

# Devoir de contrôle du 1<sup>er</sup> trimestre

## CHIMIE

### EXERCICE N°1 :

On considère les édifices polyatomiques suivants :  $\text{SO}_2$  ;  $\text{HNO}_3$  ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et  $\text{NO}$ .

- 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 ( $\text{HNO}_3$ ) avec une solution acidifiée de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ). Ecrire les équations des demi-réactions correspondant à chaque couple et donner l'équation bilan de cette réaction.

### EXERCICE N°2 :

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

On considère la classification électrochimique suivante :



- 1) Dans un volume  $V = 100 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse de sulfate de zinc ( $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ ) de concentration molaire  $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ , on introduit une masse  $m = 9 \text{ g}$  d'un mélange de trois métaux : aluminium, cuivre et plomb.
  - a. Préciser le métal **M** qui va réagir avec les ions  $\text{Zn}^{2+}$ . 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  $\text{Zn}^{2+}$  ont tous réagit.
- 3) On filtre le mélange obtenu et on ajoute au résidu solide un excès d'une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ). Le volume du gaz récupéré à la fin de la réaction est  $V_{\text{gaz}} = 0,96 \text{ L}$ .
  - 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.

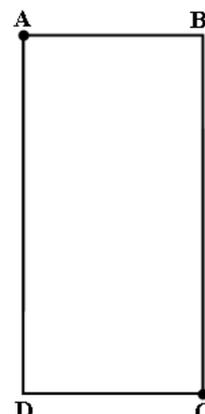
## PHYSIQUE

### EXERCICE N°1 :

On donne  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ S.I.}$

Deux charges électriques ponctuelles  $Q_A = 10^{-8} \text{ C}$  et  $Q_C = 8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  sont placées respectivement aux points **A** et **C** d'un rectangle **ABCD**, telles que  $BC = 2 \cdot AB = 10 \text{ cm}$ . Donner les caractéristiques des vecteurs champs créés respectivement par  $Q_A$  et  $Q_C$  au point **B**.

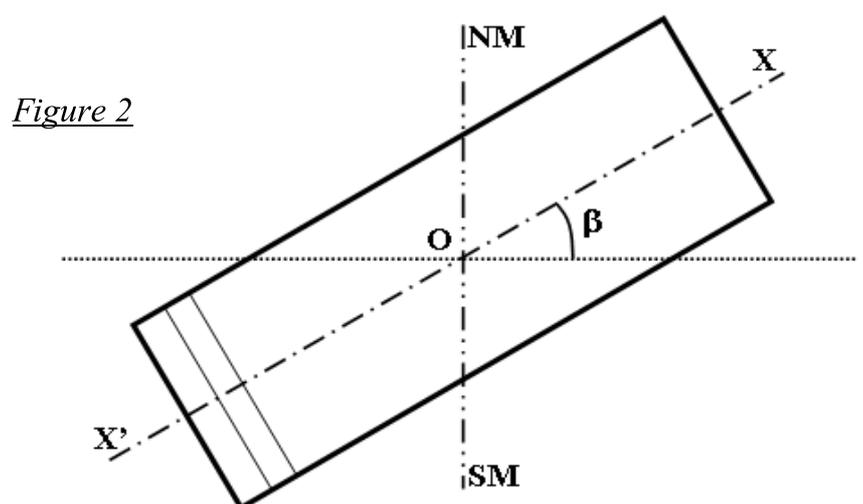
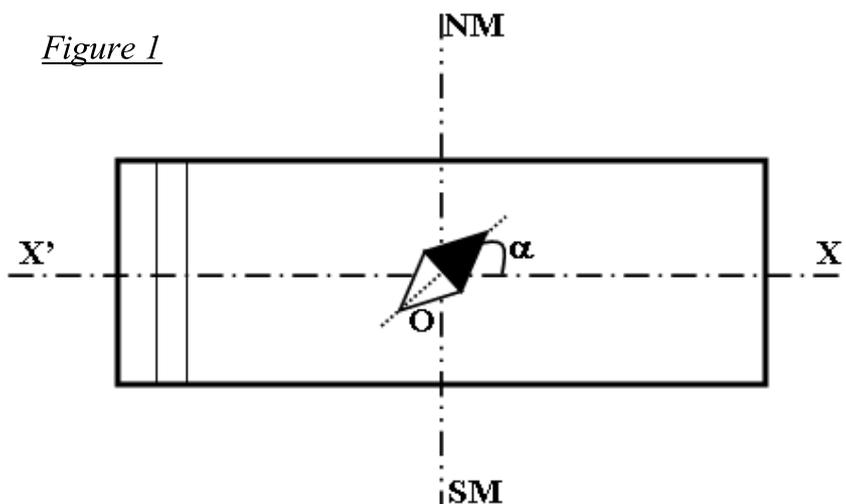
En déduire les caractéristiques du vecteur champ électrique résultant  $\vec{E}$  créé au point **B**. Déterminer le signe et la valeur de la charge  $Q_D$  qu'on doit placer au point **D** pour que le champ électrique créé par l'ensemble des trois charges  $Q_A$ ,  $Q_C$  et  $Q_D$  en **B** soit nul.



