

**CHIMIE (9 points)**

**Exercice N°1 : (5pts)**

-Le sujet comporte deux exercices de physique et deux exercices de chimie dans 3 pages.  
-On exige une expression littérale avant chaque application numérique.  
-Chaque réponse doit être justifiée.  
- Numéroté les questions.

On considère la classification électrochimique suivante :



On réalise les deux expériences suivantes :

**1<sup>ère</sup> expérience :**

Une plaque de cobalt **Co** est plongée dans une solution d'acide chlorhydrique .  
on obtient un dégagement d'hydrogène.

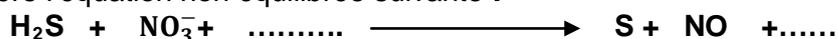
**2<sup>ème</sup> expérience :**

On met un morceau de zinc dans une solution de cobalt (**Co<sup>2+</sup> , 2Cl<sup>-</sup>**) , un dépôt de cobalt apparait  
et il ya formation des ions **Zn<sup>2+</sup>**.

- 1) a- Interpréter les deux expériences en écrivant les équations des demi-réactions  
et l'équation bilan de chaque réaction. (A<sub>2</sub> ; 2 pts)  
b- Préciser les couples redox mis en jeux. (A<sub>2</sub> ; 1 pt)  
c- Placer l'élément cobalt sur l'échelle. (A<sub>2</sub> ; 0.5pt)
- 2) On fait réagir une masse **m=1.35 g** d'aluminium **Al** avec **100 cm<sup>3</sup>** d'une solution d'acide  
chlorhydrique de concentration molaire **C = 0.3 mol.L<sup>-1</sup>** .  
a- Justifier la réaction produite et écrire l'équation de la réaction. (A<sub>2</sub>B ; 1 pt)  
b- Y-a-t-il un réactif en excès ? (A<sub>2</sub> ; 0.5 pt)  
c- Déterminer le volume du gaz dégagé. (A<sub>2</sub>B ; 0.5 pts)  
d- Calculer la concentration molaire des ions dans le mélange à la fin de la réaction. (A<sub>2</sub>B ; 0.5 pt)
- On donne :  $V_m = 22.4 \text{ L.mol}^{-1}$        $M_{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$

**Exercice N°2 : (4 pts)**

On considère l'équation non équilibrée suivante :



- 1-  
a- Montrer qu'il s'agit d'une réaction redox. (A<sub>2</sub>B ; 1 pt)  
b- Préciser les couples redox mis en jeu au cours de cette réaction. (A<sub>2</sub> ; 0.5  
pt)  
c- Equilibrer cette équation. (A<sub>2</sub> ; 1 pt)
- 2- On fait réagir un volume **V<sub>1</sub> = 1.2 L** de sulfure d'hydrogène **gazeux** avec un volume  
**V<sub>2</sub>=100 cm<sup>3</sup>** d'une solution contenant les ions **NO<sub>3</sub><sup>-</sup>** et dont la concentration molaire est  
**C<sub>2</sub>=0.5mol.L<sup>-1</sup>** .  
a- Déterminer le réactif limitant. (A<sub>2</sub> ; 0.5 pt)  
b- Calculer le volume **V'** de **NO** dégagé. (A<sub>2</sub>B ; 0.5 pt)  
c- En déduire la concentration molaire des ions **NO<sub>3</sub><sup>-</sup>** restant dans la solution à la fin de la  
réaction. (A<sub>2</sub>B ; 0.5pt)
- On donne : Volume molaire des gaz  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$



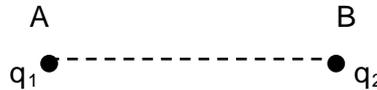
# PHYSIQUE (11 POINTS)

## Exercice N°1 : (5pts)

On donne  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$  et  $g = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$

1) On considère une charge ponctuelle  $q_1 = 4,5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  fixée en un point A.

Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique créée par cette charge en un point B placée sur l'horizontale contenant A tel que  $AB = 4.5 \text{ cm}$ . (A<sub>2</sub>B ; 1,5pt)

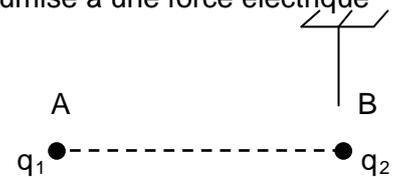


2) On place en B, la sphère d' une pendule électrique de longueur  $L = 25 \text{ cm}$  porteuse d'une charge  $q_2$ .

La pendule est initialement vertical. Pour cette position, la sphère est soumise à une force électrique répulsive d'intensité  $\|\vec{F}_1\| = 36 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ .

a- Préciser le signe de la charge  $q_2$ . (A<sub>2</sub> ; 0.25 pt)

b- Déterminer la valeur de la charge  $q_2$ . (A<sub>2</sub>B ; 1pt)

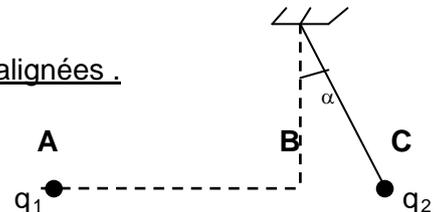


3) La pendule s'écarte donc d'un angle  $\alpha = 12^\circ$  par rapport à la verticale .

