

CHIMIE (9 points)

EXERCICE1 (4,5 points)

On donne : $M_{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Mn} = 55 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$

Volume molaire : $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

Couples redox : Al^{3+}/Al ; Mn^{2+}/Mn ; Ag^+/Ag ; Hg^{2+}/Hg

La classification électrochimique :

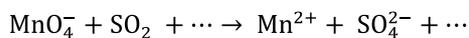


Sur un mélange de 1,1 g de manganèse Mn, 0,54 g d'aluminium Al et 1,08 g d'argent Ag, on verse un excès d'une solution d'acide chlorhydrique (H_3O^+ , Cl^-) ; un gaz se dégage.

- 1) a) Montrer que l'un des métaux utilisés ne réagit pas avec la solution d'acide chlorhydrique. Lequel ? Justifier.
- b) Quel est le gaz dégagé ? comment peut-on l'identifier ?
- c) Écrire les équations des réactions produites.
- d) Calculer le volume total du gaz dégagé.
- 2) On filtre le mélange obtenu à la fin de l'expérience précédente. Le solide obtenu est placé dans une solution de chlorure de mercure (Hg^{2+} , Cl^-) de concentration $C = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume V. On obtient une phase de mercure atomique.
- a) Écrire l'équation bilan de la réaction produite.
- b) quels sont les couples redox mis en jeu ?
- c) Placer le mercure Hg dans la classification électrochimique donnée.
- d) calculer le volume V de la solution de chlorure de mercure utilisé pour oxyder tous les atomes du solide.

EXERCICE2 (4,5 points)

Une solution violette de permanganate de potassium (K^+ , MnO_4^-) réagit avec une solution aqueuse incolore de dioxyde de soufre SO_2 . Il se forme alors des ions manganèse Mn^{2+} incolores et des ions sulfates SO_4^{2-} incolores aussi selon l'équation non équilibrée suivante :

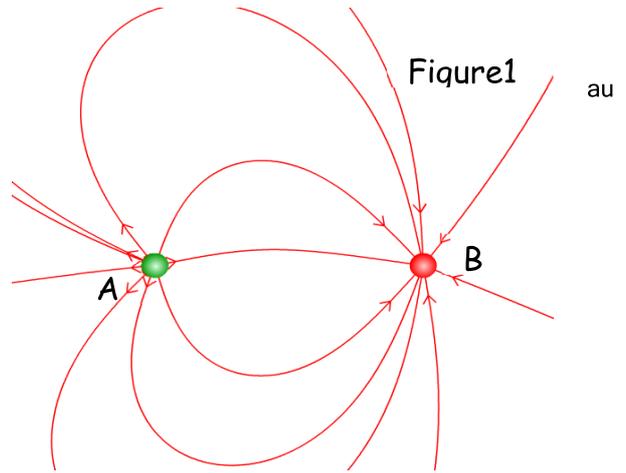


- 1) Définir un couple redox.
- 2) Déterminer le nombre d'oxydation de l'élément manganèse dans MnO_4^- et Mn^{2+} .
- 3) Déterminer le nombre d'oxydation de l'élément soufre dans SO_2 et SO_4^{2-} .
- 4) Montrer que la réaction étudiée est une réaction d'oxydoréduction.
- 5) Donner les deux couples mis en jeu et écrire l'équation formelle relative à chaque couple.
- 6) Écrire l'équation globale équilibrée de la réaction étudiée.
- 7) Le mélange réactionnel contient $V_1 = 12 \text{ mL}$ de permanganate de potassium de concentration $C_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et $V_2 = 10 \text{ mL}$ de la solution de dioxyde de soufre de concentration molaire $C_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- a) Vérifier que l'ion MnO_4^- est le réactif limitant.
- b) On suppose que la réaction est totale, déterminer la concentration molaire des ions SO_4^{2-} .

