

BACCALAURÉAT
SESSION 2024



Coefficient : 4
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIE : D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1

CHIMIE (3 points)

- A. Tu disposes d'une solution aqueuse de benzoate de sodium (C_6H_5COONa).
1. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique de l'ion benzoate avec l'eau.
 2. Fais l'inventaire des espèces chimiques en solution.
 3. Écris l'équation de l'électroneutralité de cette solution.
- B. Recopie et complète les phrases ci-dessous.
1. De deux acides, l'acide le plus fort est celui dont le pK_A du couple auquel il appartient est
 2. De deux bases, la plus forte est celle dont le pK_A du couple auquel elle appartient est
 3. Dans une solution aqueuse d'acide éthanóique, les espèces chimiques majoritaires ont pour formules.....
- C. Donne :
1. la définition d'une solution tampon ;
 2. les propriétés d'une solution tampon.

PHYSIQUE (2 points)

- A. Énonce :
1. le théorème du centre d'inertie ;
 2. la loi de Laplace.
- B. Recopie, pour chacune des affirmations ci-dessous, le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.
1. Dans un champ électrostatique uniforme, les lignes de champ sont parallèles.
 2. L'accélération du centre d'inertie d'un solide soumis uniquement à son poids est indépendante de la masse de ce solide.
 3. L'accélération d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme est indépendante de la masse de cette particule.
 4. La période des oscillations d'un pendule élastique horizontal est d'autant plus grande que la masse du solide est élevée.

EXERCICE 2**(5 points)**

Ton Professeur de Physique-Chimie propose à ton groupe d'étudier la synthèse du 2-méthylpropanoate d'éthyle. Cet ester, à odeur de fruit, est utilisé dans l'industrie alimentaire comme arôme. Il est obtenu à partir d'un hydrocarbure insaturé A dont la molécule contient x atomes de carbone et y atomes d'hydrogène.

Pour faire cette étude, le Professeur vous propose les résultats ci-dessous de quatre expériences.

Expérience 1.

L'analyse élémentaire du composé A montre qu'il contient 85,7 % de carbone et 14,3 % d'hydrogène.

Expérience 2

L'hydratation en milieu acide d'un isomère à chaîne ramifiée du composé A, conduit à deux produits B et C. Le produit B est majoritaire.

Expérience 3

L'oxydation ménagée de C par une solution acidifiée de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) en excès conduit à un composé D.

Expérience 4

Le composé D réagit avec un alcool E pour donner le 2-méthylpropanoate d'éthyle et de l'eau.

Données :

- Masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$.
- Masse molaire moléculaire du composé A : $M_A = 56 g \cdot mol^{-1}$.
- Couple oxydant-réducteur : MnO_4^- / Mn^{2+} .

Tu proposes ta contribution à la rédaction du compte rendu de cette étude en répondant aux consignes ci-dessous.

1. Montre que la formule brute de A est C_4H_8 .
2. Écris les formules semi-développées et les noms des isomères de A.
3. Donne :
 - 3.1 les formules semi-développées et les noms des produits B et C ;
 - 3.2 la fonction chimique de D ;
 - 3.3 la formule semi-développée et le nom de D ;
 - 3.4 le nom et les caractéristiques de la réaction chimique entre le composé D et l'alcool E ;
 - 3.5 la formule semi-développée et le nom de l'alcool E.
4. Écris l'équation-bilan de :
 - 4.1 la réaction d'oxydation de C en D dans l'expérience 3 ;
 - 4.2 la réaction de synthèse du 2-méthylpropanoate d'éthyle.

EXERCICE 3**(5 points)**

Lors d'une séance de travaux pratiques de Physique, le Professeur met à la disposition de ton groupe, les éléments suivants :

- un conducteur ohmique de résistance R ;
- un condensateur de capacité C ;
- une bobine d'inductance L et de résistance négligeable ;
- un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension sinusoïdale u de fréquence N ;
- un oscilloscope bicourbe ;
- des fils de connexion.

Le Professeur vous fait réaliser le circuit RLC série de la figure 1 en vue de déterminer l'inductance L de la bobine.

Vous obtenez l'oscillogramme de la figure 2.

