

Chimie : Thème : Dosage manganométrique – Pile électrochimique

I°) En utilisant la technique du dosage manganométrique. On se propose de déterminer la concentration molaire  $C_1$  d'une solution ( $S_1$ ) de sulfate de fer (II) ( $FeSO_4$ ) de volume  $V_1 = 10ml$ . Le matériel dont on dispose est :

\*Une burette graduée.

\*Un erlenmeyer

\*Une pipette jaugée de 10ml.

\*La solution de permanganate de potassium  $KMnO_4$  de concentration molaire  $C_2 = 0.01mol.l^{-1}$ .

\*Une solution aqueuse concentrée d'acide sulfurique  $H_2SO_4$

1°) a°) Donner le schéma annoté du dispositif en précisant la solution dosante et l'espèce à doser .

b°) Préciser le rôle de  $H_2SO_4$

c°) comment reconnaître l'équivalence redox .

2°) a°) Ecrire l'équation de la réaction redox qui a lieu lors du dosage .

b°) A l'équivalence redox, le volume de la solution dosant est  $V_2 = 20mL$

c°) Déterminer la valeur de  $C_1$ .

II°) La pile électrochimique schématisée par la figure ci -dessous est constituée par :

\*Une demi-pile formée de la solution ( $S_1$ ) dans laquelle on plonge une lame de fer .

\*Une demi pile formée par une solution de concentration molaire  $C_2 = 1mol.l^{-1}$  d'ion  $cu^{2+}$  dans laquelle on plonge une lame de cuivre.

\*un pont salin contenant une solution saturée de nitrate de potassium ( $K^+, NO_3^-$ )

\*Le circuit extérieur à la pile est constituée d'un résistor R, d'un interrupteur K et d'un ampèremètre A

1°) Donner le symbole de ce schéma de pile ainsi que l'équation chimique associée.

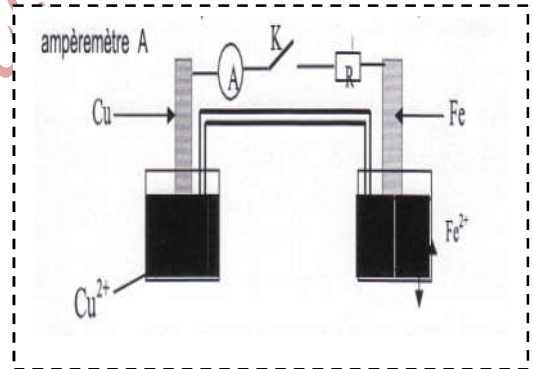
2°) La f.é.m. initiale de la pile est  $E = -0.98V$

a°) Déterminer la polarité des bornes de la pile .

b°) Ecrire la transformation chimique qui se produit dans chaque compartiment de la pile après la fermeture de K. En déduire l'équation bilan de la réaction chimique spontanée quand la pile débite un courant.

c°) Préciser le rôle du pont salin.

d°) Reproduire le schéma de la figure 1(Fermé) en précisant le sens du courant et des électrons dans le circuit extérieur.



Physique : Thème : Dipôle RC et Dipôle RL

Exercice n°1 :

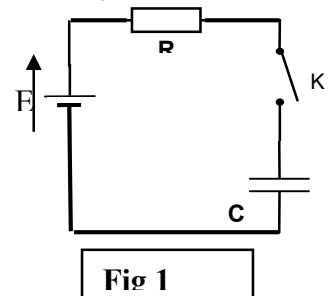
Partie A : Avec un générateur délivrant à ses bornes une tension constante  $E = 10 V$ , un résistor de résistances R ; un condensateur de capacité C et un interrupteur, on réalise le montage suivant (figure 1) :

1°) On visualise à l'aide d'un système d'acquisition relié à un ordinateur la tension aux bornes du générateur par la voie 1 et la tension aux bornes du condensateur par la voie 2.

a°) Expliquer en une phrase ce qui se passe lorsque K est fermé.

b°) Préciser le sens du courant ainsi que le signe des armatures.

2°) a°) Indiquer le signe de l'intensité du courant au cours de ce phénomène.



b°) Reproduire la **figure 1** ,et faire les connexions à l'oscilloscope qui permettent cette visualisation.

3°) a°) Rappeler la relation entre  $q$  et  $U_c$ .

