EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

DEVOIR DE CONTROLE N°1 (1ère TRIMESTRE)

Prof : Maâlej Med Habib

Année Scolaire : 2015 / 2016

Classe : 4éme Math 2

Date : Novembre 2015.

L'épreuve comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique répartis sur six pages numérotées de 1/6 à 6/6. Les pages 5/6 et 6/6 sont à remplir par l'élève et à remettre avec la copie.

*/ CHIMIE :	*/ PHYSIQUE :
Exercice N°1 : *Avancement d'une réaction chimique*	***Exercice N°1 :*** *Dipôle RC*
Exercice N°2 : *Facteurs cinétiques*	***Exercice N°2 :*** *Bobine*

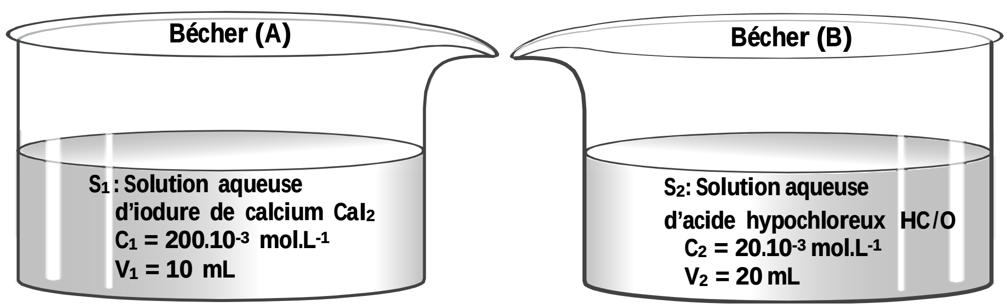
N.B *: */ Il est absolument interdit d'utiliser le correcteur.*
**/ Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction ainsi que de sa concision.*

CHIMIE : (7 points)

EXERCICE N°1 : (4,5 Points)

On dispose de deux béchers (A) et (B) correspondant à la description de la ***figure -1-.***

Figure -1-



A la date t=0, et à une température de 25°C, on mélange le contenu des deux béchers, en acidifiant le milieu et en ajoutant quelques gouttes d'empois d'amidon. Une réaction d'oxydoréduction a eu lieu entre les ions iodure I^- et les ions hypochlorite ClO^-, qui met en jeu les deux couples redox suivants : I_2/I^- , ClO^-/Cl^-.

1°) a) Sachant que le deuxième couple réagit en milieu acide, écrire les demi équations chimiques d'oxydation et de réduction, et montrer que l'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant la transformation chimique qui se produit s'écrit :

$$2\,I^- + ClO^- + 2\,H_3O^+ \longrightarrow I_2 + Cl^- + 3\,H_2O.$$

b) Donner un titre à cette transformation.
c) Quelle est la couleur du milieu réactionnel à la fin de la réaction ? Justifier
2°) Calculer les quantités de matières initiales des ions iodure $n(I^-)_i$ et des ions hypochlorite $n(ClO^-)_i$. En déduire le réactif limitant.
3°) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système en utilisant l'avancement volumique y de la réaction. Calculer l'avancement volumique maximal y_{max}.
4°) Par une méthode expérimentale convenable, on détermine l'avancement volumique y de la réaction à chaque instant, ce qui a permis de tracer la courbe de La ***figure -2- de la page 5/6***.
(Δ) étant la tangente à la courbe à l'instant de date t=0.
Déterminer graphiquement l'avancement volumique final y_f , et montrer que la réaction est totale.
5°)a) Définir la vitesse volumique instantanée de la réaction.
b) Déterminer graphiquement la vitesse volumique de la réaction aux instants de date t=0s et t= 150s, en précisant la méthode utilisée.
c) En déduire la valeur de la vitesse instantanée aux instants de date t=0s et t= 150s

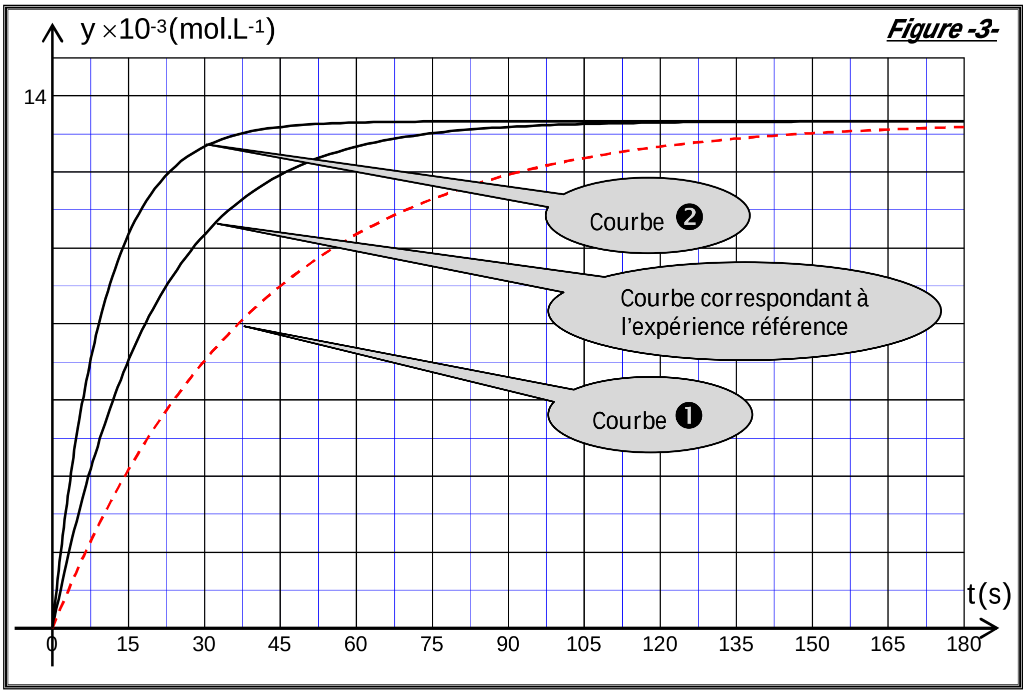
EXERCICE N°2 : (2,5 Points)

On reprend la réaction de l'exercice n°1, qui sera considérée dans cet exercice comme une réaction référence.

