

**CHIMIE : (7 points)**

On donne :  $M_{Cu} = 64g \cdot mol^{-1}$  ;  $M_{Fe} = 56g \cdot mol^{-1}$

$\xrightarrow{\text{.Ag .Cu .Fe Al}}$  Pouvoir réducteur croissant

**Exercice n° 1 : (4,5points)**

Dans une solution aqueuse de sulfate de cuivre de concentration molaire  $C = 0,15 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  et de volume  $V = 100 \text{ mL}$  on introduit du fer en poudre de masse  $m = 2,24 \text{ g}$ .

1°) Décrire ce qui se passe et écrire les équations de demi-réaction et l'équation bilan.

2°) a - Déterminer les masses des métaux présents à la fin de la réaction.

b - Calculer la concentration molaire des ions  $Fe^{2+}$  quand la réaction est achevée.

3°) On prélève  $10 \text{ mL}$  de la solution (S) obtenue et on l'acidifie avec quelques gouttes d'acide sulfurique, puis on ajoute un volume  $V_0 = 15 \text{ mL}$  d'une solution de permanganate de potassium ( $K^+ + MnO_4^-$ ) de concentration  $C_0 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  on obtient une solution contenant les ions  $Fe^{3+}$  et les ions manganèse  $Mn^{2+}$ . les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques.

a-Quels sont les couples redox mis en jeu.

b -Ecrire les équations de demi-réaction et l'équation bilan.

c -Déterminer la concentration des ions Fer (II) dans la solution (S).

Comparer la valeur trouvée à la question (2-b).

**Exercice n° 2 : (3.5 pts)**

On introduit du cuivre métallique dans une solution d'acide nitrique ( $H_3O^+ + NO_3^-$ ).

Un gaz incolore de monoxyde d'azote  $NO$  se dégage et la solution devient bleue.

1°) Ecrire les équations des demi réactions ainsi que l'équation bilan de la réaction redox qui se produit. Préciser les couples redox mis en jeu.

2°) Le monoxyde d'azote  $NO$  réagit avec le dioxygène de l'air pour donner le dioxyde d'azote  $NO_2$  gaz de couleur rouille.

a-Déterminer le nombre d'oxydation de l'azote N dans les entités  $NO$  et  $NO_2$

b -Ecrire l'équation de cette réaction.

c- Préciser les couples redox mis en jeu en utilisant le nombre d'oxydation.

**PHYSIQUE : (13 points)**

**Exercice n° 1 : (5.75points)**

Deux charges électriques ponctuelles  $q_1 = 2\mu C$  et  $q_2 = -2\mu C$  sont placées respectivement en deux points A et B tel que  $AB = 30 \text{ cm}$ .

1°) Représenter et orienter sur la figure1 de l'annexe le spectre crée par ces deux charges.

2°) a -Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique  $\vec{E}_C$  crée par ces deux charges au point C tel que B le milieu de segment [AC]. Représenter sur la figure (2) le vecteur champ électrique  $\vec{E}_C$ . On donne l'échelle :  $1 \text{ cm} \longrightarrow 0,5 \cdot 10^5 N \cdot C^{-1}$

b - On place en C une troisième charge ponctuelle  $q = 4\mu C$ .

Déterminer les caractéristiques de la force électrique  $\vec{F}$  exercée sur cette charge.

Représenter  $\vec{F}$ . On donne l'échelle :  $1 \text{ cm} \longrightarrow 0,1 \text{ N}$

3°) On supprime la charge q.

Déterminer les caractéristiques du champ électrique  $\vec{E}_N$  crée par les deux charges en un point N située sur la médiatrice de AB tel que  $NI = 15 \text{ cm}$  avec  $I = A \cdot B$ .

**Exercice n° 2 : (6.25points)**

Capacité	Barème
A <sub>2</sub>	1
A <sub>2</sub>	1
A <sub>2</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	0.5
B	0.75
A <sub>2</sub>	0.75
A <sub>2</sub>	1.5
A <sub>2</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	0.75
A <sub>2</sub> B	0.75
A <sub>1</sub>	0.25
B	2
B	2
B	1.5

On dispose de :

I/- \*Une aiguille aimantée.

\*Un aimant droit. On donne  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \text{U.S.I}$

L'aiguille aimantée est mobile autour d'un axe horizontal attaché à un fil sans torsion et abandonné à elle-même dans une région de l'espace où l'inclinaison magnétique

est  $\mathbf{I} = 60^\circ$  ; et le champ magnétique terrestre est  $\|\vec{B}_t\| = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

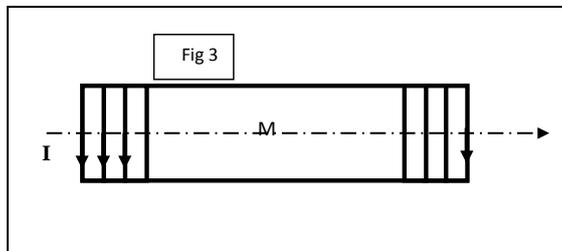
1°) Préciser la direction prise par l'aiguille aimantée.

