LYCEE ... SFAX

DEVOIR DE CONTROLE

Année scolaire : 2011-2012
1ère Trimestre

Matière : SCIENCES PHYSIQUES

DUREE	DATE	CLASSES
2h	10/11/11	4ème Math

Professeurs : Mme : KAMMOUN Th * Mr : BENAMOR S - Mr : KAMMOUN M - Mr BOUSSARSAR H

CHIMIE (7 points)

L'oxydation d'un alcool en une cétone est une réaction totale et lente.
Le propan-2-ol de formule CH_3-CHOH-CH_3 (alcool noté A) est oxydé par les ions permanganate MnO_4^- d'une solution aqueuse de permanganate de potassium $KMnO_4$ acidifiée.
Il se forme le propanone (cétone notée B). L'équation de cette réaction est :

$$2\,MnO_4^- + 5\,A + 6\,H_3O^+ \longrightarrow 2\,Mn^{2+} + 5\,B + 14\,H_2O \quad \text{(réaction 1)}$$

Mode opératoire : Dans un bécher de 200 mL, on introduit :

- Un volume V_1 = 50 mL d'une solution aqueuse de $KMnO_4$ de concentration C_1 = 0,2mol.L^{-1}.
- Un volume de 49 mL d'une solution aqueuse d'acide sulfurique de concentration 2 mol.L^{-1}.

On ajoute un volume V_2 = 1 mL de propan-2-ol pur dans le bécher, placé sous agitation, et on déclenche le chronomètre (date t_0 = 0).
La masse volumique du propan-2-ol vaut 780 g.L^{-1} et sa masse molaire est 60 g.mol^{-1}.
Dans 8 béchers, numérotés de 1 à 8, on introduit rapidement, dans chacun, un prélèvement de volume V_P = 10 mL du mélange préparé.
A la date t_1, on ajoute rapidement de l'eau glacée dans le bécher n°1 et on dose les ions MnO_4^- restants par les ions fer (II) d'une solution aqueuse de sulfate de fer (II) de concentration C = 0,5 mol.L^{-1}.
On détermine le volume V de cette solution nécessaire pour avoir l'équivalence.
On refait la même chose à la date t_2 pour le bécher n°2 et ainsi de suite pour les six autres béchers.
On obtient la courbe de la figure(1), représentant l'évolution du volume V au cours du temps.

1°) a- Montrer que les quantités initiales n_1 de l'ion permanganate et n_2 du propan-2-ol présentes dans chacun des prélèvements de 10 mL sont $n_1 = 10^{-4}$ mol et $n_2 = 1{,}3.\,10^{-3}$ mol.
b- Dresser le tableau d'avancement descriptif du milieu réactionnel dans chacun des 8 béchers.
c- Déterminer le réactif limitant et l'avancement final de la réaction.

2°) L'équation chimique de la réaction de dosage est :

$$MnO_4^- + 5\,Fe^{2+} + 8\,H_3O^+ \longrightarrow 5\,Fe^{3+} + 2\,Mn^{2+} + 4\,H_2O \quad \text{(réaction 2)}$$

En solution aqueuse, MnO_4^- est violet, Mn^{2+} est incolore et les ions Fe^{2+} et Fe^{3+} sont presque incolores.
a- Quels caractères doit avoir cette réaction de dosage ?
b- Comment repère-t-on l'équivalence de chaque dosage ?
c- Montrer que l'avancement x de la réaction (1) s'écrit en fonction de V : $x = \frac{n}{2} - \frac{CV}{10}$
d- Calculer la valeur de l'avancement à la date t_8 = 25 min.

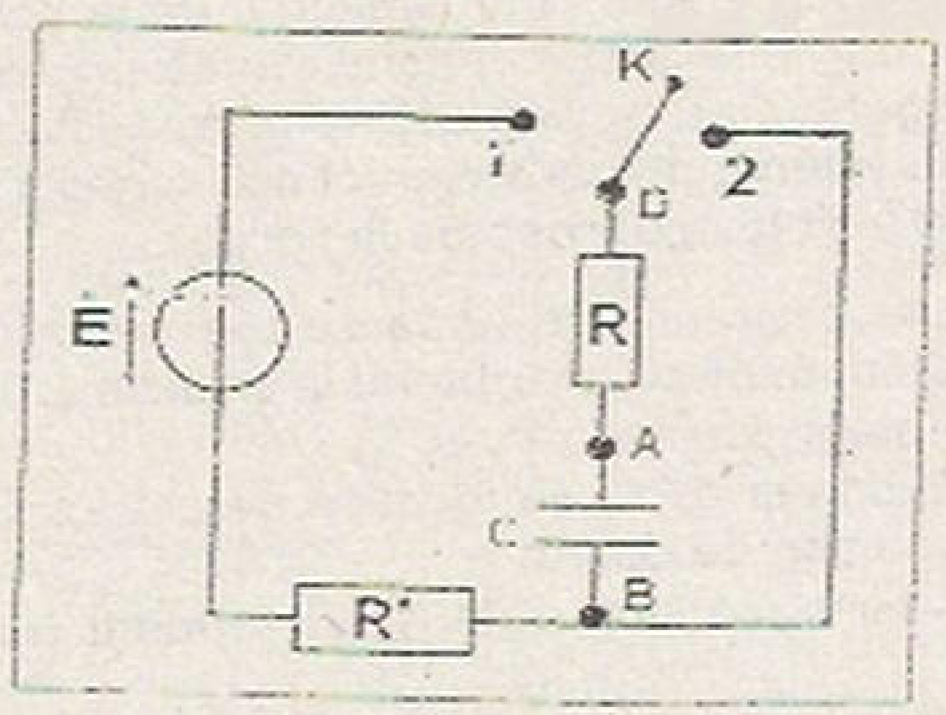
3°) Compléter le tracé de la courbe entre t_0 = 0 min et t_9 = 30 min.

4°) a- Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ de la réaction (1).
b- Exprimer la vitesse instantanée de la réaction en fonction de dV/dt.
Calculer sa valeur à l'instant $t_{1/2}$.

5°) Représenter l'allure de la courbe V(t) si on répète exactement la même expérience avec une solution de $KMnO_4$ de concentration $C'_1 = C_1/2$.

PHYSIQUE (13 points)

Exercice n°: 1 (8pts)



On réalise le circuit suivant, comportant :

- Un générateur de tension de f e m E.
- Deux résistors de résistances R = 2 KΩ et R' = 0,5 KΩ.
- Un condensateur de capacité C inconnue.
- Un commutateur K à trois positions.

I) Le condensateur est initialement déchargé.
A l'instant t=0, on ferme K sur la position1.