On répète l'expérience deux fois (notées expérience (a) et (b)) dans des conditions expérimentales différentes qui seront précisées dans le tableau suivant.

Numéro de l'expérience	Référence	(a) : On ajoute initialement 20mL d'eau	(b) : On travaille à une température de 50°C
$[I^-]_i$ en 10^{-3} mol.L^{-1}			
$[ClO^-]_i$ en 10^{-3} mol.L^{-1}			
$[H_3O^+]$	en excès	en excès	en excès
Température du milieu réactionnel	25°C	25°C	50°C

Sur la ***figure -3-*** on représente les courbes de l'avancement y en fonction du temps pour chaque expérience (a) , (b) et l'expérience référence.



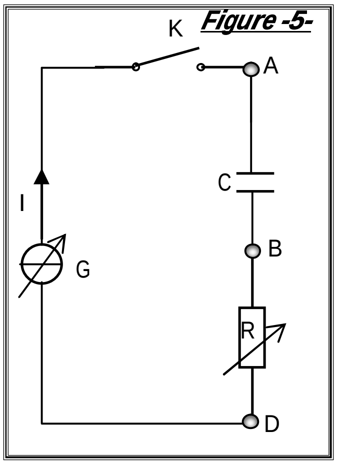
1°) Définir un facteur cinétique.

2°) a) Définir un catalyseur.

b) Dire, en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans chacune des trois expériences ?

3°) Attribuer, en le justifiant, chacune des courbes ❶ et ❷, respectivement à chacune des deux expériences (a) et (b). Pour cela remplir le tableau de la ***figure -4- de la page 5/6***

PHYSIQUE : (13 points)



EXERCICE N°1 : (9 points)

LES DEUX PARTIES A ET B SONT INDEPENDANTES.

PARTIE A :

Le circuit électrique de la ***figure -5-*** comporte :

*/ un générateur de courant idéal (G), débitant un courant d'intensité I constante et réglable.

*/ Une boite de résistance R (n $\times$ 1000) réglable.

*/ Un condensateur de capacité C , initialement chargé sous une tension U_{C0} = 10 V

*/ Un interrupteur K.

I°) Expérience n°1 :

L'intensité du courant débité par le générateur est fixée à une valeur I_1 = 1,5mA . La résistance du résistor est réglée à une valeur $R_1 = n_1 \times 1000\ \Omega$.

On ferme l'interrupteur K à un instant de date t =0 pris comme origine des temps.

On branche un oscilloscope aux bornes de l'un des trois dipôles (générateur, résistor, condensateur), de sorte qu'on obtient l'oscillogramme ❶ de la ***figure -6- de la page 6/6.***

1°) a) Montrer que l'oscillogramme ❶ ne correspond ni à $u_C(t)$ ni à $u_{R1}(t)$.

b) Reproduire le circuit de la ***figure -5-*** , et indiquer le branchement d'un oscilloscope permettant d'observer l'oscillogramme ❶

2°) a) Donner la relation entre les tensions $u_{R1}(t)$, $u_C(t)$ et $u_G(t)$.

b) Déduire l'expression de la tension u_G en fonction de R_1 , I_1, C, U_{C0} et t.

c) Décrire l'oscillogramme ❶ et déterminer graphiquement son équation u_G = f(t) .

d) Déduire la valeur de C en Farad et microfarad ainsi que la valeur n_1 de R_1.

e) Représenter sur la ***figure -6- de la page 6/6,*** les oscillogrammes $u_C(t)$ et $u_{R1}(t)$.

II°) Expérience n°2 :

On désire charger le condensateur à une tension de 50V.

1°) Calculer le temps de charge noté t_{Ch}.

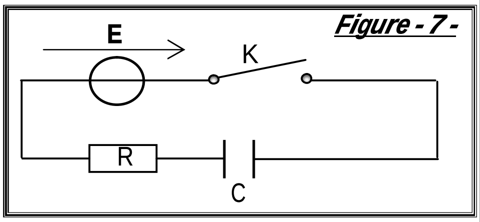
2°) Pour charger le condensateur 10 fois plus rapide, on fixe l'intensité du courant débitée à une valeur I_2. Exprimer I_2 en fonction de I_1. La calculer.

III°) Expérience n°3 :

On fait varier la résistance du résistor, on la fixe à une valeur $R_2 = \frac{R_1}{2}$.

Quelle est l'effet de cette opération sur la rapidité de charge du condensateur ? Justifier.

PARTIE B :



Le circuit électrique de la ***figure -7-*** comporte :

*/ un générateur de tension idéal (G) de fem E .

*/ Un résistor de résistance R = 3500Ω.

*/ Un condensateur de capacité C initialement déchargé.

*/ Un interrupteur K.

On ferme l'interrupteur K à un instant de date t =0 pris comme origine des temps.

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

2°) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité de courant i (t).

3°) La solution de l'équation différentielle s'écrit : $i(t) = A - B\,e^{\alpha t}$, où A, B et α sont des constantes.

Exprimer A,B et α en fonction des paramètres du circuit. Ecrire l'expression de i(t)

4°) Le chronogramme de la ***figure -8- de la page 6/6*** représente les variations de l'intensité du courant i, sur le quel est représenté la tangente (Δ) à l'instant de date t_1 = 35s.

a) Déduire la valeur de E

b) Déterminer graphiquement la valeur de τ constante de temps du dipôle RC. La méthode sera indiquée du la ***figure -8- de la page 6/6 .*** Déduire alors la valeur de C.

c) Calculer l'intensité du courant i_1 à l'instant de date t_1 (Deux méthodes sont exigées).

Retrouver i_1 graphiquement.

d) Montrer qu'à t_1, le condensateur est chargé à 17,33 % prés.

EXERCICE N°2 : (4 Points).

