BACCALAUREAT BLANC

PHYSIQUE – CHIMIE

Coefficient : 4
Durée : 3 h

SERIE D

Cette épreuve comporte quatre (4) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Les calculatrices sont autorisées.

EXERCICE 1 (5 Points)

CHIMIE (3 Points)

1- Cite trois propriétés de l'eau.

2- Donne l'expression du produit ionique de l'eau.

3- Donne l'expression du pH d'une solution aqueuse.

4- Quatre récipients contiennent les solutions aqueuses S_1, S_2, S_3 et S_4 à 25° C. On donne $Ke = 10^{-14}$ à cette température. Ces récipients portent des étiquettes sur lesquelles on a les informations suivantes :

- S_1 : 60 cm^3 de cette solution contiennent 6.10^{-5}mol d'ions H_3O^+ ;
- S_2 : Concentration de H_3O^+ est égale à $2{,}511.10^{-3}$mol/L ;
- S_3 : concentration de OH^- est égale à 10^{-8}mol/L ;
- S_4 : Solution de NaOH de concentration molaire volumique $C = 7{,}5.10^{-2}$mol/L.

Pour chacune des propositions suivantes :

4.1- le pH de S_1 est 3 ;

4.2- le pH de S_2 est 2,6 ;

4.3- le pH de S_3 est 8 ;

4.4- le pH de S_4 est 10 ;

4.5- la solution S_3 est la solution la plus basique.

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre **V** si la proposition est vraie ou **F** si elle est fausse.

PHYSIQUE (2 Points)

Un solide ponctuel M se déplace dans l'espace muni d'un repère $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ orthonormé. Son vecteur-vitesse est donné à la date t par : $\vec{v} = -2\vec{i} + (2t-4)\vec{k}$.
Pour chacune des propositions suivantes, relève le numéro et la lettre correspondant à la bonne réponse.

1- L'expression du vecteur-accélération est :
A : $\vec{a} = 2\vec{i}$ B: $\vec{a} = 2\vec{j}$ C: $\vec{a} = 2\vec{k}$

2- La valeur du vecteur-accélération à la date t =0 s est :
A: a =-2 $m.s^{-2}$ B: a =2 $m.s^{-2}$ C: a = 0 $m.s^{-2}$

3- Le produit $\vec{v}.\vec{a}$ est :
A : négatif sur [0 s ; 2 s [B : positif sur [0 s ;2 s [C : nul sur [0 s ; 2 s [

4- Le solide M, sur l'intervalle de temps [0 s ; 2 s [a un mouvement :
A: uniformément accéléré B : uniforme C : uniformément retardé

EXERCICE 2 (5 points)

Lors d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de physique- chimie de votre lycée, votre professeur met à votre disposition un flacon non étiqueté se trouvant sur l'étagère des composés organiques. Ton groupe se propose d'identifier le contenu de ce flacon. Pour cela, il désigne par E le contenu du flacon et réalise les expériences ci-dessous :

Expérience 1

Le groupe réalise l'hydrolyse de E et obtient un acide carboxylique A et un alcool B.

Expérience 2

Sur 3,7 g de B, le groupe fait réagir un excès de sodium et recueille à cet effet 0,56 L de dihydrogène.

Expérience 3

L'oxydation de B par une solution de permanganate de potassium acidifiée réalisée par le groupe, conduit à un composé C qui donne un précipité jaune avec la 2,4-DNPH mais il est sans action sur la liqueur de Fehling.

Le composé E contient en masse environ 27,586 % d'oxygène.

Données : M(H) = 1 g/mol ; M(O) = 16 g/mol ; M(C) = 12 g/mol ; M(Na) = 23 g/mol et volume molaire V_m = 22,4 L/mol.

Tu es désigné par ton groupe pour présenter les résultats.

1- Détermination de la formule brute de E.

1.1- Précise la fonction chimique de E.

1.2- Calcule la masse molaire de E.

1.3- Montre que la formule brute de E est $C_6H_{12}O_2$.

2- Etude du composé B.

2.1- Ecris l'équation-bilan de la réaction d'un alcool avec le sodium.

2.1- Détermine la masse molaire de B.

2.3- Montre que la formule brute de B est $C_4H_{10}O$.

2.4- Donne les formules semi-développées et les noms de tous les isomères de B.

3- Identification des composés B, C, A et E.

Donne :

3.1- la formule semi-développée et le nom de B.

3.2- la formule semi-développée et le nom de C.

