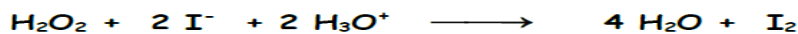


CHIMIE :Exercice N°1 :

1- L'eau oxygénée H_2O_2 réagit, en milieu acide, avec les ions iodure I^- selon la réaction totale, représentée par l'équation :



Dire en le justifiant, si l'ion hydronium H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif pour cette réaction.

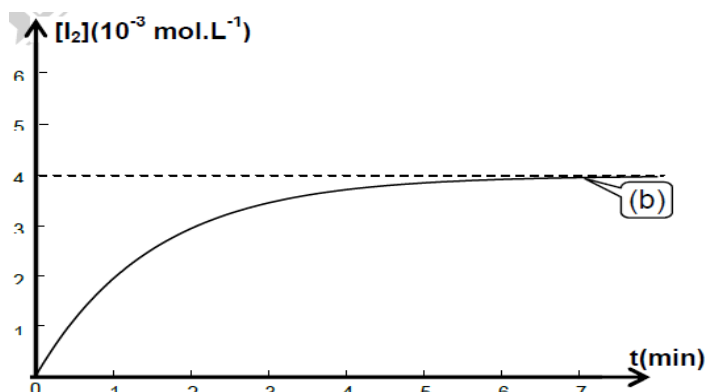
2- On réalise trois expériences dans les conditions indiquées dans le tableau suivant où C est une concentration molaire inconnue.

Numéro de l'expérience.	1	2	3
Concentration initiale $[H_2O_2]_0$ de l'eau oxygénée	C	C	$1,5 C$
Concentration initiale $[I^-]_0$ des ions iodure ($mol.L^{-1}$)	$2C$	$3C$	$3C$
Concentration initiale $[H_3O^+]_0$ des ions hydronium	excès	excès	excès
Température du milieu réactionnel ($^{\circ}C$)	25	25	40

A l'aide de moyens appropriés, on suit pour chacune de ces expériences, l'évolution au cours du temps de la concentration du diiode I_2 formé. On obtient pour l'expérience 2 la courbe (b) de la figure ci-contre

Déterminer la valeur de la concentration C .

3- Après avoir fait le calcul nécessaire et comparer les vitesses initiales de la réaction dans les trois expériences, tracer sur la figure ci-contre les courbes (a) et (c) d'évolution temporelle de $[I_2]$ pour les expériences 1 et 3.

Exercice n°2 :

Le carbonate de calcium solide $CaCO_3$, réagit avec une solution d'acide chlorhydrique, suivant la transformation symbolisée par l'équation : $CaCO_3(sd) + 2 H_3O^+ \longrightarrow CO_2(g) + Ca^{2+} + 3 H_2O$.

1) Les courbes de la figure -1- représentent l'évolution des quantités de matière des réactifs, en fonction de l'avancement x de la réaction.

a- Définir l'avancement d'une réaction chimique.

b- A l'aide de ces deux courbes, déterminer le réactif limitant et l'avancement final x_f de la réaction.

2) a- Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.

b- Montrer que la vitesse de cette réaction peut s'écrire $v = dn(CO_2)/dt$ où $n(CO_2)$ est la quantité de matière du dioxyde de carbone, présent à un instant t .

3) La courbe (C) de la figure -2- représente l'évolution temporelle de la quantité de matière $n(CO_2)$.

a- A l'aide de la tangente (T) de la courbe (C), au point d'abscisse $t = 0s$, déterminer la valeur v_0 de la vitesse de la réaction à cet instant.

b- La valeur de la vitesse de la réaction à l'instant $t_1 = 60s$ est $v_1 = 1,5 \cdot 10^{-5} mol.s^{-1}$.

Comparer v_1 et v_0 . Préciser le facteur cinétique responsable à la différence éventuelle.

4) Suite à une augmentation de la température du milieu réactionnel, la courbe (C) passe par le point M_1 ou M_2 . Préciser en le justifiant, si ce point est M_1 ou M_2 .



