

## Chimie ( 9 points )

## Exercice 1( 4 points )

Une dismutation est une réaction redox conduisant à la formation d'un produit qui est en même temps l'oxydant d'un couple redox et le réducteur d'un autre couple redox .

Lorsqu'on ajoute , en milieu acide , une solution d'iodate de potassium  $KIO_3$  à une solution d'iodure de potassium  $KI$  , il se forme du diiode  $I_2$  .

1°) Déterminer le nombre d'oxydation (n.o) de l'iode dans  $IO_3^-$  ,  $I^-$  et  $I_2$  .

0,75A

2°) Sachant que l'iode est le seul élément dont le nombre d'oxydation varie au cours de cette réaction .

a) Préciser les couples redox mis en jeu .

0,5B

b) Etablir l'équation formelle associée à chaque couple redox .

1,25B

c) En déduire l'équation bilan de la réaction redox .

1C

d) Montrer qu'il s'agit d'une réaction de dismutation .

0,5A

## Exercice 1(5 points )

I) Définir un acide de Bronsted et une réaction acide base .

0,5 A

II) On considère les entités chimiques suivantes :

$NH_3$  ;  $OH^-$  ;  $H_2O$  ;  $H_2SO_4$  ;  $NH_4^+$  ;  $H_3PO_4$  ;  $NH_2^-$  et  $NH_3$  .

1°) a) Ecrire les symboles des couples acide base qu'on peut former avec ces entités .

0,75 A

b) Ecrire l'équation formelle associée à chaque couple acide base .

0,75A

b) Quelles sont parmi ces entités celles qui sont des ampholytes ? Justifier .

0, 5A

2°) On mélange un volume  $V_1 = 30$  mL d'une solution ( $S_1$ ) de concentration  $C_1 = 0,1$  mol.L<sup>-1</sup> avec un volume  $V_2 = 50$  mL d'une solution ( $S_2$ ) d'hydroxyde de sodium  $NaOH$  de concentration  $C_2 = 0,2$  mol.L<sup>-1</sup> .

a) Ecrire l'équation chimique de la réaction qui se produit entre les ions ammonium  $NH_4^+$  et les ions hydroxyde  $OH^-$  .

0,5A

b) La réaction est supposée totale . Déterminer le réactif limitant ( en défaut ) de cette réaction .

0,75B

c) Calculer à la fin de la réaction , la concentration molaire des ions chlorure  $Cl^-$  et la masse de chlorure d'ammonium  $NH_4Cl$  dans la solution .

1,25C

**On donne** :  $H = 1$  g.mol<sup>-1</sup> ,  $O = 16$  g.mol<sup>-1</sup> ,  $N = 14$  g.mol<sup>-1</sup> et  $Cl = 35$  g.mol<sup>-1</sup> .



## Physique ( 11 points )

### Exercice 1( 6 points )

I) Un conducteur rectiligne AA' de longueur L parcourue par un courant d'intensité I est baigne complètement dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ . Soit  $\vec{F}$  la force de Laplace appliquée sur le conducteur AA' (voir figure-1- de la feuille annexe)

Représenter les grandeurs physiques qui manquent ( $\vec{F}$ ;  $\vec{B}$  ou I) dans chaque cas .

2A

II) On dispose d'un solénoïde (S), d'axe X'X perpendiculaire au plan du méridien au plan du méridien magnétique comportant  $n = 400$  spires par mètre et parcouru par un courant d'intensité  $I = 5 \text{ A}$ .

1°) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  au centre O du solénoïde (S). Le Représenter sur la figure-3-. On néglige la composante horizontale  $\vec{B}_h$  du champ magnétique terrestre

1,5A

2°) Le solénoïde (S) étant parcouru par le courant d'intensité I, on place un cadre carré ABCD de coté  $a = 10 \text{ cm}$  de sorte que le milieu de BC soit confondu avec le point O. Ce cadre est relié en M milieu de AD à une tige MN horizontale de masse négligeable et mobile autour d'un axe ( $\Delta$ ) passant par son milieu O. A l'autre extrémité N est fixé un plateau ( figure-3-). On fait passer dans ce cadre un courant d'intensité  $I' = 10 \text{ A}$ .

a) Indiquer en le justifiant, le sens du courant  $I'$  pour que la force  $\vec{F}$  de Laplace qui s'exerce sur BC soit dirigée vers le bas .

0,5 B

b) Donner les caractéristiques de  $\vec{F}$ . La représenter sur la figure-3-

1A.

c) Pour ramener la tige à sa position horizontale, on place sur le plateau une masse m. Sachant que les forces exercées sur AB; AD; et DC n'interviennent pas dans l'étude de l'équilibre.

Déterminer la valeur de la masse m lorsque la tige est en équilibre .

1C

### Exercice 2 ( 5 points ): Etude d'un document scientifique

A la fin de XVIII<sup>e</sup> siècle, la seule force physique traduite sous forme mathématique en 1687 par la célèbre loi de Newton est celle de l'attraction universelle de gravitation.