Le circuit de la ***figure -9 -*** comporte :

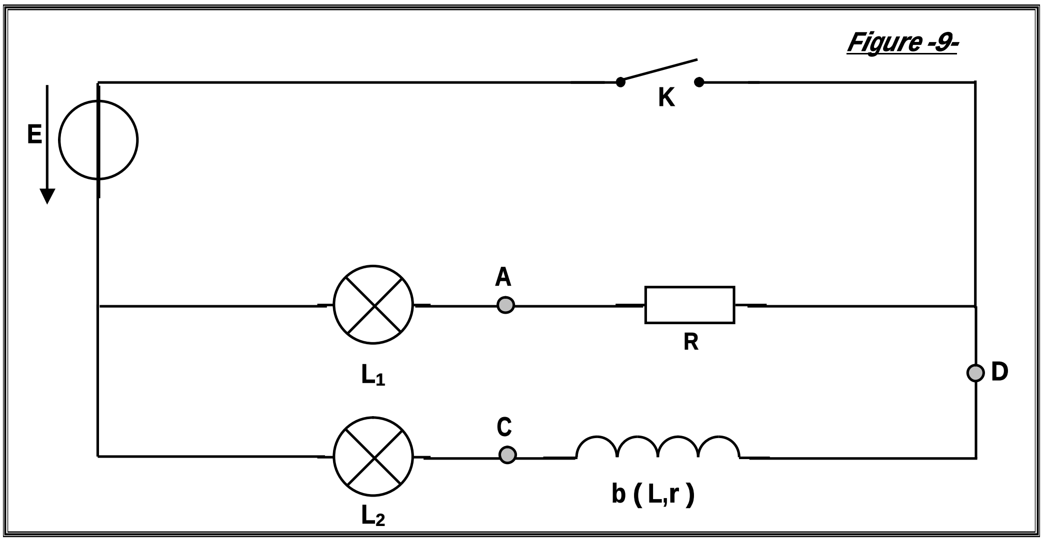
***/** Un générateur de tension idéal de fem E.

***/** Deux lampes identiques L_1 et L_2 .

***/** Un interrupteur K.

***/** Une bobine b d'inductance L et de résistance interne r.

***/** Un conducteur ohmique de résistance R tel que R = r.



1°) Lorsqu'on ferme K, la lampe L_1 s'allume instantanément, par contre la lampe L_2 s'allume avec un certain retard.

a) Préciser la cause de ce retard et le phénomène mis en évidence.

b) Représenter le sens du courant électrique généré par la bobine pendant ce retard sur un schéma clair. Enoncer la loi utilisée.

c) Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes, une fois que le régime permanent s'établit. Justifier.

2°) On branche un oscilloscope à mémoire pour visualiser les tensions u_R aux bornes du conducteur ohmique sur la voie Y_1 de l'oscilloscope et u_b aux bornes de la bobine sur la voie Y_2 de l'oscilloscope. On ferme l'interrupteur K.

a) Représenter les connexions à faire avec l'oscilloscope sur un schéma clair.

b) Rappeler les expressions des tensions aux bornes de la bobine et aux bornes du conducteur ohmique.

c) Représenter sur le système d'axes de la ***figure -10- de la page 6/6*** l'allure des oscillogrammes obtenus, ainsi que la tension du générateur. Conclure.

NOM ET PRENOM : CLASSE :

FEUILLE A REMETTRE AVEC LA COPIE

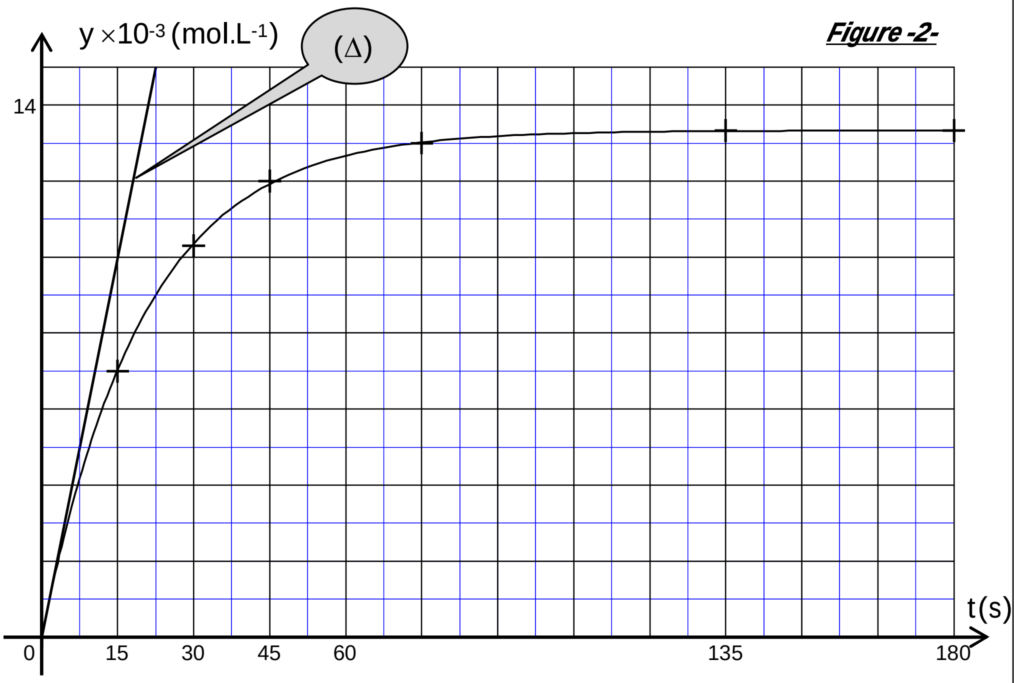
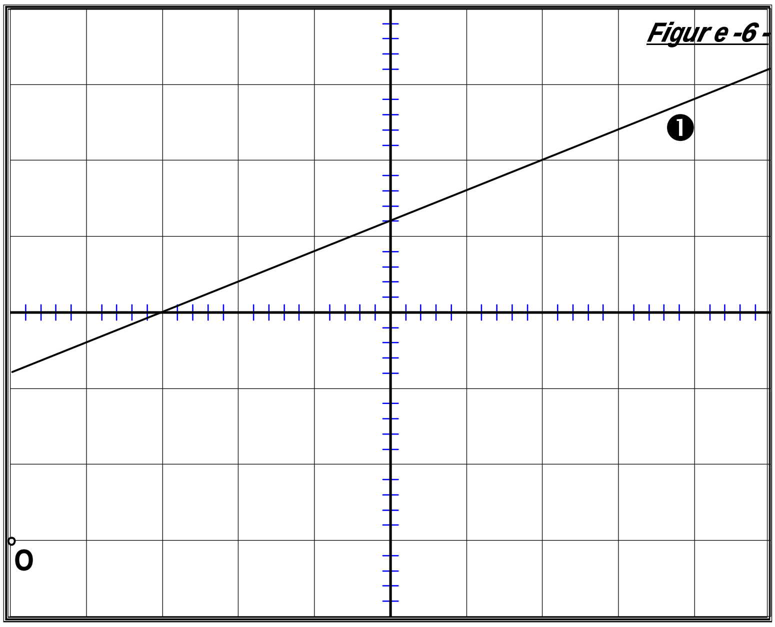


