Devoir de contrôle du 1er trimestre

Chimie

EXERCICE N°1 :

On considère les édifices polyatomiques suivants : $\mathbf{SO_2}$; $\mathbf{HNO_3}$; $\mathbf{H_2SO_4}$ et **NO**.

1) Calculer les nombres d'oxydation (**n.o**) du soufre (**S**) et de l'azote (**N**) dans ces édifices.

2) Ecrire les couples redox correspondants à ces édifices.

3) On fait réagir l'acide nitrique ($\mathbf{HNO_3}$) avec une solution acidifiée de dioxyde de soufre ($\mathbf{SO_2}$). Ecrire les équations des demi-réactions correspondant à chaque couple et donner l'équation bilan de cette réaction.

EXERCICE N°2 :

On donne $\mathbf{M(Al) = 27\ g.mol^{-1}}$; $\mathbf{M(Zn) = 65\ g.mol^{-1}}$; $\mathbf{M(Cu) = 63{,}5\ g.mol^{-1}}$; $\mathbf{M(Pb) = 207\ g.mol^{-1}}$ et $\mathbf{V_m = 24\ L.mol^{-1}}$.

On considère la classification électrochimique suivante :

Al   Zn   Fe   Pb   H   Cu →

1) Dans un volume **V= 100 mL** d'une solution aqueuse de sulfate de zinc ($\mathbf{Zn^{2+} + SO_4^{2-}}$) de concentration molaire $\mathbf{C = 0{,}1\ mol.L^{-1}}$, on introduit une masse **m = 9 g** d'un mélange de trois métaux : aluminium, cuivre et plomb.

a. Préciser le métal **M** qui va réagir avec les ions $\mathbf{Zn^{2+}}$. Justifier la réponse.

b. Ecrire et équilibrer l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui a lieu.

2) Déterminer la masse de zinc formé sachant qu'il ne reste plus de métal **M** et que les ions $\mathbf{Zn^{2+}}$ ont tous réagit.

3) On filtre le mélange obtenu et on ajoute au résidu solide un excès d'une solution d'acide chlorhydrique ($\mathbf{H_3O^+ + Cl^-}$). Le volume du gaz récupéré à la fin de la réaction est $\mathbf{V_{gaz} = 0{,}96\ L}$.

a. Ecrire les équations des réactions d'oxydoréduction qui ont lieu.

b. Déterminer la masse du plomb dans le mélange initial.

c. Déduire la masse du cuivre.

Physique

EXERCICE N°1 :

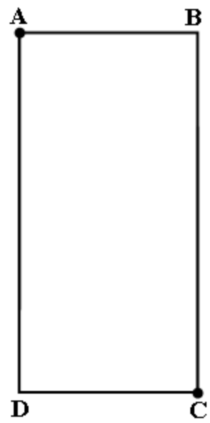
On donne $\mathbf{k = 9.10^9}$ **S.I.**

Deux charges électriques ponctuelles $\mathbf{Q_A = 10^{-8}\ C}$ et $\mathbf{Q_C = 8.10^{-8}\ C}$ sont placées respectivement aux points **A** et **C** d'un rectangle **ABCD**, telles que **BC = 2.AB = 10 cm**.

Donner les caractéristiques des vecteurs champs crées respectivement par $\mathbf{Q_A}$ et $\mathbf{Q_C}$ au point **B**.

En déduire les caractéristiques du vecteur champ électrique résultant $\vec{E}$ crée au point **B**.

Déterminer le signe et la valeur de la charge $\mathbf{Q_D}$ qu'on doit placer au point **D** pour que le champ électrique crée par l'ensemble des trois charges $\mathbf{Q_A}$, $\mathbf{Q_C}$ et $\mathbf{Q_D}$ en **B** soit nul.



EXERCICE N°2 :

Une petite aiguille aimantée placée sur un pivot, mobile autour d'un axe vertical, est placée au centre **O** d'un solénoïde, comportant **n = 1000 spires par mètre** et d'axe (**X'X**) horizontal et perpendiculaire au méridien magnétique (voir *figure1*).

1) On fait passer dans le solénoïde un courant d'intensité constante **I = 14,4 mA**.

a. Représenter, sur *la figure 1*, le vecteur $\overrightarrow{\mathbf{B_H}}$ en **O** le centre du solénoïde.

b. Représenter le sens de courant **I** ensuite représenter en **O** le vecteur $\overrightarrow{\mathbf{B_S}}$: le champ crée par le solénoïde.

c. Calculer la valeur de l'angle α indiqué sur *la figure 1*.

d. Calculer la norme $\left\|\overrightarrow{\mathbf{B_R}}\right\|$ du vecteur champ magnétique résultant de $\overrightarrow{\mathbf{B_H}}$ et $\overrightarrow{\mathbf{B_S}}$.

