m.e.n.a

23gn-j313

m.e.n.a

BACCALAUREAT BLANC
SESSION FEVRIER 2023

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 3 heures
Coefficient: 4

SERIE: D

Cette épreuve comporte 04 pages numérotées 1, 2, 3 et 4

<u>EXERCICE 1</u> (5 points)

CHIMIE (3 points)

A. Pour chacune des propositions suivantes :

1. l'équation-bilan de l'autoprotolyse de l'eau s'écrit : $H_2O + H_2O \rightarrow OH^- + H_3O^+$;
2. à $\boldsymbol{60°C}$ où le produit ionique de l'eau est Ke = $9{,}6.10^{-14}$, une solution aqueuse S de pH = 7 est neutre ;
3. le pH d'une solution aqueuse de soude de concentration C = 5.10^{-4} mol/L est 10,7 ;
4. la concentration molaire volumique d'une solution d'acide bromhydrique de pH = 2,7 est C = 2.10^{-3} mol/L ;

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

B.

1. Définis un acide fort.
2. Tu mélanges un volume $V_1 = 20\ cm^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de $pH_1 = 3{,}1$ et un volume $V_2 = 20\ cm^3$ d'une autre solution d'acide chlorhydrique de $pH_2 = 2{,}3$.

Détermine le pH du mélange.

C. A 37°C, le produit ionique de l'eau est Ke = $1{,}9.10^{-14}$.

Pour chacune des propositions :

1. Le pH de l'eau pur à cette température est :
   a) 7,00 b) 6,86 c) 7,23
2. Une solution de pH = 7 à cette température est telle que :
   a) $[OH^-] > [H_3O^+]$ b) $[H_3O^+] > [OH^-]$ c) $[H_3O^+] = [OH^-]$
3. Cette solution est donc :
   a) Neutre b) Acide c) Basique

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse dans chaque cas.

PHYSIQUE (2 points)

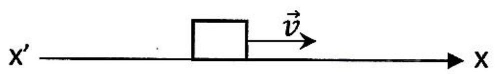
A. Pour chacune des affirmations suivantes :

1. Le théorème de l'énergie cinétique donne la relation entre la somme des forces extérieures qui s'exercent sur un solide et le vecteur-accélération de ce solide
2. La somme des forces extérieures qui s'exercent sur un solide dans un référentiel galiléen est le produit de sa masse par le vecteur-accélération de son centre d'inertie.
3. Un solide soumis à des forces extérieures qui se compensent a un mouvement nécessairement rectiligne uniforme s'il est en mouvement.
4. Un solide soumis à l'action d'une seule force dans un référentiel galiléen effectue un mouvement circulaire uniforme si cette force est centripète.

Recopie le numéro de l'affirmation suivi de Vraie ou Faux selon que l'affirmation est vraie ou fausse.

B.

1. Un solide de masse m en mouvement sur un support (x' x) horizontal est soumis à l'action d'une force de frottement $\vec{f}$ de valeur f.

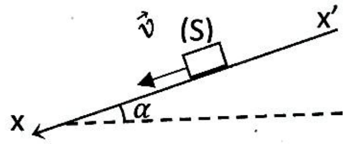


L'accélération a_x de ce solide est telle que :

a- $a_x = \frac{f}{m}$; b- $a_x = -\frac{f}{m}$; c- $a_x = -\frac{m}{f}$; d- $a_x = \frac{m}{f}$

2. Un solide (S) de masse m descend, en glissant sans frottement le long d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.

L'accélération a_x de ce solide a pour expression :



a- a_x= g.sinα ; b- a_x= - g.sinα ; c- a_x= - m.g.sinα ; d- a_x= m.g.sinα .

Recopie la réponse correcte.

