

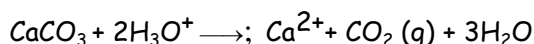
Indications :

- ◆ Le sujet comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique.
- ◆ On exige l'expression littérale avant toute application numérique.
- ◆ L'utilisation de la calculatrice est permise

CHIMIE : (9points)

Exercice n°1:

On traite une masse $m=2g$ de carbonate de calcium solide ($CaCO_3$) par un volume $V=100mL$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C=0,1mol.L^{-1}$. On observe la réaction lente modélisée par l'équation :



Le dioxyde de carbone gazeux est récupéré par un dispositif approprié. On obtient la courbe de la figure (1) de la page **annexe**.

Données : Le volume molaire des gaz : $V_M=24L.mol^{-1}$; La masse molaire de $CaCO_3$: $M(CaCO_3)=100 g.mol^{-1}$

1) Calculer les quantités de matière initiales de chaque réactif.

2) Montrer que l'ion H_3O^+ est le réactif limitant.

3) Compléter le tableau descriptif d'évolution du système **en annexe**.

4)

a) Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique

b) Déterminer la vitesse instantanée de cette réaction pour $t_1=0min$ et $t_2=20min$.

5) Calculer la vitesse moyenne de cette réaction entre t_1 et t_2 .

6) a) Déterminer graphiquement la valeur de temps de demi réaction $t_{1/2}$.

b) En déduire la quantité de matière des différentes espèces chimiques (autre que l'eau) du mélange à cet instant.

c) Calculer le volume de CO_2 récupéré à cet instant.

0,5
0,75
1

0,5
1
0,75
0,5

1
0,5

Exercice n°2:

L'eau oxygénée réagit avec les ions iodure selon l'équation : $2 I^- + H_2O_2 + 2 H_3O^+ \longrightarrow I_2 + 4 H_2O$

Trois expériences sont réalisées suivant des différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant:

Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)
$[H_2O_2]_0$ en $mol.L^{-1}$	C_1	C_1	C_2
$[I^-]_0$ en $mol.L^{-1}$	C	C	C
Température du milieu réactionnel en $^{\circ}C$	25	40	25
Quantité initiale de H_3O^+	Excès	Excès	Excès

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de la concentration des ions iodure I^- restant en fonction du temps pour de chacune des trois expériences.

Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la **figure(2) en annexe**.

1) a- Définir un catalyseur.

b- Dire en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif.

2) Attribuer chacune des courbes (a), (b) et (c) à l'expérience correspondante tout en justifiant la réponse

3) En justifiant la réponse, comparer C_1 et C_2 .

0,5
0,5
0,75
0,75

PHYSIQUE :(11 points)

Exercice n°1:

A) On réalise le montage schématisé sur la figure (1) et comportant :

- Un générateur délivrant entre ses bornes une tension constante E ,
- Un condensateur de capacité C ne portant aucune charge,
- Un résistor de résistance $R= 0,2k\Omega$,
- Un commutateur K

Avec un oscilloscope à mémoire, on suit au cours du temps l'évolution de la tension $u_C=u_{AB}$ aux bornes du condensateur. (Voir figure.2 en annexe)
A un instant t pris comme origine du temps, on ferme l'interrupteur.

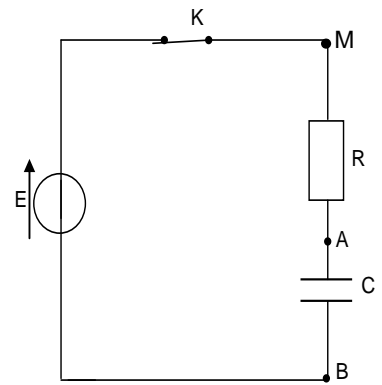


Figure-1-

1) Préciser le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur.

2) Déterminer graphiquement :

a) La valeur de la f.e.m E du générateur.

b) La valeur de la constante de temps τ du dipôle RC .

c) Déduire la durée approximative Δt au bout de laquelle le condensateur devient complètement chargé.

3) Calculer la valeur de la capacité C du condensateur utilisé.

4) a) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension u_C .

On indiquera sur un schéma clair, les différentes tensions ainsi que le sens positif choisi pour le courant.

b) Vérifier que $u_C(t) = E (1 - e^{-t/RC})$ est une solution de l'équation différentielle établie précédemment.

5) a- Déterminer l'expression de $u_R(t)$.

b- Tracer l'allure approximative de la tension $u_R(t)$ tout en y précisant les valeurs que prend la tension u_R respectivement à la fermeture de l'interrupteur K et lorsque le condensateur devient complètement chargé.

6) On réalise trois autres expériences en modifiant chaque fois l'un de ces paramètres. Le tableau suivant récapitule les valeurs données à E , R et C lors des trois acquisitions. (Voir figure-3-en annexe)

	$E(V)$	$R (k\Omega)$	$C (\mu F)$
Expérience 1	7,2	0,4	100
Expérience 2	6	0,2	100
Expérience 3	6	0,2	200

♦ Attribuer, en le justifiant, chacune des courbes à l'expérience correspondante.

