Correction du devoir de contrôle N°1 : 3 Sc. Info
Chimie (5 pts)

On donne : La masse molaire de X : **M (X) =134,5 g.mol^{-1}.**

I- On met **n=0,02 mole** d'un électrolyte fort **X** dans **200 mL** d'eau et on agite, On obtient une solution (S) de concentration C.

1°/Définir un électrolyte fort.

Un électrolyte est fort si son ionisation dans l'eau est pratiquement totale.

2°/Calculer la concentration C de la solution (S).

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

3°/Calculer la masse m de cet électrolyte.

$$n = \frac{m}{M(X)} \Rightarrow m = n \times M(X) = 0,02 \times 134,5 = 2,69 \text{ g}$$

$$\text{ou bien } m = C \times M(X) \times V = 0,1 \times 134,5 \times 0,2 = 2,69 \text{ g}$$

II- Pour identifier la formule chimique de cet électrolyte X on réalise les deux tests suivants :

1°/ **__Test1__** : on ajoute un excès de soude NaOH on obtient un précipité bleu

a- Donner le symbole du cation.

Le cation est l'ion cuivre II Cu^{2+}

b- Ecrire l'équation de la réaction de précipitation.

$$Cu^{2+} + 2OH^{-} \rightarrow Cu(OH)_2$$

2°/ **__Test2__ :** on ajoute un excès de nitrate d'argent $AgNO_3$, on obtient un précipité blanc qui noircit à la lumière.

a- Donner le symbole de l'anion.

L'anion est l'ion chlore Cl^-

b- Ecrire l'équation de la réaction de précipitation.

$$Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl$$

3°/ Identifier les ions présents dans la solution (S) puis déduire la formule chimique de l'électrolyte X.

Le cation est l'ion cuivre II Cu^{2+} et l'anion est l'ion chlore Cl^-

$$Cu^{2+} + 2Cl^{-} \rightarrow Cu(Cl)_2$$

4- Ecrire l'équation chimique de dissociation de l'électrolyte X dans l'eau. Calculer les concentrations des ions présents dans la solution (S).

$Cu(Cl)_2$	$\rightarrow Cu^{2+}$	$+ \ 2Cl^{-}$
1mol	1mol	2mol
n	n	2n
$\frac{n}{V}$	$\frac{n}{V}$	$2\frac{n}{V}$
C	C	2C

Donc :

$$[Cu^{2+}] = C$$

$$[Cl^{-}] = 2C$$

Physique (15 pts)

__Exercice N°1 (7 pts)__

On donne : **k=9 10^9 SI**

On considère un **triangle isocèle ABC** de sommet C et rectangle en C (figure1) page 3/3. tel que **AC=BC=10 cm**

1- On place une charge $\mathbf{q_A = 2.10^{-9} C}$ au point A et une charge $\mathbf{q_B = 3.10^{-9} C}$ au point B.

a- Déterminer les caractéristiques des vecteurs champs électriques $\vec{E}_A$ et $\vec{E}_B$ respectivement créés par les charges q_A et q_B au point C.

$$\vec{E}_A \begin{cases} \text{direction : celle de la droite (AC)} \\ \text{sens : centrifuge} \\ \text{origine : le point C} \\ \text{valeur : } \|\vec{E}_A\| = 1800 \text{ N.C}^{-1} \end{cases} \qquad \|\vec{E}_A\| = \frac{k \times |q_A|}{(AC)^2} = \frac{9.10^9 \times 2.10^{-9}}{(0,1)^2} = 1800 \text{ N.C}^{-1}$$

$$\vec{E}_B \begin{cases} \text{direction : celle de la droite (AB)} \\ \text{sens : centrifuge} \\ \text{origine : le point C} \\ \text{valeur : } \|\vec{E}_B\| = 2700 \text{ N.C}^{-1} \end{cases} \qquad \|\vec{E}_B\| = \frac{k \times |q_B|}{(BC)^2} = \frac{9.10^9 \times 3.10^{-9}}{(0,1)^2} = 2700 \text{ N.C}^{-1}$$

b- Déduire les caractéristiques du vecteur champ électrique résultant E créé par les deux charges q_A et q_B au point C.

$$\vec{E} \begin{cases} \text{direction : incliné d'un angle} \\ \text{par rapport à (BC)} \\ \text{sens : centrifuge} \\ \text{origine : le point C} \\ \text{valeur : } \|\vec{E}\| = 3245 \text{ N.C}^{-1} \end{cases} \qquad \|\vec{E}\| = \sqrt{\|\vec{E}_A\|^2 + \|\vec{E}_B\|^2} = 3244{,}9961479 \text{ N.C}^{-1}$$

c- En adoptant l'échelle : **1 cm pour 900 N.C $^{-1}$**. Sur la **figure1 page 3/3** représenter $\vec{E}_A$, $\vec{E}_B$ et $\vec{E}$. (Voir figure **1)**