3.3- la formule semi-développée et le nom de A.

3.4- la formule semi- développée et le nom de E.

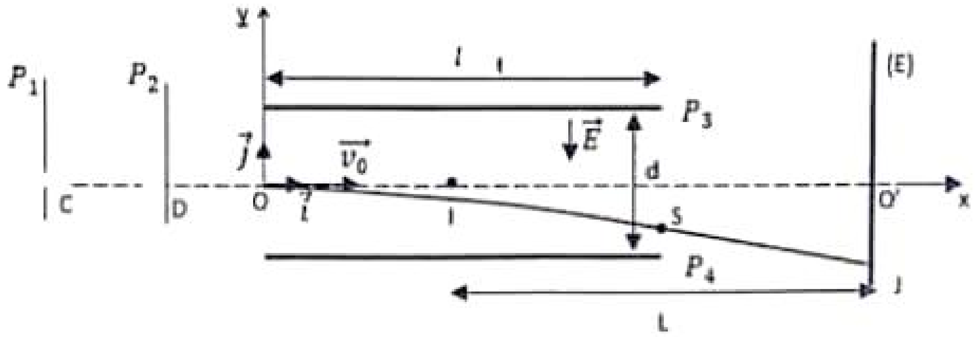
4- Synthèse du composé E.

4.1- Donne le nom et les caractéristiques de la réaction qui conduit à la formation du composé E (à partir des composés A et B).

4.2- Ecris l'équation bilan de la synthèse de E.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors d'une séance de travaux pratiques votre professeur réalise l'expérience schématisée ci-dessous afin que vous déterminiez l'ordonnée Y_m (déflexion électrique) du point d'impact J d'un proton sur l'écran E. Pour ce faire, il applique une tension U_0 continue réglable entre les deux plaques P_1 et P_2 .



Des protons sont émis en C avec une vitesse quasiment nulle, puis accélérés entre les points C et D des plaques P_1 et P_2.

Dans tout l'exercice, on admettra que le poids d'un proton est négligeable par rapport à la force électrostatique.

Données: L = 20 cm; U_0= 10^3 V ; masse du proton: m_p= $1{,}67.10^{-27}$ kg ; $OI = \frac{l}{2}$; l = 20 cm ; d = 7 cm ;

$\overline{O'J} = Y_m$. Charge élémentaire : e = $1{,}6.10^{-19}$ C.

1. Détermination de la vitesse d'un proton à la sortie de la plaque P_2.

1.1- Précise le signe de la tension U_{CD} pour que les protons soient accélérés.

1.2- On posera par la suite que $|U_{CD}| = U_0$.

1.2.1- Exprime la vitesse d'un proton au point D en fonction de U_0, m_p et e.

1.2.2- Calcule cette vitesse.

2-Détermination de la déflexion électrique Y_m.

2.1- Après la sortie des protons de la plaque P_2 au point D, ils traversent un vide et pénètrent en O entre deux plaques parallèles P_3 et P_4 de longueur l et séparées d'une distance d. La tension U appliquée entre ces plaques crée un champ électrostatique $\vec{E}$ uniforme.

2.1.1- Indique, en justifiant ta réponse, la nature du mouvement d'un proton entre les points D et O.

(on supposera le travail du poids d'un proton nul).

2.1.2- Établis dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ les expressions littérales des équations horaires du mouvement d'un proton dans la région limitée par les deux plaques P_3 et P_4.

2.1.3- Vérifie que l'équation de la trajectoire peut s'écrire : $y = -\frac{U}{4dU_0}x^2$.

2.1.4- Détermine la condition à laquelle doit satisfaire la tension U pour que les protons sortent du champ électrostatique $\vec{E}$ sans heurter la plaque P_4.

2.1.5- Détermine la tension U pour que les protons sortent du champ en passant par le point S de coordonnées (l ; $-\frac{d}{5}$).

2.2- A la sortie du champ électrostatique par le point S, les protons sont reçus au point J sur un écran plat (E) placé perpendiculairement à l'axe (Ox).

2.2.1- Établis l'expression littérale de la déviation Y_m du spot sur l'écran.

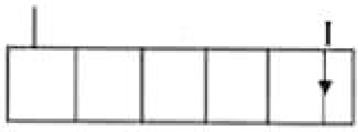
2.2.2- Calcule Y_m.

