



Indications :

- Le sujet comporte **1** exercice de chimie et **3** exercices de physique répartis sur **3** pages.
- On exige l'expression littérale avant toute application numérique.

CHIMIE :(5 points)

On dispose de quatre solutions (S_0), (S_A), (S_r) et (S_B) dont les caractéristiques sont regroupées dans le tableau suivant :

Solution	couleur	Concentration
(S_0) : de permanganate de potassium $KMnO_4$	violette	$C_0 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$
(S_A) : d'acide chlorhydrique HCl	incolore	C_A
(S_r) : de sulfate de fer(II) $FeSO_4$	Légèrement verdâtre	C_r
(S_B) : d'hydroxyde de sodium $NaOH$	incolore	$C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

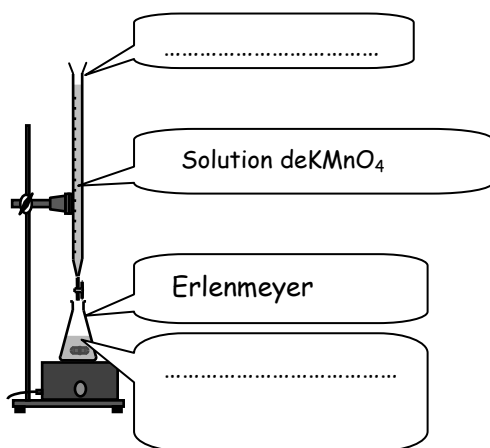
On dispose par ailleurs, d'un flacon d'acide sulfurique concentré et d'un autre de bleu de bromothymol.
1) On prélève un échantillon de volume 10 mL de chacune des solutions (S_A) et (S_r) et l'on dose par la solution appropriée.

Identifier la solution dosante utilisée pour chacun des deux dosages.

2) Les dispositifs des dosages sont schématisés sur les figures (a) et (b) suivantes.

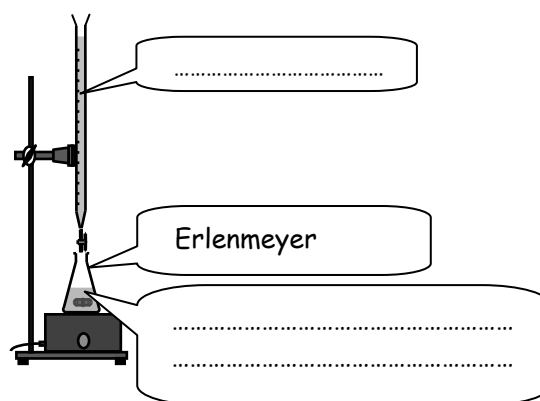
Compléter les figures (a) et (b).

(a)



Type du dosage :

(b)



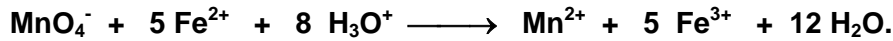
Type du dosage :

3) Indiquer comment peut-on détecter expérimentalement l'équivalence dans chaque dosage.

4) Les résultats des dosages sont consignés dans le tableau suivant :

Dosage	(a)	(b)
Volume à l'équivalence	$V_{oE} = 20 \text{ mL}$	$V_{BE} = 10 \text{ mL}$

- a) En déduire la valeur de la concentration C_A . Calculer alors la quantité de matière n_A d'acide chlorhydrique contenu dans 100 mL de la solution (S_A).
- b) L'équation de la réaction du dosage manganométrique est :



Etablir la relation d'équivalence de la réaction de ce dosage. En déduire la valeur de la concentration C_r .

PHYSIQUE :(15 points)

Exercice n°1 : (3 points)

Avec un générateur débitant un courant électrique d'intensité $I = 0,01 \text{ mA}$, un condensateur de capacité C , un résistor, un voltmètre et un interrupteur K , on réalise le circuit électrique schématisé sur la figure ci-contre.

A un instant $t = 0 \text{ s}$, on ferme l'interrupteur K et on relève à différents instants t la valeur de la tension u_c aux bornes du condensateur. Ceci permet de tracer la courbe de la figure ci-contre.

- 1- Déterminer graphiquement l'expression de la tension u_c en fonction du temps t .
- 2- Etablir l'expression de la charge q du condensateur de capacité C , en fonction de l'intensité I et du temps t
- 3- Déterminer la valeur de la capacité C .

Calculer l'énergie E_c emmagasinée par le condensateur à la fin de la charge.

Exercice n°2 : (6 points)

Un condensateur de capacité $C = 500 \mu\text{F}$ et d'armatures A et B , est chargé de sorte que la tension $u_c = u_{AB}$ entre ses bornes est égale à U_{c0} de valeur 8 V . Avec ce condensateur, un résistor de résistance R et un interrupteur K , on réalise, en évitant toute perte de charge électrique, un circuit série. A l'aide d'un oscilloscope on étudie l'évolution temporelle de la tension u_c .

1- Schématiser le circuit réalisé, en indiquant le branchement de l'oscilloscope.

2- A un instant $t = 0 \text{ s}$, on ferme l'interrupteur K . La visualisation

de la tension u_c sur l'écran de l'oscilloscope a permis d'obtenir l'un des chronogrammes (a) et (b) de la figure ci-contre.

Identifier en le justifiant, le chronogramme qui correspond à la tension u_c .

3-Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_c .