<u>EXERCICE 2</u> (5 points)

Votre professeur vous soumet à un test pratique dans le but de vous évaluer. Il vous demande de préparer un ester de deux manières différentes. Pour cela il met à votre disposition, un alcool A, un acide carboxylique B, du chlorure de thionyle ($SOCl_2$) et tout le matériel nécessaire pour la réalisation de cette activité. Tu constates que sur le flacon contenant l'alcool disponible il n'y a plus d'étiquette tandis que sur le flacon contenant l'acide il est marqué « acide propanoïque ». Dans le but d'identifier l'alcool A disponible et l'ester E attendu, tu réalises deux expériences :

***Expérience 1** : Tu fais réagir l'alcool A avec une solution de permanganate de potassium acidifiée, tu obtiens un produit C qui, en présence de la 2,4-D.N.P.H, donne un précipité jaune, mais est sans action sur le réactif de Schiff.*

***Expérience 2** : Pour trouver la formule brute de l'alcool A, tu fais réagir 0,3 g de l'alcool A avec un excès de sodium, tu récupère une masse m = 5 mg d'un gaz qui, en présence d'une flamme, provoque une légère détonation.*

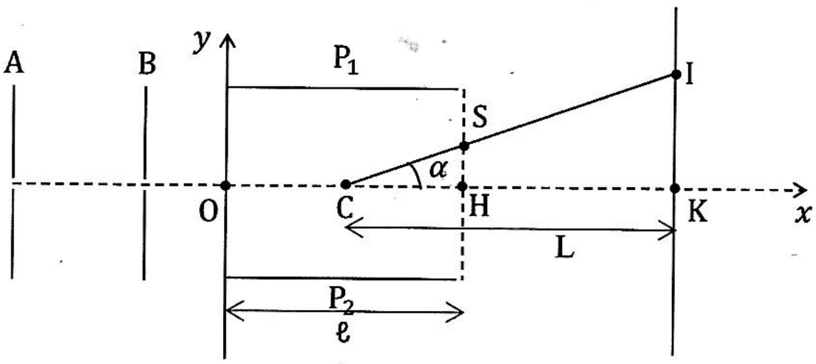
On donne M(H) = 1 g·mol^{-1} ; M(C) = 12 g·mol^{-1} et M(O) = 16 g·mol^{-1}.

Tu réponds aux consignes ci-dessous :

1. Donne :
   1.1 la nature du produit C ;
   1.2 la classe de l'alcool A ;
   1.3 les caractéristiques de la réaction qui se produit entre l'alcool A et l'acide propanoïque B.
2. Détermine la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.
3. Ecris :
   3.1 l'équation bilan de la réaction de A avec une solution de permanganate de potassium acidifié ;
   3.2 l'équation bilan de la réaction de la réaction entre A et B.
4. Propose une autre méthode permettant d'obtenir l'ester attendu en utilisant le chlorure de thionyle mis à votre disposition.

<u>EXERCICE 3</u> (5 points)

Lors d'une séance de Travaux Pratiques dans le laboratoire de Physique-Chimie de ton Lycée, votre professeur réalise une expérience afin que vous déterminiez la déflexion électrostatique d'un ion oxygène $^{16}O^{2-}$.Pour étudier le mouvement des ions oxygène $^{16}O^{2-}$ il utilise le dispositif ci-dessous. Ce dispositif comprend deux condensateurs plans à armatures parallèles. Le premier condensateur disposé verticalement sert à accélérer les ions et le second disposé horizontalement pour la déflexion électrostatique.



Les ions pénètrent en A , avec une vitesse négligeable, par un trou, entre deux armatures verticales A et B où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}_1$ lorsqu'on applique une différence de potentielle $U_1 = U_{AB}$. Le professeur règle la tension U_1 de sorte que la vitesse des particules au niveau de la plaque B soit v_1. Les particules arrivent en O, origine du repère (Ox, Oy) , avec la vitesse $\vec{v}_1$, et pénètrent dans le second condensateur dont les armatures sont longues de ℓ = 5 cm et distantes de d = 4 cm.

Il règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}_2$ lorsqu'on applique une différence de potentielle $U_2 = V_{P_1} - V_{P_2}$ entre les armatures P_1 et P_2.

Les ions sortent du champ $\vec{E}_2$ et forment un point lumineux sur un écran fluorescent en I situé à la distance L = 17,5cm par rapport au centre C du condensateur P_1P_2.