EXERCICE 4 (5 points)

Lors d'une séance de travaux pratiques dans le laboratoire de Physique-Chimie de ton établissement, ton professeur souhaite que ton groupe détermine le nombre de spires N d'un solénoïde mis à votre disposition.

1-Ce solénoïde parcouru par un courant continu d'intensité I crée un champ magnétique $\overrightarrow{B}$. Le sens du courant est représenté sur le schéma.

1.1- Reproduis le schéma ci-dessous et représente le vecteur champ magnétique $\overrightarrow{B}$ à l'intérieur du solénoïde.



1.2- Complète le schéma en y indiquant les faces du solénoïde.

2-Pour déterminer le nombre de spires N du solénoïde, ton groupe mesure la valeur du champ magnétique $\overrightarrow{B}$ à l'intérieur du solénoïde en faisant varier l'intensité du courant qui le traverse.

2.1- Fais un schéma annoté du dispositif expérimental.

Les résultats que ton groupe a obtenus, sont consignés dans le tableau suivant :

I(A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
B(mT)	0	0,63	0,94	1,25	1,55	1,89	2,15	2,48	2,80

2.2- Trace le graphe B = f(I) avec 1 cm pour 0,5 A et 1 cm pour 0,5 mT.

2.3- Déduis du graphe que B est proportionnel à I et détermine le coefficient de proportionnalité k en unité S.I.

2.4- Donne l'expression de B en fonction de la longueur ℓ du solénoïde, de son nombre de spires N, de l'intensité du courant I qui le parcourt et de la perméabilité absolue du vide μ_0.

2.5- Détermine le nombre de spires N de ce solénoïde.

Données : ℓ = 40 cm ; $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I.

CORRIGE ET BAREME DU BAC BLANC Tle D 2022 2023

CORRIGE (• ⟶ 0,25 pt)	BAREME
	1/8
Exercice 1 : 5 points	
Chimie : 3 points	
1/ L'eau est un solvant ionisant, dissociant et hydratant	***
2/ $Ke = [H_3O^+] \times [OH^-]$	**
3/ $pH = -\log[H_3O^+]$	**
4/	
4.1 V	*
4.2 V	*
4.3 F	*
4.4 F	*
4.5 F	*
Physique : 2 points	
1 C	**
2 C	**
3 A	**
4 C	**

Exercice 2 : 5 points (2/8)

1/

1.1 E est un ester

1.2 $\%O = \frac{32 \times 100}{M} \Rightarrow M = \frac{3200}{\%O}$

$\Rightarrow M = 116 g/mol$

1.3

$M(C_nH_{2n}O_2) = 116$

$14n + 32 = 116 \Rightarrow n = 6$

donc $C_6H_{12}O_2$

2/

2.1

$C_nH_{2n+1}-OH + Na \longrightarrow C_nH_{2n+1}-O^- + Na^+ + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$

2.2 D'après l'équation $n_B = 2 n_{H_2}$

$\Rightarrow \frac{m_B}{M_B} = 2 \frac{V_{H_2}}{V_m} \Rightarrow M_B = \frac{m_B \times V_m}{2 V_{H_2}}$ AN :

$M_B = \frac{3,7 \times 22,4}{2 \times 0,56}$ $M_B = 74 g/mol$

2.3 $M C_nH_{2n+2}O = 74 \Rightarrow 14n + 18 = 74$

$\Rightarrow n = 4$

donc $C_4H_{10}O$

Scanné avec CamScanner

2.4

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ butan-1-ol

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$ butan-2-ol

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$ 2-méthylpropan-1-ol

$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$ 2-méthylpropan-2-ol

3/

3.1 B : $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$

butan-2-ol

3.2 C : $CH_3-C(=O)-CH_2-CH_3$

butan-2-one

3.3 A : $CH_3-C(=O)-OH$

acide éthanoïque

3.4 E : $CH_3-C(=O)-O-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

éthanoate de 1-méthylpropyle

4

4.1 Estérification directe

Elle est lente, limitée et athermique

4/8

4.2.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3 + H_2O$$

Exercice 3 : 5 points

1/

1.1 $V_D < V_C \Rightarrow V_D - V_C < 0 \Rightarrow U_{CD} > 0$

1.2

$\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_{ext})$ $\quad \vec{F} = q\vec{E}$

$W(\vec{F}) = eU_{CD}$

1.2.1 $\frac{1}{2} m v_D^2 = eU_{CD} \Rightarrow v_D = \sqrt{\frac{2eU_0}{m_e}}$

1.2.2

$$v_D = \sqrt{\frac{2 \times 1{,}6 \cdot 10^{-19} \times 10^3}{1{,}67 \cdot 10^{-27}}}$$