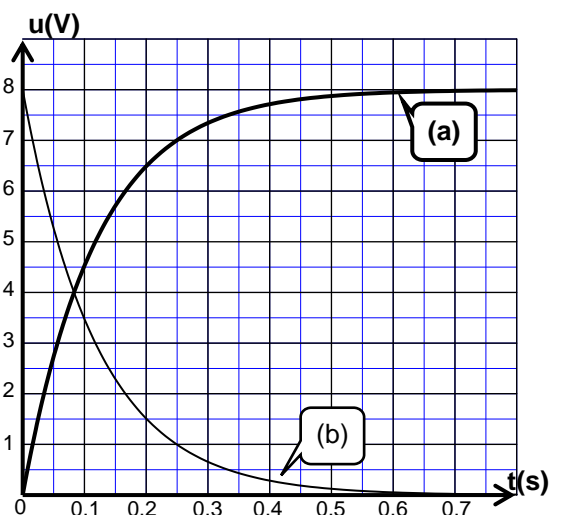
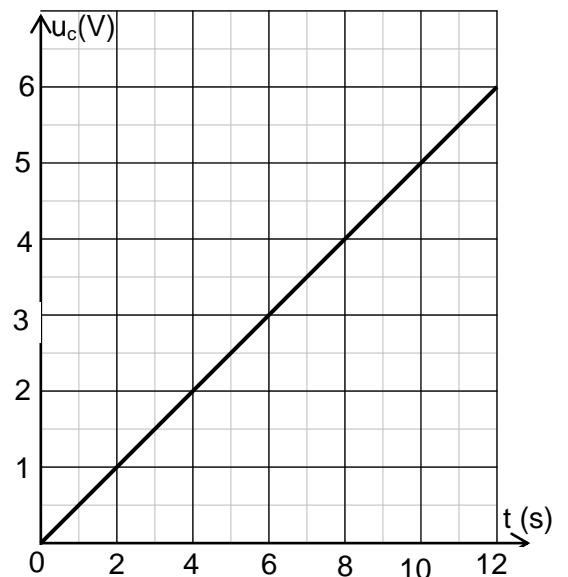
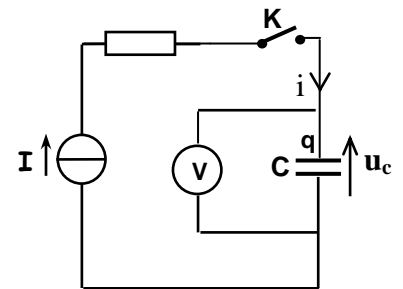
4- La solution de l'équation différentielle établie précédemment est de la forme $u_c(t) = A e^{-t/\tau}$ où

$\tau = R.C$ et A est une constante non nulle.

Montrer que la constante A est égale à la tension U_{c0} .

5- a) Montrer qu'à l'instant $\tau = R.C$ la tension u_c est égale à $2,96 \text{ V}$.

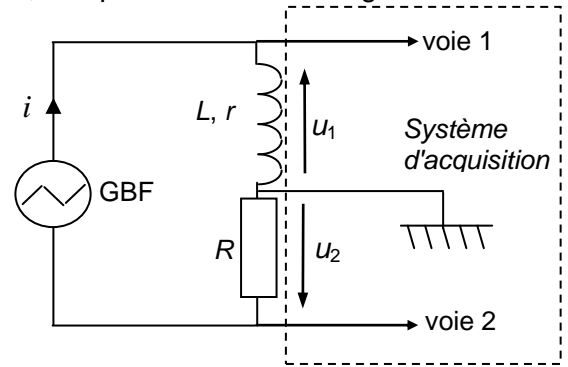
b) En déduire graphiquement la valeur de la résistance R .



Exercice n°3 : (6 points)

On réalise le circuit électrique représenté sur la figure ci-contre, comprenant en série un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension triangulaire, une bobine d'inductance L et de résistance r et un résistor de résistance $R = 10\text{ k}\Omega$.

Un système d'acquisition de données relié à un ordinateur permet d'afficher à l'écran les variations en fonction du temps de la tension $u_1(t)$ aux bornes de la bobine et de l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit (figure de la page 3/3).



1. A l'aide de la figure 2, déterminer la valeur de la fréquence N de l'intensité i .
 2. a- Exprimer l'intensité i en fonction de la tension u_2 visualisée sur la voie 2 du système d'acquisition.
b- En déduire les opérations que devra effectuer le logiciel de traitement des données pour afficher cette intensité à l'écran.
 3. Ecrire l'expression de la tension u_1 en fonction de l'intensité i et de sa dérivée $\frac{di}{dt}$.
 4. La tangente en chacune des crêtes du chronogramme de l'intensité i est horizontale.
a) En déduire l'expression de la tension u_1 quand l'intensité i est extrémale (maximale ou minimale).
b) A l'instant $t = 1,6\text{ ms}$, la tension u_1 est pratiquement égale à -40 mV
- Montrer que la résistance $r = 100\ \Omega$. En déduire que la bobine peut être considérée non résistive.
5. Dans la suite, on considèrera que la bobine est purement inductive. A l'aide des parties des chronogrammes de l'intensité i et de la tension u_1 , correspondant à l'intervalle de temps $[0,6\text{ms} ; 1,1\text{ms}]$, montrer que l'inductance L est égale à $0,125\text{ H}$.