1°) a Représenter la tension aux bornes de chaque dipôle en respectant les conventions de signe.
b- Préciser, en le justifiant, le signe de la charge de l'armature A.
c- Déterminer l'expression de l'intensité i_0 du courant à t = 0.

2°) a- Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la tension u_R aux bornes du résistor R s'écrit sous la forme : $(R + R')\,C\,\dfrac{du_R}{dt} + u_R = 0$

b- Cette équation différentielle a pour solution $u_R(t) = a\,e^{-t/\tau}$. Déterminer les expressions de a et de τ.

3°) Un système d'acquisition a permis d'enregistrer l'évolution de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor R en fonction du temps (voir figure 1)

a- Déterminer graphiquement la constante de temps τ du circuit.

b- Calculer les valeurs de C et de E.

c- Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur à l'instant où l'intensité du courant devient $i_0/2$.

d- Etablir l'expression $u_C(t)$ de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps. Tracer, sur la figure 2, l'allure de la courbe $u_C(t)$.

II) Le condensateur étant complètement chargé on ferme K sur la position 2 à un instant t = 0.

1°) Déterminer, en justifiant la réponse, le sens du courant dans le circuit.

2°) Calculer la constante de temps τ' du circuit.

3°) L'équation différentielle régissant les variations de u_R aux bornes du résistor est de la forme : $RC\,\dfrac{du_R}{dt} + u_R = 0$. Sa solution est $u_R(t) = u_{R0}\,e^{-t/\tau'}$. Calculer u_{R0}.

4°) Déterminer à l'instant t = 1s :

a- L'intensité du courant qui traverse le circuit.

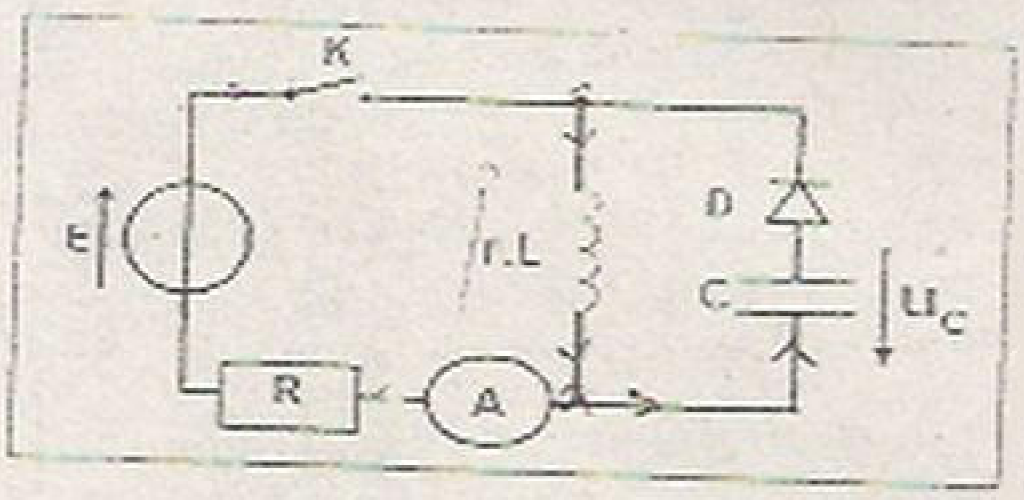
b- L'énergie emmagasinée dans le condensateur.

5°) Calculer l'énergie thermique dissipée dans le résistor R entre t = 0 et t = 1s.

Exercice n°: 2 (5 pts)

I) On réalise le circuit de la figure ci-contre formé par :

- Un générateur de tension de fem E = 6V
- Un résistor de résistance R = 100 Ω.
- Une bobine d'inductance L et de résistance r = 5 Ω.
- Un interrupteur K et un ampèremètre A.
- Une diode D et un condensateur C.



1°) On ferme l'interrupteur

a- Monter qu'un courant d'auto-induction circule dans le circuit.

b- En justifiant la réponse, comparer le sens du courant induit à celui du courant donné par le générateur.

c- L'ampèremètre indique qu'un courant constant circule dans le circuit. Calculer la tension u_{MN} aux bornes de la bobine.

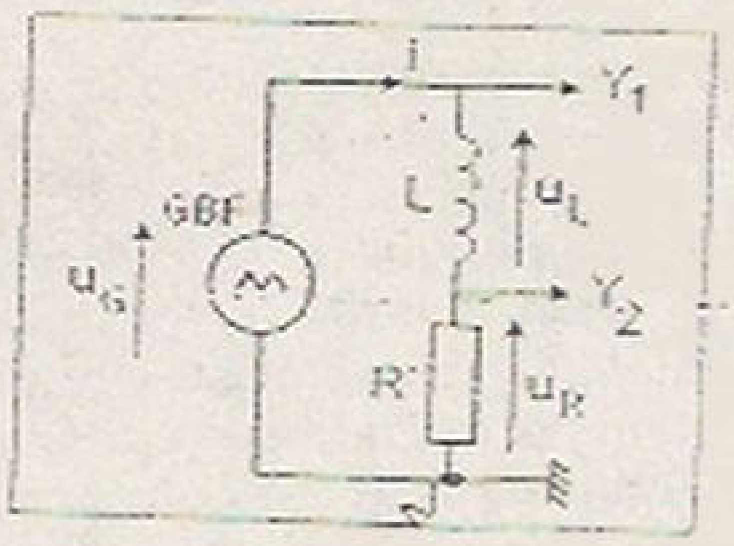
d- Le condensateur peut-il se charger ?

2°) On ouvre l'interrupteur, une tension u_C apparaît aux bornes du condensateur.

a- Expliquer pourquoi le condensateur se charge.

b- En justifiant la réponse donner le signe de la tension u_C.

II) Pour déterminer l'inductance L de la bobine, supposée sans résistance, on réalise le circuit ci-contre avec un résistor de résistance R' = 1kΩ. Le générateur utilisé délivre une tension $u_G(t)$ triangulaire asymétrique. Un système d'acquisition et son logiciel de traitement permettent d'obtenir les courbes de la figure 3.



1°) a- Quelles tensions visualise-t-on sur les entrées Y_1 et Y_2 ?

b- Comment a-t-on obtenu la courbe $u_L(t)$ à partir des tensions enregistrées en Y_1 et Y_2 ?

2°) a- Exprimer di/dt en fonction de du_R/dt. En déduire l'expression de $u_L(t)$ en fonction de du_R/dt.

b- Calculer la valeur de l'inductance L sur l'intervalle Δt puis sur l'intervalle Δt'. Conclure

FEUILLE ANNEXE (A remettre avec la copie)

Nom et Prénom : .... Classe : 4ème Math ....