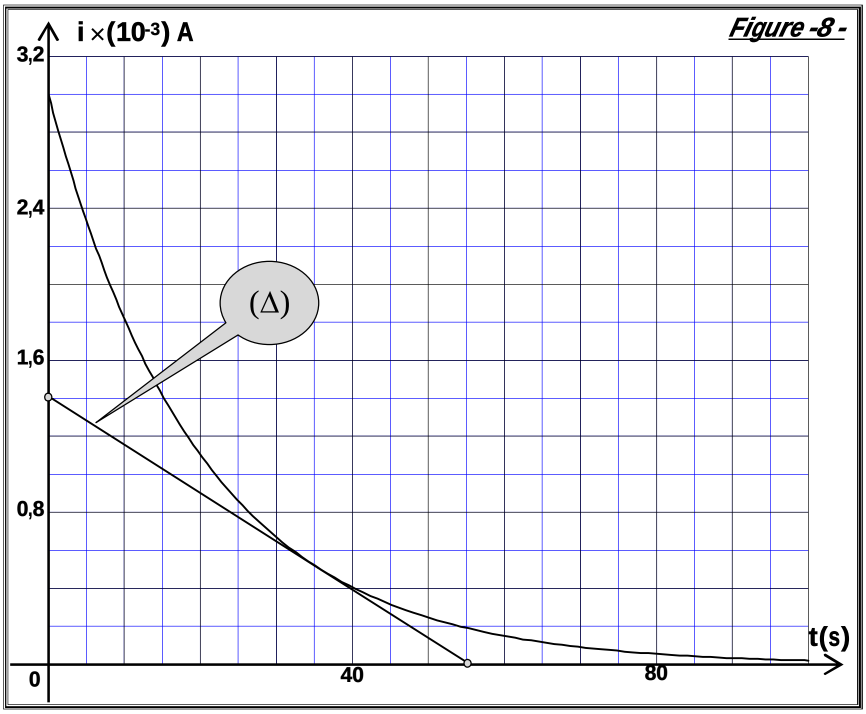
Figure -4-

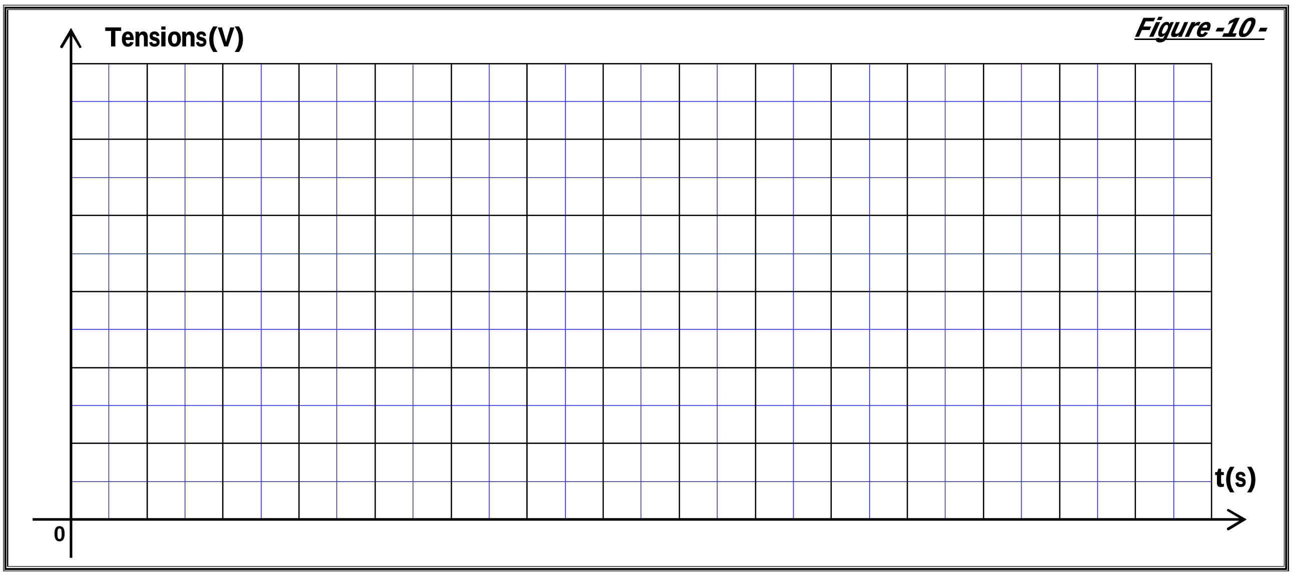
Numéro de l'expérience	Référence	(a) : On ajoute initialement 20mL d'eau	(b) : On travaille à une température de 50°C
$[I^-]_i$ en 10^{-3} mol.L^{-1}			
$[ClO^-]_i$ en 10^{-3} mol.L^{-1}			
$[H_3O^+]$	en excès	en excès	en excès
Température du milieu réactionnel	25°C	25°C	50°C
Courbe correspondante	Courbe de référence		
Justification			



On donne :
***/ Calibre des tensions pour les deux voies : 10V/div.**

***/ Balayage horizontal : 20s/div.**





CHIMIE : (7 points)

EXERCICE N°1 : (4,5 points)

1°) a) Demi équations chimiques d'oxydation et de réduction :

($2I^- \longrightarrow I_2 + 2é$) Perte d'électron : Oxydation.