$v_D = 4{,}38 \cdot 10^5\ m/s$

2

2.1

2.1.1 $\Delta E_c = 0 \Rightarrow v_D = v_0$

mouvement rectiligne Uniforme

Scanné avec CamScanner

2.1.2 Système : le proton
Référentiel de laboratoire supposé galiléen
Bilan des forces extérieures
$\vec{F} = q\vec{E}$
Théorème du centre d'inertie
$\Sigma \vec{f}_{ext} = m_p \vec{a}_G$
$\vec{a} = \frac{e\vec{E}}{m_p}$

À $t = 0s$ $\quad \vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0y} = 0 \end{cases} \quad \vec{OG}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$

À $t > 0s$ $\quad \vec{OG} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \vec{v}_0 t + \vec{OG}_0$ et $\vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0$

$\vec{E} \begin{cases} E_x = 0 \\ E_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{eE}{m_p} \end{cases}$

$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = -\frac{eE}{m_p}t \end{cases}$

$\vec{OG} \begin{cases} x(t) = v_0 t \\ y(t) = -\frac{eE}{2m_p}t^2 \end{cases}$

2.1.3
$x = v_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow y = -\frac{eE}{2mv_0^2}x^2$

$v_0^2 = \frac{2eU_0}{m}$ et $E = \frac{U}{d} \Rightarrow y = -\frac{U}{4dU_0}x^2$

2.1.4 $x_S = l$

$y_S > -\frac{d}{2} \Rightarrow \frac{-U \times l^2}{4dU_0} > -\frac{d}{2}$ ← *

$\frac{Ul^2}{4dU_0} < \frac{d}{2} \Rightarrow U < \frac{2d^2U_0}{l^2}$ ← *

2.1.5 $y = -\frac{U}{4dU_0}x^2 \quad S\left(l, -\frac{d}{5}\right)$

$-\frac{d}{5} = -\frac{U \times l^2}{4dU_0} \Rightarrow U = \frac{4d^2U_0}{5l^2}$ ← *

A.N. : $U = \frac{4 \times (0,07)^2 \times 10^3}{5 \times (0,2)^2}$; $U = 98V$ ← *

2.2

2.2.1

$\tan\alpha = \frac{y_S}{l/2} = \frac{Y_m}{L}$

$\Rightarrow Y_m = \frac{y_S \times L \times 2}{l}$ ← *

Or $y_S = -\frac{d}{5} \Rightarrow Y_m = -\frac{2dL}{5l}$ ← *

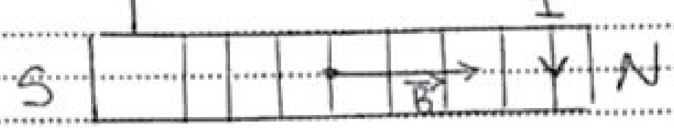
2.2.2 $Y_m = -\frac{2 \times 0,07 \times 0,2}{5 \times 0,2}$

$Y_m = -0,028m$ ← *

Exercice 4 : 5 points

1.

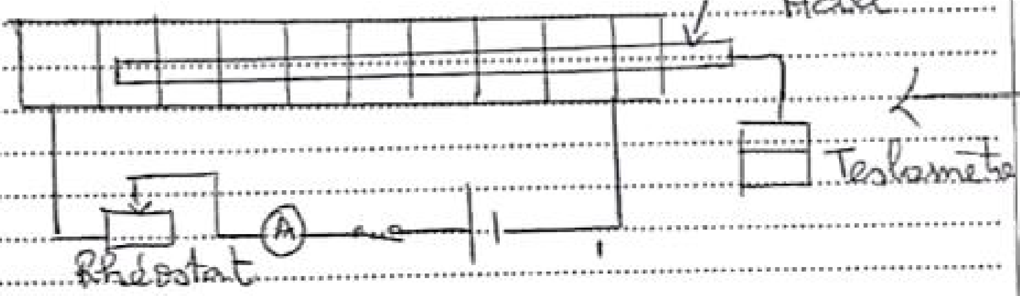
1.1



1.2 Voir Schéma ci-dessus

2.