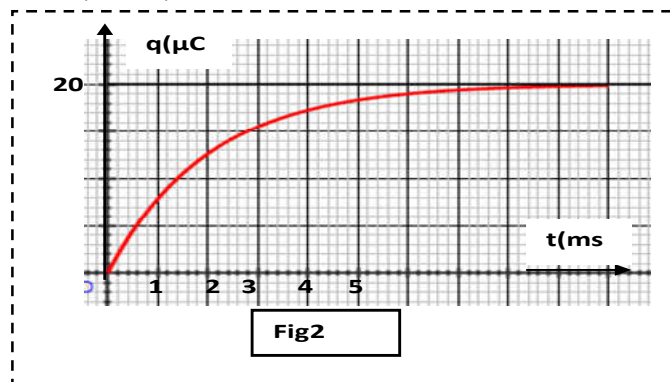
b°) Donner la relation entre  $i$  et  $q$ .

c°) Dédure l'expression de  $i$  en fonction de  $U_c$ .

4°) a°) Rappeler la loi d'ohm aux bornes de résistor..

b°) Dédure l'expression de  $U_R$  en fonction de  $U_c$ .

5°) On ferme l'interrupteur , le système d'acquisition permet de déduire la courbe de l'évolution  $q(t)$ .



a °) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_c(t)$  .

b °) sachant que cette équation différentielle admet une

solution de la forme :  $U_C(t) = A + Be^{-\alpha t}$  Déterminer  $A$ ,  $B$  et  $\alpha$  donner leurs signification physique et leurs unités .

6°) a° ) En se basant sur 5°) a°) déduire l'équation différentielle régissant l'évolution de la charge  $q(t)$ .

b°) Dédure l'expression de  $q(t)$  en fonction de  $C$ ,  $E$  et  $t$ .

7°) a °) En exploitant la courbe  $q(t)$  de la **figure 2**. Déterminer la charge maximale  $Q_m$  .

b °) En déduire le valeur de la capacité  $C$  .

8°) a °) Etablir l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$  et représenter l'allure de  $i(t)$  .

b °) Déterminer  $\tau$  par deux méthodes .

c °) En déduire la valeur de la résistance  $R$ .

9°) a° ) Exprimer l'énergie emmagasinée par condensateur.

b°) Décrire et schématiser une expérience permettant de vérifier que le condensateur est un réservoir d'énergie.

### Partie B :

En insère le condensateur de la partie A (**initialement chargé**) à un autre résistor de résistance  $R_0$ .

1°) a° ) Qu'appelle -t-on ce phénomène ?

b°) Indiquer le sens du courant au cours de ce phénomène .

2°) Etablir l'équation différentielle en fonction de  $U_c(t)$  pour ce circuit.

3° ) La solution de cette équation différentielle est de la forme :  $U_C(t) = Ae^{-\lambda t}$  avec  $A$  et  $\lambda$  à déterminer d'après les conditions initiales.

4°) Montrer que :  $U_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$  est solution de cette équation différentielle établie avec :  $\tau = R_0 \cdot C$

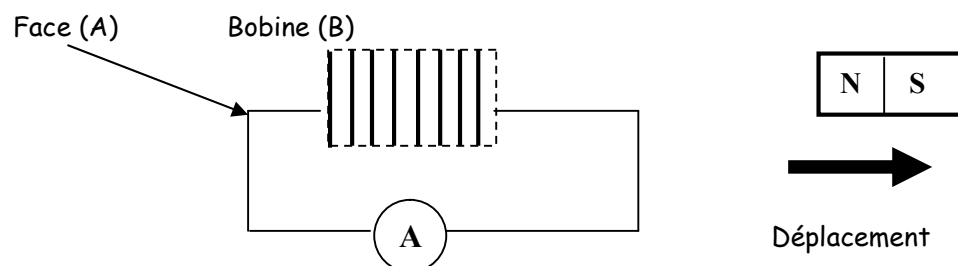
5°) a°) Déterminer l'expression de  $i(t)$ .

b°) Dédure celle de  $U_{R_0}(t)$  et donner son allure.

c°) Donner les méthodes pour déterminer la constante de temps pour ce phénomène

### Exercice n°2 :

**Partie A :** 1°) On éloigne le pôle nord d'un aimant de la face d'une bobine (B) fermée sur un milliampèremètre, on constate que ce dernier indique un courant non nul au cours du déplacement de l'aimant: (Figure-1-)



a°) Préciser l'inducteur et l'induit.

