

# Physique

[D5]

Toute l'année

Devoirs lycées pilote

Pilote Sousse  
Pilote Tataouine  
Prof réo Sousse



CONTACT US



SCAN ME



[www.waeldocuments.tn](http://www.waeldocuments.tn)



@waeldocuments



+216 52 321 160

**2 Préface**

**3 Sommaire**

**4**

## **Devoirs du Trimestre 1**

**Devoirs de contrôle n°1**

**5**

**Devoirs de synthèse n°1**

**42**

**88**

## **Devoirs du Trimestre 2**

**Devoirs de contrôle n°2**

**89**

**Devoirs de synthèse n°2**

**119**

**151**

## **Devoirs du Trimestre 3**

**Devoirs de contrôle n°3**

**152**

**Devoirs de synthèse n°3**

**183**

**Remerciement 204**

**S  
O  
M  
M  
A  
I  
R  
E**

The background features a repeating pattern of light gray hexagons. Each hexagon is connected to its neighbors by thin lines, and small gray dots are placed at the vertices of these hexagons, creating a network-like or molecular structure.

Trimestre 1

A solid black square is positioned to the left of the main title.

# **Devoirs de contrôle n°1**

Lycée Pilote de Sousse

Devoir de contrôle N°1

Classe : 4<sup>ème</sup> SC. 1

2018-2019



Sciences Physiques

Durée : 2 Heures

**CHIMIE : ( 9 points)**

**Exercice N°1 : (6 points)**

L'eau oxygénée  $H_2O_2$  réagit lentement, en milieu acide avec les ions iodures  $I^-$  la réaction est totale. Les couples rédox mis en jeu :  $H_2O_2/H_2O$  et  $I_2/I^-$ .

1) a- Ecrire l'équation bilan de la réaction.

b- Comment peut-on montrer, simplement et qualitativement, que la transformation est lente ?

c- Quel est le rôle des ions  $H_3O^+$  ? Justifier.

2) Pour suivre l'évolution de la réaction, à une date prise comme origine de temps, on mélange, à température maintenue constante  $T = 25^\circ C$ , un volume  $V_1 = 100 mL$  d'eau oxygénée de concentration  $C_1 = 0,4 mol.L^{-1}$  acidifiée par l'acide sulfurique en excès et un volume  $V_2 = 100 mL$  d'une solution d'iodure de potassium ( $K^+ + I^-$ ) de concentration  $C_2 = 1 mol.L^{-1}$ ; on verse le mélange dans 20 tubes à essais. A différents instants, on dose la quantité de diiode  $I_2$  formée des échantillons de volume  $V = 10 mL$  du mélange réactionnel par une solution de thiosulfate de sodium ( $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ ) de concentration  $C_0 = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$ . Ce qui a permis de tracer les courbes (Voir Figure -1- dans feuille à remettre).

a- Calculer le nombre de moles de  $H_2O_2$  et d'ions iodures présents dans chaque échantillon à  $t=0s$  qu'on notera respectivement  $n(H_2O_2)_0$  et  $n(I^-)_0$ . Le mélange est-il dans les proportions stoechiométriques.

b- Ecrire l'équation de la réaction du dosage sachant que les couples rédox mis en jeu sont  $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ . Donner les caractères de cette réaction.

c- Comment peut-on détecter l'équivalence, au cours de ce dosage iodométrique ?

d- Etablir le tableau descriptif de l'évolution du système.

e- Montrer que  $n(H_2O_2)_t = n(H_2O_2)_0 - \frac{n(S_2O_3^{2-})_{eq}}{2} \times x$

f- Déterminer l'avancement maximal de la réaction. En déduire le volume de la solution de thiosulfate de sodium versé à la fin de la réaction.

3) a- Définir la vitesse instantanée de la réaction.

b- Calculer la vitesse instantanée de la réaction à l'instant  $t_1 = 10 min$  et à l'instant  $t_2 = 20 min$ . Expliquer la méthode utilisée.

c- Comparer les deux vitesses et préciser le facteur cinétique responsable de la variation de la vitesse de la réaction.

