

Exercice de chimie (7pts)

On prépare une solution S_1 de permanganate de potassium ($K^{+}_{(aq)} + MnO_4^{-}_{(aq)}$) de coloration violette en dissolvant une masse m de $KMnO_4(s)$ dans un volume $V=100mL$ d'eau, (acidifiée par quelques gouttes d'acide sulfurique). Pour déterminer la concentration de la solution S_1 , on prélève à l'aide d'une pipette un volume $V_1=10mL$ de cette solution qu'on introduit dans un bécher et on lui ajoute progressivement une solution S_2 d'acide oxalique $H_2C_2O_4$ de concentration $C_2=0,4mol/L$.

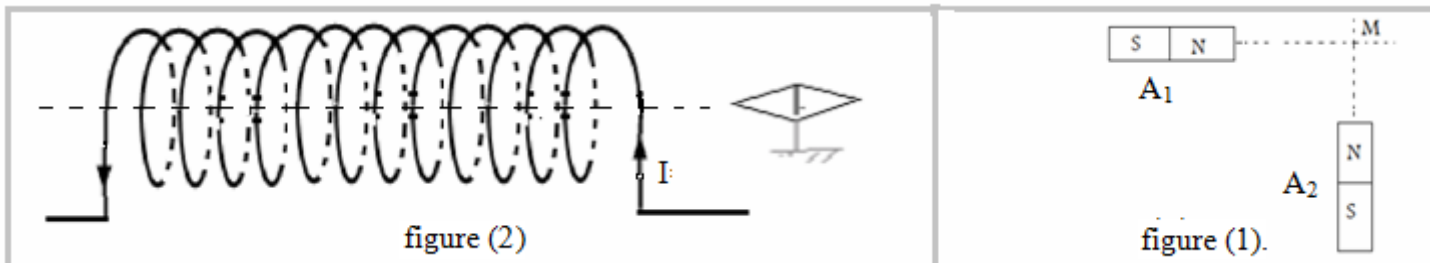
- 1) Comment s'appelle cette étude expérimentale qui a pour objet la détermination de la concentration de la solution S_1 ? (1pt)
- 2) Donner le schéma du dispositif expérimental utilisé dans cette étude en nommant ses différents constituants. (1pt)
- 3) Comment s'appelle la solution dont on doit déterminer la concentration ? et comment s'appelle la solution ajoutée ? (1pt)
- 4) Ecrire l'équation de la réaction qui se produit durant cette étude sachant que:
l'acide oxalique est réducteur du couple $CO_2/H_2C_2O_4$ et l'ion permanganate est oxydant du couple MnO_4^{-}/Mn^{2+} . (1pt)
- 5) Construire le tableau d'avancement de cette réaction et en déduire la relation d'équivalence. (1pt)
- 6) Comment repérer l'équivalence dans cette étude ? (0,5pt)
- 7) Quel est le réactif limitant avant l'équivalence et quel est celui limitant après l'équivalence ? (0,5pt)
- 8) Sachant que le volume ajouté à l'équivalence est : $V_{2eq}=12,5mL$, déterminer la concentration C_1 de la solution S_1 . (1pt)
- 9) Déterminer la masse m utilisée pour préparer la solution S_1 . (1pt)
- 10) Pour diluer la solution S_1 , quel volume d'eau doit-on ajouter à 90mL de la solution S_1 pour que sa concentration devienne $C' = 0,1mol / L$? (0,5pt)

on donne : $g=10N/kg$, $M(K)=39,1g/mol$, $M(Mn)=54,9g/mol$, $M(O)=16g/mol$

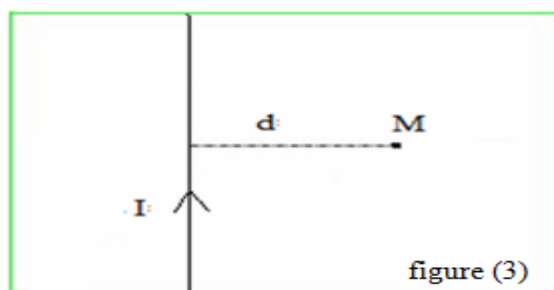
Premier exercice de physique (8pts)

- 1) a) On considère deux barreaux aimantés A_1 et A_2 posés sur le même alignement avec un point M comme l'indique la figure (1).
Sachant que les intensités des champs magnétiques créés par A_1 et A_2 au point M sont : $B_1=20mT$ et $B_2=30mT$.
- b) Représenter les vecteurs champ magnétique en utilisant l'échelle suivante $1cm \rightarrow 10mT$.Puis représenter le vecteur champ magnétique globale au point M . (1pt)
- c) Déterminer graphiquement puis par calcul l'intensité du champ magnétique \vec{B} global au point M , puis déterminer l'angle que forme \vec{B} avec le plan horizontal. (1pt)

On néglige le champ magnétique terrestre.



