

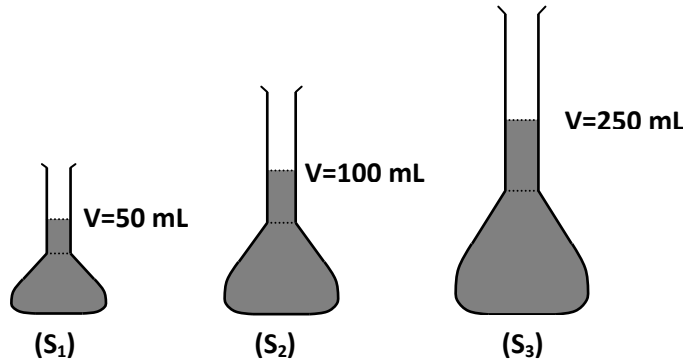
## Chimie (5pts)

Page1

Un groupe d'élèves dispose d'une solution mère  $S_0$  de chlorure d'ammonium  $\text{NH}_4\text{Cl}$  de concentration molaire  $C_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  et du matériel de laboratoire approprié.

Les élèves préparent trois solutions « filles » diluées à partir de la solution mère : Chaque élève prélève un volume  $V_0 = 10 \text{ mL}$  de la solution mère qu'il verse dans la fiole jaugée adéquate et la complète par l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

Sur la figure ci-dessous, sont schématisées les diverses fioles utilisées par les élèves.



1/ a- Montrer que la concentration de la solution de chlorure d'ammonium est  $C = \frac{C_0 V_0}{V}$  ou  $V$  est le volume de la solution fille préparée.

b- Calculer la concentration molaire chacune des solutions filles préparées.

2/ A l'aide d'un montage conductimétrique les élèves déterminent la conductance de chaque solution.

a- Sur la **figure 1** de l'annexe, Annoter le montage en indiquant les noms dans les cases vides.

b- On donne, dans le désordre, en (mS), les résultats des mesures de la conductance de chacune des solutions:

G(mS)	2	10	5
(S <sub>i</sub> )			

Reproduire et compléter le tableau en attribuant à chaque solution la valeur de sa conductance. Justifier.

3/ La courbe d'étalonnage  $G = f(C)$  est donnée par le graphique de la **figure 2** de l'annexe. Peut-on déterminer directement à partir de la courbe obtenue la conductance de la solution mère? Expliquer.

4/ La mesure de l'intensité du courant pour une solution  $S_4$  de chlorure d'ammonium obtenue par dilution  $n$  fois de la solution  $S_0$  donne  $I=20\text{mA}$  lorsque  $U=2\text{V}$ .

a- Calculer la conductance  $G_4$  de la solution  $S_4$ .

b- Déterminer graphiquement la valeur de la concentration  $C_4$ .

c- En déduire le nombre de dilution  $n$ .

Exercice 1 (4,5pts)

1/ Le déplacement d'un aimant droit devant la face d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable qui est fermée sur un galvanomètre crée dans cette bobine un champ magnétique induit de vecteur  $\vec{B}_i$  comme l'indique la **figure 3 de l'annexe**.

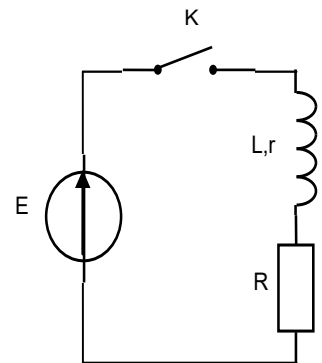
- Représenter le sens du courant induit et préciser la nature des faces **A** et **B** de la bobine.
- Représenter le vecteur champ magnétique  $\vec{B}_a$  créé par l'aimant au centre de la bobine.
- Enoncer la loi de Lenz.
- Préciser, en le justifiant, le sens de déplacement de l'aimant et nommer le phénomène mis en jeu.

2/ La tension aux bornes de la bobine est  $u_L = -0,5 V$  lorsqu'elle est parcourue par un courant électrique d'intensité  $i(t) = -20 t + 0,5$  où  $t$  est le temps exprimé en (s) et  $i$  exprimée en (A).