4) a- Déterminer la concentration finale de  $I_2$  formé dans le mélange.

b- Déterminer le temps nécessaire pour que les 50% de la quantité initiale de  $I^-$  disparaisse.

**Exercice N°2 : (3 points)**

On réalise, à  $t=0s$ , trois expériences en utilisant une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $1 mol.L^{-1}$  et une solution de thiosulfate de sodium de molarité  $0,2 mol.L^{-1}$ . Le volume du milieu réactionnel reste constant dans les trois expériences.

Expérience	1	2	3
$V_1$ : Volume d'eau distillée ( $cm^3$ )	0	35	35
$V_2$ : Volume de la solution de thiosulfate de sodium ( $cm^3$ )	45	10	10
$V_3$ : Volume de la solution d'acide chlorhydrique ( $cm^3$ )	5	5	5
Température $^\circ C$	20	20	T
Masse de soufre déposée au bout de 25 min	$m_1 = 16.10^{-3} g$	$m_2$	$m_3 = 7.10^{-3} g$

1) L'équation de la réaction lente et totale s'écrit :  $S_2O_3^{2-} + 2 H_3O^+ \longrightarrow S(Sd) + SO_2(g) + 3 H_2O$   
Quels sont les couples rédox mis en jeu au cours de cette réaction.

2) Comparer en le justifiant les masses  $m_1$  et  $m_2$ .

3) Dans quel sens doit-on modifier la température T pour avoir  $m_1 = m_3$  ?



4) En ajoutant un catalyseur approprié à l'expérience -1- à  $t=0s$ , dire si le temps nécessaire pour former  $m_1$  est supérieur, inférieur ou égal à 25 min ? Justifier.

5) a- Calculer la masse de soufre déposée au bout d'une durée suffisamment longue pour chaque expérience. On donne  $M(S) = 32g.mol^{-1}$ .

b- En déduire l'allure de la courbe d'avancement  $x$  en fonction du temps pour chacune des trois réactions. On prendra  $T=15^{\circ}C$  pour la troisième expérience.

+216 52 321 160

## PHYSIQUE :(11 points)

### Exercice N°1 :(6 points)

Le circuit représenté sur la figure -2- comporte :

- Un générateur de tension de fem  $E$  et de résistance interne négligeable,
- Un condensateur, initialement déchargé, de capacité  $C = 20 \mu F$ ,
- Deux résistors de résistances  $R_1$  et  $R_2 = 2 R_1$ ,
- Un commutateur  $K$ .

@waeldocuments

Waeldocuments

www.waeldocuments.tn

A un instant que l'on choisit comme origine des temps, on place  $K$  sur la position (1) et on suit l'évolution, au cours du temps, de la tension  $u_{R_1}$  aux bornes du résistor de résistance  $R_1$  sur la voie  $Y_1$  d'un oscilloscope à mémoire.

Le chronogramme obtenu sur l'écran de l'oscilloscope est représenté sur la figure -3-.

I/ 1) Indiquer sur la figure -2- les branchements à réaliser avec l'oscilloscope afin de visualiser le chronogramme de la figure -3-.

2) Montrer que l'étude de la tension  $u_{R_1}(t)$  permet de déduire celle de l'intensité  $i$  du courant qui parcourt le circuit.

3) a- Déterminer graphiquement la fem  $E$  du générateur et la constante de temps  $\tau_1$  du dipôle RC étudié.

b- En déduire la valeur de la résistance  $R_1$ .

4) Déterminer graphiquement la valeur de la tension  $u_{R_1}$  à l'instant de date  $t = 10 \text{ ms}$ , et en déduire, à cet instant, la charge  $q$  portée par l'armature (A) du condensateur.

