

Lycée Sidi Zekri Jerba

Mr : Tobji Taoufik

DEVOIR DE CONTROLE N°1

Sciences physiques

Classes : 3^{ème} Sc.Exp

Durée : 2 heures date : 11 - 11 - 2011

CHIMIE (7 points)

Exercice n°1

1°) Rappeler les définitions des termes suivants : oxydation, réduction, oxydant, réducteur.

(A₁ ; 1pt)

2°) On considère les couples redox suivants :

- couple (1) : $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} / \text{SO}_4^{2-}$;
- couple (2) : I_2 / I^- ;
- couple (3) : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$.

a) Ecrire l'équation formelle associée a chaque couple redox. (A₂ ; 1pt)

b) Calculer les nombres d'oxydation du soufre (S) dans les ions $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ et SO_4^{2-} . (A₂ ; 0,5pt)

c) Sachant que le réducteur du couple (2) est plus fort que celui du couple (1), écrire l'équation de la réaction spontanée qui peut se produire entre ces deux couples

(A₂ ; 0,5pt)

Exercice n°2

I- Une lame de fer, plongée dans une solution de sulfate de nickel ($\text{Ni}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) se recouvre d'un dépôt métallique.

1°) Quels sont les couples rédox qui interviennent ? (A₂ ; 0,5pt)

2°) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu. (A₂ ; 0,5pt)

3°) Quand on plonge une lame de plomb dans une solution de sulfate de nickel, il ne se passe rien.

A partir de ces deux observations expérimentales, classer les trois couples rédox concernés par ordre croissant du pouvoir réducteur. (A₂ ; 0,5pt)

II- Des clous de fer ont une masse $m = 10$ g. On les place dans un bêcher et on leur ajoute un volume $V = 10$ mL d'une solution d'acide chlorhydrique de molarité C inconnue. On observe un dégagement de dihydrogène (H_2) et la solution devient légèrement verdâtre. Lorsque le dégagement de dihydrogène s'arrête on fait sortir les clous, on les sèche et on mesure leur masse. On trouve $m' = 9,44$ g.

1°) Ecrire l'équation de la réaction qui a eu lieu et montrer que c'est une réaction d'oxydoréduction. Préciser les couples rédox qui interviennent. (A₂ ; 1,5pt)

2°) Calculer le volume de dihydrogène dégagé. (A₂ ; 0,5pt)

3°) Déterminer la molarité C de la solution d'acide chlorhydrique utilisée. (A₂ ; 0,5pt)

On donne :

- la masse molaire atomique du fer : $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$.
- Le volume molaire des gaz : $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.



PHYSIQUE (13 points)

EXERCICE N°1

On donne : Constante de la loi de coulomb $K = 9.10^9$ (U.S.I)

$$1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$$

1°) Une charge électrique ponctuelle de valeur $q_1 = 0,25 \mu\text{C}$ est placée en un point O origine d'un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j})

a- Représenter quelques lignes de champ électrique créés par cette charge à son voisinage. Sur la figure 1 de l'annexe. (A₂ ; 0,25pt)

b- Déterminer la valeur du vecteur champ électrique $\vec{E}_1(M)$ créée par la charge q_1 en un point M de coordonnées $x_M = 3 \text{ Cm}$ et $y_M = 4 \text{ Cm}$. (A₂ ; 0,75pt)

c- Représenter le vecteur $\vec{E}_1(M)$ sur la figure 1 de l'annexe. (A₂ ; 0,5pt)

2°) On place une autre particule, qui porte une charge $q_2 = - 0,25 \mu\text{C}$, en un point A de coordonnées $x_A = 6 \text{ Cm}$ et $y_M = 0$.

a- L'interaction électrique s'exerçant entre les deux charges q_1 et q_2 est-elle attractive ou répulsive ? Justifier. (A₂ ; 0,5pt)

b- Donner les caractéristiques de la force d'interaction électrique $\vec{F}_{1/2}$ exercée par la charge q_1 sur q_2 . (A₂ ; 1pt)

c- Déterminer la valeur de champ électrique $\vec{E}_2(M)$ créée par la charge q_2 au point M. (A₂ ; 0,5pt)

d- Représenter le vecteur $\vec{E}_2(M)$ sur la figure 1 de l'annexe. (A₂ ; 0,5pt)

e- En déduire les caractéristiques du vecteur champ électrique résultant $\vec{E}_r(M)$ créée par les charges q_1 et q_2 au point M. Représenter ce vecteur sur la figure 1 de l'annexe. (A₂ ; 1,5pt)

3°) On remplace la charge q_2 placée au point A par une autre particule qui porte une charge $q_3 = q_1 = 0,25 \mu\text{C}$.