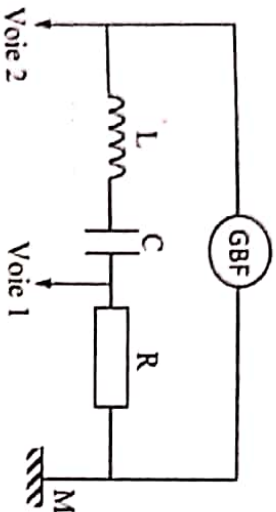


Figure 1

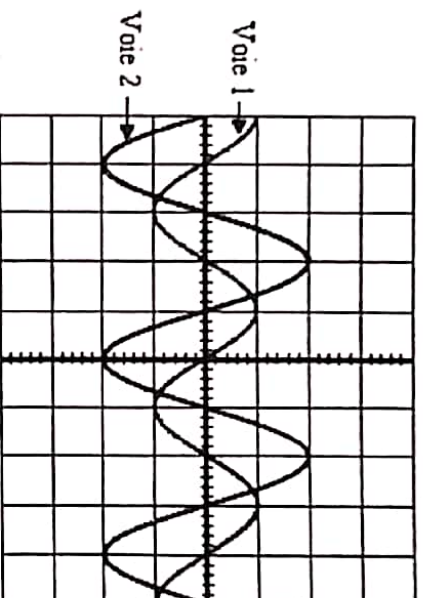


Figure 2

Données :

$$R = 10 \, \Omega ; C = 200 \, \mu\text{F}.$$

Réglages de l'oscilloscope :

- balayage horizontale : 5 ms/division ;
- sensibilités verticales : $\begin{cases} \text{voie 1 : } 2 \text{ V/division ;} \\ \text{voie 2 : } 2 \text{ V/division.} \end{cases}$

Tu proposes la contribution au groupe.

1. Donne l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de R , L , N et C .

2. Détermine, à l'aide de l'oscillogramme, l'amplitude :

2.1 U_{max} de la tension u aux bornes du circuit RLC ;

2.2 U_{Rmax} de la tension aux bornes du conducteur ohmique ;

2.3 I_{max} de l'intensité i du courant dans le circuit.

3. Détermine :

3.1 l'impédance Z du circuit ;

3.2 la fréquence N des oscillations.

4. Détermine l'inductance L de la bobine.

EXERCICE 4**(5 points)**

Lors des activités de ton club scientifique, tu découvres dans une revue que :

- l'iode 127 a un isotope qui est l'iode $^{131}_{53}\text{I}$;
- l'iode 131 est radioactif et est utilisé dans le traitement de l'hyperthyroïdie (dysfonctionnement de la thyroïde) ;
- l'iode 131 se désintègre selon la radioactivité β^- .

Données

- Le noyau fils qui résulte de la désintégration de l'iode 131 se trouve parmi les noyaux du tableau ci-dessous.

Nom	Tellure	Iode	Xénon	Césium	Baryum
Noyau	$_{52}\text{Te}$	$_{53}\text{I}$	$_{54}\text{Xe}$	$_{55}\text{Cs}$	$_{56}\text{Ba}$

- La période radioactive de l'iode 131 est $T = 8$ jours.
- À la date $t = 0$ s, un échantillon d'iode 131 contient $N_0 = 4,8 \cdot 10^6$ noyaux radioactifs.

Ton encadreur te fixe comme objectif de tracer la courbe de décroissance radioactive de l'iode 131.

1. Donne :

1.1 la définition :

1.1.1 des isotopes d'un élément chimique ;

1.1.2 de la radioactivité β^- ;

1.1.3 de la période T d'un isotope radioactif ;

1.2 la composition du noyau de l'iode 131 ;

1.3 les lois de conservation utilisées pour établir l'équation-bilan d'une désintégration radioactive.

2. Écris l'équation-bilan de la désintégration de l'iode 131.

3. Détermine :

3.1 la constante radioactive λ en jour^{-1} ;

3.2 l'expression de la loi de décroissance radioactive de l'iode 131 ;

3.3 la durée nécessaire, en jours, pour que 20 % des noyaux radioactifs disparaissent.

4. Trace l'allure de la courbe de décroissance radioactive $N = f(T)$ en t'appuyant sur les points d'abscisses 0 ; T ; $2T$; $3T$ et $4T$.