5) a- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_{R_1}(t)$  s'écrit :

$$\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{\tau_1} u_{R_1} = 0$$

b- La solution de cette équation différentielle est  $u_{R_1}(t) = A.e^{-at}$ , avec  $A$  et  $a$  deux constantes non nulles, déterminer  $A$  et  $a$ .

c- En déduire l'expression de la tension  $u_C(t)$ .

d- Représenter, sur la figure -3-, l'allure de la courbe qui traduit l'évolution de la tension  $u_C$  au cours du temps.

II/ 1) Si on branche en série un galvanomètre à côté du condensateur, la déviation de l'aiguille du galvanomètre est-elle la même si on place le commutateur en position 1 puis en position 2 ? Expliquer.

2) Le condensateur étant complètement chargé, on commut  $K$  en position 2 et on choisit cet instant comme nouvelle origine des temps.

a- Calculer la durée approximative  $\theta$  au bout de laquelle le régime permanent est atteint.

b- Pour décharger plus rapidement le condensateur, doit-on augmenter ou diminuer la valeur de  $R_2$  ? Justifier votre réponse.

c- Calculer, à l'instant de date  $t = 0$ , l'énergie électrique qui a été dissipée en chaleur au niveau du résistor.

### Exercice N°2 : (5points)

I/ A proximité d'une bobine B qui est fermée sur un milliampèremètre, on place un aimant droit (voir figure-4 (feuille annexe)).

1) On éloigne le pôle sud de l'aimant de l'une des faces de la bobine B.

a- Représenter le vecteur champ magnétique  $\vec{B}_A$  créé par l'aimant dans la bobine B. (sur la figure -4-)



b- Représenter le vecteur champ magnétique  $\vec{B}_i$  qui apparaît dans la bobine B. En déduire le sens du courant dans cette bobine, le représenter ainsi que l'aiguille du milliampèremètre sur la figure -4- (feuille annexe).

c- Préciser l'inducteur et l'induit.

d- Énoncer la loi de Lenz.

2) On place le pôle nord de l'aimant en face de l'une des faces de la bobine B puis on déplace cette bobine suivant la direction de l'axe principal de l'aimant. L'aiguille du milliampèremètre dévie comme l'indique le schéma (figure-5-)

a- Représenter le vecteur champ magnétique  $\vec{B}_i$  (sur la figure -5-) créé dans la bobine B.

b- Préciser, en le justifiant, le sens de déplacement de la bobine B. (sur la figure -5-).

III/ On réalise le circuit électrique comprenant en série :

- Une bobine purement inductive d'inductance  $L=0,5 \text{ H}$
- Un résistor de résistance  $R=50 \Omega$ .
- Un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension triangulaire.

Un oscilloscope branché comme indiqué sur la figure -6-.

La sensibilité horizontale est réglée sur  $10 \text{ ms} \cdot \text{div}^{-1}$  et la sensibilité verticale de la voie  $Y_2$  sur  $2 \text{ V} \cdot \text{div}^{-1}$

On obtient sur cette voie l'oscillogramme sur la figure-7-.

- 1) Montrer, qu'à tout instant, la bobine est le siège d'un phénomène d'auto-induction électromagnétique.
- 2) Calculer la force électromotrice d'auto-induction  $e$  dans la bobine entre  $t=0 \text{ s}$  et  $40 \text{ ms}$ .
- 3) Tracer sur la figure-7- l'oscillogramme obtenu sur la voie  $Y_1$  réglée sur la sensibilité verticale  $2 \text{ V} \cdot \text{div}^{-1}$ .