Cette loi stipule que la force qui s'exerce entre deux corps graves (c'est-à-dire possédant une masse) diminue avec le carré de la distance séparant ces corps.

Cette loi permet d'expliquer les lois du mouvement des corps céleste. L'idée que les forces électriques puissent être traduites par une loi similaire à celle de la gravitation fut proposée mais non démontrée par divers savants tel par exemple L'abbé Luche en 1739... Charles Augustin de Coulomb (1737-1806) fait partie d'une nouvelle génération de scientifiques, il s'attaque au problème des forces électriques et magnétiques. Il montra en 1785 que la force électrique agissant entre deux charges est décrite par la loi de l'inverse du carré de la distance. Cette formulation qui porte le nom de "loi de coulomb" permet de calculer les interactions électriques entre des corps chargés et au repos.

D'après histoire de l'électricité : Christine Blondel.

Questions :



1°) Quels sont les deux types d'interaction énoncés dans le texte ? 1A

2°) Faire une analogie entre les deux lois énoncées dans le texte en précisant les similitudes et les différences . 1A

3°) Les interactions électrique et gravitationnelle s'exercent au niveau de l'atome , par exemple entre le proton et l'électron de l'atome d'hydrogène qui sont séparés d'une distance  $r$  de l'ordre de l'Angstrom (  $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$  )

- a) Exprimer la valeur  $\|\vec{F}_1\|$  de la force électrique exercée entre le proton et l'électron . 0,5A
- b) Exprimer la valeur  $\|\vec{F}_2\|$  de la force de gravitationnelle exercée entre le proton et l'électron . 0,5A
- c) Calculer le rapport  $\|\vec{F}_1\| / \|\vec{F}_2\|$  et conclure . 1 A
- d) Représenter sur la figure-4- la force  $\vec{F}_1$  exercée par le noyau sur l'électron et la force  $\vec{F}_2$  exercée par l'électron sur le noyau . 1A

**Donnés :**  $m_1 = m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$  ,  $m_2 = m_{\text{électron}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$  ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ c}$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I}$  et  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ S.I}$  .

**Bon Travail**



Figure-1-

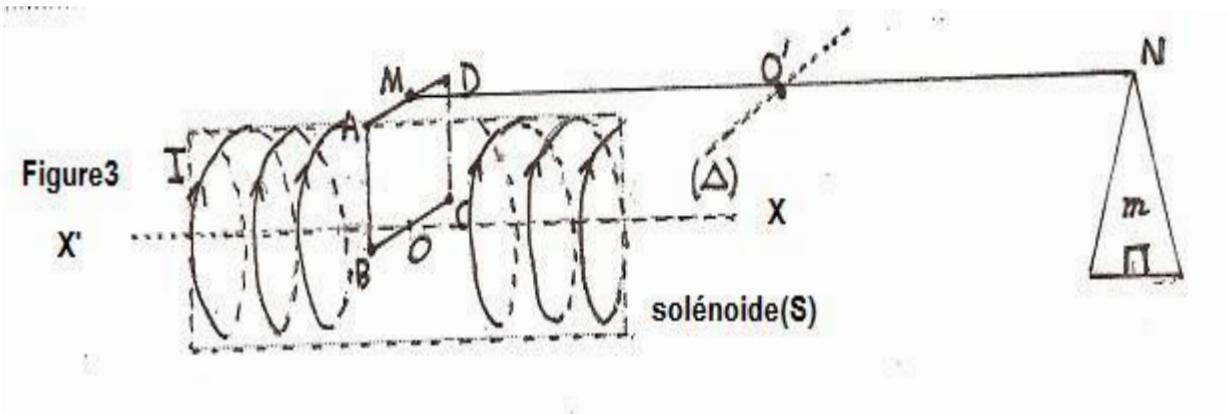
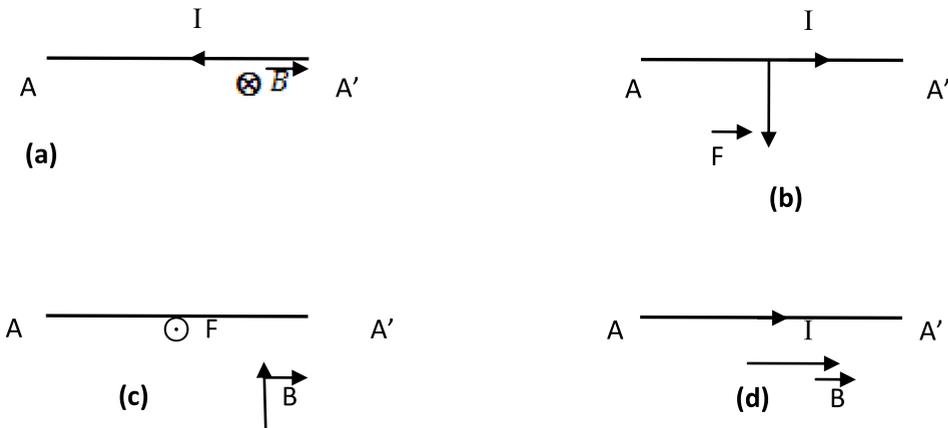


Figure-4-

