

CHIMIE « 9^{p^{ts}} »

Exercice N°1 : « 4,5 pts »

L'attaque du Zinc par une solution d'acide chlorhydrique est une réaction d'oxydoréduction lente et totale d'équation bilan simplifiée :



À l'origine du temps ($t = 0$), on laisse tomber une masse $m = 0,556 \text{ g}$ du Zinc en grenailles dans un volume $V = 250 \text{ mL}$ de solution aqueuse d'acide chlorhydrique (acide fort) de molarité initiale $C = 0,072 \text{ mol.L}^{-1}$.

La mesure du volume de gaz H_2 dégagé, permet de suivre l'évolution de la réaction au cours du temps.

Dans le tableau suivant, on donne quelques résultats de mesure :

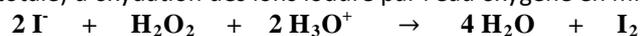
t (min)	1	3	5
V(H ₂) (cm ³)	48	195	204

- Calculer les quantités de matière initiales des réactifs. En déduire l'avancement maximal x_{max} de la réaction.
- Calculer la quantité de matière de gaz H_2 formée aux instants de dates : $t_1 = 1 \text{ min}$ et $t_2 = 5 \text{ min}$.
- Compléter le tableau descriptif d'évolution temporelle de l'avancement x de cette réaction (voir annexe).
- La courbe donnée sur la figure – 1 (voir annexe) représente la molarité des ions hydronium H_3O^+ en fonction du temps. (à volume V qui demeure constant)
 - Définir la vitesse moyenne de la réaction entre les instants de dates t_1 et t_2 . Exprimer cette vitesse en fonction de la molarité instantanée en ions hydronium $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et calculer sa valeur.
 - Définir la vitesse de réaction $v(t_1)$. Exprimer cette vitesse en fonction de la molarité instantanée en ions hydronium $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et calculer sa valeur.

On donne : Masse molaire du Zinc : $M_{(\text{Zn})} = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$; Volume molaire gazeux : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Exercice N°2 : « 4,5 pts »

L'équation bilan de la réaction (lente et totale) d'oxydation des ions iodure par l'eau oxygéné en milieu acide est :



On réalise quatre expériences dont les conditions expérimentales sont décrites dans le tableau ci après. Les mélanges sont réalisés à la date $t = 0$. On note $[\text{I}^-]_0$, $[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ et $[\text{H}_3\text{O}^+]_0$ les concentrations initiales respectives en ions iodure, en eau oxygénée et en ion hydronium dans le mélange réactionnel (de volume V qui demeure constant).

	$[\text{I}^-]_0$ en mol.L^{-1}	$[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ en mol.L^{-1}	$[\text{H}_3\text{O}^+]_0$ en mol.L^{-1}	Température en °C	Catalyseur
Expérience 1	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	20	non
Expérience 2	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$	20	non
Expérience 3	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	40	non
Expérience 4	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$	20	oui

- Dresser un tableau descriptif d'évolution de l'avancement volumique de réaction au cours du temps (sans faire des calculs).
- Définir la vitesse volumique initiale de la réaction. L'exprimer en fonction de $[\text{I}_2]$ puis en fonction de $[\text{I}^-]$.
- On a étudié les variations de la concentration en diiode formé $[\text{I}_2]$ au cours du temps pour chacune des expériences et on a construit les graphes (a, b, c et d) « Voir figure – 2 de l'annexe ».
 - Déduire, pour chaque expérience, la valeur de son avancement final y_f .
 - Comparer, en justifiant la réponse, les vitesses volumiques initiales :
 - des expériences 1 et 2.
 - des expériences 1 et 3.
 - des expériences 2 et 4.
- En justifiant la réponse, Attribuer à chaque expérience le graphe correspondant.