B) Lorsque le condensateur est totalement chargé, on ouvre l'interrupteur K à un instant $t = 0$ s pris comme origine de temps et on court circuit le dipôle RC en reliant par un fil conducteur les points B et M .

1) Que se passet-il pour le condensateur ?

2) Etablir l'équation différentielle du circuit relative à $q(t)$.

0,25

0,25

0,5

0,25

0,5

1

0,5

0,5

0,5

0,75

0,5

0,5

Exercice n°2 :

Le circuit électrique de la **figure-1-**, comporte :

- ♦ une bobine d'inductance L et de résistance r négligeable,
- ♦ un dipôle générateur idéal de tension,
- ♦ un conducteur ohmique de résistance R ,
- ♦ deux lampes identiques notées L_1 et L_2 ,
- ♦ un interrupteur K .

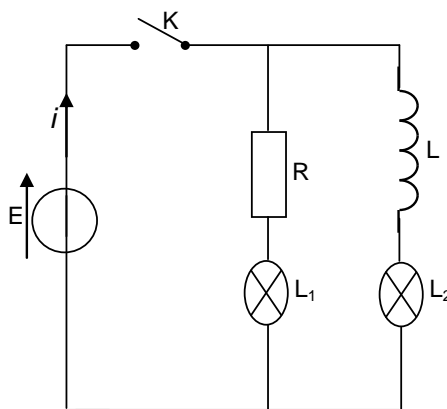


Figure1

1) On réalise le circuit de la figure-1- et on ferme l'interrupteur.

a- Qu'observe-t-on au cours de l'expérience? Interpréter le résultat.

b- En déduire le nom du phénomène qui se produit au niveau de la bobine.

2) La bobine précédente est insérée dans un autre circuit électrique comme l'indique la **figure.2**

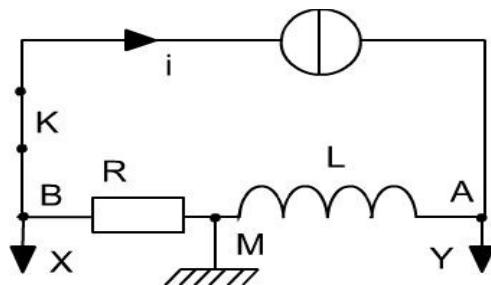


Figure.2

Le générateur de courant débite un courant dont l'intensité i , en fonction de temps, varie comme l'indique la **figure.3** ci-dessous :

1) Nommer chacune des courbes visualisées à l'oscilloscope.

2) a) Donner l'expression reliant la tension U_{AM} à l'intensité i du courant électrique qui parcourt le circuit et à l'inductance L de la bobine.

b) Etablir la relation : $U_{AM} = -$ **Error!.Error!**

3) a) Déterminer les expressions de l'intensité du courant électrique dans les intervalles de temps $[0 ; 40\text{ms}]$ et $[40\text{ms} ; 60\text{ms}]$.

b) Déterminer l'inductance L de la bobine sachant que dans l'intervalle de temps $[0 ; 40\text{ms}]$, la f.e.m d'auto-induction a la valeur $e_1 = - 0,6\text{V}$.

c) En déduire la valeur e_2 de la f.e.m d'auto-induction dans l'intervalle $[40\text{ms} ; 60\text{ms}]$.

4) Calculer l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine à la date $t=50\text{ms}$.

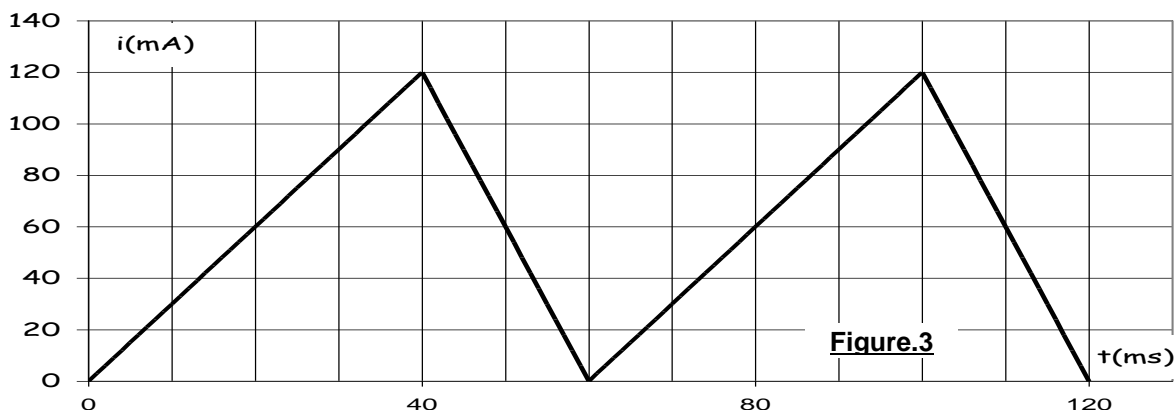


Figure.3

0,5
0,5

0,5
0,5

0,5
1

0,5

0,5
0,5



Chimie :