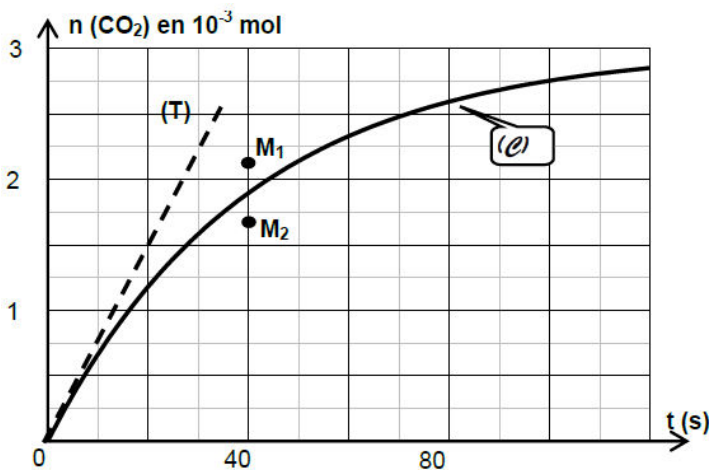


Figure-2-

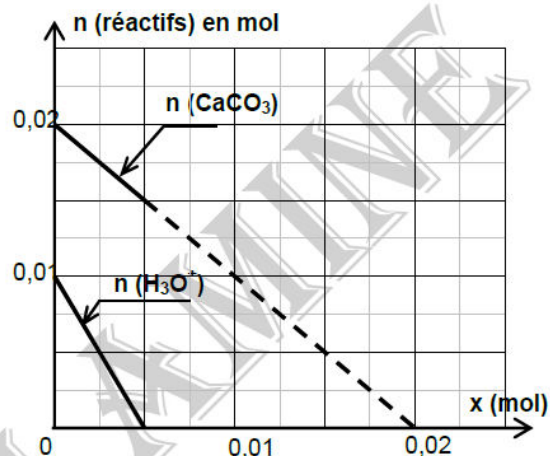


Figure-1-

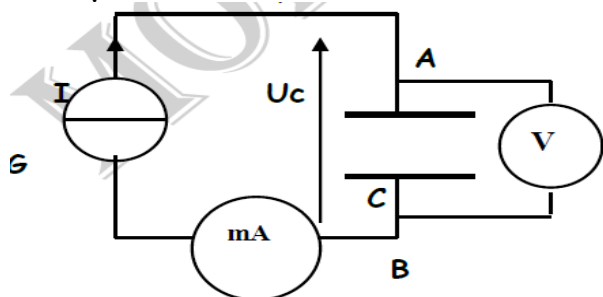
PHYSIQUE :

Exercice N°1 :

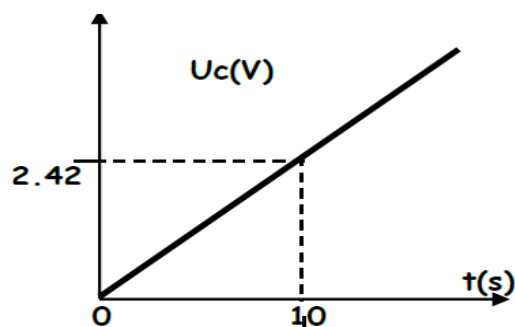
PARTIE -A- : Charge d'un condensateur à courant constant

On souhaite déterminer la valeur de la capacité C d'un condensateur. Pour cela on utilise le montage représenté sur le document -1- où G est un générateur de courant constant $I=0.8\text{mA}$. Un système non représenté sur la figure permet de tracer les variations de la tension U_c aux bornes du condensateur en fonction du temps : $U_c=f(t)$, voir le document -2-.