2.1



2.2 Voir papier millimétré

2.3

Le graphe $B = f(I)$ obtenu est une droite passant par l'origine du repère.
Son équation est $B = k \times I$
B est donc proportionnel à I. k est le coefficient de proportionnalité

$k = \frac{\Delta B}{\Delta I}$ AN : $k = \frac{(2,15 - 0,63) \times 10^{-3}}{3,5 - 1}$ *

$k = 6,08.10^{-4}$ T/A *

acceptez k en T/A $\in [6.10^{-4} ; 6,3.10^{-4}]$

2.4 $B = \mu_0 \times \frac{N}{\ell} \times I$ **

2.5

$B = \mu_0 \times \frac{N}{\ell} \times I = k \times I$

$\Rightarrow N = \frac{k \times \ell}{\mu_0}$ **

AN. $N = \frac{6,08.10^{-4} \times 0,4}{4\pi \times 10^{-7}}$

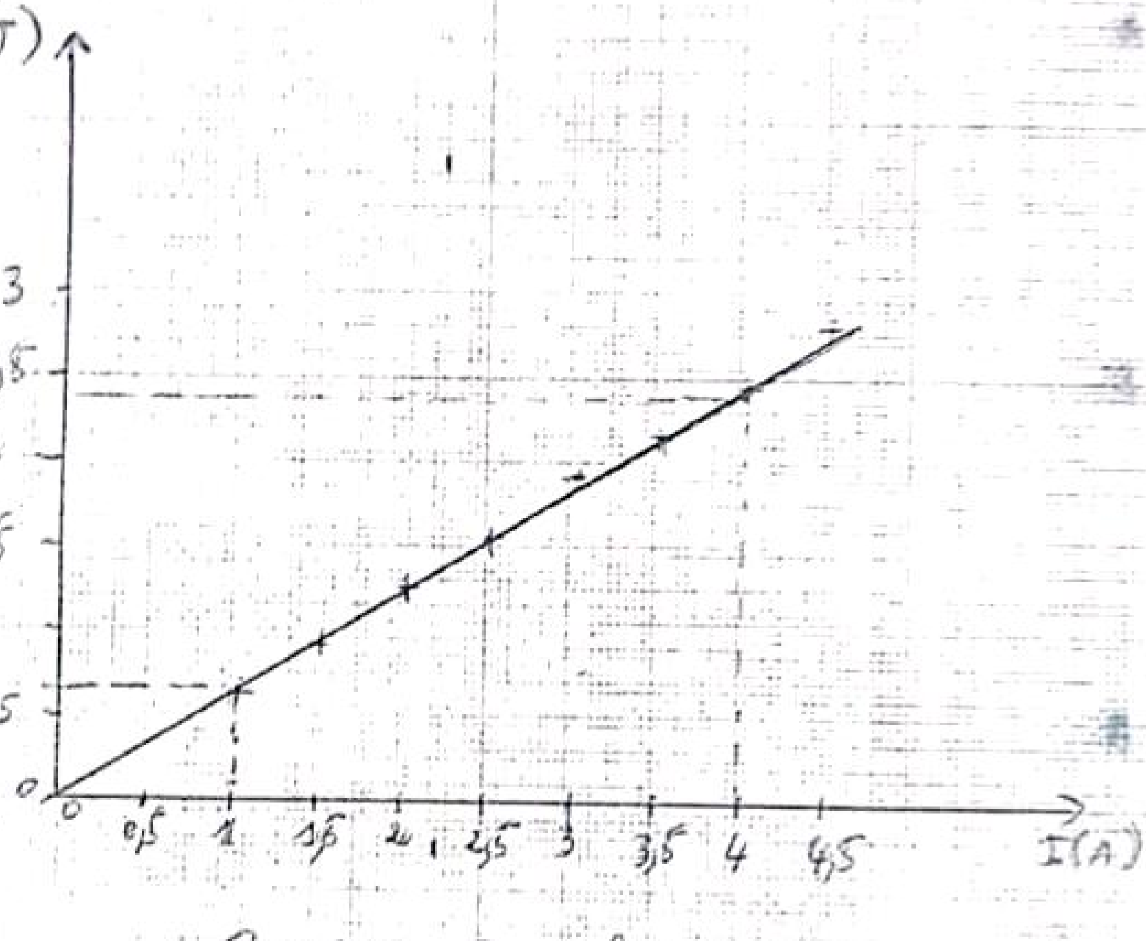
$N = 193,5$ spires

$N \simeq 193$ spires **

acceptez $N \in [191 ; 201]$.

Exercice 4

2.2



GRAPHE $B = f(I)$