($ClO^- + 2\,H_3O^+ \;\; 2é \longrightarrow Cl^- + 3\,H_2O$) Gain d'électron : Réduction.

$2\,I^- + ClO^- + 2\,H_3O^+ \longrightarrow I_2 + Cl^- + 3\,H_2O$. D'où l'équation notée (I)

b) *Titre de la transformation :*

Oxydation des ions iodure en diiode par les ions hypochlorite.

c) ***/** *Couleur du milieu réactionnel à la fin de la réaction :* Bleu violet

***/** *Justifier :* I_2 en présence de l'empois d'amidon.

2°) */ *Calcul des quantités de matières initiales des ions iodure $n(I^-)_i$ et des ions hypochlorite $n(ClO^-)_i$:*

♣/ $CaI_2 \xrightarrow{Eau} Ca^{2+} + 2I^-$; $\boxed{n(I^-)_i = 2C_1V_1}$ A.N: $n(I^-)_i = 4.10^{-3}$ mol.L^{-1}.

♣/ $HClO + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + ClO^-$; $\boxed{n(ClO^-)_i = C_2V_2}$ A.N: $n(ClO^-)_i = 0{,}4.10^{-3}$ mol.L^{-1}.

***/** *En déduire le réactif limitant :*

D'après (I) : $\frac{n(I^-)}{n(ClO^-)} = 2$; $\frac{n(I^-)i}{n(ClO^-)i} = 10 > 2 \Leftrightarrow$ I^- excès, ClO^- limitant.

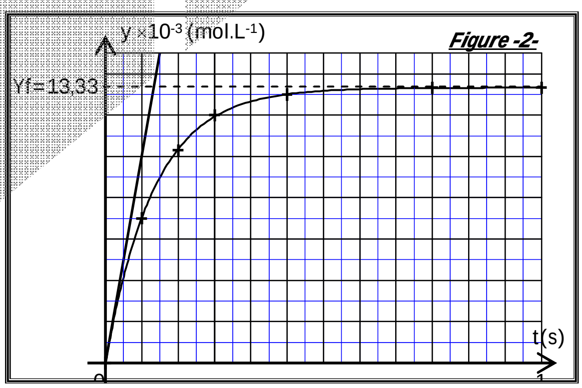
3°) */ *Tableau d'avancement volumique y :* V_{Total} = 30mL .

Equation de la réaction		$2\,I^-$ +	ClO^- +	$2\,H_3O^+$ $\longrightarrow$	I_2 +	Cl^- +	$3\,H_2O$
Etat du système	Avancement Volumique y (mol.L^{-1})	Concentrations (mol.L^{-1})					
Etat initial	0	$[I^-]_i = 133{,}33.10^{-3}$	$[ClO^-]_i = 13{,}33.10^{-3}$	—	0	0	-
Etat intermédiaire	y	$[I^-]_t = 133{,}33.10^{-3} - 2y$	$[ClO^-]_t = 13{,}33.10^{-3} - y$	—	y	y	-
Etat final	yf	$[I^-]_{tf} = 133{,}33.10^{-3} - 2yf$	$[ClO^-]_{tf} = 13{,}33.10^{-3} - yf$	—	yf	yf	-

***/** *Calcul de l'avancement volumique maximal y_{max} :*

On suppose que la réaction est totale, donc il existe un réactif limitant qui est ClO^-

$\Leftrightarrow [ClO^-]_{tf} = 13{,}33.10^{-3} - y_{max} = 0 \Leftrightarrow y_{max} = 13{,}33.10^{-3}$ mol.L^{-1}.



4°) */ *Détermination graphique de l'avancement volumique final y_f :*

Graphiquement : $y_f = 13{,}33.10^{-3}$ mol.L^{-1}.

***/** *Montrer que la réaction est totale :*

$y_f = 13{,}33.10^{-3}$ mol.L^{-1} = y_{max} , donc la réaction est totale

5°) a) *Définition de la vitesse volumique instantanée d'une réaction :*

La vitesse volumique instantanée d'une réaction chimique à un instant de date t_1, notée $V_v(t_1)$ est la limite vers laquelle tend la vitesse moyenne volumique de la réaction entre les instants de dates t_1 et t_2 lorsque t_2 tend vers t_1. Elle s'exprime en mol.L^{-1}s^{-1}.

$$V_v(t_1) = \lim_{t_2 \to t_1} [\, \mathbf{V_{v\,moy}(t_1, t_2)} \,] = \lim_{t_2 \to t_1} \left[\frac{[y(t_2) - y(t_1)]}{[t_2 - t_1]} \right]$$

$= \left[\frac{dy}{dt} \right] =$ Coefficient directeur de la tangente à la courbe y=f(t)à t_1 .

b) *Déterminer graphiquement la vitesse volumique de la réaction aux instants de date t=0s et t= 150s, en précisant la méthode utilisée :*

***/** A t=0 : La tangente est tracée, On choisit deux points appartenant à la tangente, et on calcule son coefficient directeur . $V_v(t=0) = 0{,}66.10^{-3}$mol.L^{-1}s^{-1}

***/** A t=150s : La tangente à la courbe devient horizontale, son coefficient directeur sera nul, alors $V_v(t=150s) = 0$ mol.L^{-1}s^{-1}.

c) *En déduire la valeur de la vitesse instantanée aux instants de date t=0s et t= 150s :*

$\boxed{V(t) = v\,V_v(t)}$

***/** A t=0 , $V(t=0) = 30.10^{-3} \times 0{,}66.10^{-3} = 19{,}8.10^{-6}$ mol.s^{-1}

***/** A t=150s , $V(t=150) = 0$ mol.s^{-1}

EXERCICE N°1 : (2,5 points)

1°) Définition d'un facteur cinétique : Un facteur cinétique est un paramètre qui influe sur la vitesse d'évolution d'un système chimique .