On négligera le poids des ions $^{16}O^{2-}$ devant les autres forces.

<u>Données</u> : masse d'un ion oxygène $^{16}O^{2-}$ $m = 2,6784.10^{-26}$kg ; Charge élémentaire $e = 1,6.10^{-19}$ C ; Ordonnée du point S, y_S=1cm

Tu réponds aux consignes de ton professeur.

1. Détermine:
   1.1 le signe de la tension U_1 pour que les ions soient accélérés de A à B ;
   1.2 la polarité des plaques pour que les particules soient déviées vers le haut.
2. Représente qualitativement sur la figure :
   2.1 le champ électrique $\vec{E}_1$ et la force électrique $\vec{F}_1$ que subit l'ion $^{16}O^{2-}$;
   2.2 le champ électrique $\vec{E}_2$ et la force électrique $\vec{F}_2$ que subit l'ion $^{16}O^{2-}$.
3. Établis dans le repère (Ox, Oy) :
   3.1 les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement d'un ion $^{16}O^{2-}$;
   3.2 l'équation cartésienne y(x) de sa trajectoire en fonction de m, v_1, U_2, d et e.
4. Détermine
   4.1 La valeur de la tension U_1 pour que les particules sortent en B avec une vitesse v_1= 5.10^5 m.s^{-1}
   4.2 La valeur de la tension U_2 à établir entre P_1 et P_2 pour que les particules sortent au point S
   4.3 la déflexion IK de l'ion $^{16}O^{2-}$ sachant que tan α $= \frac{\ell U_2}{2 d U_1}$

<u>EXERCICE 4</u> (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratique dans ton établissement, le professeur demande à ton groupe de déterminer les caractéristiques d'un champ magnétique résultant. Pour cela le professeur met à votre disposition une bobine de longueur l = 40 cm, de diamètre d = 5cm et dont le nombre de spires N n'est pas indiqué. Afin d'atteindre vos objectifs, vous réalisez les deux (2) expériences décrites comme suit.

<u>Expérience 1</u> : En absence de toute substance ferromagnétique, l'aiguille aimantée indique le champ magnétique $\vec{B_0}$. La mesure de B_0 par un teslamètre donne $B_0 = 2.10^{-5}$ T.

Tu disposes la bobine non parcourue par un courant électrique selon le schéma ci-dessous.

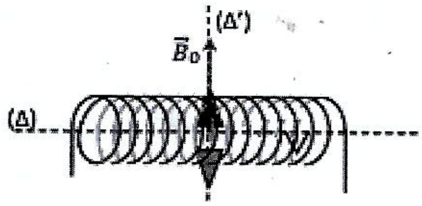


Figure 1

Expérience 2 :

Les élèves font varier l'intensité I du courant qui traverse la bobine. Pour chaque valeur de I, ils mesurent la valeur du champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur de la bobine. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

I(A)	**0**	**1**	**1,5**	**2**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,5**
B(mT)	**0**	**0,63**	**0,94**	**1,25**	**1,85**	**2,15**	**2,48**	**2,80**

Donnée : $\mu_o = 4.\pi.10^{-7}\ S.I$;tu utiliseras l'échelle suivante : 1 cm ⇔ 0,5 A et 1 cm ⇔ 0,5 mT

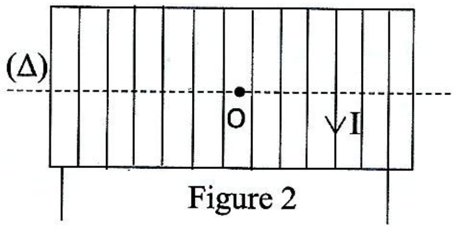


Figure 2

Tu participes à cette activité en répondant aux consignes ci-dessous :