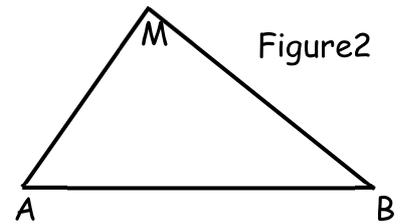
PHYSIQUE

EXERCICE 1 (6points)

On place deux charges ponctuelles q_A et q_B respectivement point A et B formant une droite (AB) horizontale. On a représenté, sur la figure 1, quelques lignes de champ électrique créé par les deux charges. On donne : $|q_A| = 2 \text{ nC}$, $|q_B| = 4 \text{ nC}$ et $AB = d = 5 \text{ cm}$.



- A)
 - 1) Définir une ligne de champ.
 - 2) Préciser les valeurs de deux charges q_A et q_B . En déduire la nature d'interaction électrique entre
 - 3)a) Rappeler l'expression de l'intensité de la force exercée par chaque charge sur l'autre.
 - b) Calculer la valeur commune de ces deux forces.
 - c) Représenter, sur la figure 3 de la page4, la force électrique $\vec{F}_{A/B}$ exercée par le corps A sur le corps B. Échelle : 1cm représente 10^{-5} N .



B) On considère un point M de l'espace tel que les droites (AM) et (BM) sont perpendiculaires et la distance $AM = 3 \text{ cm}$.

- 1) Calculer la distance BM.
- 2) Calculer l'intensité du vecteur champ électrique \vec{E}_{1M} créé par la charge q_A au point M.
- 3) Calculer l'intensité du vecteur champ électrique \vec{E}_{2M} créé par la charge q_B au point M.
- 4) En déduire l'intensité du vecteur champ électrique \vec{E}_M résultant au point M.
- 5) En prenant comme échelle 1cm pour 10^4 N.C^{-1} , trouver une valeur approchée de l'intensité du vecteur champ électrique \vec{E}_M résultant au point M. (utiliser la figure 3 de la page 4).

EXERCICE 2 (5points)

On désire étudier le champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde.

I - étude qualitative :