WWW.WAELDOCUMENTS.TN

Feuille à retenir

Nom :

Prénom :

N° :

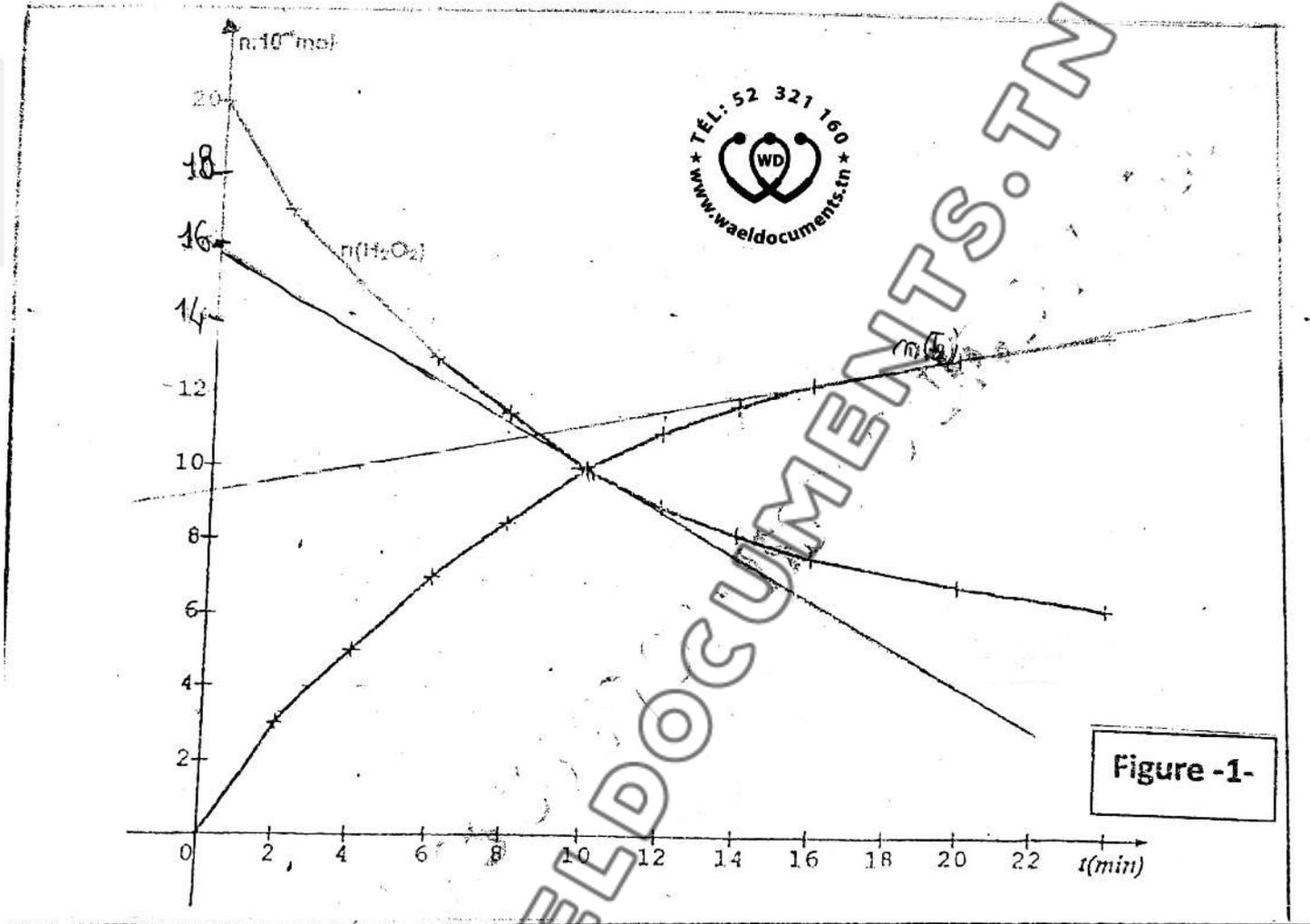


Figure -1-

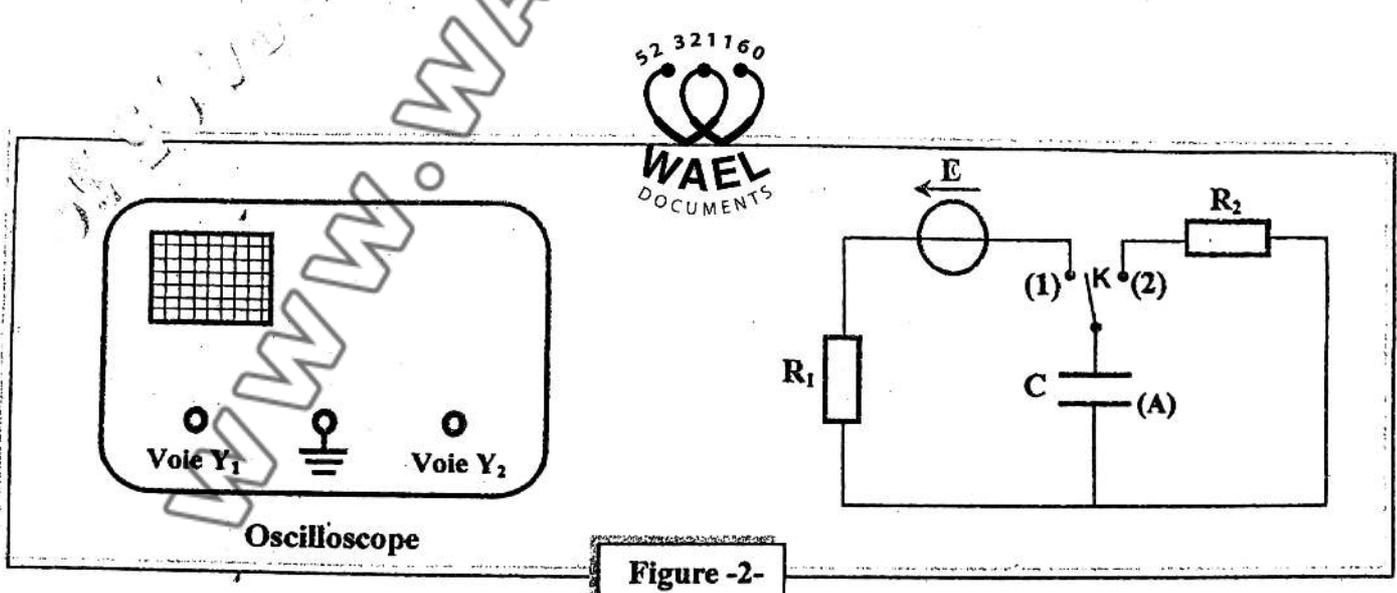
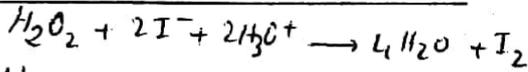
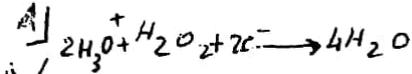


Figure -2-

Correction du Devoir de Contrôle n°1  
L1 ème S.C. Exp 2018-2019

Chimie:

Ex N°1:  $H_2O_2 / H_2O$  et  $I_2 / I^-$



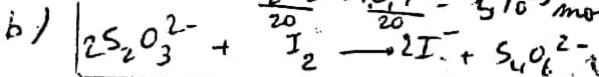
b) L'apparition de la couleur Jaune - Jaune-brunne et brune progressivement montre que cette réaction est lente qui caractérise la formation de  $I_2$

c) Les ions  $H_3O^+$  sont des réactifs catibls se trouvent dans l'équation bilan de la réaction.