Figure 1

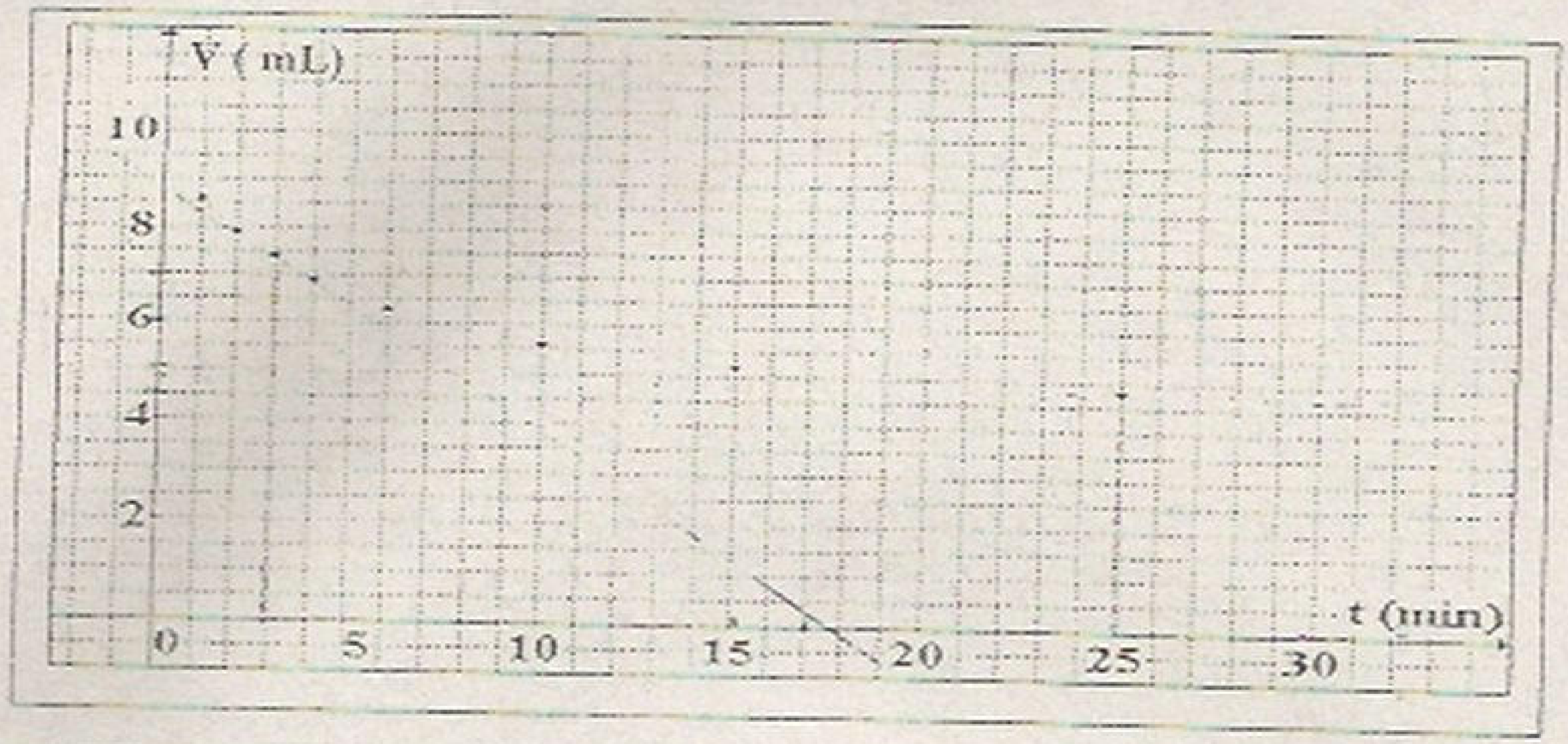


Figure 2

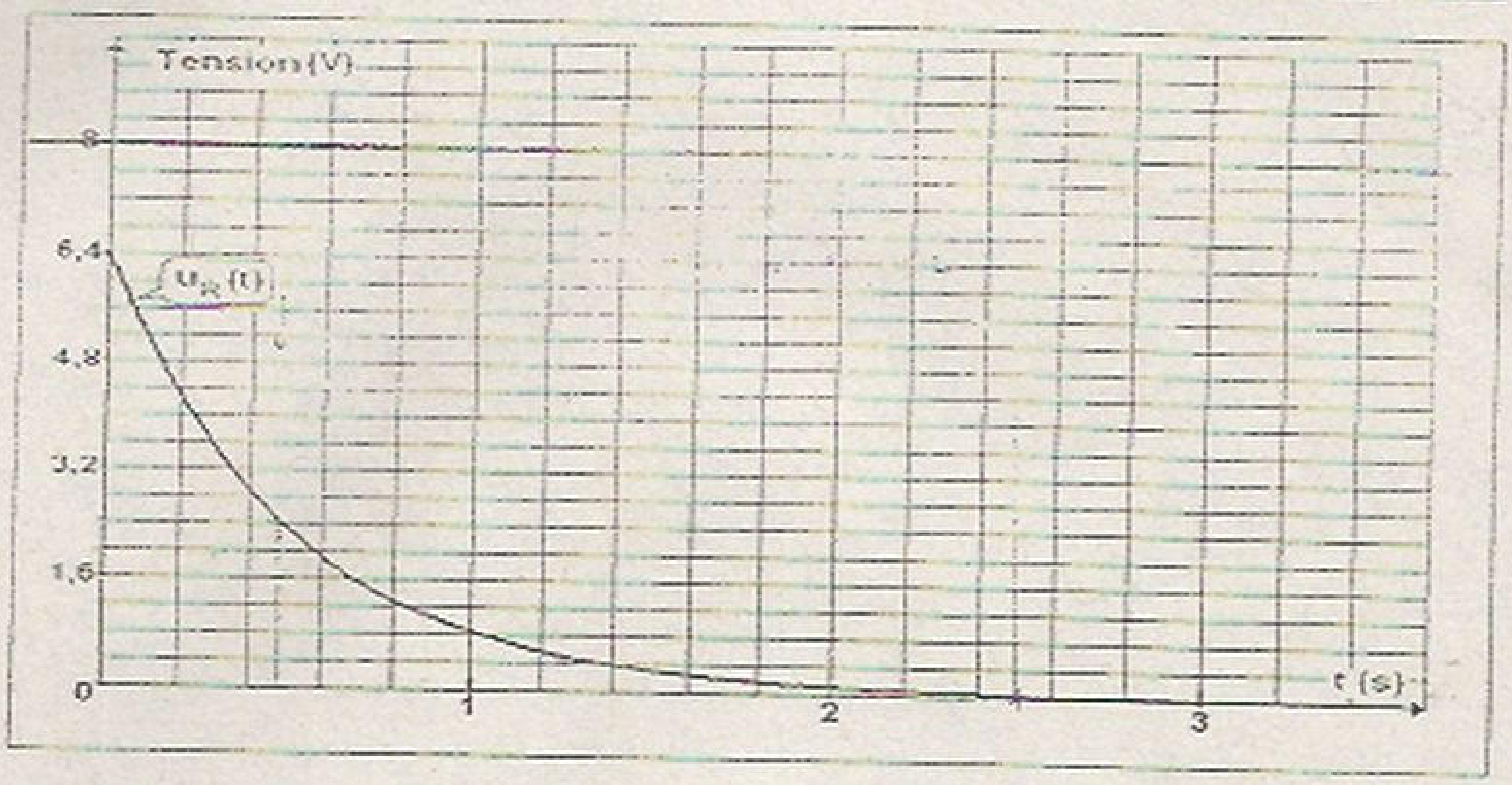
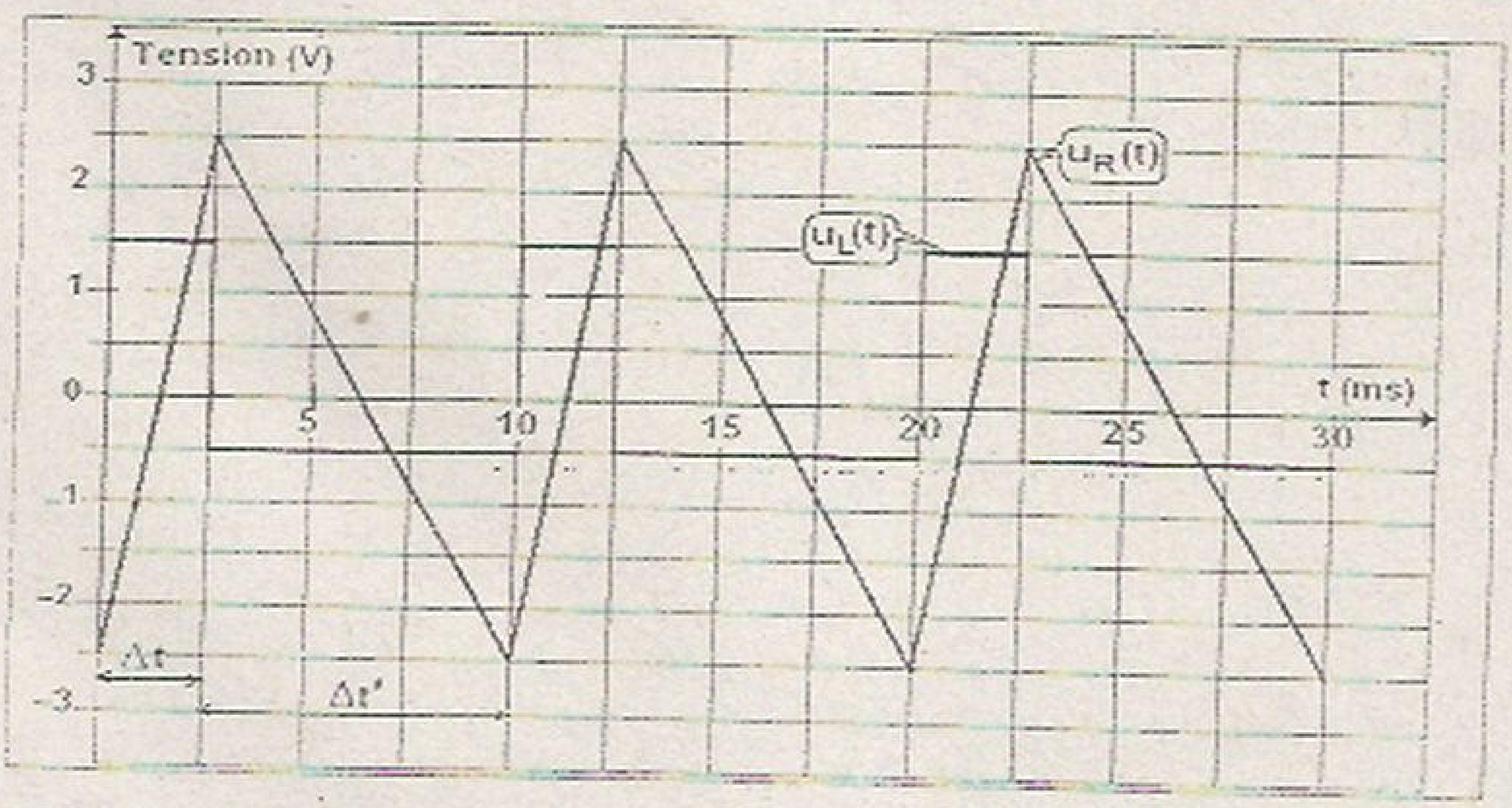


Figure 3



LYCEE PILOTE SFAX

DEVOIR DE CONTROLE I

1ère Trimestre

DUREE 2H — CLASSES 4ème - Sc

Matière : SCIENCES PHYSIQUES

Professeur : Mr : BOUSSARSAR Hedi

CHIMIE (7 points)

Exercice n°: 1 (3,5 pts)

On veut étudier la cinétique de la réaction lente qui a lieu entre les ions iodure I^- et les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$.

Au cours de cette étude, on détermine la quantité de diiode I_2 formée à un instant t en titrant le diiode par les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$.

- Expérience

À l'instant de date $t_0 = 0$ s, on mélange :

- Un volume $V_1 = 40$ cm³ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration $C_1 = 5.10^{-1}$ mol.L⁻¹
- Un volume $V_2 = 10$ cm³ d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration $C_2 = 10^{-1}$ mol.L⁻¹.

À l'instant de date t, on prélève un volume $V = 2$ cm³ du mélange réactionnel obtenu. On ajoute au prélèvement quelques gouttes d'empois d'amidon, qui donne une coloration bleu foncée en présence de diiode, et incolore en présence d'ion iodure.

On dilue ce prélèvement en lui ajoutant un volume V' d'eau distillée.