1. Montre que cette bobine est un solénoïde.
2. Donne :
   2.1 la définition de l'espace champ magnétique ;
   2.2 le nom du champ magnétique $\vec{B_0}$ représenté sur la figure ci-dessus ;
   2.3 les caractéristiques du champ $\vec{B}$.
3. Représente :
   3.1 qualitativement sur le schéma de cette bobine (figure 2) le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ au point O. (O étant le centre du solénoïde) ;
   3.2 les lignes de champ de cette bobine sur le schéma du 2.1;
   3.3 le champ magnétique résultant $\overrightarrow{B_T}$. Tu feras un autre schéma à partir de la figure 2 ;
   3.4 graphiquement, sur du papier millimétré, le graphe B = f(I). Justifie que B = k I.
4. Détermine :
   4.1 le coefficient de proportionnalité k ;
   4.2 le nombre N de spires ;
   4.3 la valeur du champ résultant B_T lorsque B = 0,63 mT ;
   4.4 la valeur de l'angle α entre la verticale et le champ résultant $\overrightarrow{B_T}$ lorsque B = 0,63 mT.

BAC BLANC REGIONAL **Barème de Physique – Chimie**	**T^le D**

EXERCICE 1 (5 points) * ⇒ 0,25

CHIMIE (3 points)

A. 1 – F --> *

2- F --> *

3 - V --> *

4 – F --> *

B. 1. Un acide fort réagit totalement dans l'eau en produisant des ions H_3O^+ et son pH est tel que $pH = -Log[H_3O^+]$ --------------------> *

2. pH du mélange

$pH = -Log[H_3O^+]$ avec $[H_3O^+] = \frac{C_1V_1+C_2V_2}{V_1+V_2}$ et $C_1 = 10^{-pH_1}$; $C_2 = 10^{-pH_2}$ ---------> * *

$pH = -Log\frac{10^{-pH_1}.V_1+10^{-pH_2}.V_2}{V_1+V_2} = -Log\frac{10^{-3,1}x20+10^{-2,3}x20}{20+20} = 2,5$ ---------> * *

C.

1 – b --> *

2 – a --> *

3 – c --> *

PHYSIQUE (2 points)

A.

1- Faux --> *

2- Vraie --> *

3- Vraie --> *

4- Vraie --> *

B.

1- $a_x = -\frac{f}{m}$ --> **

2- $a_x = gsin\alpha$ --> **

EXERCICE 2 (5 points)

1.

1.1 Le composé C est une cétone. --> *

1.2 Le composé A est un alcool secondaire --> *

1.3 La réaction est lente, athermique et limitée --> *

2.

La réaction chimique entre l'alcool A et le sodium a pour équation :

$R-OH + Na \longrightarrow R-O^- + Na^+ + \frac{1}{2}H_2$ --> *

D'où $n_A = \frac{n_{H_2}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow n_A = 2\,n_{H_2}$

$$\frac{m_A}{M_A} = 2\frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} \Rightarrow \boxed{M_A = \frac{M_{H_2} \times m_A}{2 \times m_{H_2}}} \dashrightarrow **$$

$$M_A = \frac{2 \times 0{,}3}{2 \times 5.10^{-2}} = 60\ g/mol \dashrightarrow *$$

$M_A = M(C_nH_{2n}O) = 60 \Rightarrow 14\,n + 18 = 60$

D'où n = 3 La formule brute de A est : C_3H_6O $\dashrightarrow$ *

la formule semi-développée et nom de l'alcool A :

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$ Le propan-2- ol $\dashrightarrow$ **

3.

3.1 l'équation bilan de la réaction entre A et une solution de permanganate de potassium acidifiée

$MnO_4^- + 8H^+ + 5\,e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ $\dashrightarrow$ *

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 2H^+ + 2e^-$ $\dashrightarrow$ *

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 4\,H_2O + Mn^{2+}$

OU

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + MnO_4^- + 6H_3O^+ \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 10\,H_2O + Mn^{2+}$

$\dashrightarrow$ **

3.2 l'équation bilan de la réaction entre A et B.