- 2) On considère une bobine de rayon $R=2,5cm$ et de longueur $L=60cm$ composée de $N=600$ spires et parcourue par un courant électrique d'intensité $I=239mA$ comme l'indique la figure (2).
- a) Donner la définition d'un solénoïde. (0,5pt)
- b) Montrer la bobine précédente peut être considérée comme un solénoïde. (0,5pt)
- c) Déterminer l'intensité du champ magnétique créée par ce solénoïde. (0,5pt)
- d) Préciser la nature de chacune des faces du solénoïde. (0,5pt)
- e) Préciser les pôles de l'aiguille aimantée. (0,5pt)
- f) Déterminer le sens et la direction du champ magnétique \vec{B} créé par le solénoïde à son intérieur. (0,5pt)
- g) Représenter le spectre du champ magnétique créé par le solénoïde. (0,5pt)
- h) Sachant que le diamètre du fil enroulé $d=2mm$, quelle est le nombre de couches enroulées sur le cylindre formant le solénoïde ? (1pt)
- 3) On considère un long conducteur rectiligne parcouru par un courant électrique d'intensité $I=12A$ comme l'indique la figure (3) :



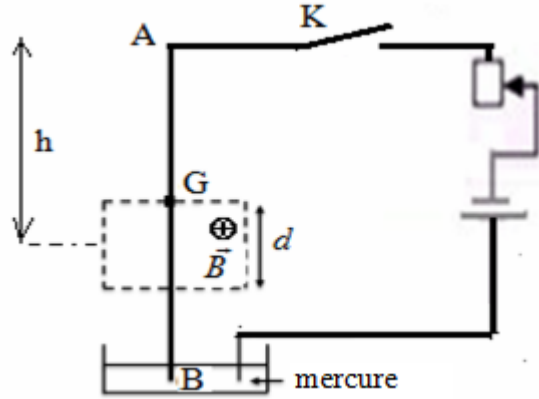
- a) Donner l'expression du champ magnétique créé par le conducteur au point M (0,5pt)
- b) Donner le nom de la constante suivante $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$.(0,5pt)
- c) Représenter en utilisant l'un des symboles suivant (\oplus ou \otimes) Le vecteur champ magnétique créé par le conducteur au point M.(0,5pt)
- d) Calculer l'intensité du champ magnétique créé par le conducteur au point M on donne $d=2\text{mm}$.(0,5pt)

Deuxième exercice de physique (5pts)

On considère le montage expérimental représenté dans ci-dessous dans lequel AB est une tige homogène de longueur $L=20\text{cm}$ et de masse $m=12\text{mg}$; capable de tourner sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) horizontal passant le point A.

La tige passe dans l'entrefer d'un aimant en U créant un champ magnétique uniforme qui s'étend sur une largeur $d = \frac{L}{4}$ comme l'indique la figure ci-dessous .

L'axe de symétrie de la région où règne le champ magnétique se trouve à une distance h du point A (voir figure).



Lorsqu'on ferme le circuit, un courant électrique continu d'intensité $I=10\text{A}$ passe dans la tige du point B au point A et elle s'incline d'un angle $\alpha = 40^\circ$ puis elle se stabilise.

- 1) Quelle est la cause de l'inclinaison de la tige ? Justifier votre réponse. (0,5pt)
- 2) Soit le point C : point d'application de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige .Indiquer sur la figure la position de ce point en justifiant votre réponse, puis représenter cette force dans la position verticale de la tige. (0,5pt)
- 3) Faire le bilan des forces qui s'appliquent sur la tige à l'équilibre puis représenter ces forces sur une figure dans la position d'équilibre. (1pt)
- 4) Donner l'expression de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige et préciser son sens et sa direction. (0.5pt)
- 5) Donner l'expression l'intensité de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige en fonction de I, B et L. (0,5pt)
- 6) Le point G étant le centre d'inertie de la tige .Exprimer la distance h en fonction de L .
- 7) En appliquant le théorème des moments, montrer que l'intensité de la force qui a provoqué l'inclinaison de la tige $F = \frac{4}{5} \cdot m \cdot g \cdot \sin \alpha$ est : . (1,25pt)
- 8) En déduire l'expression de l'intensité du champ magnétique en fonction de m, g , L et α . puis calculer sa valeur. (0,75)
On donne $g=10\text{N/kg}$

.....