- Donner la valeur de la fem auto-induite  $e$ .
- En déduire, en mH, la valeur de l'inductance  $L$ .

Exercice 2 (7,5 pts)

On réalise le circuit électrique représenté par la figure ci-contre : portant, en série, un générateur de tension idéale de fem  $E$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , un interrupteur  $K$  et un résistor de résistance  $R$ .



À l'instant de date  $t=0$ , on ferme l'interrupteur  $K$  et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on enregistre la tension  $u_B(t)$  aux bornes de la bobine sur la **voie A** et la tension  $u_R(t)$  sur la **voie B**, on obtient les courbes de la **figure 4 de l'annexe**.

- Reproduire le schéma du circuit électrique et indiquer le branchement de l'oscilloscope qui permet de visualiser les tensions  $u_B(t)$  et  $u_R(t)$ .
  - Identifier, en le justifiant, les courbes  $C_1$  et  $C_2$ .
  - Interpréter le retard temporel de l'établissement du courant dans le circuit.

2/ Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la tension  $u_R(t)$  s'écrit :  $\alpha \frac{du_R(t)}{dt} + u_R(t) = \beta$  ou  $\alpha$ ,  $\beta$  des constantes à exprimer en fonction des caractéristiques du circuit dont on donnera la signification physique.

3/ La solution de cette équation différentielle est de la forme :  $u_R(t) = \beta(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$ .

- Etablir l'expression de la tension  $u_B(t)$ , en déduire son expression  $U_{B0}$  en régime permanent.
- Déterminer, en le justifiant, la valeur de la fem  $E$  du générateur.

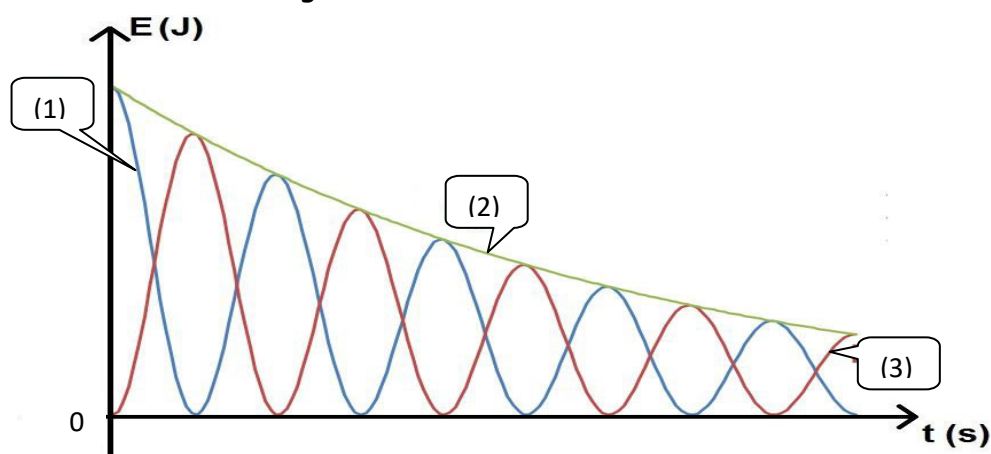
4/ Montrer que le rapport  $\frac{R}{r} = 19$ . En déduire les valeurs de  $R$  et  $r$  sachant que  $R - r = 180 \Omega$ .

- Déterminer, graphiquement,  $\tau$  puis déduire la valeur de l'inductance  $L$ .
- Déterminer, graphiquement, l'instant de date  $t_0$  pour lequel,  $u_B(t_0) = u_R(t_0)$ .

Exercice 3 (3 pts)**ÉTUDE D'UN DOCUMENT SCIENTIFIQUE***Oscillations libres dans un circuit RLC série :*

Le régime libre est le régime observé quand toutes les sources sont éteintes. Des composants passifs et linéaires forment un circuit dans lequel se trouve initialement de l'énergie sous forme de tension dans un condensateur ou de courant dans une bobine.