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

4. autre méthode permettant d'obtenir l'ester attendu en utilisant le chlorure de thionyle

- Formation du chlorure de propanoyle à partir de l'acide propanoïque

$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH + SOC\ell_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-C\ell + HC\ell + SO_2$$ ---------> **

- Estérification indirecte

$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-C\ell + CH_3-\underset{\underset{\displaystyle OH}{|}}{CH}-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + HC\ell$$ -----> **

<u>EXERCICE 3</u> (5 points)

1. Déterminons:

1.1 le signe de la tension U_1

Système : l'ion O^{2-}
Référentiel terrestre supposé galiléen
Bilan des forces extérieures : la force électrostatique $\vec{F}_1$. ---------> *

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre A et B. $\Delta E_C = \sum W_{AB}(\overrightarrow{F_{ext}})$

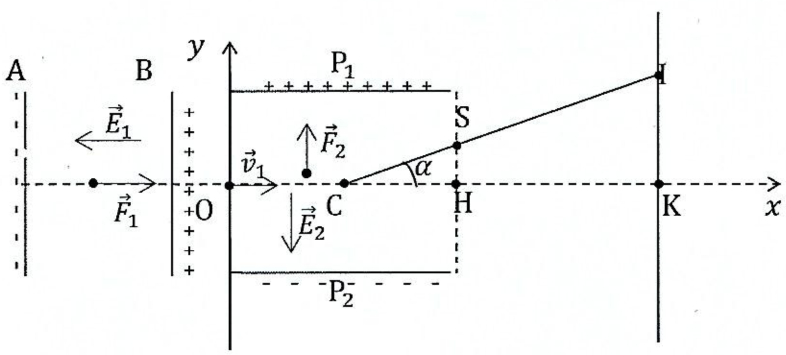
$\Delta E_C = W_{AB}(\vec{F}_1)$
$\Delta E_C = q(V_A - V_B)$ or q = -2e et $U_1 = (V_A - V_B)$
$\Delta E_C = -2e\,U_1$
La particule est accélérée donc : $\Delta E_C > 0$
$\Delta E_C > 0 \Rightarrow -2e\,U_1 > 0 \Rightarrow U_1 < 0$ ---------> *

1.2 la polarité des plaques

$\vec{F}_2 = q\vec{E}_2$ avec $q < 0$
$\vec{F}_2$ et $\vec{E}_2$ sont colinéaires et de sens contraire $\Rightarrow$ $\vec{E}_2$ est dirigé de P_1 vers P_2 $\Rightarrow$ $V_1 > V_2$
P_1 est la plaque positive et P_2 la plaque négative *

2. Représente qualitativement sur la figure :

2.1 le champ électrique $\vec{E}_1$ et la force électrique $\vec{F}_1$.
Voir schéma ci-dessous.



---------> **

2.2 le champ électrique $\vec{E}_2$ et la force électrique $\vec{F}_2$. ---------> **
Voir schéma ci-dessus.

3.Établissons dans le repère (Ox, Oy) :

3.1 les équations horaires x(t) et y(t)

Système : l'ion O^{2-}

Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces extérieures : la force électrostatique $\vec{F}_2$.

Appliquons le théorème du centre d'inertie ---------------- *

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a_G} \Rightarrow \vec{F}_2 = m\overrightarrow{a_G} \Rightarrow \overrightarrow{a_G} = -\frac{2e}{m}\vec{E}_2$$

$$\overrightarrow{a_G}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{2eE_2}{m} \end{cases} \qquad \overrightarrow{v_O}\begin{cases} v_{O_x} = v_1 \\ v_{O_y} = 0 \end{cases}$$

$$\text{A } t = 0, \overrightarrow{OG_0}\begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$$ ---------------- *

$$\text{A } t \neq 0, \overrightarrow{OG}\begin{cases} x = v_1 t \\ y = \frac{eE_2}{m}\ t^2 \end{cases}$$ ---------------- * ---------------- *

3.2 équations cartésiennes :