On effectue alors le titrage du diiode contenu dans la solution obtenue à l'aide d'une solution aqueuse de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration $C_3 = 5.0.10^{-3}$ mol.L⁻¹ ; on note $V_{éq}$ le volume de thiosulfate versé à l'équivalence. On obtient les résultats suivants :

t (min)	5	10	15	20	25	30	35	40
$V_{éq}$ (cm³)	8.0	12.0	14.0	15.2	15.6	16.0	16.0	16.0

1°) a- Pourquoi dilue-t-on le prélèvement du mélange réactionnel à l'instant du titrage ?

b- De quelle autre façon aurait-on pu procéder pour obtenir le même effet ?

2°) On note :

- ✓ $n(I_2)$ la quantité de matière de diiode dans l'échantillon titré .
- ✓ $n'(I_2)$ la quantité de matière de diiode dans le mélange réactionnel total, dont on supposera le *volume pratiquement constant* au cours de l'expérience.

a- Dresser le tableau d'avancement de la réaction lente.

b- Ecrire l'équation de la reaction du dosage du diode par les ions thiosulfates.

c- Déterminer la relation entre $n(I_2)$ et $V_{éq}$.

d- Établir la relation : $n'(I_2) = \frac{V_1+V_2}{2V} C_3 V_{éq}$

3°) Calculer la composition du mélange réactionnel à la date t = 20min.

4°) Calculer la vitesse moyenne de la réaction entre les dates t_1 = 5min et t_2 = 20min.

Exercice n°: 2 (3,5 pts)

On se propose d'étudier la cinétique de la décomposition du peroxyde d'hydrogène contenu dans une solution utilisée pour la décontamination des lentilles de contact.

A partir de cette solution on prépare une solution S de concentration en peroxyde d'hydrogène $C_S = 9.1.10^{-2}$ mol.L⁻¹.

1°) Présentation des catalyseurs utilisés pour la décomposition du peroxyde d'hydrogène .

On utilise parallèlement deux catalyseurs :

- Le platine solide, déposé sous forme de poudre sur un support de plastique.
- Une enzyme, la catalase, soluble en solution aqueuse.

a- Rappeler la définition d'une catalyse enzymatique

b- Pourquoi qualifie-t-on d'hétérogène la catalyse par le platine ?

2°) A l'instant t = 0, on introduit :

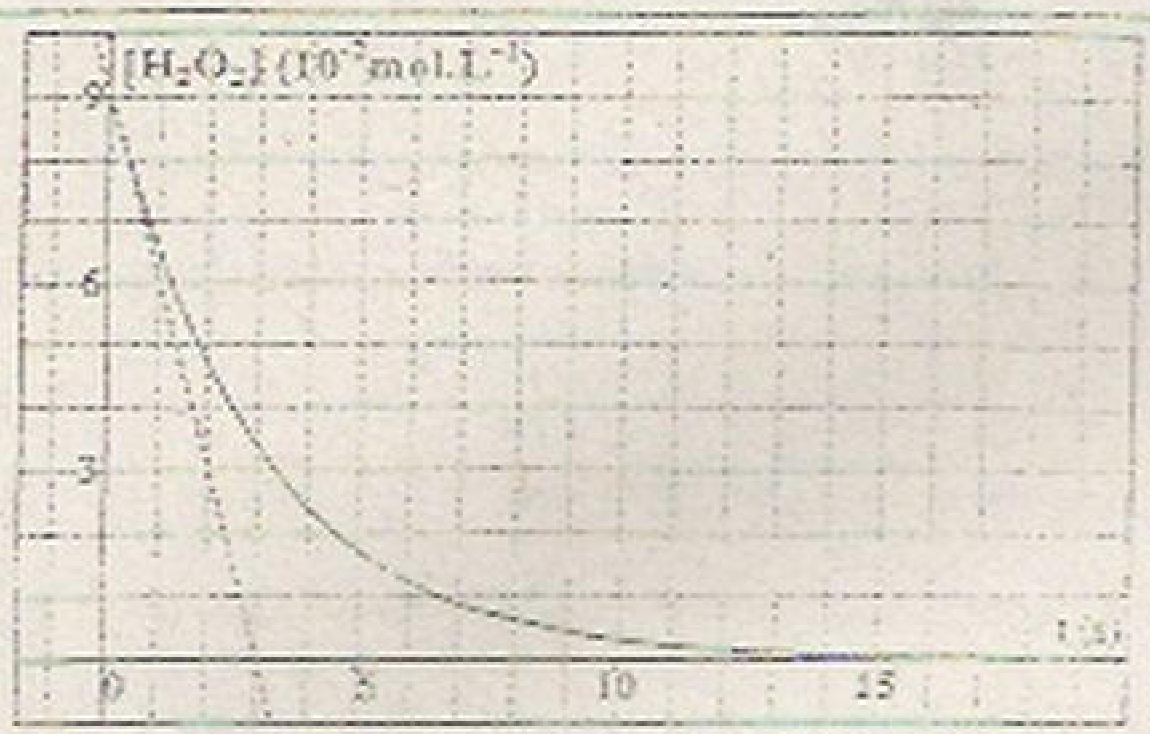
- Le platine dans un échantillon de solution S, noté 1 .
- La catalase dans un échantillon de solution S, noté 2.

Les volumes des deux échantillons sont égaux à $V_S = 50$ mL.

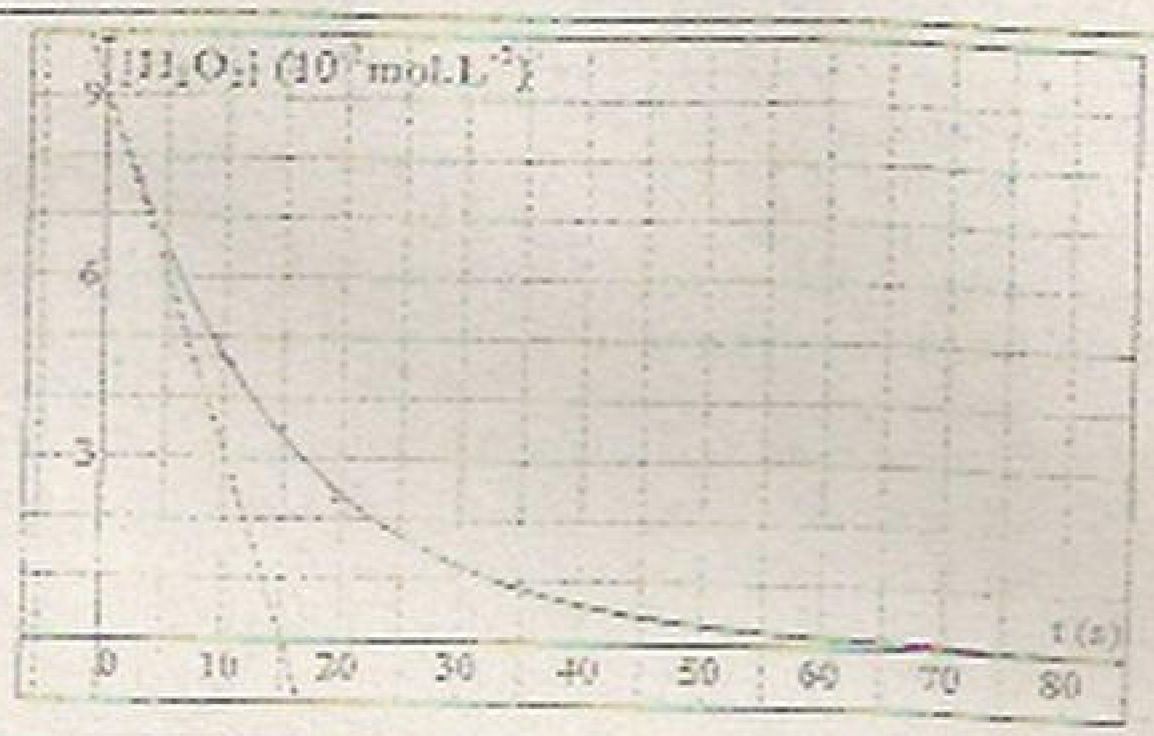
Dans chaque échantillon, le peroxyde d'hydrogène se décompose en eau et en dioxygène suivant l'équation-bilan :