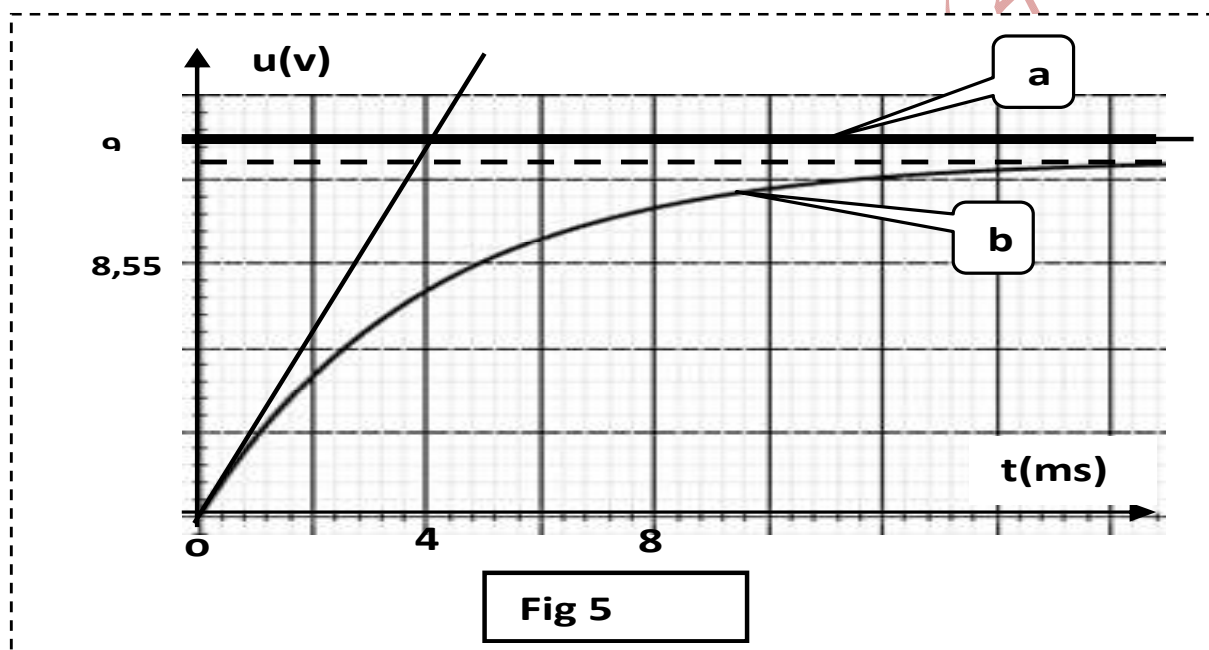
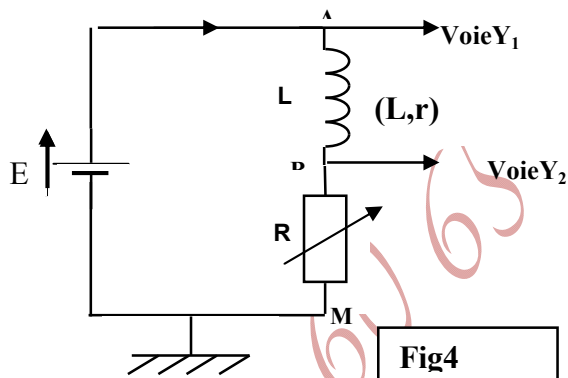
- b°) Qu'appelle-t-on le courant détecté par le milliampèremètre?  
 2°) a°) Quelle est la loi qui prévoit le sens de ce courant? Énoncer cette loi.  
 b°) En appliquant cette loi, reproduire ce schéma et indiquer sur la figure le sens de ce courant? Justifier  
 c°) Au cours du déplacement de l'aimant, la face (A) de la bobine constitue-t-elle une face sud ou une face nord?

### Partie B :

On réalise le circuit électrique suivant qui comporte :

- \*un générateur délivrant une tension constante  $E$  .
- \*une bobine d'inductance  $L = 0,4 \text{ H}$  et de résistance  $r$  .
- \*un résistor de résistance  $R$  .

- 1°) A instant  $t = 0$  on ferme l'interrupteur et on procède à l'acquisition on obtient les courbes de la figure (figure 5)



- a °) Indiquer les tensions visualisées par les voies  $Y_1$  et  $Y_2$ .  
 b°) Identifier les courbes **a** et **b** . Justifier la réponse et expliquer qualitativement l'allure de la courbe **b** .  
 2°) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_{BM}$  aux bornes du résistor.  
 3°) En appliquant la loi des mailles donner les expressions de l'intensité de courant  $I_0$  et de la tension  $U_0$  au bornes du résistor lorsque le régime permanent s'établit .  
 4°) a°) En exploitant les courbes ,déterminer :  $E$  ,  $U_0$  et la constante du temps  $\tau$  du dipôle RL .  
 b°) Déterminer  $R$  et  $r$  .

### Partie C :

Dans cette partie , on étudie la rupture du courant .

- 1°) comment peut-on procéder pour obtenir ce phénomène.  
 2°) la rupture du courant dans un dipôle  $R_{tot}L$  est -elle instantanée ?  
 3°) Préciser Le rôle de la diode ?  
 4°) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité  $i(t)$  au cours de la rupture.  
 5°) Dédurre l'équation différentielle en fonction de  $u_{BM}$ .