BACCALAUREAT - SESSION 2024

ÉPREUVE : PHYSIQUE - CHIMIE DATE : 21/06/2024 HEURE : 1h

CORRIGE ET BAREME

SERIE(S) : D

CORRIGE	BAREME
<p><u>EXERCICE 1</u></p> <p><u>CHIMIE</u></p> <p>A.</p> <p>1. Équation-bilan de la réaction $C_6H_5COO^- + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COOH + OH^-$</p> <p>2. Inventaire des espèces chimiques : H_3O^+, OH^-, Na^+, $C_6H_5COO^-$, C_6H_5COOH, H_2O</p> <p>3. Équation de l'électroneutralité : $[H_3O^+] + [Na^+] = [C_6H_5COO^-] + [OH^-]$</p>	<p>* ↔ 0,25</p> <p>→ * *</p> <p>→ * (Accepteur Acide H₂O)</p> <p>→ *</p>
<p>B.</p> <p>1. De deux acides, l'acide le plus fort est celui dont le pK_a du couple auquel il appartient est le plus petit.</p> <p>2. De deux bases, la plus forte est celle dont le pK_b du couple auquel elle appartient est le plus grand.</p>	<p>→ *</p> <p>→ * (Accepteur sont autre ne sont juste)</p> <p>→ *</p>

2/24

CORRIGE

BAREME

3. Pour une solution d'acide chlorhydrique, les espèces chimiques majoritaires ont pour formule H_3O^+ ; Cl^- ; CH_3COOH

→ * *

C. 1 - Définition d'une solution tampon: Une solution tampon est une solution aqueuse constituée d'un mélange équimolaire d'un acide faible et de sa base conjuguée.

→ * *

2 Propriétés d'une solution tampon: Le pH d'une solution tampon varie peu lors d'une dilution massive;

→ * *

lors d'une addition modérée d'un acide fort ou d'une base forte.

PHYSIQUE

A 1. Énoncé du théorème de conservation de l'énergie

Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à un solide est égale au produit de sa masse m par le vecteur accélération \vec{a}_G de son centre d'inertie:

→ * *

EXERCICE 2 :

* → 0,25

1 Formule brute de A :

A est un hydrocarbure donc sa formule brute est de la forme C_xH_y

Déterminons x et y

$$\text{on a : } \frac{12x}{M_A} = \frac{y}{M_A} = \frac{100}{100}$$

$$\text{d'où } x = \frac{\%C \times M_A}{1200}$$

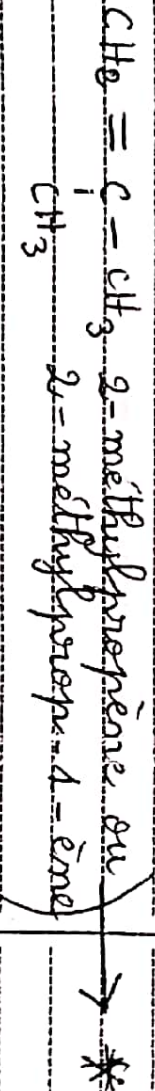
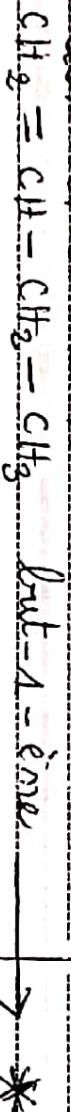
$$x = \frac{85,7 \times 56}{1200} = 4$$

$$\text{et } y = \frac{\%H \times M_A}{100}$$

$$y = \frac{14,3 \times 56}{100} = 8$$

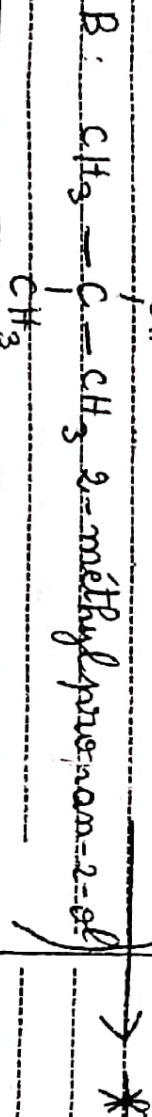
La formule brute de A est donc C_4H_8

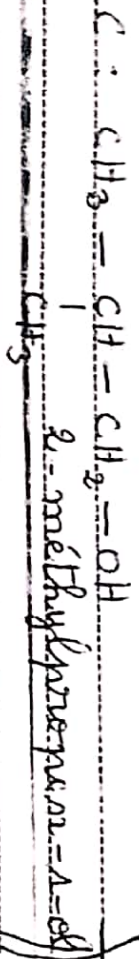
2 Formules semi-développées et noms des isomères de A