$$2\ H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2\ H_2O$$

On détermine à divers instant le volume V_{O_2} de dioxygène dégagé et on en déduit la concentration en peroxyde d'hydrogène restant. On trace les courbes donnant la concentration en peroxyde d'hydrogène restant en fonction du temps, $[H_2O_2] = f(t)$, pour le premier et le deuxième échantillon.



$[H_2O_2] = f(t)$ - (avec la catalase)- Courbe-1



$[H_2O_2] = f(t)$ - (avec le platine) - Courbe-2

a- Etablir la relation qui permet de calculer la concentration en peroxyde d'hydrogène restant à la date t en fonction de V_{O_2} (volume de dioxygène dégagé à cette date), V_S, C_S, et le volume molaire V_M.

b- Définir la vitesse de la réaction à la date t

c- Déterminer graphiquement sa valeur à la date $t = 0$, pour les échantillons 1 et 2. Conclure.

d- Quel est le facteur cinétique influant l'évolution de la vitesse au cours du temps ? Justifier.

3°) Déterminer le temps de demi-réaction dans le cas de la réaction correspondant à la courbe n°2

PHYSIQUE (13 points)

Exercice n°: 1 (7 pts)

Le circuit de la figure-1 de la feuille annexe est constitué des éléments suivants :

- Un générateur de tension idéale de fem E.
- Deux résistors R_1 et R_2
- Un condensateur de capacité C initialement déchargé.
- Un interrupteur K

A l'instant de date t = 0, on ferme l'interrupteur K.

Un système d'acquisition approprié permet d'obtenir les courbes a et b d'évolution de la tension aux bornes du condensateur et la tension aux bornes du résistor R_2. Voir feuille annexe figure-1.

1°)a- Faire les connexions avec l'oscilloscope, sur la figure-2 de la feuille annexe, pour visualiser la tension aux bornes du condensateur sur la voie A et celle aux bornes du résistor R_2 sur la voie B, en précisant les précautions nécessaires à prendre.

b- En justifiant la réponse attribuer à chaque courbe la tension qui lui convient.

2°) Montrer que l'équation différentielle régissant la tension aux bornes du condensateur u_C est

$$u_C + (R_1 + R_2)C\frac{du_C}{dt} = E$$

3°) L'équation différentielle précédente admet pour solution $u_C = A\,(1 - e^{\alpha t})$ A et α sont des constantes. Déterminer les expressions de A et α.

4°) A partir du graphe déterminer :

a- La fem E du générateur.

b- La constante du temps τ du dipôle (R_1, R_2, C).

5°) Lorsque $u_C = u_{R_2}$, l'énergie emmagasinée par le condensateur $E_C = 96.10^{-6}$ J.

a- Déterminer graphiquement la valeur de la tension u_C.

b- En déduire que la capacité du condensateur C = 20µF.

c- A quelle date on a $u_C = u_{R_2}$? Retrouver cette date par le calcul.

6°)a- Etablir l'expression de la tension aux bornes du résistor R_2 à l'instant de date t = 0 s en fonction de R_1, R_2 et E.

b- Déterminer graphiquement la tension aux bornes du résistor à cette date.

c- Déterminer les valeurs de R_1 et R_2.

d- En appliquant la loi des mailles, retrouver la valeur de la tension $u_C = u_{R_2}$

Exercice n°: 2 (6 pts)

On considère un dipôle formé par une bobine d'inductance L et de résistance r en série avec un résistor de résistance R = 100 Ω. Voir figure - 2 de la feuille annexe.

I/

Le dipôle est fermé sur un galvanomètre. On déplace un aimant droit de l'une des faces de la bobine. le galvanomètre indique le passage d'un courant qui s'annule dès que l'aimant s'arrête.

1°) Interpréter la naissance du courant électrique dans le circuit.

2°) Enoncer la loi de Lenz.

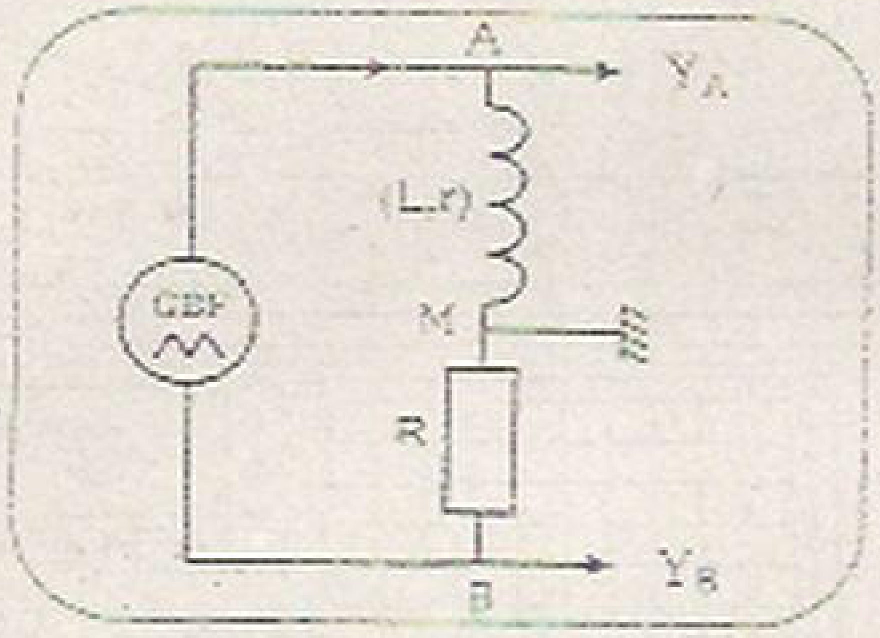
3°) Le sens du vecteur champ magnétique induit est représenté sur le schéma de la figure-3. indiquer sur le schéma le sens du courant et le sens de déplacement de l'aimant.