Cette situation correspond à la décharge d'un condensateur dans un dipôle RL où la valeur de la résistance dans ce circuit détermine l'évolution de la charge du condensateur ou de l'intensité du courant qui circule dans le circuit. En effet, pour des valeurs élevées de la résistance le circuit est le siège d'un régime apériodique où l'observation d'une oscillation est complète et pour des faibles valeurs de la résistance, il apparaît dans le circuit des oscillations amorties, caractérisées par leur pseudo période et dans lequel il y a échange d'énergie entre le condensateur et la bobine, mais l'énergie totale du circuit diminue progressivement par effet joule conformément à la figure suivante.

**QUESTIONS :**

- 1/ Dégager du texte la signification du terme libre.
- 2/ Que désigne-t-on par énergie sous forme de tension dans un condensateur et de courant dans une bobine ?
- 3/ a- Attribuer à chacune des courbes, le type d'énergie correspondant.  
b- Donner la cause de la diminution progressive de l'énergie.
- 4/a- Donner le nom du régime libre obtenu pour des faibles valeurs de la résistance.  
b- Représenter l'allure des courbes (1) et (3) pour une valeur élevée de la résistance. Nommer un tel régime.

Nom :

Prénom :

N° :

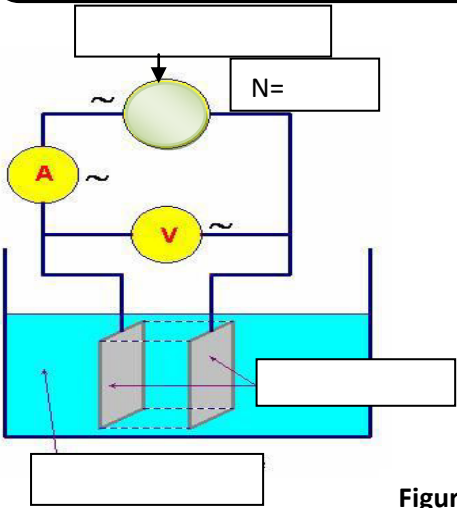


Figure 2

Figure 1

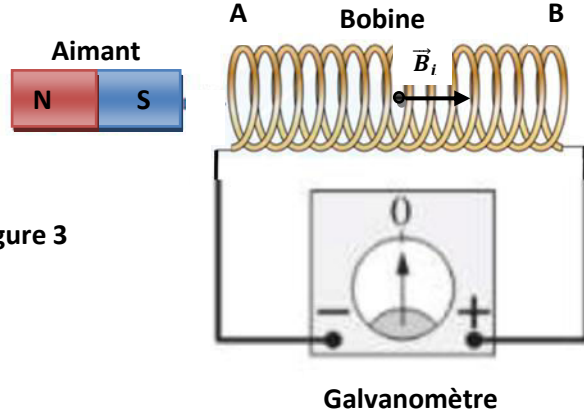
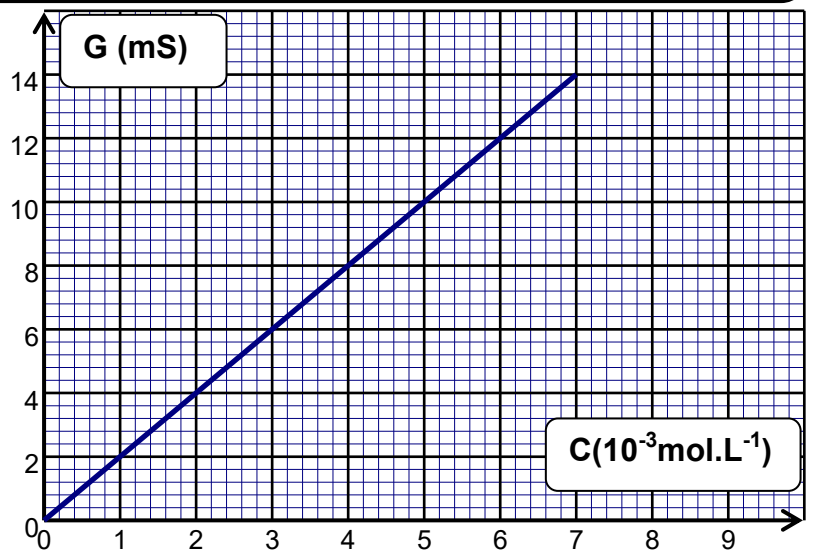


Figure 3

Figure 4