3

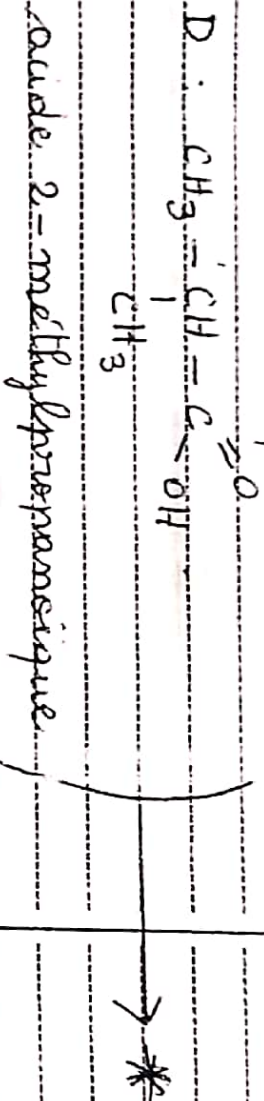
3-1 Formules semi-développées et noms des produits B et C





3-2 Fonction chimique de D
 D est un acide carboxylique \rightarrow *

3-3 Formule chimique et nom de D



3-4

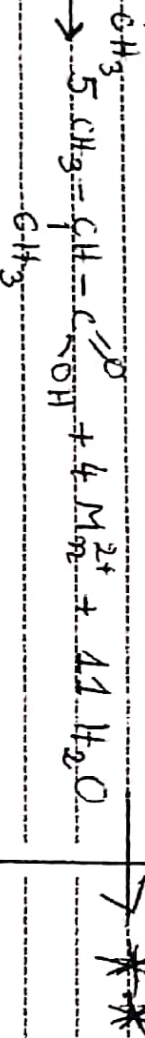
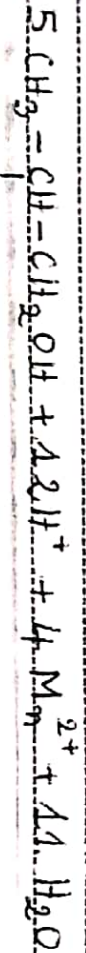
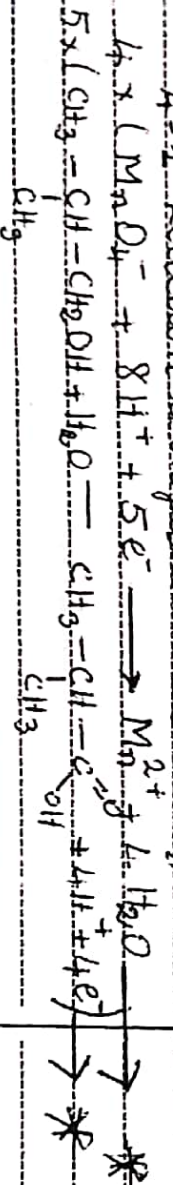
Nom : esterification (directe)
 Caractéristiques: lente, limitée, athermique
 et réversible \rightarrow *

3-5

Nom de E : éthanol
 Formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ \rightarrow *