Déterminer la valeur du champ électrique résultant $\vec{E}'_r(N)$ créée par les charges q_1 et q_2 au point N de coordonnées $x_N = 3 \text{ Cm}$ et $y_N = 0$. (C ; 0,5pt)

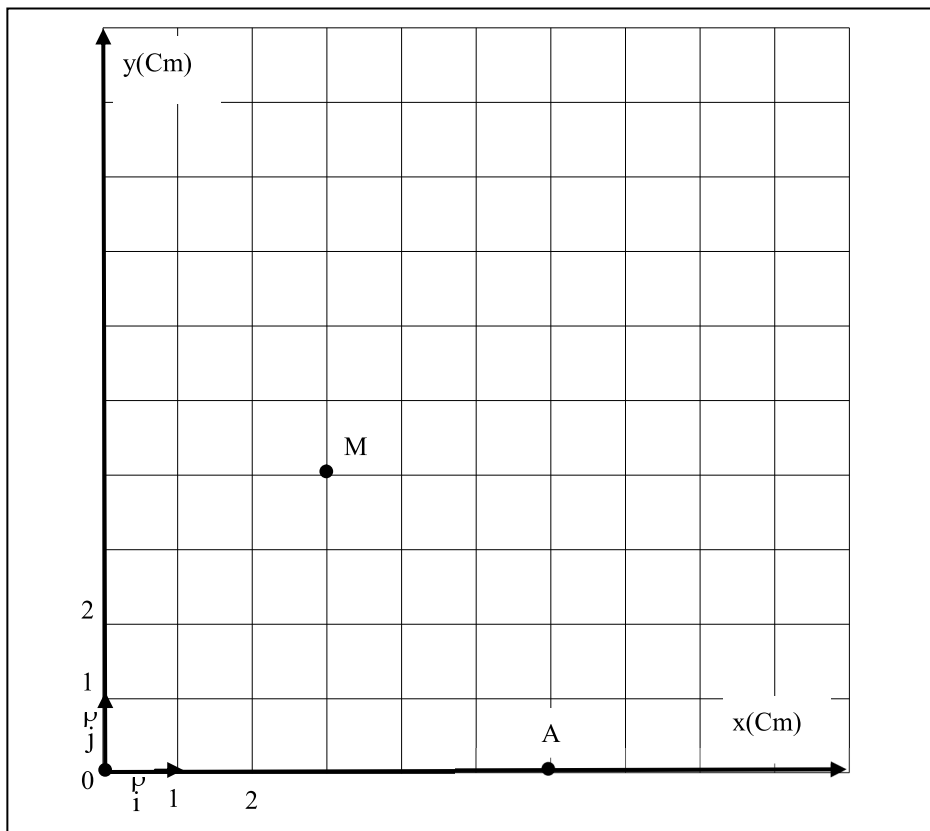


Figure 1



EXERCICE N°2

On donne : $\|\vec{B}_h\| = 2.10^{-5} \text{ T}$; $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}(\text{U.S.I})$; $4\pi \approx 12$

On considère un solénoïde (S) de longueur $L = 20 \text{ cm}$ et comportant 100 spires est traversé par un courant d'intensité $I = 50 \text{ mA}$. (figure 2)

- 1°) Préciser les faces nord et sud du solénoïde sur la figure 2 de l'annexe. (A₂ ; 0,5pt)
- 2°) a- Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique \vec{B}_1 à l'intérieur de solénoïde (S) au point O. (A₂ ; 1pt)
- b- Représenter quelques lignes de champ à l'intérieur du solénoïde sur la figure 2 de l'annexe. (A₂ ; 0,5pt)

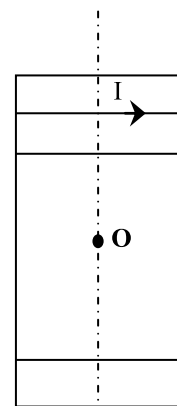


Figure 2

3°) Le solénoïde (S) est placé de façon que son axe soit perpendiculaire au plan méridien magnétique.(figure 3)

a- Représenter la composante horizontale de champ magnétique terrestre au point O. sur la figure 3 de l'annexe. (A₂ ; 0,5pt)

b- Calculer la valeur du champ magnétique résultant $\|\vec{B}_r\|$ au point O. SM

(A₂ ; 1pt)

c- En déduire la valeur l'angle α formée par \vec{B}_r et \vec{B}_h . (A₂ ; 0,5pt)

d- Représenter une aiguille aimantée placée au point O. sur la figure 3 de l'annexe. (A₂ ; 0,5pt)