Exercice N°1 : « 6,5 pts »

Lors d'une séance de travaux pratiques, deux groupes d'élèves ont réalisé le même montage donné par la **figure – 1** (voir annexe) :

- (**G₁**) : est un générateur débitant un courant constant **I**.
- (**G₂**) : est un générateur délivrant une tension constante **E**.
- (**R**) : est un conducteur Ohmique de résistance **R**.
- (**C**) : est un condensateur plan initialement déchargé dont les armatures ont une surface commune en regard **S = 0,625m²** et séparées par un diélectrique d'épaisseur **e = 0,11 mm**.
- (**K**) : est un commutateur à deux positions.

Ce montage est connecté à une interface d'acquisition informatique reliée à un ordinateur qui traite les données acquises.

Partie A :

Le **1^{er} groupe** a placé le commutateur (**K**) sur la **position 1**, l'ampèremètre affiche alors une valeur de **40 μA** et à l'aide de l'ordinateur, on relève le **graphe 1** (voir **annexe**) représentant l'évolution de l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur **E_c = f(t²)**.

- 1) Justifier théoriquement l'allure de la courbe obtenue.
- 2) Montrer, à partir du graphe, que la valeur de la capacité du condensateur vaut **C = 0,2 μF**.
- 3) Déterminer la permittivité électrique relative ϵ_r du diélectrique placé entre les armatures du condensateur.

On donne : la permittivité électrique absolue de l'air : $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$.

Partie B :

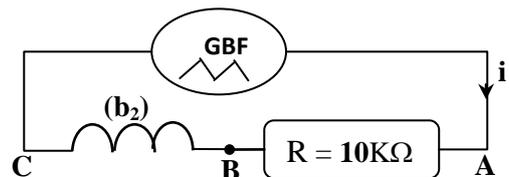
Le **2^{ième} groupe** a placé le commutateur (**K**) sur la **position 2** et à l'aide de l'ordinateur, on relève les **graphes 2 et 3** (voir **annexe**) représentant l'évolution au cours du temps, respectivement de la tension **u_c(t)** aux bornes du condensateur et de l'intensité **i(t)** du courant qui apparaît dans le circuit.

- 1) Quel phénomène est observé par ce **2^{ième} groupe** ?
- 2) Etablir l'équation différentielle qui régit l'évolution du circuit en fonction de **u_c(t)** et sa dérivée première.
- 3) Vérifier que la solution de cette équation différentielle est : **u_c(t) = A · (1 - e^{-αt})** avec **A** et **α** des constantes que l'on déterminera leur expressions.
- 4) Déduire l'expression instantanée de l'intensité **i(t)** du courant dans le circuit.
- 5) a) Relever, à partir des **graphes 2 et 3**, les valeurs de la tension **E** et de l'intensité initiale **I₀** du courant.
 b) Déduire la valeur de la résistance **R** du conducteur ohmique.
 c) Quelle est la signification physique de la constante **τ = R.C** ? Déterminer sa valeur en précisant la méthode utilisée.
 d) Montrer que la capacité du condensateur vaut **C = 0,2 μF**.
 e) Calculer l'énergie électrique **E_c** emmagasinée par le condensateur lorsque le régime permanent s'établit.

Exercice N°2 : « 4,5 pts »

- 1) Un circuit électrique comporte, placés en série : un générateur de tension continue, un interrupteur **K**, une bobine (**b₁**) d'inductance **L₁ = 0,1 H** et de résistance **r₁** et un résistor de résistance **R = 10 kΩ**.
 Le générateur, de résistance interne nulle, délivre une tension continue **U₀ = 24,12V**.
 a) Donner le schéma du circuit réalisé.
 b) L'interrupteur **K** étant fermé, un voltmètre branché aux bornes du résistor **R** indique une valeur constante **U = 24V**.
 b-1) Calculer l'intensité **I** du courant installé dans ce circuit et déduire la valeur de **r₁**.
 b-2) Calculer l'énergie magnétique **E_L** emmagasinée par la bobine.
 c) On ouvre l'interrupteur **K**, une étincelle apparaît entre ses contacts. Expliquer le phénomène observé (nom et cause).
- 2) Dans le circuit précédent, on remplace le générateur de tension continu par un **GBF** délivrant un courant variable **i(t)** et la bobine (**b₁**) par une autre (**b₂**) d'inductance **L₂** et de résistance **r₂**.
 Les connexions entre ce circuit et l'oscilloscope ont permis d'enregistrer les tensions, en fonction du temps :
 - **u_{b,2} = f(t)** aux bornes de la bobine sur la **voie 1** de l'oscilloscope.
 - **u_R = g(t)** aux bornes du résistor **R** sur la **voie 2** de l'oscilloscope.
 (Voir annexe **figure-4**)

