nommer le composé B **0.5pt**
 - 3.2. Nommer un isomère de fonction de B **0.5pt**
4. L'oxydation ménagée de l'un des isomères ramifiés de A par une solution en excès de dichromate de potassium, produit un composé organique C. Ecrire la formule semi-développée et le nom du composé organique C **0.5pt**
5. Le composé C réagit avec un mono alcool acyclique saturé D (différent de A) pour donner de l'eau et un composé organique E de masse molaire $M = 116g/mol$.
 - 5.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction ci-dessus **0.5pt**
 - 5.2. En déduire les formules semi-développées et les noms des composés D et E **0.5pt**
6. On fait réagir C sur le chlorure de thionyle $SOCl_2$ et on obtient un dérivé F. Ecrire la formule semi-développée et le nom de F **0.5pt**
7. On dispose des composés B, C, D, E et F.
 - 7.1. Identifier ceux qui peuvent donner une amide en réagissant avec l'ammoniac **0.5pt**
 - 7.2. Ecrire la formule semi-développée et le nom de cet amide **0.5pt**
8. On considère un acide α -aminé X de nom systématique : acide 2-amino-3-méthylbutanoïque.
 - 8.1. Donner sa formule semi-développée **0.5pt**
 - 8.2. Donner la représentation de Fischer des énantiomères de X **0.5pt**
 - 8.3. Dépendant du milieu, X peut donner un zwitterion. Donner sa représentation pour l'acide α -aminé précédent **0.5pt**
 - 8.4. Une molécule de l'acide α -aminé X peut réagir avec un autre acide α -aminé aliphatique E pour former un dipeptide. On considère seulement les réactions possibles entre X et Y conduisant à deux

dipeptides ayant chacune pour masse molaire $174 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Déterminer la formule semi-développée du composé Y **1pt**

On donne : Masses molaires atomiques (en g/mol) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; Cl : 35,5 ; N : 14

Exercice 3

Utilisation des savoirs

08 points

On lit sur la boîte d'un médicament : « Ibuprofène 400 mg ». Ce qui signifie qu'un comprimé de ce médicament doit renfermer exactement 400mg d'ibuprofène. Afin de vérifier l'exactitude de cette information, deux élèves de la Terminale CD à TOumpé Intellectual Groups SARL décident de réaliser le titrage de l'ibuprofène contenu dans un comprimé d'ibuprofène 400 mg. Pour cela, ils :

- Réduisent en poudre un comprimé dans un mortier à l'aide d'un pilon ;
- Séparent la molécule active des excipients par dissolution dans l'éthanol qu'ils évaporent ensuite (les excipients sont insolubles dans l'éthanol) ;
- Introduisent la poudre obtenue dans un bécher et y ajoutent de l'eau distillée pour obtenir un volume $V_a=40\text{mL}$ d'une solution d'ibuprofène.

Ils effectuent un titrage pH – métrique de la solution obtenue par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$), de concentration molaire $C_b=0,20 \text{ mol/L}$, placée dans une burette graduée.