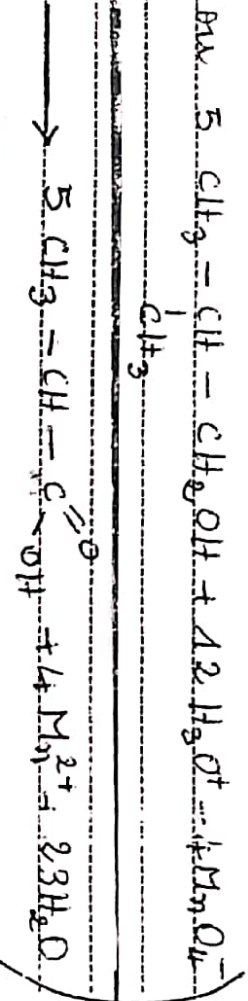
4 Equation bilan

4-1 Réaction d'oxydation de C en D



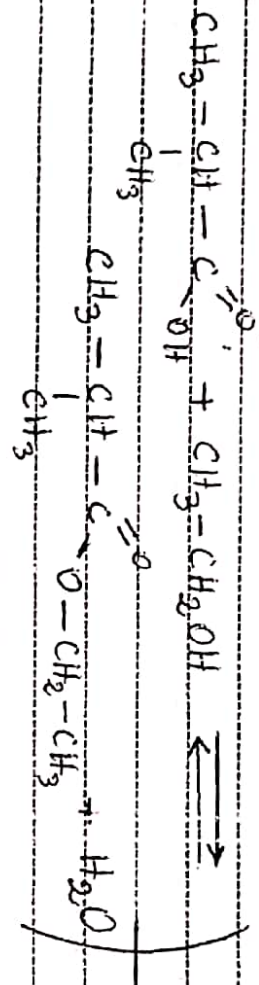
CORRIGE

BAREME



→ voir ci-dessous

4-2 Réaction de synthèse du 2-méthylpropanoate d'éthyle.



→ ***

EXERCICE 3

* * → 0,25

1. Expression de l'impédance Z

$$Z = \sqrt{R^2 + (2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C})^2}$$

* *

2. Détermination des amplitudes

2.1 - U_{max} est liée aux la partie R : $U_{max} = 2 \text{ div}$

AN : $U_{max} = 2 \times 2 \Rightarrow U_{max} = 4 \text{ V}$

* *

2.2. U_{max} est liée aux la partie L : $U_{max} = 2 \text{ div}$

AN : $U_{max} = 2 \times 1 \Rightarrow U_{max} = 2 \text{ V}$

* *

2.3. $U_{max} = R I_{max} \Rightarrow I_{max} = \frac{U_{max}}{R}$

* *

AN : $I_{max} = \frac{2}{10} \text{ soit } I_{max} = 0,2 \text{ A}$

* *

3.1 - $Z = \frac{U_{max}}{I_{max}}$

AN : $Z = \frac{4}{0,2}$

*

$Z = 20 \Omega$

*

3.2. $N = \frac{1}{T}$

$T = 4 \text{ div} \Rightarrow T = 4 \times 5 \text{ ms} \Rightarrow T = 20 \text{ ms}$

* *

AN : $N = \frac{1}{20 \times 10^{-3}} \Rightarrow T = 50 \text{ Hz}$

* *

4. Impédance de la bobine

$Z^2 = R^2 + (2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C})^2$

ÉPREUVE : Physique - Chimie DATE : 21/06/2024 HEURE 11h SERIE(S) D

CORRIGE

BAREME

$$2\pi nL = \frac{1}{2\pi n r G} = \sqrt{2^2 - R^2}$$

$$2\pi nL = \sqrt{2^2 - R^2} + \frac{1}{2\pi n r G}$$

$$L = \frac{\sqrt{2^2 - R^2} + \frac{1}{2\pi n r G}}{2\pi n}$$

**

$$\text{Avec } L = \frac{\sqrt{20^2 - 10^2} + \frac{1}{2\pi \times 50 \times 200 \times 10^6}}{2\pi \times 50}$$

$$L = 0,106 \text{ H}$$

**

5/5

CORRIGE

BALENIE

* → 2,025

Solides
A - Isomère

1.1. Isomères

1.1.1. Isomères
Les isotopes d'un élément chimique ont les nucléons qui possèdent le même nombre de charge z mais les nombres de neutrons différents.

1.1.2. Radioactivité B

sa radioactivité B est une réaction nucléaire spontanée au cours de laquelle il y a émission d'un électron (e^-)

1.1.3. Periodes T

sa période radioactive T est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux initialement présents a été désintégrée

1.2. Conservation du noyau ¹³⁴T

$$\begin{matrix} A = 131 \text{ nucléons} \\ Z = 53 \text{ protons} \end{matrix} \quad \left\{ \begin{matrix} N = A - Z \\ N = 78 \text{ neutrons} \end{matrix} \right.$$

AN $N = 131 - 53 = 78$ neutrons

1.3. Loi de conservation

Loi de conservation du nombre de nucléons $A \rightarrow *$
Loi de conservation du nombre de charge $Z \rightarrow *$

2 - Equation - ¹³⁴Pa



3- Determination

3.1 Constante radioactive

~~$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$~~ soit $\lambda = \frac{\ln 2}{8}$
 $\lambda = 0,087 \text{ j}^{-1}$