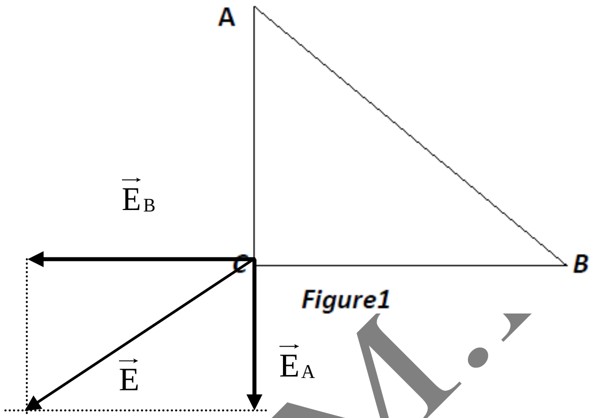


Figure1

d- Retrouver graphiquement la valeur de $\vec{E}$.

Selon l'échelle adoptée :

$1 \text{ cm} \leftrightarrow 900 \text{ N.C}^{-1}$

$3{,}64 \text{ cm} \leftrightarrow \|\vec{E}\| = 3{,}6 \times 900 = 3240 \text{ N.C}^{-1}$

2°/ On place au point C une charge q positive.

a- Enoncer la loi de Coulomb.

Entre deux charges ponctuelles immobiles q et Q distantes de r existe une interaction électrique $\vec{F}$ tel que $\|\vec{F}\| = \dfrac{k|Q| \times |q|}{r^2}$

b- Déterminer les caractéristiques de la force $\vec{F}$ exercée par les charges q_A et q_B sur la charge q au point C sachant que sa valeur est **1,63 10^{-5} N.**

$$\vec{F} \begin{cases} \text{direction : celle de } \vec{E} \\ \text{sens : meme sens que } \vec{E} \\ \text{origine : le point C} \\ \text{valeur : } \|\vec{F}\| = 1{,}63.10^{-5} \text{ N} \end{cases}$$

c- Ecrire la relation entre $\vec{F}$, $\vec{E}$ et q puis déduire la valeur de la charge q.

$$\|\vec{F}\| = \frac{k|Q| \times |q|}{r^2} \Leftrightarrow \frac{\|\vec{F}\|}{|q|} = \frac{k|Q|}{r^2} = \|\vec{E}\| \Rightarrow \|\vec{F}\| = |q| \times \|\vec{E}\|$$

$$|q| = \frac{\|\vec{F}\|}{\|\vec{E}\|} = \frac{1{,}63.10^{-5} \text{ N}}{3245 \text{ N.C}^{-1}} = 5{,}02.10^{-9} \text{ C} = 5 \text{ nC}$$

Exercice N°2(4 pts) :

On donne : $\|\vec{B}\|$ = **4,56.10^{-5}T**

1°/ On place une aiguille aimantée de manière qu'elle soit susceptible de tourner autour d'un axe vertical et horizontal, elle pointe vers le sol d'un angle **I = 64°** par rapport à l'horizontale.

a- Comment appelle-t-on cet angle ?

C'est l'angle d'inclinaison

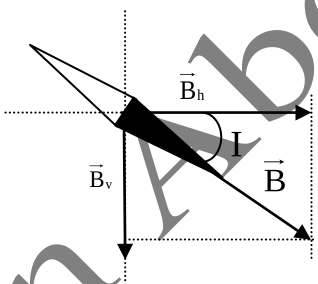
b- Déterminer les valeurs des champs magnétiques $\vec{B}_v$ et $\vec{B}_h$ respectivement composantes verticale et horizontale du vecteur champ magnétique terrestre $\vec{B}$.