$x = v_1 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_1}$

$y = \frac{eE_2}{m\,v_1^2}\, x^2$ or $E_2 = \frac{U_2}{d}$ donc ---------------- *

$$\boxed{y = \frac{eU_2}{m\,d\,v_1^2}\, x^2}$$

4. Déterminons :

4.1 La valeur de la tension U_1

Système : l'ion O^{2-}

Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces extérieures : la force électrostatique $\vec{F}_1$ ---------------- *

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre A et B. $\Delta E_C = \sum W_{AB}(\overrightarrow{F_{ext}})$

$\Delta E_C = W_{AB}(\vec{F}_1)$

$\frac{1}{2}\, mv_B^2 - \frac{1}{2}\, mv_A^2 = -2eU_1$ or $v_A = 0$ et $v_B = v_1$ ---------------- *

$\frac{1}{2}\, mv_1^2 = -2eU_1$

$$\boxed{U_1 = -\frac{mv_1^2}{4e}}$$

$$U_1 = -\frac{2{,}6784.10^{-26} \times (5.10^5)^2}{4 \times 1{,}6.10^{-19}}$$

<u>$U_1 = -1{,}05.10^4 V$</u> ---------------- *

4.2 la valeur de la tension U_2 En S , $x_S = \ell \Rightarrow y_S = \frac{eU_2\ell^2}{m\,d\,v_1^2}$ $\boxed{U_2 = \frac{y_S\, m\, d\, v_1^2}{e\ell^2}}$ --> $U_2 = \frac{0{,}5.10^{-2} \times 2{,}6784.10^{-26} \times 4.10^{-2} \times (5.10^5)^2}{1{,}6.10^{-19} \times (5.10^{-2})^2}$ $\underline{U_2 = 3348\ V}$ --> 4.3 la déflexion IK d'une part $\tan\alpha = \frac{y_S}{\ell/2} = \frac{2y_S}{\ell}$ d'autre part $\tan\alpha = \frac{IK}{L}$ $\Rightarrow \frac{IK}{L} = \frac{2y_S}{\ell} \Rightarrow$ $\boxed{IK = \frac{2\, e\, U_2\, \ell\, L}{m\, d\, v_1^2}}$ --> $IK = \frac{2 \times 1{,}6.10^{-19} \times 6696 \times 5.10^{-2} \times 1\ 7{,}5.10^{-2}}{2{,}6784.10^{-26} \times 4.10^{-2} \times (5.10^5)^2}$ $\underline{IK = 0{,}035m = 3{,}5\ cm}$ -->	 * * ** *
<u>EXERCICE 4</u> (5 points) 1. Montrons que cette bobine est un solénoïde. Calculons le rapport : $\frac{\ell}{R}$ $\frac{\ell}{R} = \frac{40}{2{,}5} = 16 \Rightarrow \ell = 16\,R$ $\quad \ell > 10\,R;$ *la bobine est donc un solénoïde* -----> 2. Donnons : 2.1 la définition de l'espace champ magnétique : En toute région de l'espace où toute matière est soumise à une force magnétique règne un champ appelé champ magnétique. 2.2 le nom du champ magnétique $\overrightarrow{B_0}$: $\overrightarrow{B_0}$ est la composante horizontale du champ magnétique terrestre ------------------> 2.3 les caractéristiques du vecteur champ magnétique $\vec{B}$: ▪ Son point d'application: le point M considéré. ▪ Sa direction : celle de l'axe de l'aiguille aimantée à l'équilibre au point M. ▪ Son sens : du pôle sud vers le pôle nord de l'aiguille aimantée. ▪ Son intensité : s'exprime en Tesla (T). ----->	 ** ** * *

3. Représentons :

3.1 le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ au point O

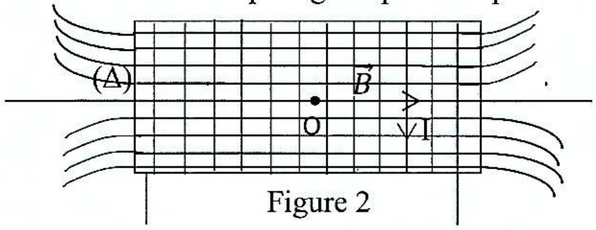


Figure 2

*

3.2 le spectre magnétique de cette bobine (voir le schéma du 2.1)