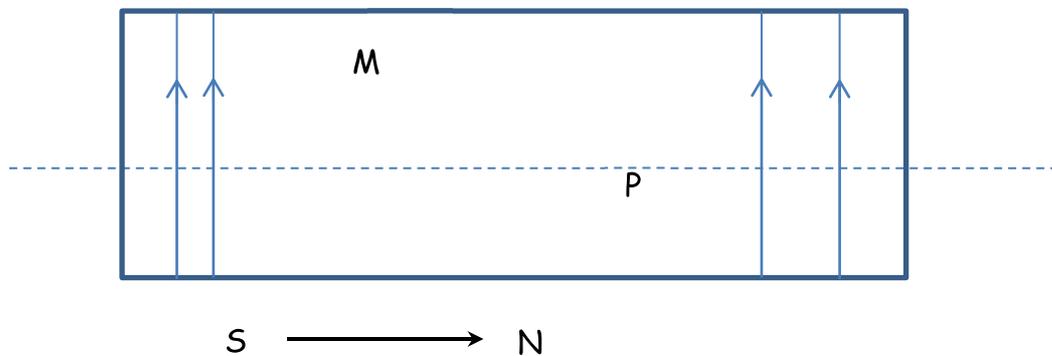


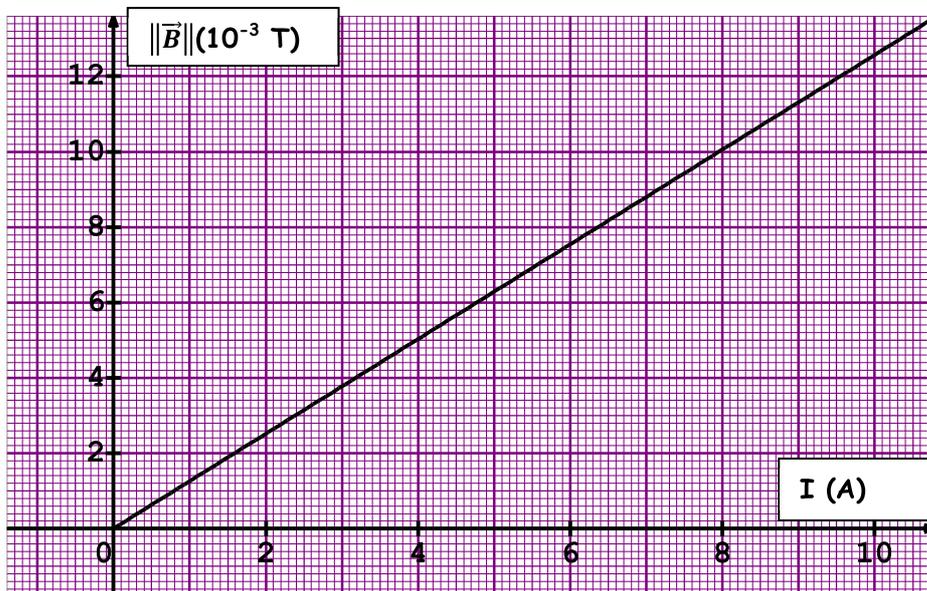
Figure 4

NB : sur la figure 4 on a représenté quelques spires visibles avec le sens du courant. la flèche (SN) est une aiguille aimantée.

- 1) a) Sur la figure 4 de la page 4, préciser les faces de solénoïde, le sens du champ magnétique dans le solénoïde et dessiner l'aiguille aimantée (SN) au point M en précisant clairement son orientation et ses pôles Nord et Sud.
- b) On place ensuite cette aiguille aimantée au point P. Son orientation va-t-elle changer ? Justifier.

II - étude quantitative :

On place maintenant en un point intérieur au solénoïde une sonde permettant de mesurer l'intensité notée $\|\vec{B}\|$ du champ magnétique créé par un courant électrique continu d'intensité I qui parcourt le solénoïde. On fait varier I et on mesure $\|\vec{B}\|$ pour diverses valeurs de I . On trace ensuite le graphe représentant les variations de $\|\vec{B}\|$ en fonction de I :



- 1) Quel est le nom de l'unité correspondant à la lettre T ?
- 2) Quelle est la nature du graphe ?
- 3) En déduire le type de relation mathématique simple existant entre $\|\vec{B}\|$ et I .
- 4) Rappeler l'expression de $\|\vec{B}\|$ en fonction de I et de n avec $n = \frac{N}{L}$. Dans cette expression, N est le nombre de spires du solénoïde et L sa longueur exprimée en mètres.
- 5)
 - a) À partir du graphique, préciser la valeur de $\|\vec{B}\|$ correspondant l'intensité $I = 4$ A.
 - b) En vous servant de la relation reliant $\|\vec{B}\|$ et I , déduire le nombre N de spires du solénoïde sachant que la longueur du solénoïde a pour valeur $L = 0,3$ m.

Séries et devoirs physique chimie 3^{ème} Sciences expérimentales Tunisie à <http://douzphysique.shost.ca>



Nom :

Prénom :

N° :