- 1- Ecrire la relation entre l'intensité I du courant, la charge q_A portée par l'armature A du condensateur et la durée t de charge.
- 2- Ecrire la relation reliant la charge q_A , la capacité C du condensateur et la tension U_c entre ses bornes.
- 3- Dédire de ce qui précède et de la courbe $U_c=f(t)$ du document -2- la valeur de la capacité C .
- 4- Pour une tension $U_c=4\text{V}$, déterminer l'énergie emmagasinée par ce condensateur sous forme électrostatique



Document-1-



Document-2-

PARTIE -B- : Réponse d'un dipôle (R, C) à un échelon de tension.

Dans la suite, on considère un condensateur initialement déchargé, de capacité C associé en série avec un conducteur ohmique de résistance $R=200\Omega$ et un générateur de tension de f.e.m. $E=8\text{V}$.

A l'instant de date $t_0=0\text{s}$, on ferme le circuit. On notera $u(t)$ la tension aux bornes du condensateur.

- 1 - a- Réaliser le schéma du circuit qu'il faut utiliser pour visualiser la tension aux bornes du condensateur avec un oscilloscope à mémoire en indiquant les branchements nécessaires.

-b- En indiquant sur le schéma précédent le sens conventionnel du courant et en appliquant les relations liant les différentes grandeurs électriques, établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur.

2- La solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme : $u(t)=k.(1-e^{-\alpha t})$.

Déterminer les expressions de K et α .

- 3- La courbe donnant les variations $u=f(t)$ est donnée sur le document -3-.

a- Justifier que la constante du temps $\tau=RC$ est la date correspondant à : $u(t)=0.63.E$.



b- Déterminer sa valeur sur le document -3-. Citer une autre méthode que l'on indiquera graphiquement permettant de retrouver la valeur de τ .

c- Déterminer la valeur de la capacité C.

d- Dire en le justifiant comment varie τ si :

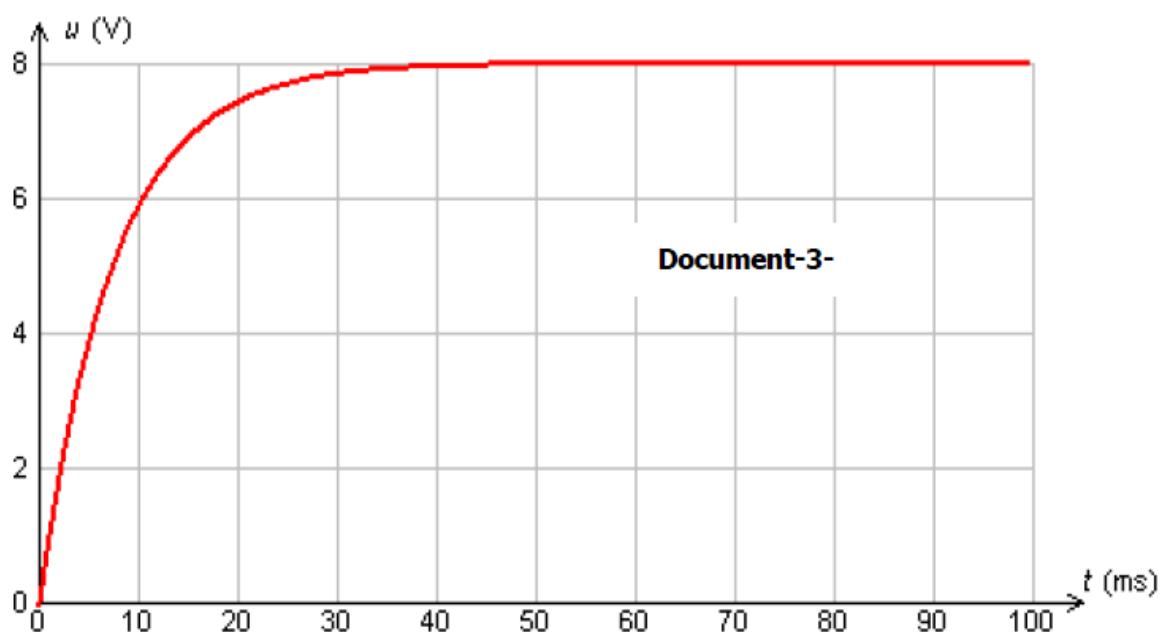
* On diminue la valeur de C. * On augmente la valeur de R. **Le condensateur est chargé avec un générateur de f.e.m. $E'=2E$ *. Préciser dans chaque cas si la charge est plus rapide.