4°) Déterminer le signe de la tension u_{AB} aux bornes de la bobine.

II/

Le dipôle est fermé sur un générateur (G BF) délivrant une tension triangulaire

On relie le circuit à un oscilloscope comme l'indique la figure ci-dessous :



Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :

- Sensibilité verticale de la voie Y_A : 1V/div
- Sensibilité verticale de la voie Y_B : 2V/div
- Durée du balayage horizontal : 5ms/div

En l'absence de tension, les traces du spot sont confondues avec la ligne horizontale au milieu de l'écran.

1°)

a- Donner l'expression de la tension u_{AM} aux bornes de la bobine en fonction de l'inductance L de la résitance r et l'intensité du courant i circulant dans le circuit.

b- Etablir la relation $u_{AM} = -\left(\frac{L}{R}\frac{du_{BM}}{dt} + \frac{r}{R}u_{BM}\right)$ où u_{BM} est la tension aux bornes du résistor.

2°) L'oscillogramme de la figure - 4 de la feuille annexe représente les tensions u_{BM} et u_{AM}.

a- Pour la première demi période des oscillogrammes, établir les expressions des tensions u_{BM} et u_{AM} en fonction du temps.

b- Montrer que la valeur de L = 0,4H et la valeur de r = 20Ω.

c- Etablir l'expression de la tension U_{AM} en fonction du temps pour la deuxième demi période. Compléter alors l'oscillogramme de la tension U_{AM} en respectant les sensibilités de l'oscilloscope.

3°) Calculer l'énergie emmagasinée dans la bobine lorsque l'intensité du courant dans le circuit est maximale.

FEUILLE ANNEXE (A remettre avec la copie)

Nom : .... Prénom : .... Classe : 4ème Math ...

PHYSIQUE

Exercice - 1

Figure - 1

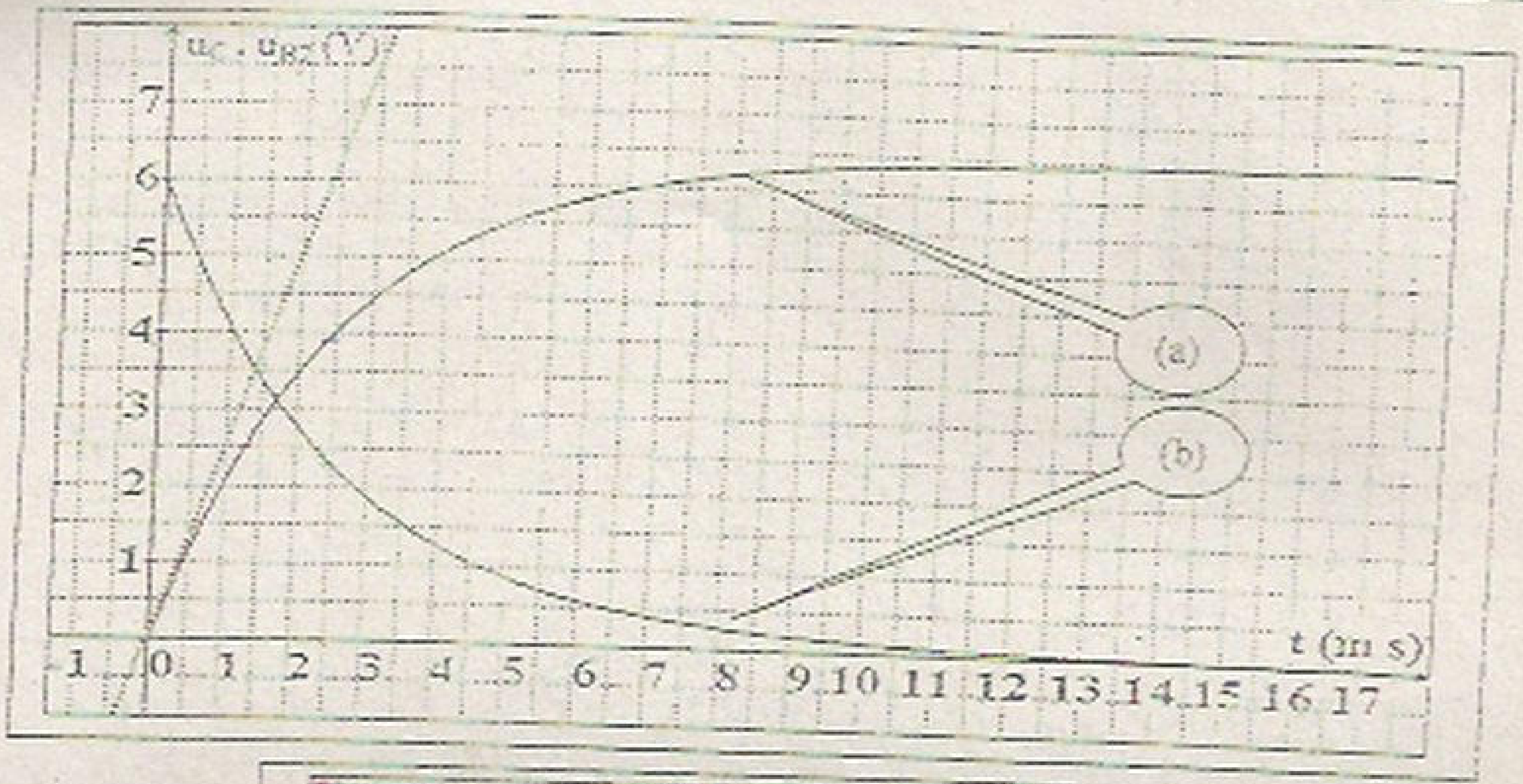
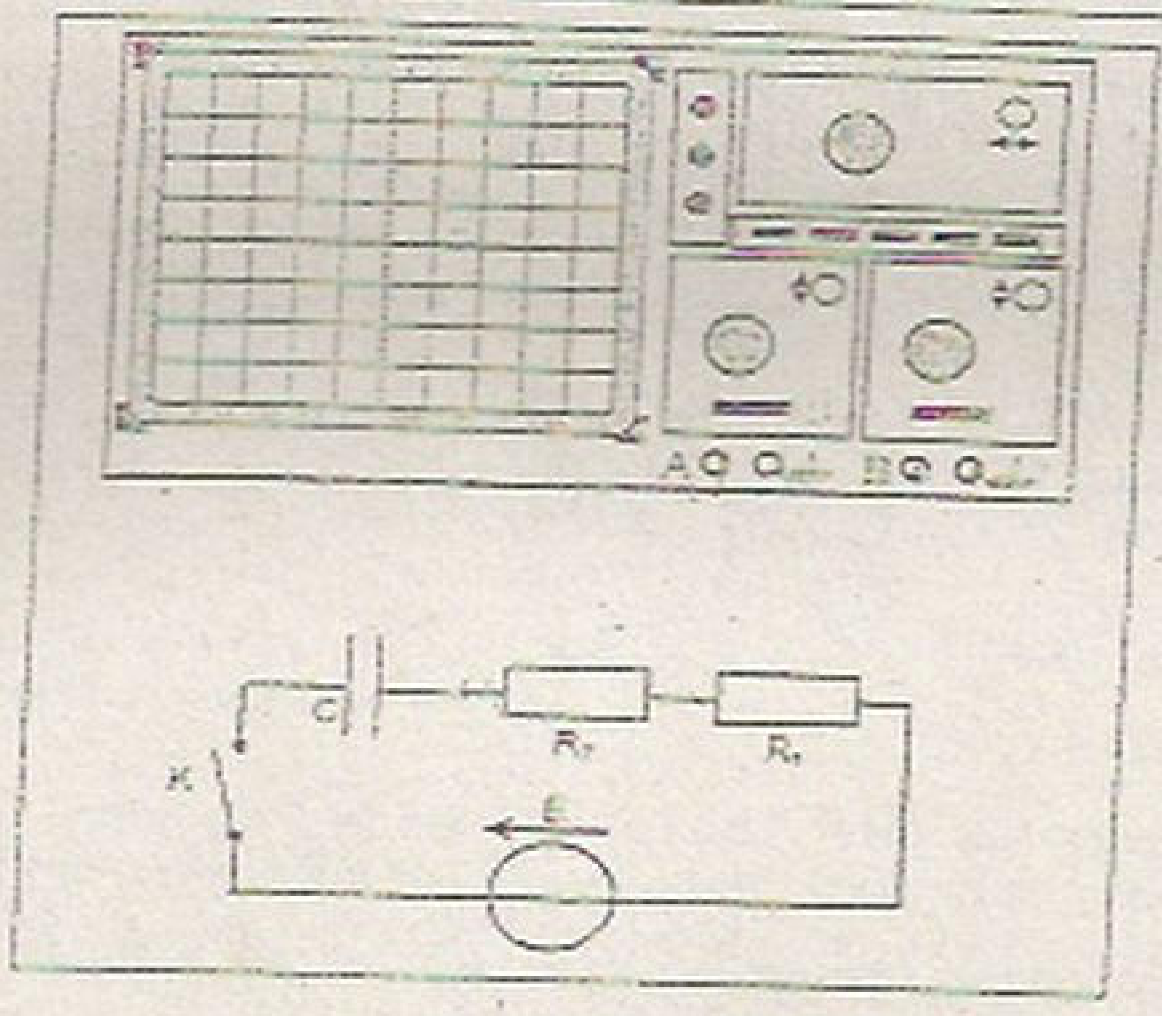