La sphère se trouvait alors au point C tels que les points A,B et C sont alignées.

a- Calculer la distance AC. (A<sub>2</sub> ; 0.5pt)

b- Déterminer la nouvelle force électrique à l'équilibre en C. (A<sub>2</sub>B ; 1pt)



c- Calculer la masse  $m$  de la sphère. (A<sub>2</sub> ; 0.75 pt)

## Exercice N°2 : (6pts)

On donne  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  ;  $\|\vec{B}_H\| = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

on considère un solénoïde (S) de longueur  $L = 0.25 \text{ m}$  comportant  $N = 400$  spires et parcouru par un courant  $I = 0.02 \text{ A}$  .

Une aiguille aimantée mobile dans un plan horizontal est placée au centre O est soumise à la composante horizontale en absence du courant.

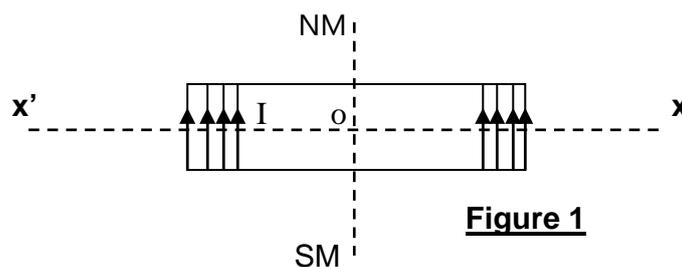


Figure 1

1) a- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  créée par le courant en O. (A<sub>2</sub>B ; 0.75pt)

b- Représenter les vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}$  ainsi que l'aiguille aimantée au point O. (A<sub>2</sub> ; 0.75pt)

c- Représenter le spectre magnétique et préciser les faces du solénoïde parcouru par le courant I. (A<sub>2</sub> ; 0.75pt)

d- Déterminer l'angle de déviation de l'aiguille aimantée. Ce sens de déviation est pris comme sens positif. (A<sub>2</sub> ; 0.5pt)

2) Le solénoïde a toujours la même orientation sur son axe , on place un aimant droit comme indique la figure 2 (vue de dessus).

L'aiguille fait alors un angle  $\alpha' = 45^\circ$

Avec sa position initiale dans le sens positif.

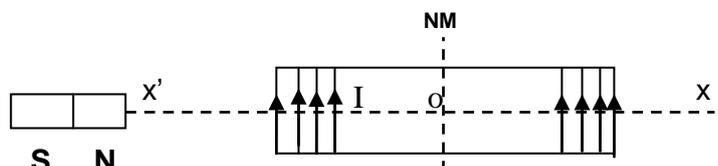
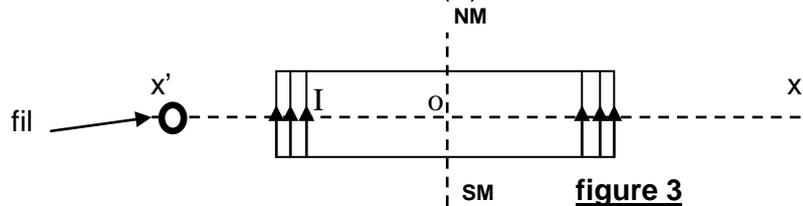


Figure 2

- a - Représenter les vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}$  et  $\vec{B}_a$  (créé par l'aimant) ainsi que l'aiguille aimantée au point O). (A<sub>2</sub> ; 0.75pt)
- b- Déterminer la valeur du vecteur champ magnétique  $\vec{B}_a$  créé par l'aimant au point O. (A<sub>2</sub> ; 0.5pt)
- c- On diminue l'intensité du courant électrique dans (S). On constate que l'aiguille dévie dans le sens négatif d'un angle  $71,6^\circ$  à partir de sa dernière position. Déterminer la nouvelle valeur du vecteur champ magnétique créé par ce courant au point O. En déduire son intensité I'. (B ; 0.5 pt)

- 3) On enlève l'aimant et on le remplace par un fil vertical parcouru par un courant électrique et perpendiculaire à l'axe x'x (figure 3 : vue de dessus). L'aiguille s'oriente suivant l'axe x'x du solénoïde (S).



- a- Représenter les vecteurs champs  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}$  et  $\vec{B}_{fil}$  (créé par le fil) ainsi que l'aiguille aimantée au point O. (A<sub>2</sub> ; 1pt)
- b- Déduire le sens du courant dans le fil. (A<sub>2</sub> ; 0.25 pt)
- c- Représenter le spectre magnétique du fil. (A<sub>2</sub> ; 0.25pt)

*Bon Travail*