2°) a) Définition d' un catalyseur : Un catalyseur est une entité chimique, utilisée en faible proportion, capable d'augmenter la vitesse d'une réaction possible spontanément en son absence.

b) Dire, en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans chacune des trois expériences ?

H_3O^+ joue le rôle de réactif dans ces trois expériences, car ces réactions sont impossibles en son absence.

3°) Remplir le tableau de la ***figure -4- de la page 5/6 :***

Numéro de l'expérience	Référence	(a) : On ajoute initialement 20mL d'eau	(b) : On travaille à une température de 50°C
$[I^-]_i$ en 10^{-3} mol.L^{-1}	$133{,}33.10^{-3}$	80.10^{-3}	$133{,}33.10^{-3}$
$[ClO^-]_i$ en 10^{-3} mol.L^{-1}	$13{,}33.10^{-3}$	8.10^{-3}	$13{,}33.10^{-3}$
$[H_3O^+]$	en excès	en excès	en excès
Température du milieu réactionnel	25°C	25°C	50°C
Courbe correspondante	Courbe de référence	❶	❷
Justification		Réaction plus lente que la réaction référence, car on a diminué la concentration des réactifs qui est un facteur cinétique.	Réaction plus rapide que la réaction référence, car on a augmenté la température qui est un facteur cinétique.

PHYSIQUE : (13 points)

EXERCICE N°1 : (9,5 points)

PARTIE A :

I°) Expérience n°1 :

1°) a) */ ❶ ne correspond pas à $u_{R1}(t)$:

$u_{R1}(t) = R_1 I_1$ = constante $\forall t$, sa courbe représentative doit être sous forme d'une droite parallèle à l'axe des temps. Ce qui n'est pas le cas de ❶.

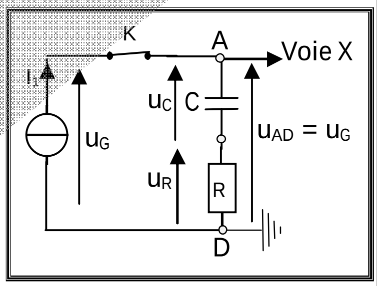
****/ ❶ ne correspond pas à $u_C(t)$:***

Il s'agit d'une charge linéaire du condensateur qui est initialement chargé, donc $u_C(t) = at+b = at + u_{C0} = at + 10$.

$u_C(t)$ est représentée par une droite ne passant pas par l'origine, d'après le calibre des tensions , b=10V doit être représentée par une seule division. Ce qui n'est pas le cas de ❶.

En conclusion ❶ ne peut correspondre qu'à $u_G(t)$.

b) Branchement de l'oscilloscope permettant d'observer $u_G(t)$ sur la voie X par exemple:



2°) a) Relation entre $u_{R1}(t)$, $u_G(t)$ et $u_C(t)$:

D'après la figure ci contre, en utilisant la loi des mailles, on peut écrire :

$u_{R1}(t) + u_C(t) - u_G(t) = 0$.

b) Expression de u_G en fonction de R_1, I_1, C, u_{C0} et t :

$u_G(t) = u_{R1}(t) + u_C(t) = R_1 I_1 + \frac{q}{C} + u_{C0} = R_1 I_1 + \frac{I_1}{C} t + u_{C0} = \frac{I_1}{C} t + R_1 I_1 + u_{C0}$.

c) */ Décrire l'oscillogramme ❶ :

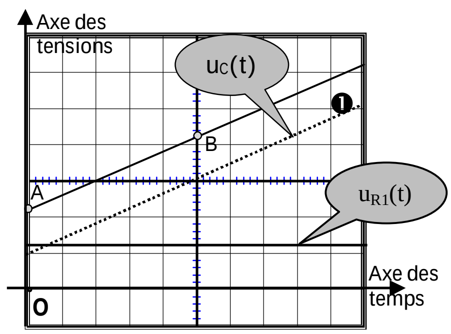
Les variations de u_G en fonction du temps sont représentées par une droite affine (droite ne passant pas par l'origine)

****/ Equation de $u_G = f(t)$:***

$u_G(t) = at+b$.

a : Coefficient directeur de la droite : On choisit deux points A et B $\in$ à la droite.

A {t_A = 0s ;$u_{GA} = 2{,}2\times10 = 22$V} ; B { $t_B = 5\times20 = 100$s ; $u_{GB} = 4{,}2\times10 = 42$V }



$a = \frac{(42-22)}{100} = 0{,}2$ V.s^{-1}.

b est représentée par 2,2 div, alors $b = 2{,}2\times10 = 22$V.

$u_G(t) = 0{,}2\,t+22$.

d) Déduire la valeur de C en Farad et microfarad ainsi que la valeur n_1 de R_1.

En comparant l'équation théorique et expérimentale, on peut déduire :

$$\left.\begin{array}{l} u_G(t) = \frac{I_1}{C} t + R_1 I_1 + u_{C0} \\ u_G(t) = 0{,}2\,t+22 \end{array}\right\}$$

$\frac{I_1}{C} = 0{,}2 \Leftrightarrow C = \frac{I_1}{0{,}2}$. A.N : $C = 7500.10^{-6}$ F = 7500µF.

$R_1 I_1 + u_{C0} = 22 \Leftrightarrow R_1 = \frac{(22-u_{C0})}{I_1}$. A.N : $R_1 = 8000\Omega$; $R_1 = n_1 \times 1000$, donc $n_1=8$

e) Représenter les oscillogrammes $u_C(t)$ et $u_{R1}(t)$.

***/** $u_{R1}(t) = R_1 I_1 = 8000\times1{,}5.10^{-3} = 12$V qui seront représentées par 1,2 divisions.

***/** $u_C(t) = at+b = at + u_{C0} = at + 10$ .droite parallèle à $u_G(t)$, dont l'ordonnée à l'origine est représenté par une division.