→ **

3.2 Loi de décroissance radioactive

Soient N_0 : Nombre de noyaux à la date $t=0$
 N : Nombre de noyaux restant à la date t

Se détermine par intégration du noyau fils est telle que $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$ soit $dN = -\lambda N dt$

$\Rightarrow \int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\int_0^t \lambda dt \Rightarrow \ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t$

$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

→ *

soit $N(t) = 4,8 \cdot 10^8 \cdot e^{-0,087t}$

→ *

3.3 Durée nécessaire

$N = N_0 - \frac{20}{100} \times N_0 = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$\Rightarrow N_0 - 0,2 N_0 = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow -\lambda t = \ln(0,8)$

$t = \frac{-\ln(0,8)}{\lambda}$

→ **

AN : $t = \frac{-\ln(0,8)}{0,087} = 2,56 \text{ j}$

thej

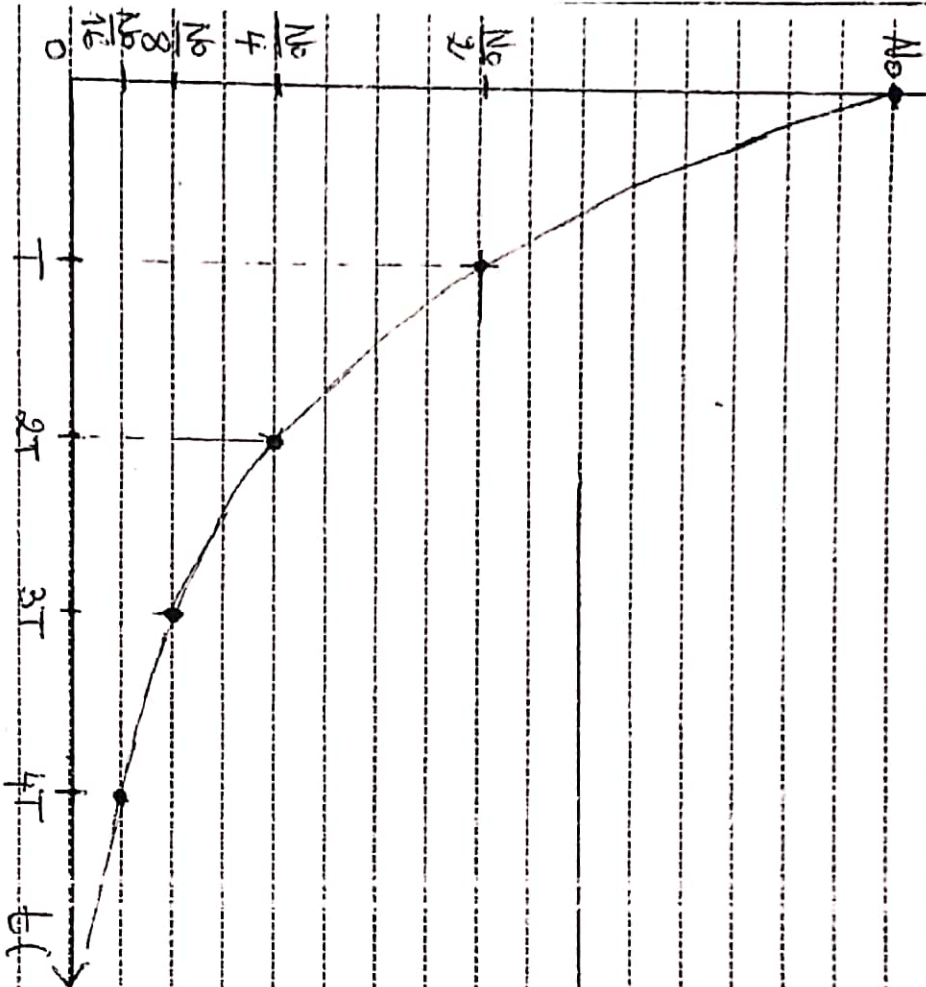
EPREUVE : PHYSIQUE - CHIMIE DATE : 21/06/2024 L'HEURE : 11h (SERIES)

D

CORRIGE

BAREME

2°. Abuse de la courbe
NICE



ACCALAUREAT - SESSION 2024

ORIGINE ORGANISATION DU BACCALAUREAT, TEL. S/Direction : 27 20 32 19 45

3°
L'écrit est national. Il ne peut être modifié

3/25