N.B : Le **GBF** est supposé sans masse (ou à masse flottante)



- a) Indiquer les connexions nécessaires à effectuer avec l'oscilloscope et dire quelle tension doit-on **Inverser**.
- b) Identifier chacune des deux courbes observées sur l'écran de l'oscilloscope. Justifier la réponse.
- c) Déterminer les caractéristiques (l'inductance **L₂** et la résistance **r₂**) de la bobine (**b₂**).

NOM :	PRENOM :	N° :
-------	----------	------

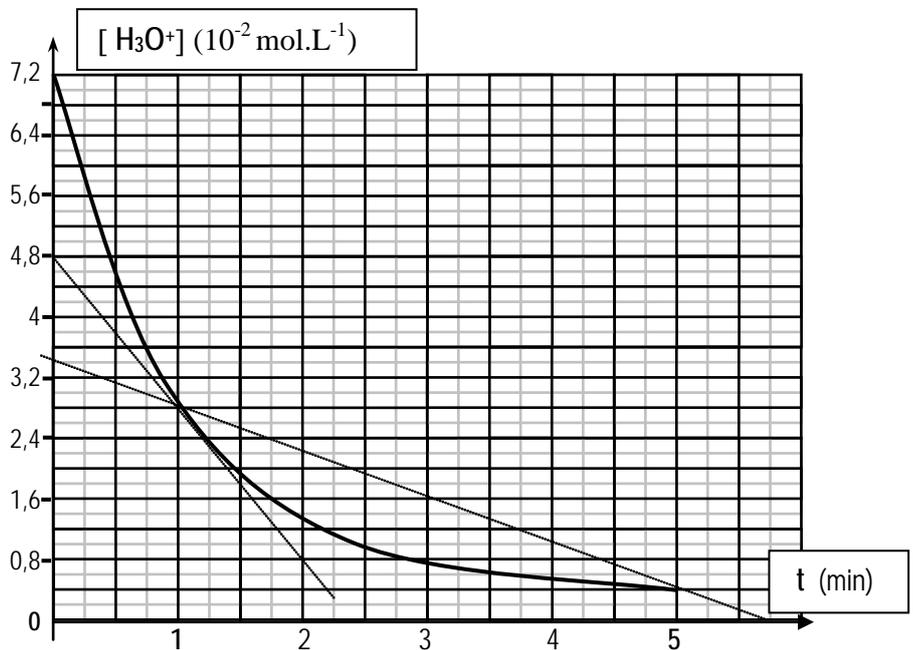
❖ Chimie - Exercice n°1 : Tableau d'évolution d'avancement

Equation chimique :		$\text{Zn}_{(sd)} + 2 \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_2_{(gaz)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(liq)}$					
Etat	Avancement	Quantités de matière (en mol)					
Initial $t_0 = 0$	$x_0 =$						En excès
$t_1 = 1 \text{ min}$	$x_1 =$						
$t_2 = 5 \text{ min}$	$x_2 =$						

❖ Chimie - Exercice n°1 :