4- a- Dédire l'expression de l'intensité du courant de charge $i(t)$ en utilisant l'expression de $u(t)$.

b- Représenter l'allure de $i(t)$ en indiquant les valeurs particulières.

c- Lorsque le condensateur est complètement chargé, on ouvre l'interrupteur et on examine la variation de $i(t)$ au cours de la décharge.

Donner dans ce cas et sans aucune démonstration, l'expression de $i(t)$. Tracer sur le même graphe que le courant de charge, l'allure de la courbe montrant l'évolution temporelle de $i(t)$ en justifiant le signe



Exercice N°2 :

L'objectif de cette étude est de retrouver expérimentalement la valeur de l'inductance d'une bobine pour la comparer à celle donnée par le fabricant.

Le matériel disponible pour l'ensemble de cet exercice est le suivant :

* bobine d'inductance dont les indications du fabricant sont $L = 1,0 \text{ H}$ et $r = 10 \Omega$;

* Un générateur de tension constante $E=10 \text{ V}$;

* Un conducteur ohmique $R= 1,0 \text{ k}\Omega$; des fils de connexion ;

* Un interrupteur simple; un système d'acquisition informatisé

1) Étude expérimentale d'un circuit RL :

Le schéma du montage réalisé est représenté sur la figure 1 ci-contre.

(le système d'acquisition est connecté mais non représenté sur la figure)

Une fois le paramétrage du système d'acquisition effectué, on ferme l'interrupteur à l'instant de date $t_0 = 0 \text{ s}$ et on enregistre l'évolution de la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance R en fonction du temps. On obtient l'enregistrement représenté la figure 2 sur ci-dessous.