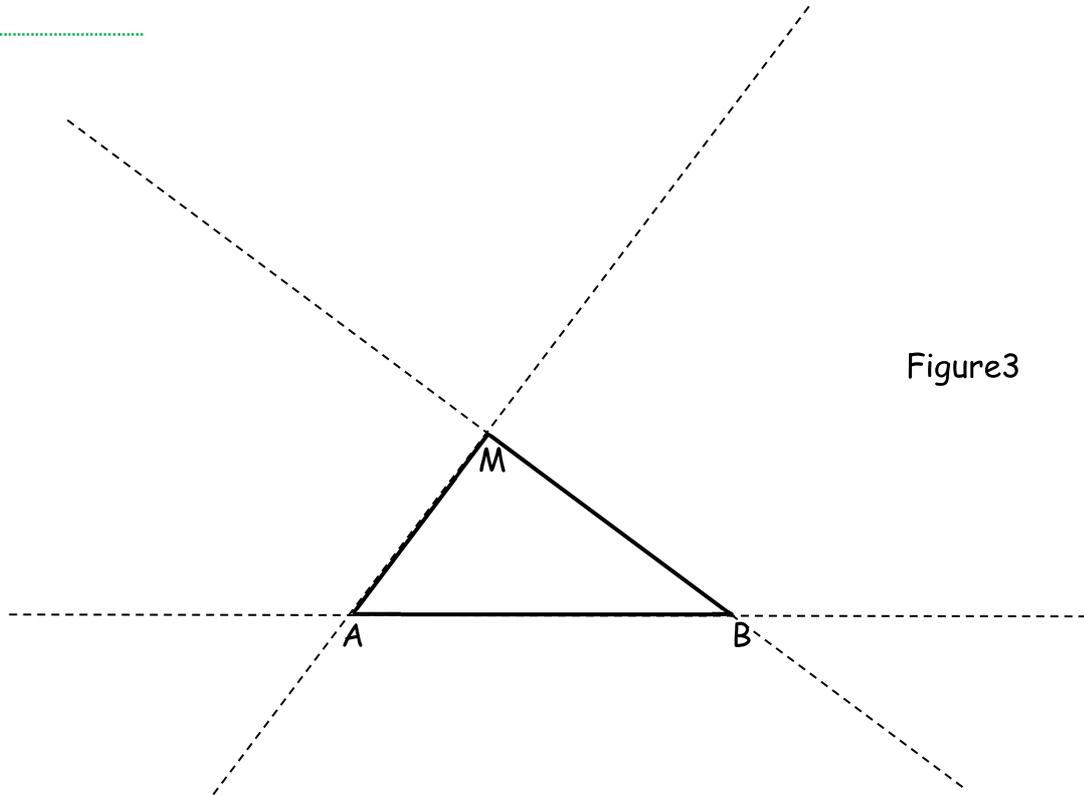


Figure3

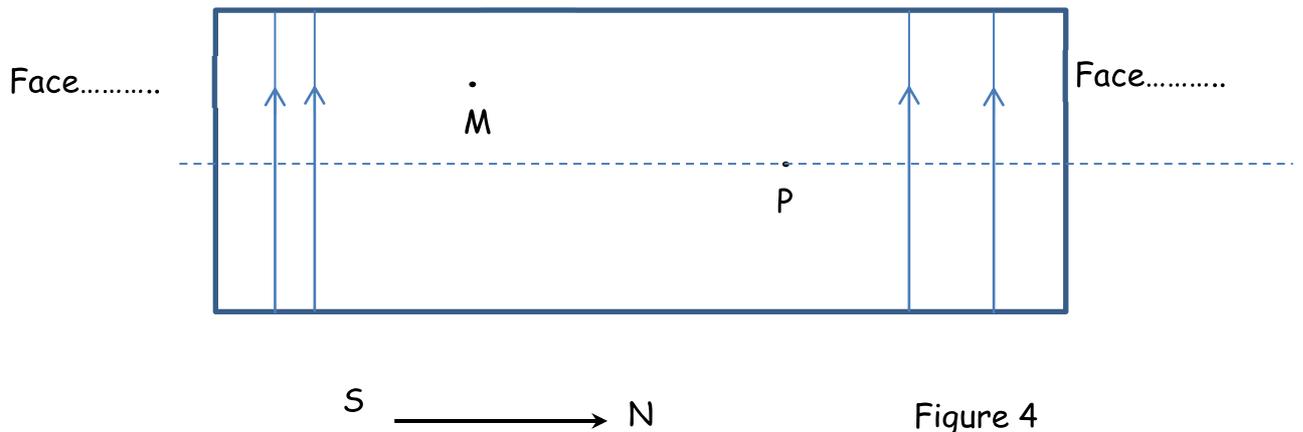


Figure 4