3.3 le champ magnétique résultant $\overrightarrow{B_T}$

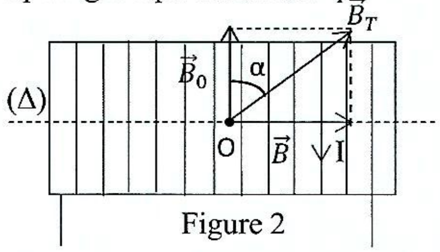
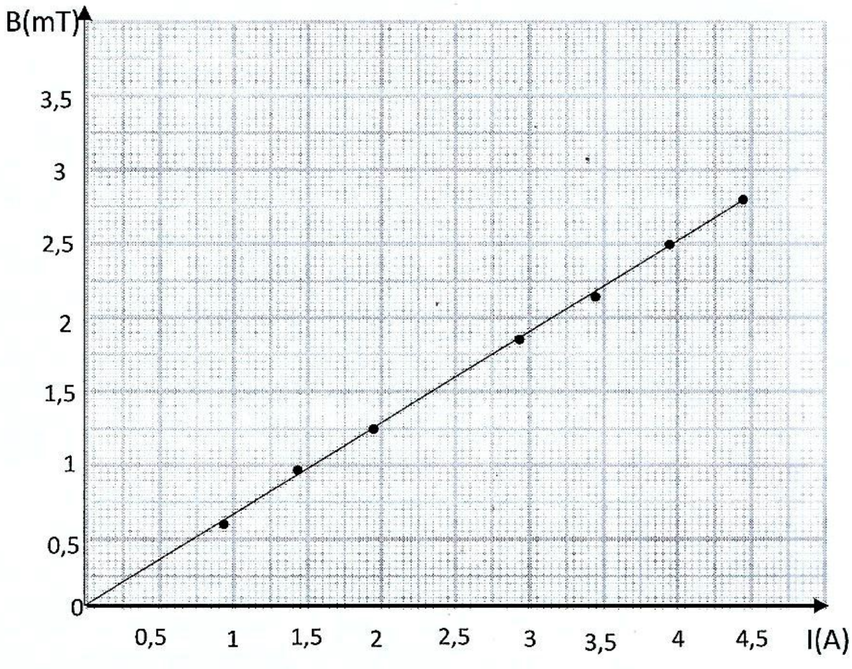


Figure 2

**

3.4 le graphe B = f(I).



GRAPHE B = f(I)

**

Justifions que B = k I. La courbe est une droite qui passe par l'origine du repère L'équation de cette droite est de la forme : B = k I où k est le coefficient de proportionnalité de la droite.	*
4. Déterminons : 4.1 le coefficient de proportionnalité k : $\boxed{k = \frac{\Delta B}{\Delta I}}$ ------------------------>	*
$k = \frac{(2,8-0,63).10^{-3}}{4,5-1}$ $k = 6,2.10^{-4}$ T/A ------------------------>	*
4.2 le nombre N de spires : $B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = k I \Rightarrow \boxed{N = \frac{k \times \ell}{\mu_0}}$ ------------------------>	*
$N = \frac{6,2.10^{-4} \times 0,4}{4\Pi.10^{-7}}$ N = 197 spires ------------------------>	*
4.3 la valeur du champ résultant B_T lorsque B = 0,63 mT $\boxed{B_T = \sqrt{{B_0}^2 + B^2}}$ ------------------------>	*
$B_T = \sqrt{(2.10^{-5})^2 + (0,63.10^{-3})^2}$ $B_T = 6,30.10^{-4}\, T$ ------------------------>	*
4.4 la valeur de l'angle α entre la verticale et le champ résultant $\overrightarrow{B_T}$ $\tan \alpha = \frac{B}{B_0}$ $\boxed{\alpha = tan^{-1}(\frac{B}{B_0})}$ ------------------------>	*
$\alpha = 88,18°$ ------------------------>	*