Exercice n°1 :

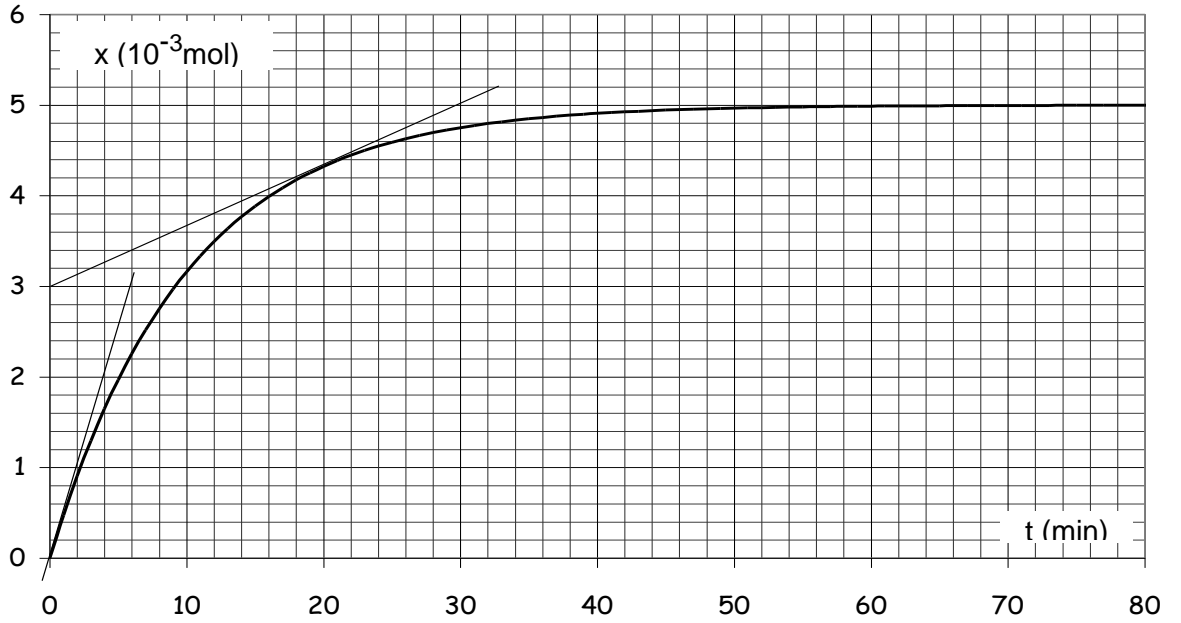
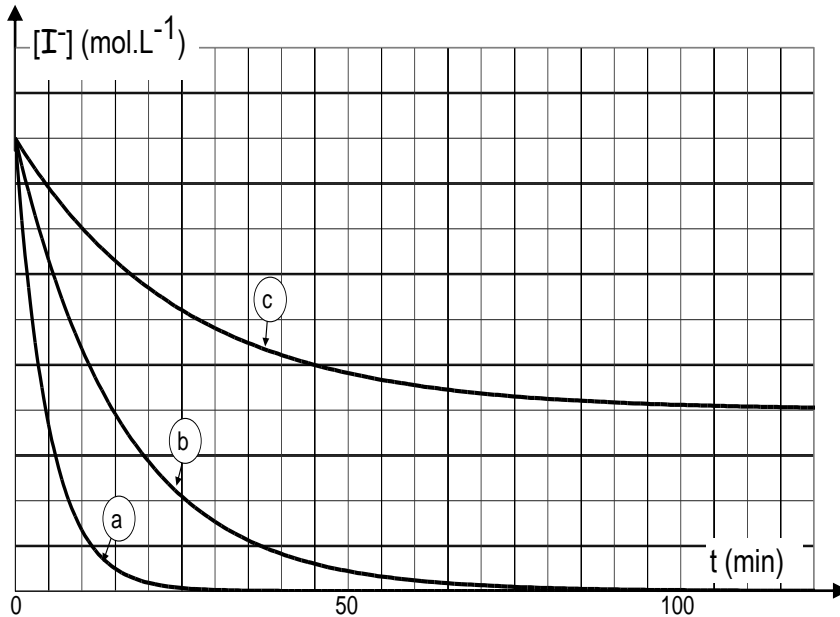


Tableau d'avancement :

Equation de la réaction		$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}$				
Etat de système	Avancement x (mol)	Quantité de matière (mol)				
Etat initial	.....	.....	.....	.....	.....	excès
Etat intermédiaire	.....	.....	.....	.....	.....	excès
Etat final	.....	.....	.....	.....	.....	excès

Exercice n°2 :



Exercice n°1 :