1. Définir : Titrage pH – métrique **0.5pt**
2. Réaliser un schéma du montage permettant d'effectuer un tel titrage **2pts**
3. Définir l'équivalence d'un titrage **0.5pt**
4. Ils rentrent dans un tableur-grapheur les différentes valeurs du pH mesurées en fonction du volume V_b de solution d'hydroxyde de sodium ajoutée. Ils utilisent les fonctionnalités du tableur-grapheur pour dériver le pH par rapport à V_b , la grandeur obtenue est notée $\text{dpH}/\text{d}V_b$. Et ils obtiennent ainsi les courbes 1 et 2 qui sont celles de $\text{pH} = f(V_b)$ et $\text{dpH}/\text{d}V_b = g(V_b)$ respectivement (voir document 8 ci-joint en annexe).
 - 4.1. En observant la courbe 1, l'ibuprofène est – il un acide fort ou un acide faible ? **0.5pt**
 - 4.2. On note à présent l'ibuprofène $\text{R}-\text{COOH}$.
 - 4.2.1. Écrire l'équation – bilan de la réaction support de ce titrage. **0.75pt**
 - 4.2.2. Le mélange obtenu à l'équivalence est – il neutre, basique ou acide ? **0.5pt**
 - 4.2.3. Déterminer les coordonnées du point équivalent E par une méthode de votre choix que vous préciserez. (NB : Laissez transparaître sur la figure du document, à remettre impérativement avec votre copie, les traits qui justifient l'exécution de la méthode choisie) **0.75pt**
 - 4.3. Calculer alors la masse m_a d'ibuprofène contenue dans ce comprimé et conclure **1pt**
 - 4.4. A l'aide de la courbe $\text{pH}=f(V_b)$, trouver le pK_a du couple $\text{R}-\text{COOH}/\text{R}-\text{COO}^-$ **0.5pt**
 - 4.5. La solution obtenue à la demi – équivalence a une certaine particularité. Quelle est cette particularité et comment appelle – t-on une telle solution ? **0.5pt**
 - 4.6. Parmi les indicateurs colorés acido-basiques proposés dans le tableau ci-après, quel est celui qui est le mieux adapté au titrage précédent ? **0.5pt**

Donnée : Masse molaire de l'ibuprofène ($\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$) = 206 g/mol



Indicateurs colorés	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Vert de bromocrésol	Jaune	3,8 – 5,4	Bleu
Phénolphtaléine	Incolore	8,2 – 10	Rose
Jaune d'alizarine	Jaune	10,1 – 12,0	Rouge-orangé

PARTIE II
EVALUATION DES COMPETENCES
16 POINTS
Exercice 4
Situation problème N°1
08 points

Compétence visée : Exploiter les résultats d'un dosage acido-basique pour analyser un médicament douteux

Situation problème : L'acide folique ou vitamine B_9 est un médicament souvent prescrit aux femmes enceintes pour prévenir les anémies et lutter contre les malformations congénitales. Suite au phénomène de vente illicite de médicaments contrefaits (dont le principe actif a été substitué ou sous dosé), le ministre de la santé publique du Cameroun, le Dr MANAOUA Malachie saisi l'occasion lors de la journée africaine de lutte contre les faux médicaments pour mettre en place en collaboration avec la douane camerounaise, une brigade chargée de lutter contre ce phénomène. C'est ainsi qu'au cours d'une patrouille, celle-ci saisira un important stock de médicaments d'origine douteuse parmi lesquels la vitamine B_9 dont le principe actif est l'acide folique et qui est souvent substitué en acide éthanoïque par les trafiquants et dont les conséquences sur la santé de la femme enceinte peuvent être désastreuses.



Afin de s'assurer de la qualité de vitamine B_9 saisi, cette brigade sollicite les services d'un laboratoire. Au cours de l'expérience, le technicien de laboratoire décide de procéder par dosage pH-métrique. Pour cela il dose un volume $V_a = 20\text{ml}$ d'une solution de ce médicament obtenue en dissolvant un comprimé de ce dernier dans 500ml d'eau par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration $C_b = 2,27 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$. Avec V_b le volume de soude versé, les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

$V_b(\text{mL})$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	11,0	11,5	12	12,5	13,0	14,0	16,0
pH	2,1	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	4,9	6,3	8,0	10,7	11,0	11,3	11,5

Document 1 : Données sur le bon médicament		Document 3 : Données sur le faux médicament	
Principe actif : Acide folique : $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{N}_7\text{O}_4\text{-COOH}$		Principe actif : Acide éthanoïque ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) ou Acide folique ($\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{N}_7\text{O}_4\text{-COOH}$)	
Masse du principe actif dans un comprimé : 5mg		Masse du principe actif (inférieure à 5mg)	
Masse molaire du principe actif : $M = 441 \text{ g/mol}$			
Document 2 : Constante d'acidité de quelques molécules		Document 4 : Illustration d'un bon médicament	
Acide folique	Acide éthanoïque		
$K_a = 1,26 \cdot 10^{-4}$	$K_a = 1,78 \cdot 10^{-5}$		