$$\sin I = \frac{\|\vec{B}_v\|}{\|\vec{B}\|} \Rightarrow \|\vec{B}_v\| = \|\vec{B}\| \sin I = 4,56.10^{-5} \times \sin 64°$$

$$\|\vec{B}_v\| = 4,098.10^{-5}\ T = 4,1.10^{-5}\ T$$

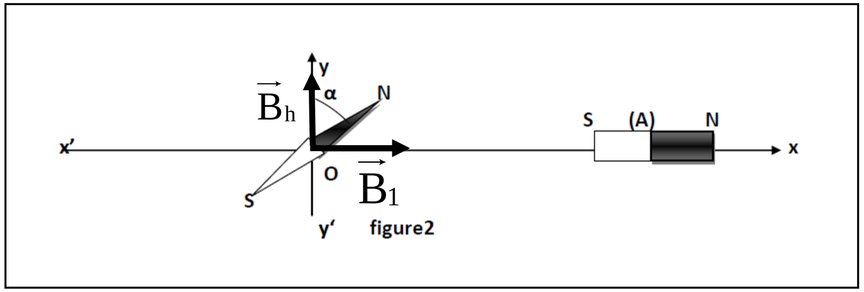
$$\cos I = \frac{\|\vec{B}_h\|}{\|\vec{B}\|} \Rightarrow \|\vec{B}_h\| = \|\vec{B}\| \cos I = 4,56.10^{-5} \times \cos 64°$$

$$\|\vec{B}_h\| = 1,998.10^{-5}\ T = 2.10^{-5}\ T$$



2- Pour déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique $\vec{B}_1$ créé par un aimant droit (A) en un point O, on place une aiguille aimantée de manière qu'elle tourne librement autour d'un axe vertical et confondue avec l'axe (y'y). En absence de l'aimant (A) elle pointe suivant la direction de $\vec{B}_h$. On place l'aimant (A) suivant l'axe (x'x) situé à une distance d du point O, l'aiguille aimantée dévie d'un angle **α=60° (figure2 page 3/3)**.

a- Sur la **figure2** représenter les champs magnétiques $\vec{B}_h$ et $\vec{B}_1$.



b- Calculer la valeur de $\vec{B}_1$.

$$\text{tg } \alpha = \frac{\|\vec{B}_1\|}{\|\vec{B}_h\|} \Rightarrow \|\vec{B}_1\| = \|\vec{B}_h\| \text{tg } \alpha = 2.10^{-5} \times \text{tg}60°$$

$$\|\vec{B}_1\| = 3,464.10^{-5}\ T$$

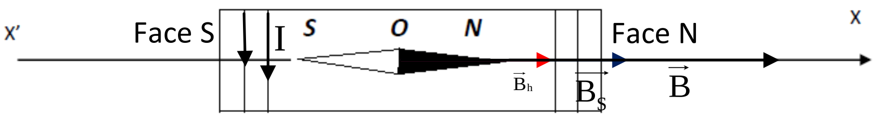
Exercice N°3 (4 pts) :

On donne : $\|\vec{B}_h\|$ =2.10^{-5} T et μ_0 =4π.10^{-7}SI

Un solénoïde (S) comporte N = 200 spires ; son axe est confondu avec la composante horizontale $\vec{B}_h$ du champ magnétique terrestre. En absence du courant, une aiguille aimantée placée au centre O du solénoïde prend la direction et le sens indiqués sur la (figure3 page 3/3).On fait passer un courant d'intensité I =12 mA, un champ magnétique $\vec{B}_S$ créé par le solénoïde, l'aiguille aimantée ne dévie pas et la valeur du champ magnétique résultant au centre du solénoïde est $\|\vec{B}\|$ =5.10^{-5} T

1°/ Sur la **figure(3) page 3/3** représenter les champs magnétiques au point O.

2°/ Indiquer sur la même figure le sens du courant I et les faces nord et sud du solénoïde.



(Figure3)

3°/ Calculer la valeur du champ magnétique $\|\vec{B}_S\|$ créé par le solénoïde.

D'après le théorème de superposition :

$$\vec{B} = \vec{B}_h + \vec{B}_S \Rightarrow \|\vec{B}\|\vec{i} = \|\vec{B}_h\|\vec{i} + \|\vec{B}_S\|\vec{i} \Rightarrow \|\vec{B}\| = \|\vec{B}_h\| + \|\vec{B}_S\|$$

$$\|\vec{B}_S\| = \|\vec{B}\| - \|\vec{B}_h\| = 3.10^{-5}\ \text{T}$$

4°/ Calculer la longueur L du solénoïde

$$\|\vec{B}_S\| = \mu_0 n I \Rightarrow n = \frac{\|\vec{B}_S\|}{\mu_0 I} = \frac{3.10^{-5}}{4\pi.10^{-7} \times 12.10^{-3}} = 1989{,}436\ \text{spires.m}^{-1}$$

$$n = \frac{N}{L} \Rightarrow L = \frac{N}{n} = \frac{200}{1989{,}436} = 0{,}100\ \text{m}$$