2°) Représenter sur un schéma clair :

- Le vecteur champ magnétique terrestre  $\vec{B}_t$ .
- La composante horizontale  $\vec{B}_h$ .
- La composante verticale  $\vec{B}_v$ .

3°) Montrer que la valeur de la composante horizontale est  $\|\vec{B}_h\| = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

II-/ Un solénoïde S de longueur  $L = 62,5 \text{ cm}$ , comportant  $N = 100$  spires est parcouru par un courant électrique  $I = 0,2 \text{ A}$ .



1- Préciser les faces du solénoïde.

2- Trouver les caractéristiques du champ magnétique  $\vec{B}_S$  créé au centre M du solénoïde. (figure-3-)

3- Le solénoïde S, traversé par le même courant électrique, est placé de telle manière que son axe est orthogonal au méridien magnétique et un aimant droit est placé à l'indique la (figure-4).

a- Représenter les vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}_S$  et  $\vec{B}_A$  créés respectivement par le solénoïde et par l'aimant droit au point M centre du solénoïde ainsi que  $\vec{B}_H$  la composante horizontale du champ magnétique terrestre sur l'annexe.

b- On place une aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical au point M, on remarque qu'elle prend une position d'équilibre faisant un angle  $\alpha = 26,5^\circ$  le méridien magnétique ( voir figure 4). Calculer la valeur du champ magnétique  $B_A$  créé par l'aimant droit au point M.

Capacité	Barème
A <sub>1</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	1.5
A <sub>2</sub> B	1
A <sub>1</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	1.5
A <sub>2</sub> B	0.75
B	0.5

NOM et PRENOM : ..... N° : ..... Classe : 3M

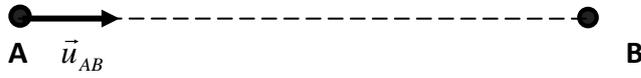


Figure 1

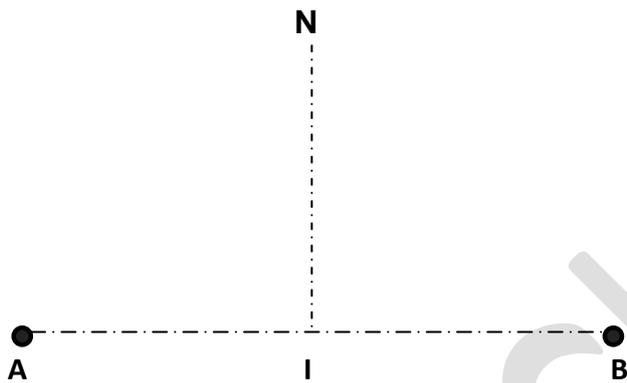


Figure 2

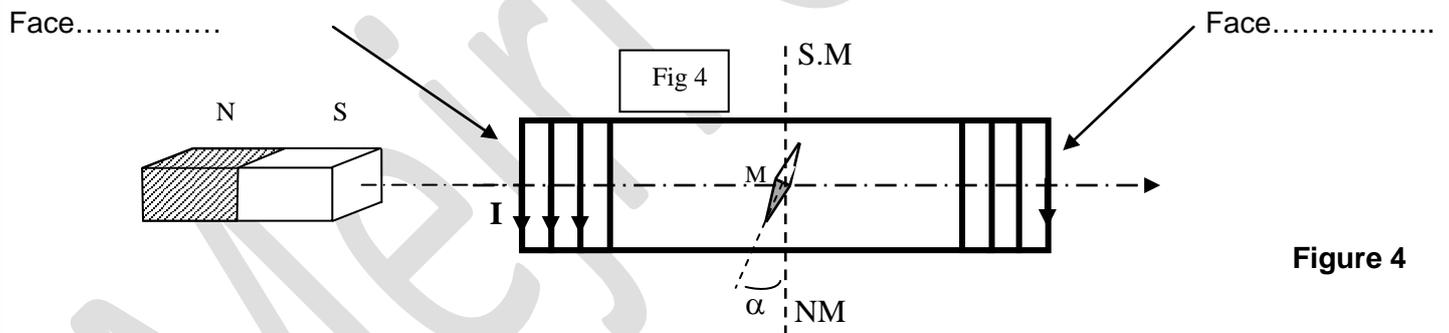


Figure 4