2) Le même courant **I** passant dans le solénoïde, on fait tourner ce dernier, autour d'un axe passant par **O**, d'un angle β **= 30°** (voir *figure 2*).

a. Représenter sur *la figure 2* en **O** : $\overrightarrow{\mathbf{B_H}}$, $\overrightarrow{\mathbf{B'_S}}$ et $\overrightarrow{\mathbf{B'_R}}$ respectivement le champ magnétique terrestre, le champ magnétique crée par le solénoïde et le champ magnétique résultant.

b. Calculer la norme $\left\|\overrightarrow{\mathbf{B'_R}}\right\|$ du champ magnétique résultant.

Figure 1

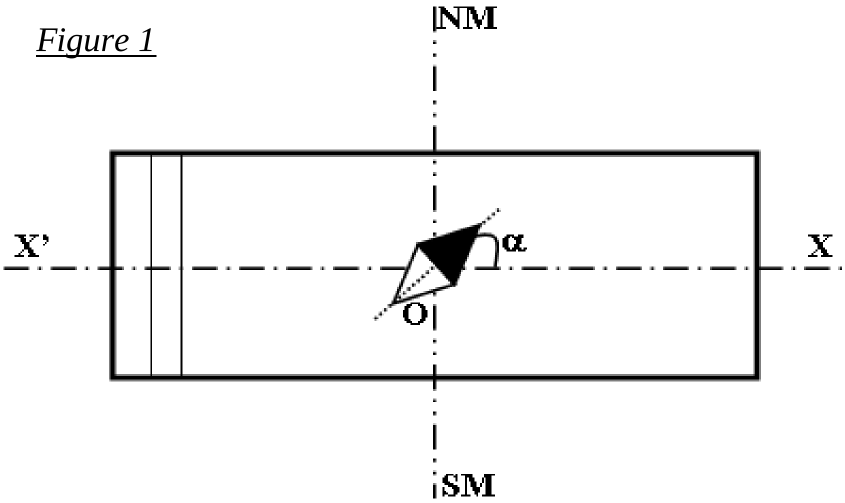
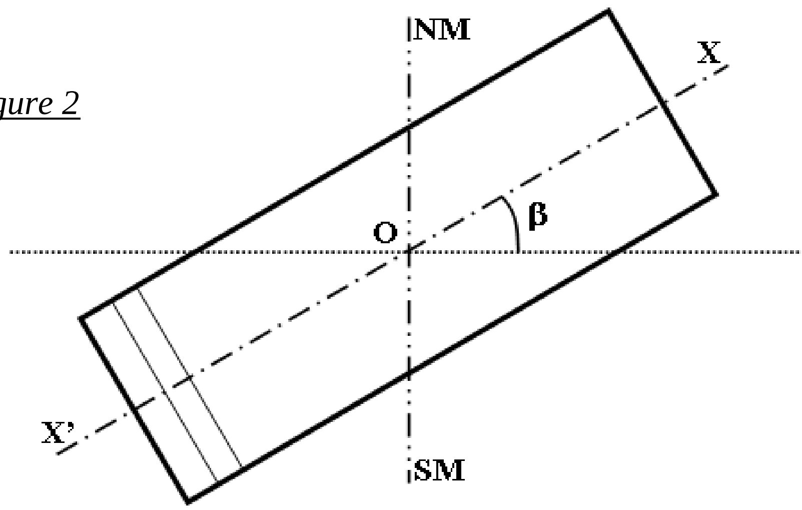


Figure 2



EXERCICE N°3 :

1) On considère deux aimants droits A_1 et A_2 identiques. L'aimant A_1, d'axe S_1N_1, est placé dans le plan méridien magnétique tandis que l'aimant A_2 est placé tel que son axe S_2N_2 est perpendiculaire au plan méridien magnétique (voir *figure 1*). En un point **M**, à égale distance des deux aimants, on place une aiguille aimantée d'axe **sn**.