1. Sachant que le laboratoire dispose de toute la verrerie nécessaire, propose un protocole expérimental permettant d'obtenir les valeurs du tableau ci-dessus **3pts**
2. A l'aide d'un raisonnement scientifique, prononce-toi sur la qualité du médicament **5pts**

Exercice 5
Situation problème N°2
08 points

Compétence visée : Mettre en évidence une réaction de cinétique chimique

Situation problème : Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves désire étudier la cinétique de la décomposition du peroxyde d'hydrogène en présence des ions Fe^{3+} . L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène. L'équation de décomposition du peroxyde d'hydrogène est $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. L'ion ferrique Fe^{3+} catalyse cette réaction. Le peroxyde d'hydrogène peut être oxydé par l'ion permanganate en milieu acide. Cette réaction est totale et rapide à température ordinaire.

Document 5 : Données de la littérature scientifique

- L'oxydation de H_2O_2 par les ions ferriques Fe^{3+} est rapide et totale ;
- L'oxydation de Fe^{3+} par H_2O_2 est rapide et totale ;
- Potentiels redox de quelques couples : $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2)=0.69\text{V}$; $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{3+})=1.51\text{V}$;
- $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.77\text{V}$; $E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})=1.77\text{V}$

Document 6 : Protocole expérimental utilisé : Dans un erlenmeyer de 250mL, le groupe verse 5mL d'une solution acidifiée de chlorure ferrique et 85mL d'eau. A l'instant initial ($t=0$), on ajoute 10mL d'eau oxygénée du commerce. Toutes les 5 minutes, il prélève $V_1=10\text{mL}$ du mélange précédent auquel il ajoute 40mL d'eau glacée et 10mL d'acide sulfurique de concentration $C_1=1\text{mol/L}$. Il dose chacune des prises d'essai par une solution de permanganate de potassium de concentration $C_2=0.02\text{mol/L}$. Le volume de permanganate de potassium nécessaire pour obtenir une coloration persistante dans chaque tube à essai sera noté V_2 .

Document 7 : Résultats obtenus

t(min)	0	5	10	15	20	25	35	40	50	60
$V_2(\text{mL})$	17.9	14.8	12.6	10.8	9.2	7.8	6.2	5.4	4.5	3.6

Michelle une des élèves du groupe affirme que la vitesse de disparition du peroxyde d'hydrogène au temps de demi-réaction est la moitié de sa valeur à l'instant initial, ce que contestent les autres membres du groupe.

1. Prononce-toi sur le protocole expérimental utilisé par ce groupe d'élèves en précisant le mode d'action du catalyseur **3pts**
2. En t'appuyant sur la courbe représentative de la fonction $[\text{H}_2\text{O}_2]=f(t)$ et en explicitant ta démarche, départage ces élèves. **5pts**