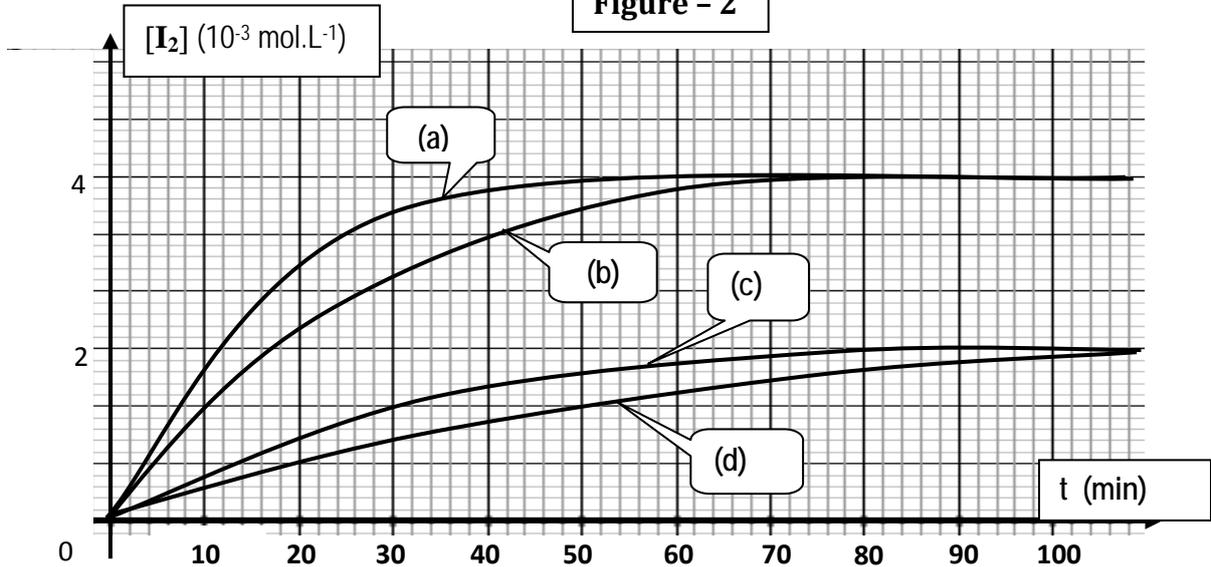
Figure - 1

A modifier

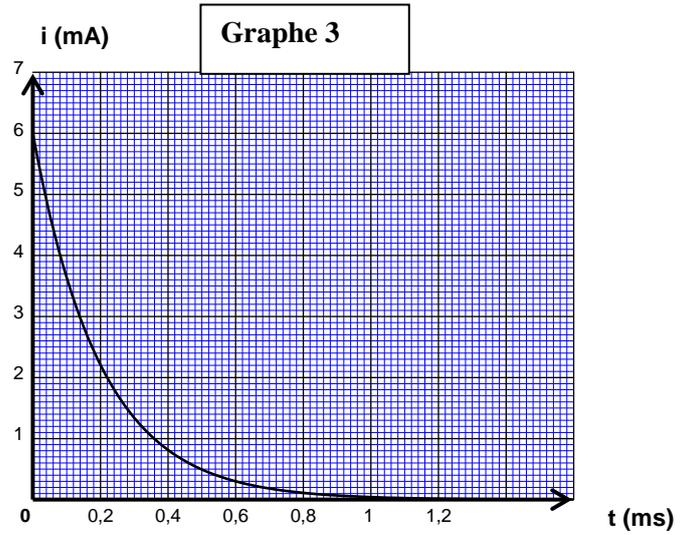
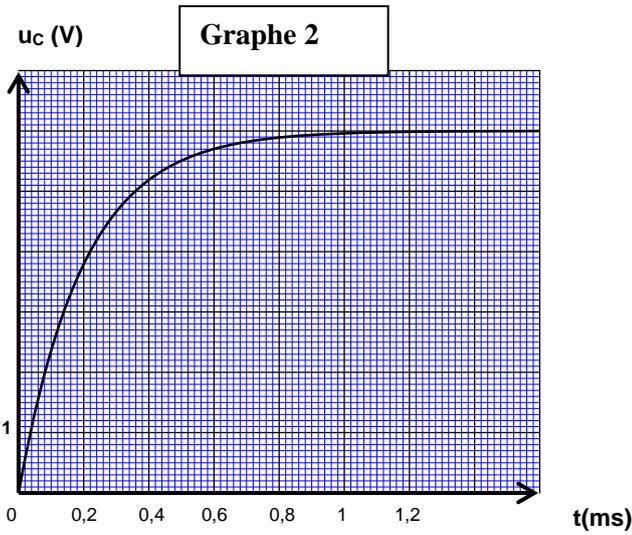
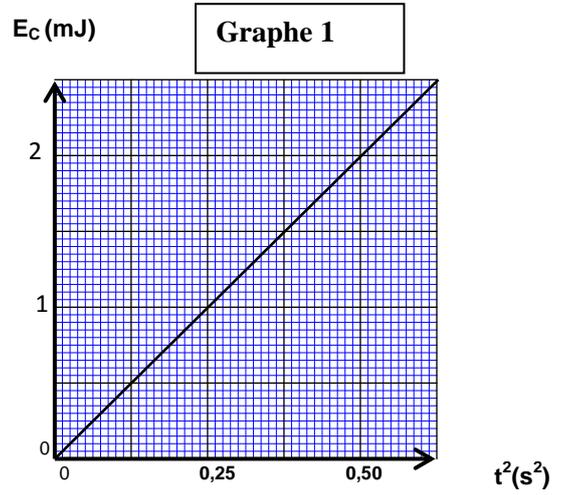
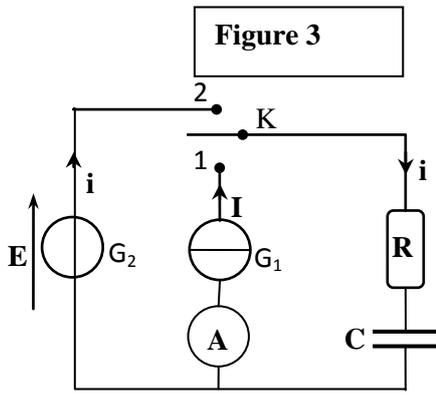