2)  $H_2O_2$   $\left\{ \begin{array}{l} V_1 = 100 \text{ mL} \\ C_1 = 0,4 \text{ mol/L} \end{array} \right.$  ( $K^+ + I^-$ )  $\left\{ \begin{array}{l} V_2 = 100 \text{ mL} \\ C_2 = 1 \text{ mol/L} \end{array} \right.$

a)  $n(H_2O_2)_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{20} = \frac{0,4 \cdot 100}{20} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

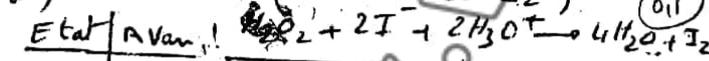
$n(I^-)_0 = \frac{C_2 \cdot V_2}{20} = \frac{1 \cdot 100}{20} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$



Réaction totale et rapide

c) en ajoutant l'empais d'amidon donne une coloration bleu-noire avec l'écoulement de  $I_2$ .

a) l'équivalence de disparition de la couleur bleue-noire.



Etat	A Van	$n_1$	$n_2$	excs	excs
initial	0	$n_1$	$n_2$	excs	excs 0
inter	x	$(n_1 - x)$	$(n_2 - 2x)$	excs	excs x
final	$x_f$	$(n_1 - x_f)$	$(n_2 - 2x_f)$	excs	excs $x_f$

e)  $n(H_2O_2)_t = n(H_2O_2)_0 - x = n(H_2O_2)_0 - \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$

$n(I_2) = x$  D'après l'équation dosage

$n(I_2) = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$

$\Rightarrow n(I_2) = x = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{C_0 \cdot V_0}{2}$

La réaction est totale

$x_f = x_{max}$  le réactif limitant  $H_2O_2$

$x_{max} = x_f = n(H_2O_2)_0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

a) La vitesse instantanée d'une R° chimique à un instant est la limite de la vitesse moyenne de la R° entre  $t_1$  et  $t_1 + \Delta t$  lorsque  $\Delta t$  tend vers zéro.

b)  $V_{t_1} = \frac{dx}{dt} \Big|_{t=t_1} = - \frac{d(n_{H_2O_2})}{dt} \Big|_{t_1}$

c'est l'opposé de la pente de la tangente à la courbe  $n_{H_2O_2} = f(t)$  à l'instant  $t_1 = 10 \text{ min}$ .

$V_{t_1} = - \frac{(16 - 10) \cdot 10^{-4}}{10 - 0} = -6 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

$V_{t_2}$  est la pente de la tangente à la courbe  $n(I_2) = f(t)$  à l'instant  $t_2 = 20 \text{ min}$ .

$V_{t_2} = \frac{(13 - 11) \cdot 10^{-4}}{20 - 10} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

$V_1 < V_2$  car la concentration des réactifs diminue au cours du temps, donc la probabilité des chocs efficace diminue d'où la diminution de la vitesse.

4)  $n(I_2) = x_f = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$[I_2] = \frac{x_f}{V_{total}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3}} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

b)  $n_{I_2} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow x = \frac{n(I^-) - n(I^-)_{1/2}}{2}$

$x_f = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

l'instant lorsque  $n(I_2) = x = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  d'après la courbe  $n(I_2) = 12,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$   $t = 17 \text{ min}$ .

EX N°2 3p5

1)  $S_2O_3^{2-} / S$  et  $SO_2 / S_2O_3^{2-}$

2)  $m_2 < m_1$  car  $[S_2O_3^{2-}]_2 < [S_2O_3^{2-}]_1$  avec la même température donc la vitesse de la R° 2 est plus grande que la vitesse de la R° 1.

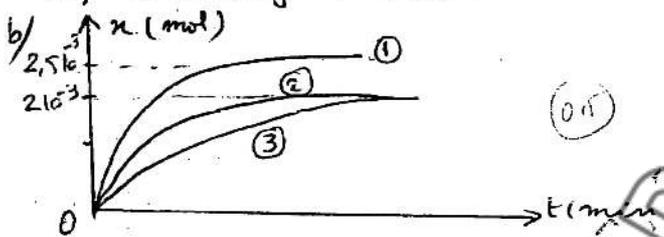
3) on doit augmenter la température de la 3<sup>ème</sup> expérience pour que  $m_1 = m_3$  puis que la concentration de  $[S_2O_3^{2-}] > [S_2O_3^{2-}]_3$  donc il faut augmenter  $T > 20^\circ C$

pour que à  $t = 25 \text{ min}$  on arrive à avoir  $m_1 = m_3$ . (0,15)