Examineur : M. ABANDA Armand Wilfried

Université de Yaoundé I

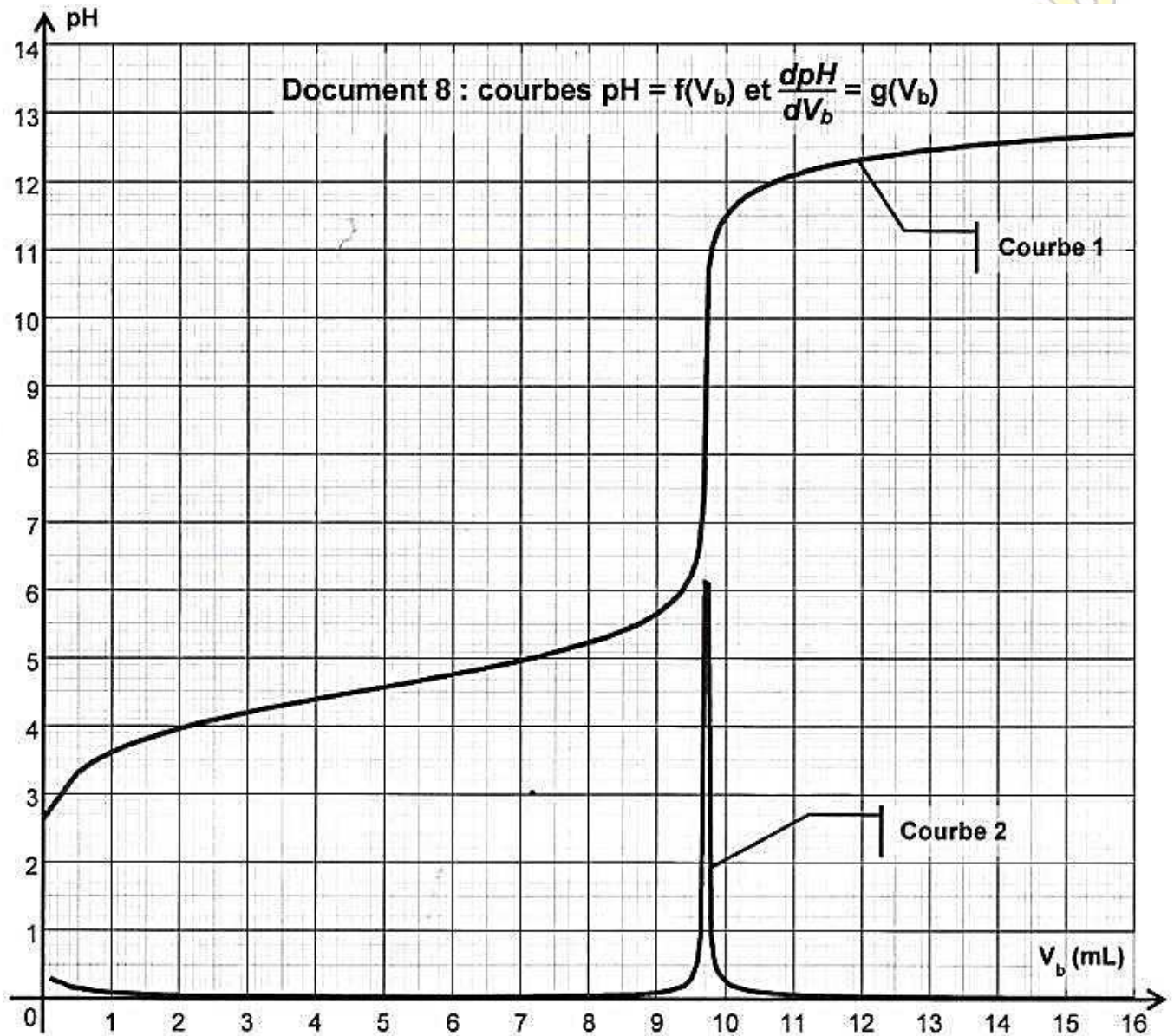


PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES

Exercice 3 : Utilisation des savoirs

DOCUMENT ANNEXE

MS

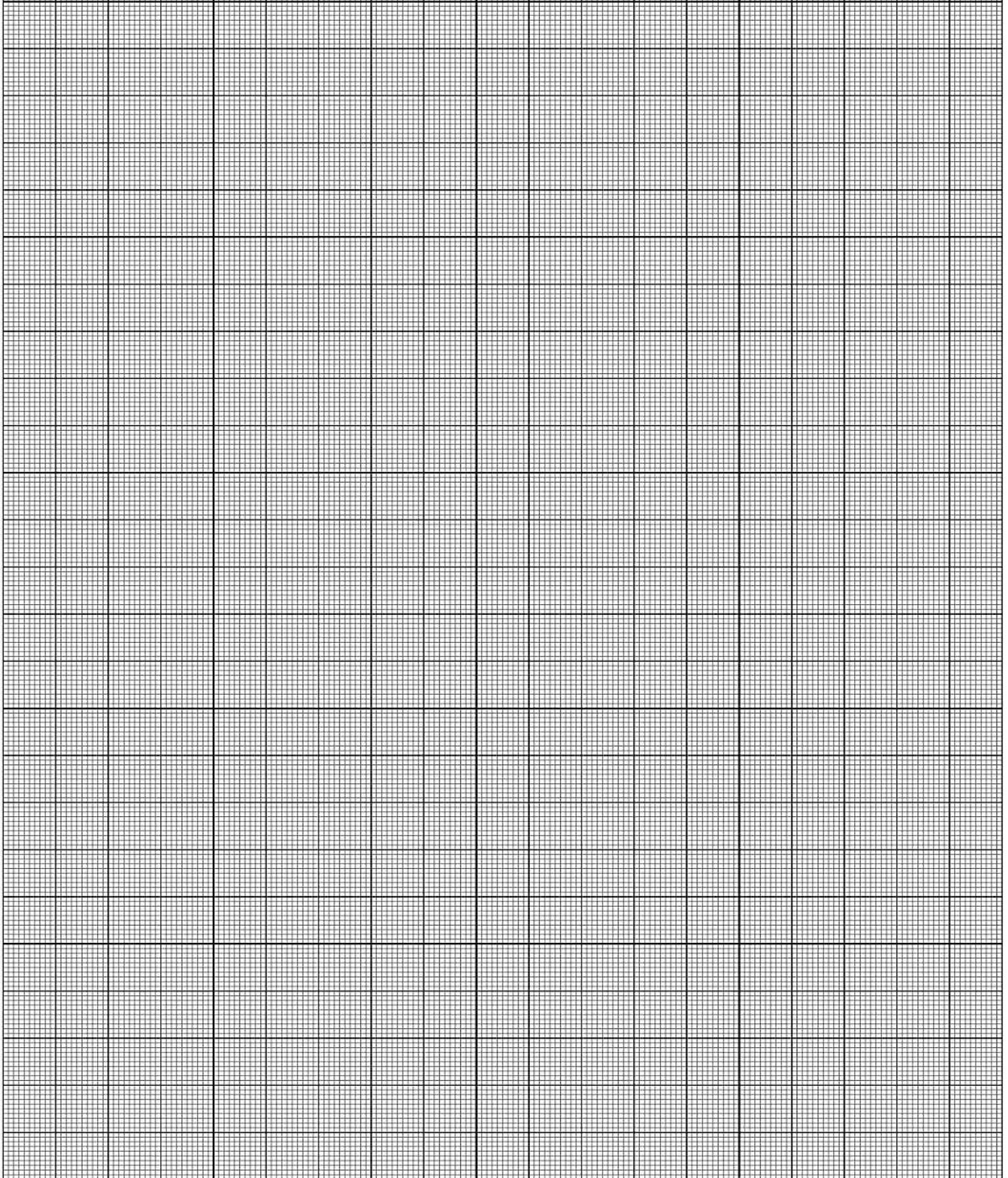


Toumpé Intellectual Groups SARL

Classes : **Terminales C.D.E** | Epreuve | **Chimie** | Examen 2 | Année Scolaire | **2021 – 2022**

N° anonymat :

Annexe à remettre avec la copie



Toumpé Intellectual Groups SARL

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire

Téléphone : (+237) 672 004 246 WhatsApp : (+237) 696 382 854

Examen Blanc N°2 © *Session : Avril 2022*

N° Registre de Commerce : RC/YAO/2017/A/1756