II°) Expérience n°2 :

1°) *Calculer le temps de charge noté t_{Ch} :*

$u_C(t) = \frac{I_1}{C}t + u_{C0}$,∀t. $t_{Ch} = \frac{[u_C - u_{C0}]}{[\frac{I_1}{C}]}$. A.N: t_{Ch} = 200s

2°) *Pour charger le condensateur 10 fois plus rapide, on fixe l'intensité du courant débitée à une valeur I_2. Exprimer I_2 en fonction de I_1. La calculer.*

$t_2 = \frac{tch}{10}$; d'où $I_2 = 10\ I_1$; A.N : $I_2 = 15.10^{-3}$ A.

III°) Expérience n°3 :

*/ L'opération n'a pas d'effet sur la rapidité de charge du condensateur.

*/ Justifier : $t_{Ch} = \frac{[u_C - u_{C0}]}{[\frac{I_1}{C}]}$ ne dépend pas de R .

PARTIE B :

1°) *Préciser le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur :*

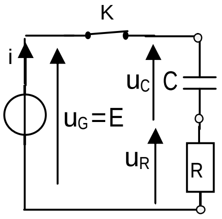
le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur est la charge exponentielle du condensateur qui se fait en deux régimes :

***/** Régime transitoire : si t↑ alors u_C↑ exponentiellement

***/** Régime permanant : si t↑ alors u_C = constante = E

2°) *Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité de courant i (t).*

****/** Circuit :*



****/** loi des mailles :* $u_R(t) + u_C(t) - E = 0$.

**/ Détail :* $u_R(t) + u_C(t) - E = 0 \Leftrightarrow u_R + u_C = E \Leftrightarrow R\,i + \frac{q}{C} = E$. Dérivons cette égalité par rapport aux temps : $\frac{d}{dt}[R\,i + \frac{q}{C} = E] \Leftrightarrow \frac{d}{dt}[R\,i + \frac{q}{C}] = 0 \Leftrightarrow R\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$,

d'où l'équation différentielle : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}\,i = 0$.

3°)*/ *La solution de l'équation différentielle s'écrit : $i(t) = A - B\,e^{\alpha t}$, où A, B et α sont des constantes.*

Exprimer A,B et α en fonction des paramètres du circuit :

-) Equation différentielle : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}\,i = 0$. -) Solution de l'équation différentielle : $i(t) = A - B\,e^{\alpha t}$

-) Condition initiale : à t=0 , $i = \frac{E}{R}$

♣ / *1 ère étape :* La condition initiale dans la solution : $\frac{E}{R} = A - B\,e^{\alpha 0} = A - B \Leftrightarrow A = \frac{E}{R} + B$;

la solution devient : $i(t) = \frac{E}{R} + B - B\,e^{\alpha t}$

♣ / *2 ème étape :* La solution vérifie l'équation différentielle :

Calculons $\frac{di}{dt} = -B\alpha\,e^{\alpha t}$; $\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}\,i = 0 \Leftrightarrow -B\alpha\,e^{\alpha t} + \frac{1}{RC}[\frac{E}{R} + B - B\,e^{\alpha t}] = 0 \Leftrightarrow [-B\alpha - \frac{B}{RC}]\,e^{\alpha t} + \frac{1}{R}\frac{E}{RC} + \frac{B}{RC} = 0$

$\begin{cases} -B\alpha - \frac{B}{RC} = 0 \\ \frac{1}{R}\frac{E}{RC} + \frac{B}{RC} = 0 \end{cases}$ on tire alors $\boxed{B = -\frac{E}{R}}$ $\boxed{\alpha = -\frac{1}{RC}}$

**/ Ecrire l'expression de i(t) :*

$i(t) = A - B\,e^{\alpha t} = \frac{E}{R}\;e^{-\frac{1}{RC}t}$.

4°) a) *Déduire la valeur de E :*

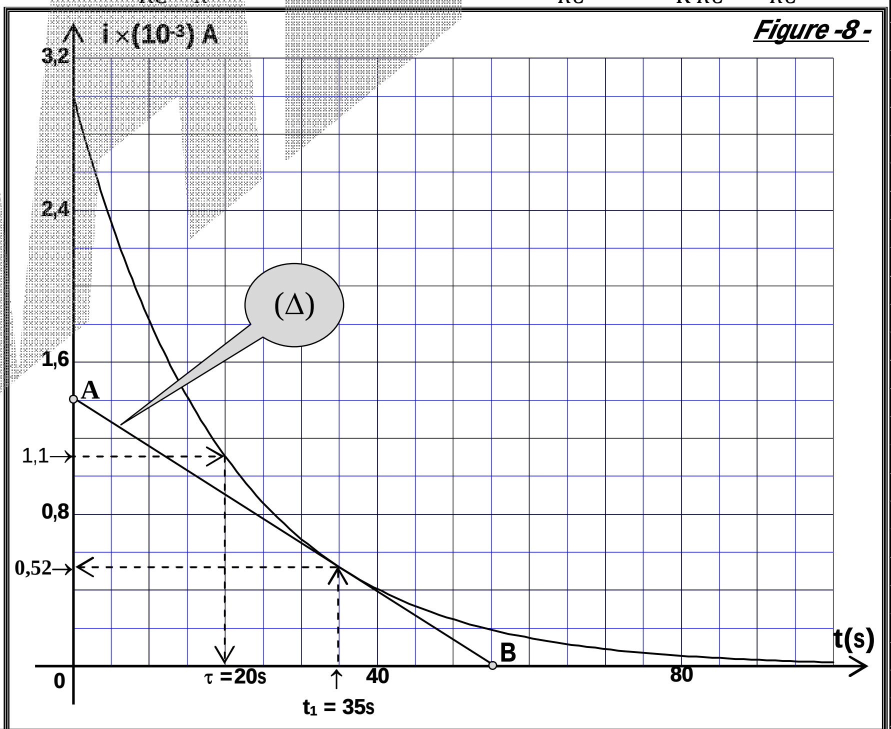
A t=0, $i = I_0 = \frac{E}{R}$; d'après le chronogramme i(t) , $I_0 = 3.10^{-3}$ A.