4) Si on ajoute un catalyseur la formation de  $m_1$  se fait en un temps inférieur à 25 min. Car la vitesse augmente avec l'ajout d'un catalyseur c'est un facteur cinétique. (0,15)

5) a)  $m_{S(1)} = \frac{c_1 \cdot V_1}{2} \cdot \Pi(S) = \frac{1 \times 10^{-3} \cdot 32}{2} = 0,08 \text{ g}$   
 $m_{S(2)} = \frac{c_2 \cdot V_2}{2} \cdot \Pi(S) = \frac{0,2 \times 10^{-3} \cdot 32}{2} = 0,064 \text{ g}$   
 $m_{S(3)} = \frac{c_3 \cdot V_3}{2} \cdot \Pi(S) = \frac{0,2 \times 10^{-3} \cdot 32}{2} = 0,064 \text{ g}$

$S_2O_3^{2-}$  - le réactif limitant.



physique 1

x N°1) (6pts)

$i_{R_1}(t) = R_1 i(t)$

$u_{R_1}(t) = \frac{U_{R_1}(t)}{R_1}$

donc l'étude de la tension  $u_{R_1}(t)$  permet de connaître la variation du courant  $i(t)$ . (0,25)

a)  $E = 5V$

$\tau_1 = 20 \text{ ms}$

b)  $\tau_1 = RC \Rightarrow R_1 = \frac{\tau_1}{C} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-6}} = 10^3 \Omega$

$R_1 = 10^3 \Omega$

c) à  $t_1 = 10 \text{ ms}$   $u_{R_1}(t_1) = 3V$

$u_C(t_1) = E - u_{R_1}(t_1) = 2V$

$u_C = \frac{q}{C} \Rightarrow q = C \cdot u_C(t_1) = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 2$   
 $\Rightarrow q = 4 \cdot 10^{-5} C$

5) a - on applique la loi des mailles  $u_C + u_{R_1} - E = 0$

$\Rightarrow \frac{q}{C} + R_1 i(t) = E$

on dérive :

$\frac{1}{C} \frac{dq}{dt} + R_1 \frac{di}{dt} = 0$

$\Rightarrow \frac{i(t)}{C} + R_1 \frac{di}{dt} = 0$

$\Rightarrow R_1 \frac{di}{dt} + \frac{i}{C} = 0$  on pose  $\tau_1 = R_1 C$

$\Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau_1} = 0$

b)  $u_{R_1}(t) = A e^{-t/\tau_1}$

$\frac{du_{R_1}}{dt} = -A \tau_1^{-1} e^{-t/\tau_1}$

$-A \tau_1^{-1} e^{-t/\tau_1} + \frac{A e^{-t/\tau_1}}{\tau_1} = 0$

$\Rightarrow A e^{-t/\tau_1} (-\frac{1}{\tau_1} + \frac{1}{\tau_1}) = 0$

$\Rightarrow \tau_1 = 1/\alpha$

à  $t=0$   $u_{R_1}(t=0) = A = E$

$\Rightarrow u_{R_1}(t) = E e^{-t/\tau_1}$

c)  $u_C(t) = E - u_{R_1}(t)$

$= E - E e^{-t/\tau_1} = E(1 - e^{-t/\tau_1})$

d) courbe de  $u_C(t)$ .

II)  $\theta = 5\tau_2 = 5 R_2 C = 5 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 10^{-6}$

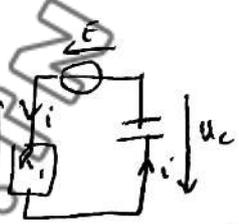
a)  $\theta = 200 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 200 \text{ ms}$

b) pour se charger rapidement le condensateur on doit diminuer  $R$  pour que  $\tau_2$  diminue.