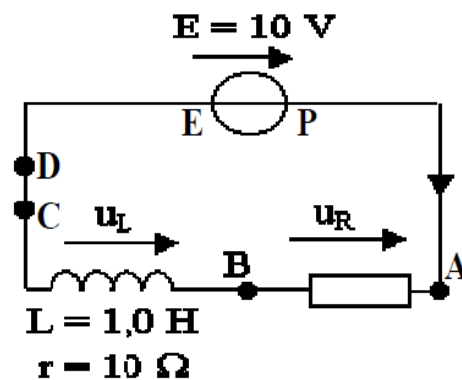


figure 1



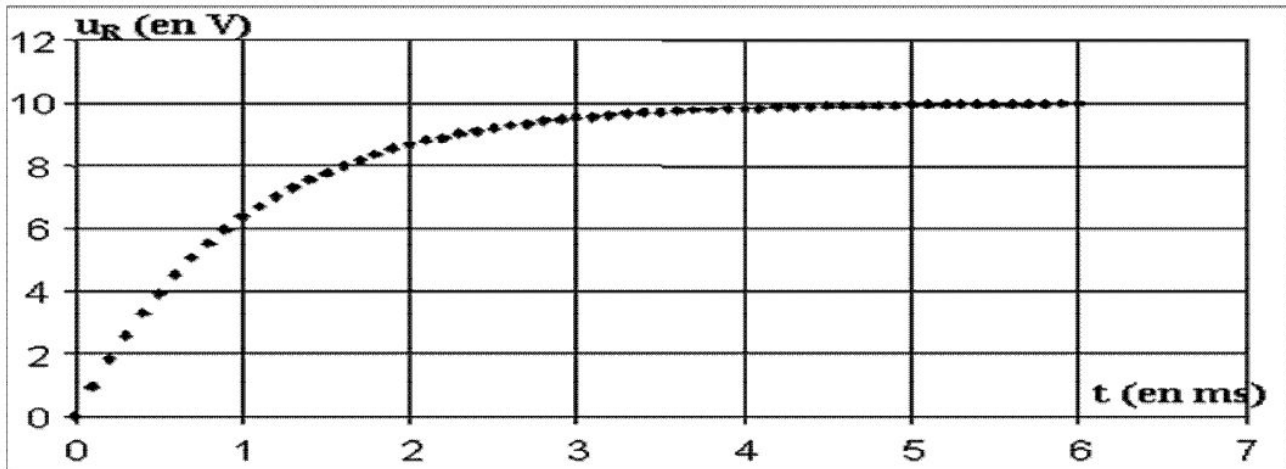
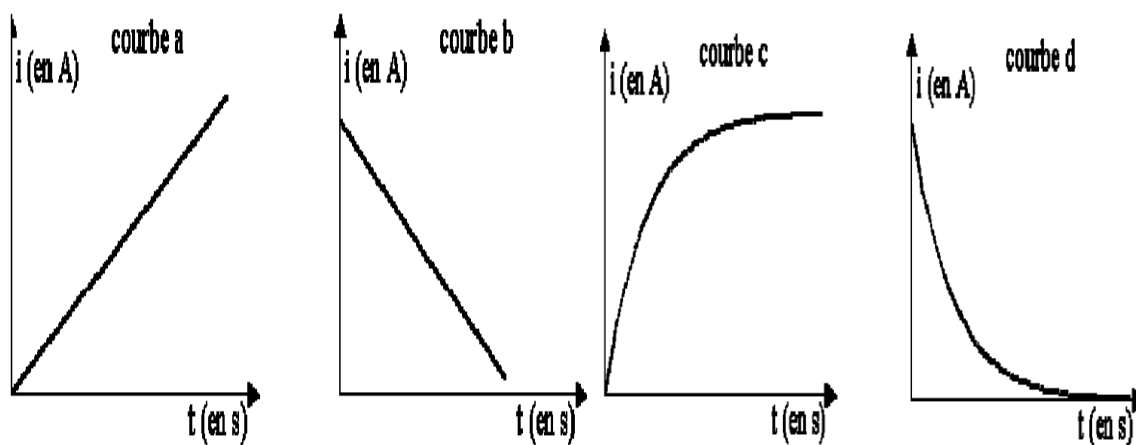


Figure 2

a) L'adaptateur du système d'acquisition s'utilise comme un voltmètre. Il possède : deux bornes COM et V. Préciser comment et à quels points du circuit il faut relier ces bornes pour obtenir la courbe de la figure 2.

b) On donne différentes courbes susceptibles de représenter l'intensité du courant en fonction du temps. Choisir celle qui correspond à l'évolution de l'intensité du courant en fonction du temps dans le circuit de la figure 1, après la fermeture de l'interrupteur. Justifier à partir de la courbe expérimentale donnée sur la figure 2.



c) Quelle est l'influence de la bobine sur l'établissement du courant à la fermeture du circuit ?

2) Modélisation et équation différentielle

a) En négligeant la résistance interne de la bobine, montrer que l'équation différentielle du circuit, interrupteur fermé, peut s'écrire :

$$E = u_R + \left(\frac{L}{R}\right) \frac{du_R}{dt}$$

c) Sachant que cette équation admet comme solution :

$$u_R(t) = A \cdot e^{-\alpha t} + B$$

Exprimer les constantes A , B et α .

b) Le terme $\frac{L}{R}$ est la constante de temps τ de ce circuit. Par une analyse dimensionnelle montrer que cette constante a la dimension d'un temps (ou d'une durée), la calculer.

c) En déduire la valeur de L et la comparer avec l'indication du fabricant.

d) Exprimer l'énergie emmagasinée dans la bobine en fonction de L , u_R et R . Calculer sa valeur en régime permanent.