$\boxed{E = R\,I_0}$ A.N : $E = 3500 \times 3.10^{-3} = 10,5$ V.

b) */ *Déterminer graphiquement la valeur de τ :*

Méthode du % :

A t = τ, i = 37% de sa valeur maximale $i = 37\% \times 3.10^{-3} = 1{,}11.10^{-3}$A, qui sera représenté sur l'axe des intensité par 2,775cm≈2,8cm en tenant compte de l'échelle. D'où τ = 20 s.



/ Déduire alors la valeur de C :

$\tau = RC \Leftrightarrow \boxed{C = \frac{\tau}{R}}$ AN : C = 5714,28.10^{-6} F

c) */ *Calculer l'intensité du courant i_1 à l'instant de date t_1 (Deux méthodes sont exigées) :*

$\rightarrow$1^{ére} méthode :

Application numérique directe en utilisant l'expression de i(t)à t_1 ; $i(t) = \frac{E}{R}\ e^{-\frac{1}{RC}t}$. A.N: $i_1 = 0{,}52.10^{-3}$A

$\rightarrow$2^{éme} méthode : En utilisant la tangente (Δ) à la courbe i(t) à l'instant t_1

On note a = coefficient directeur de (Δ) à $t_1 = [\frac{di}{dt}]_{t1}$

L'équation différentielle $\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}\ i = 0$, valable $\forall t$, à t1 on obtient : $a + \frac{1}{RC}\ i = 0 \Leftrightarrow \boxed{i(t_1) = -a\,RC}$

Déterminons a graphiquement :

On choisit deux points A et B $\in$ (Δ) Voir ***figure-8-*** :

A {t_A = 0 s ; i_A = 1,4.10^{-3} A } B { t_B = 55 s ; i_A = 0 A } d'où a = -2,54.10^{-5} As^{-1} Et par suite $i(t_1)$ = 0,51.10^{-3}A.

/ Retrouver i_1 graphiquement :** *Voir* ***figure-8- : $i(t_1)$ = 0,52.10^{-3}A.

d) Montrer qu'à t_1, le condensateur est chargé à 17,33 % prés :

Il suffit de montrer que $u_C(t_1)$ = (100-17,33)% $\times$Valeur maximale = 82,67 % E.

En effet : à t_1 , $u_R = R\ i_1$ = 1,82 V.

$u_C = E - u_R$ = 6,68V qui représente 82,66% de E.

EXERCICE N°2 : (4 Points).

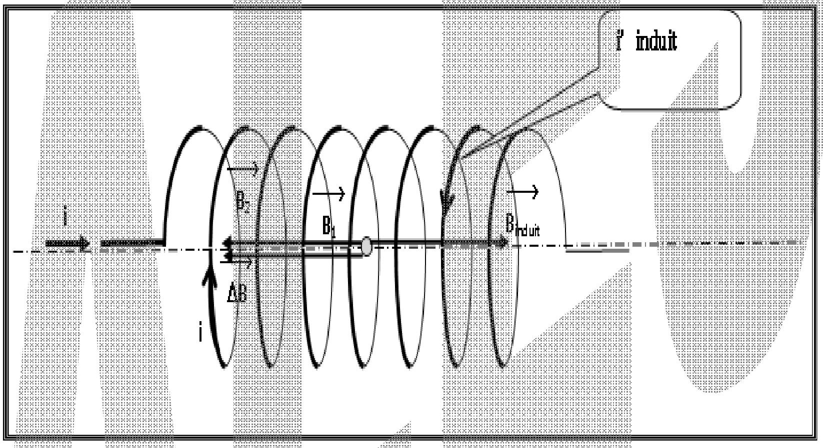
1°) a) */ *La cause de ce retard :* Présence de la bobine

***/** *Le phénomène mis en évidence :* Auto-induction.

b) */ *Enoncer la loi utilisée(**loi de LENZ**) :*

Le courant induit a un sens tel que par ses effets 'il s'oppose à la cause qui lui a donné naissance.

***/** *Indiquer en le justifiant, le sens du courant induit dans la bobine sur un schéma clair.*



***/** Juste avant la fermeture $\overrightarrow{B_1} = \vec{0}$

***/** Juste après la fermeture $\overrightarrow{B_2}$

***/** Variation du champ magnétique :

$\overrightarrow{\Delta B} = \overrightarrow{B_2} - \overrightarrow{B_1} = \overrightarrow{B_2}$ */ Loi de Lenz : Création d'un champ induit $\overrightarrow{B_{induit}} = -\overrightarrow{\Delta B}$

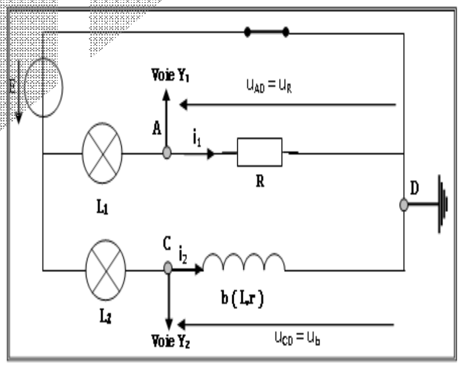
*/ Règle d'observateur d'ampère donne le sens du courant induit i'

c) */ *Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes, une fois que le régime permanent s'établit :*

Les deux lampes s'allument avec le même éclat.

***/** *Justifier :* En régime permanent il n'y a plus d'auto-induction, d'où la bobine se comporte comme un résistor de résistance r.

2°) a) *Connexions avec l'oscilloscope :*



b) *Rappeler les expressions des tensions aux bornes de la bobine et aux bornes du conducteur ohmique :*

***/** $u_b = L\frac{di}{dt} + ri$ ***/** $u_R = R\,i$

c) Allure *des oscillogrammes obtenus, ainsi que la tension du générateur :*

Conclure : $u_b(t)$ est confondue avec $u_R(t)$ en régime permanent

Figure -10 -