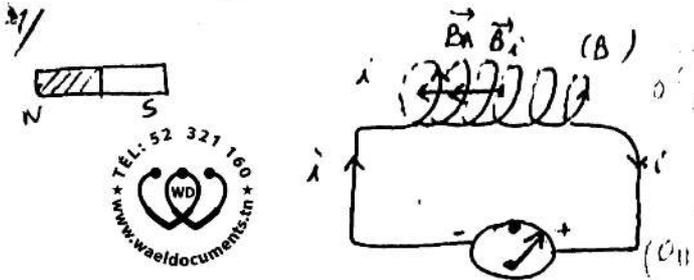
c)  $E = \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} 20 \cdot 10^{-6} (5)^2$

$= 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

1) position ① : l'aiguille se dévie d'un angle  $\alpha$  dans le sens  $\oplus$  mais si position ② l'aiguille se dévie d'un angle  $\beta$  plus faible car  $(R_2 > R_1)$  courant plus faible mais dans le



EX N°2: SPS



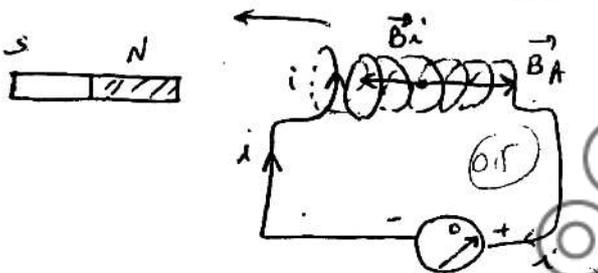
c- l'inducteur: Aimant.

L'induit: bobine.

d- la loi de Lenz:

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

2/



on rapproche la bobine de l'aimant  
le courant induit est un champ magnétique  
qui s'oppose au champ primaire.

EX N° II:



1) la bobine d'inductance L parcourue par un courant électrique d'intensité i variable est le siège d'une force électromotrice f.e.m d'auto-induction.

$$e = -L \frac{di}{dt}$$

2)  $t \in [0; 20 \text{ ms}]$

$$i(t) = (a_1 t + b_1)$$

$$u_b = -e$$

$$i(t) = \frac{u_R(t)}{R} = \frac{-a_1 t - b_1}{R}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{-a_1}{R} = \frac{-4 \cdot 10^2}{50} = -8 \text{ A.s}^{-1}$$

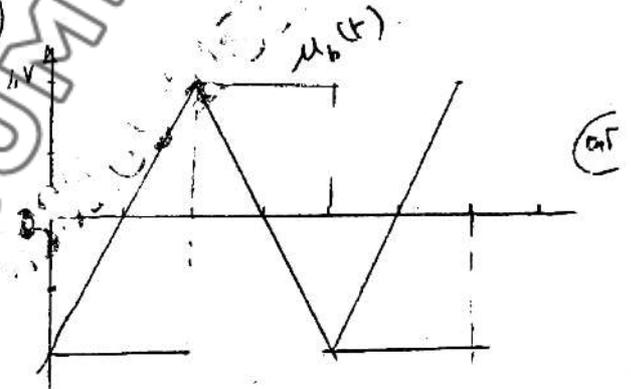
$$a_1 = \frac{4 - (-4)}{20 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = \frac{-8 \cdot 10^3}{20} = -4 \cdot 10^2 \text{ V.s}^{-1}$$

$$e = -L \frac{di}{dt} = +0,5 \cdot 8 = +4 \text{ V}$$

$$u_b(t) = -e = -4 \text{ V} \quad [0; 20 \text{ ms}]$$

$$\begin{cases} u_b = +4 \text{ V} & t \in [20 \text{ ms}; 40 \text{ ms}] \\ e = -4 \text{ V} \end{cases}$$

3)



+216 52 321 160

@waeldocuments

Waeldocuments

www.waeldocuments.tn