❖ Chimie - Exercice n°2 :

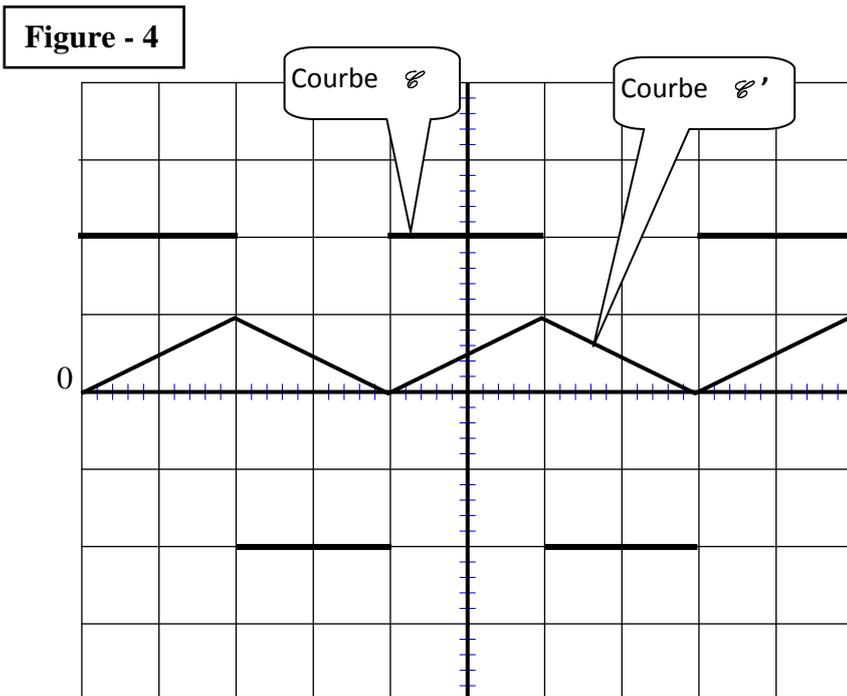
Figure - 2



Physique - Exercice n°1 :



Physique - Exercice n°2 :



- Sensibilités verticales pour les deux voies :
 $S_{v1} = 1V / \text{division}$
 $S_{v2} = 5V / \text{division}$
- Sensibilité horizontale :
 $S_h = 0,1 \text{ ms} / \text{division}$