Au point **M** les valeurs des deux champs crées par les deux aimants sont égales telles que $\left\|\overrightarrow{B_1}\right\| = \left\|\overrightarrow{B_2}\right\| = 3.10^{-5}$ **T**. On donne $\left\|\overrightarrow{B_H}\right\| = 2.10^{-5}$ **T**.

  a. Représenter, sur *la figure 1*, les champs magnétiques : $\overrightarrow{B_1}$, $\overrightarrow{B_2}$, $\overrightarrow{B_H}$ et $\overrightarrow{B_R}$ le champ magnétique résultant, au point **M**, à l'échelle **1 cm** pour 10^{-5} **T**.
  b. Indiquer l'orientation de l'axe **sn** de l'aiguille aimantée sur le schéma.
  c. Déterminer la valeur du champ magnétique résultant au point **M**.
  d. Trouver l'angle de déviation α de l'aiguille aimantée par rapport au plan méridien magnétique.

2) On écarte l'aimant A_2 et on place un troisième aimant A_3, d'axe S_3N_3, faisant un angle $\beta = 60°$ avec la méridien magnétique.

  a. Expliquer ce qui se passera pour l'aiguille aimantée placée en **M**.
  b. Représenter, sur *la figure 2*, les champs magnétiques : $\overrightarrow{B_1}$, $\overrightarrow{B_3}$, $\overrightarrow{B_H}$ et $\overrightarrow{B'_R}$ le champ magnétique résultant au point **M**.
  c. Sachant que l'aiguille subit une rotation d'un angle $\varphi = 30°$ par rapport au méridien magnétique, déterminer la caractéristiques du vecteur champ magnétique $\overrightarrow{B_3}$ crée par l'aimant A_3 au point **M**.
  d. En déduire les caractéristiques du vecteur champ magnétique résultant crée au point **M**.

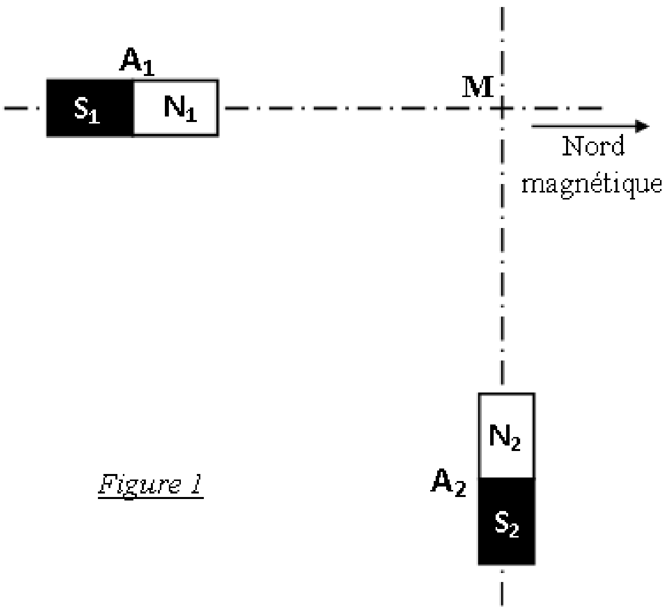


Figure 1

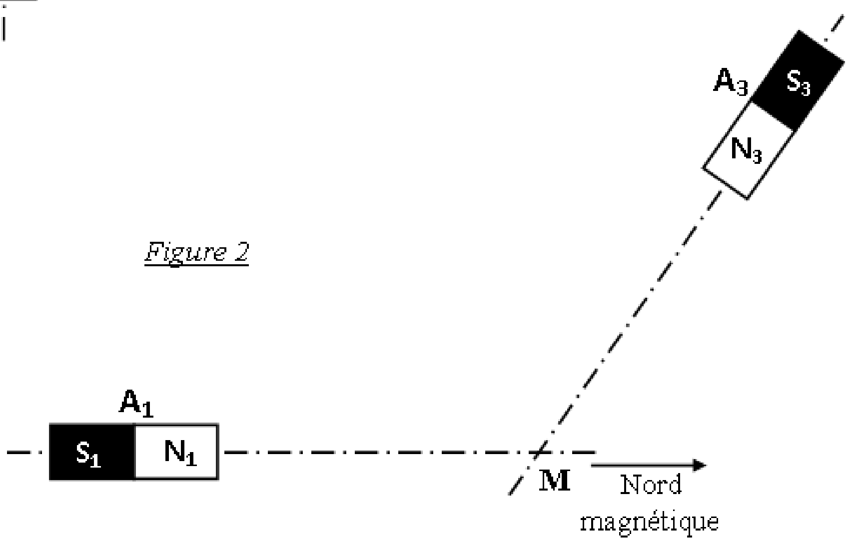


Figure 2