## 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 *figure 1*).

- 1) On fait passer dans le solénoïde un courant d'intensité constante  $I = 14,4$  mA.
  - a. Représenter, sur *la figure 1*, le vecteur  $\vec{B}_H$  en  $O$  le centre du solénoïde.
  - b. Représenter le sens de courant  $I$  ensuite représenter en  $O$  le vecteur  $\vec{B}_S$  : le champ créé par le solénoïde.
  - c. Calculer la valeur de l'angle  $\alpha$  indiqué sur *la figure 1*.
  - d. Calculer la norme  $\|\vec{B}_R\|$  du vecteur champ magnétique résultant de  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}_S$ .
- 2) Le même courant  $I$  passant dans le solénoïde, on fait tourner ce dernier, autour d'un axe passant par  $O$ , d'un angle  $\beta = 30^\circ$  (voir *figure 2*).
  - a. Représenter sur *la figure 2* en  $O$  :  $\vec{B}_H$ ,  $\vec{B}'_S$  et  $\vec{B}'_R$  respectivement le champ magnétique terrestre, le champ magnétique créé par le solénoïde et le champ magnétique résultant.
  - b. Calculer la norme  $\|\vec{B}'_R\|$  du champ magnétique résultant.

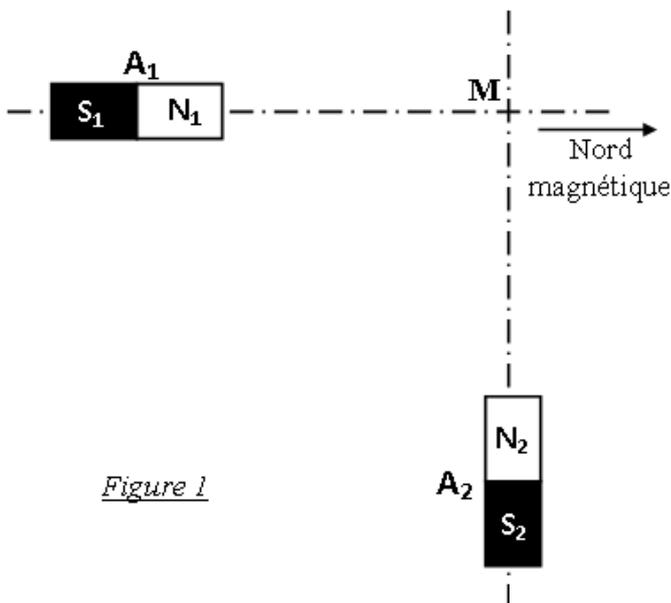


### EXERCICE N°3 :

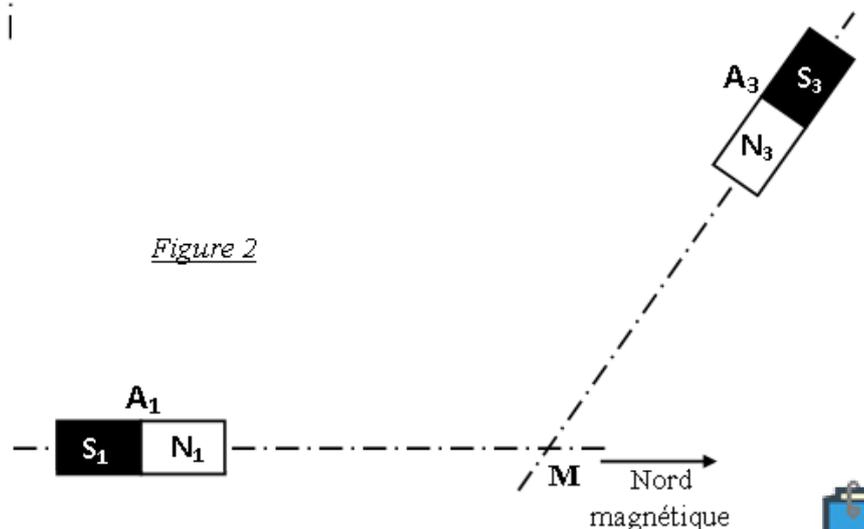
1) On considère deux aimants droits  $A_1$  et  $A_2$  identiques. L'aimant  $A_1$ , d'axe  $S_1N_1$ , est placé dans le plan méridien magnétique tandis que l'aimant  $A_2$  est placé tel que son axe  $S_2N_2$  est perpendiculaire au plan méridien magnétique (voir *figure 1*). En un point  $M$ , à égale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

Au point  $M$  les valeurs des deux champs créés par les deux aimants sont égales telles que  $\|\vec{B}_1\| = \|\vec{B}_2\| = 3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . On donne  $\|\vec{B}_H\| = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

- Représenter, sur *la figure 1*, les champs magnétiques :  $\vec{B}_1$ ,  $\vec{B}_2$ ,  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}_R$  le champ magnétique résultant, au point  $M$ , à l'échelle **1 cm** pour  $10^{-5} \text{ T}$ .
  - Indiquer l'orientation de l'axe  $sn$  de l'aiguille aimantée sur le schéma.
  - Déterminer la valeur du champ magnétique résultant au point  $M$ .
  - Trouver l'angle de déviation  $\alpha$  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  $\beta = 60^\circ$  avec la méridien magnétique.
- Expliquer ce qui se passera pour l'aiguille aimantée placée en  $M$ .
  - Représenter, sur *la figure 2*, les champs magnétiques :  $\vec{B}_1$ ,  $\vec{B}_3$ ,  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}'_R$  le champ magnétique résultant au point  $M$ .
  - Sachant que l'aiguille subit une rotation d'un angle  $\varphi = 30^\circ$  par rapport au méridien magnétique, déterminer la caractéristiques du vecteur champ magnétique  $\vec{B}_3$  créée par l'aimant  $A_3$  au point  $M$ .
  - En déduire les caractéristiques du vecteur champ magnétique résultant créée au point  $M$ .



*Figure 1*



*Figure 2*