4°) a- A l'aide d'un schéma clair, Expliquer comment faut-il placer le solénoïde traversé par le courant d'intensité I, pour que \vec{B}_h et \vec{B}'_r (champ magnétique résultant) soient parallèles et de sens opposés. Préciser le sens de courant. (C ; 1pt)

b- Calculer la valeur du champ magnétique résultant \vec{B}'_r . (A₂ ; 0,5pt)

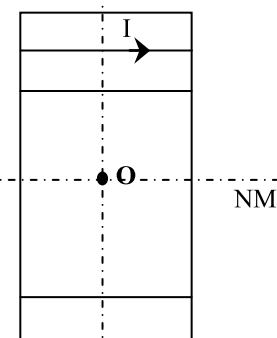


Figure 3



Annexe

Nom et prénom :

Classe :

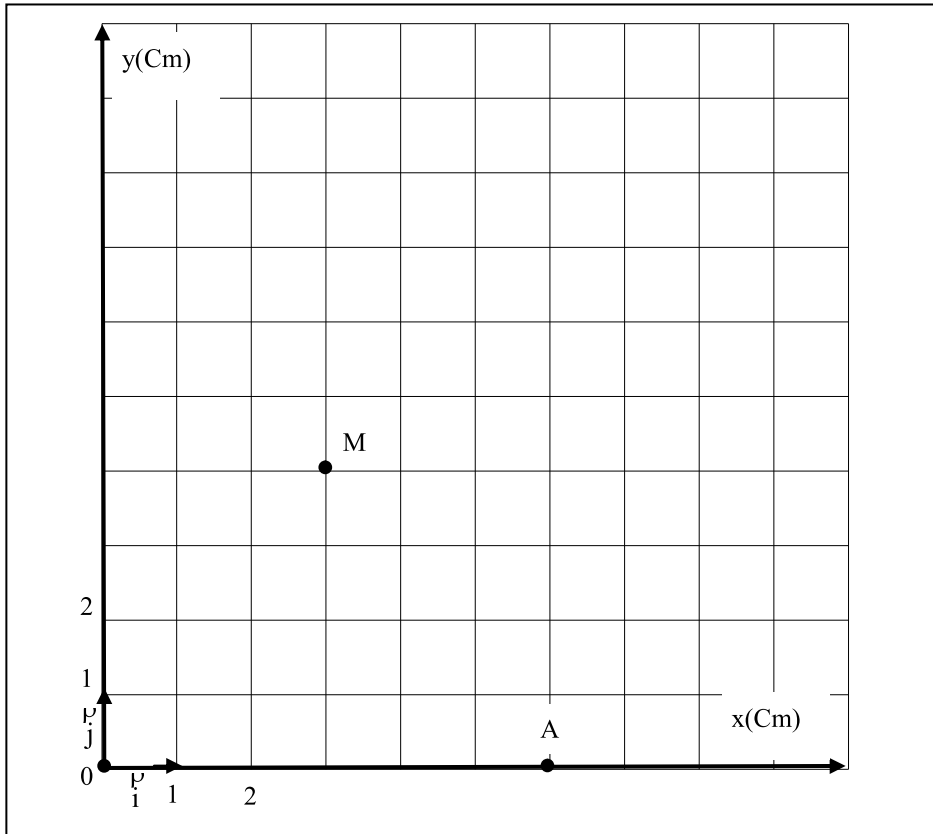


Figure 1

Echelle :
 $1\text{Cm} \rightarrow 3 \cdot 10^5 \text{ N.C}^{-1}$

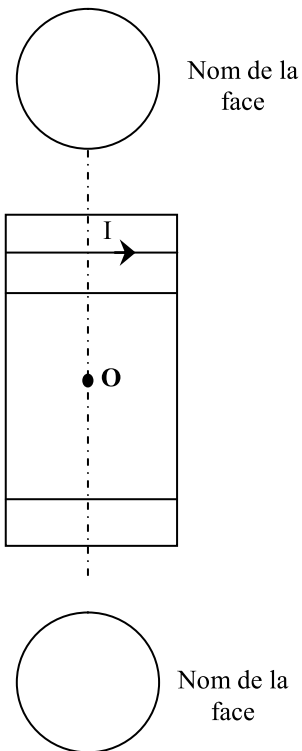


Figure 2

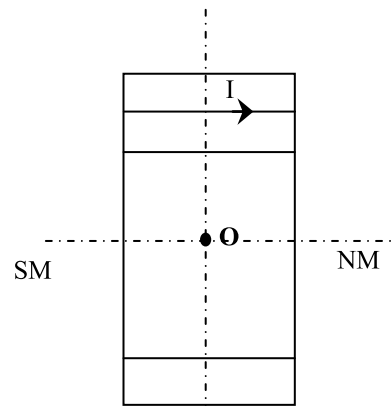


Figure 3