Figure - 2



Exercice - 2

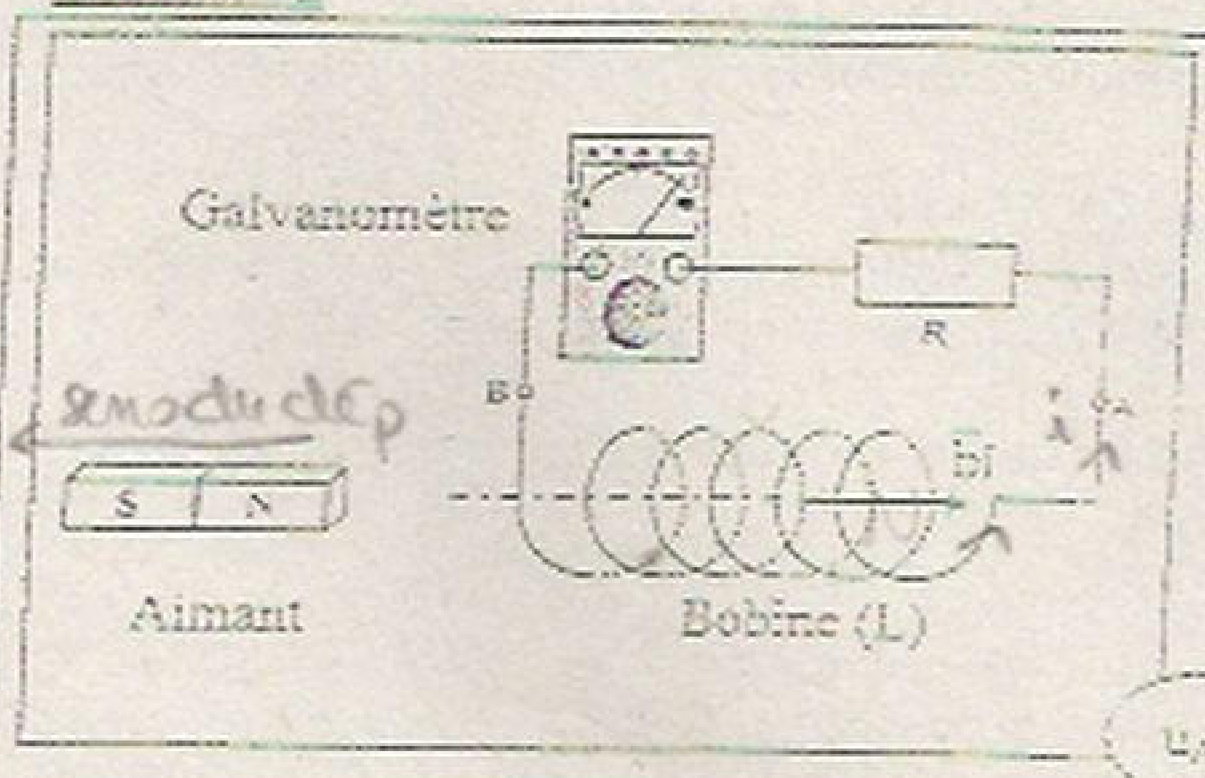


Figure - 3

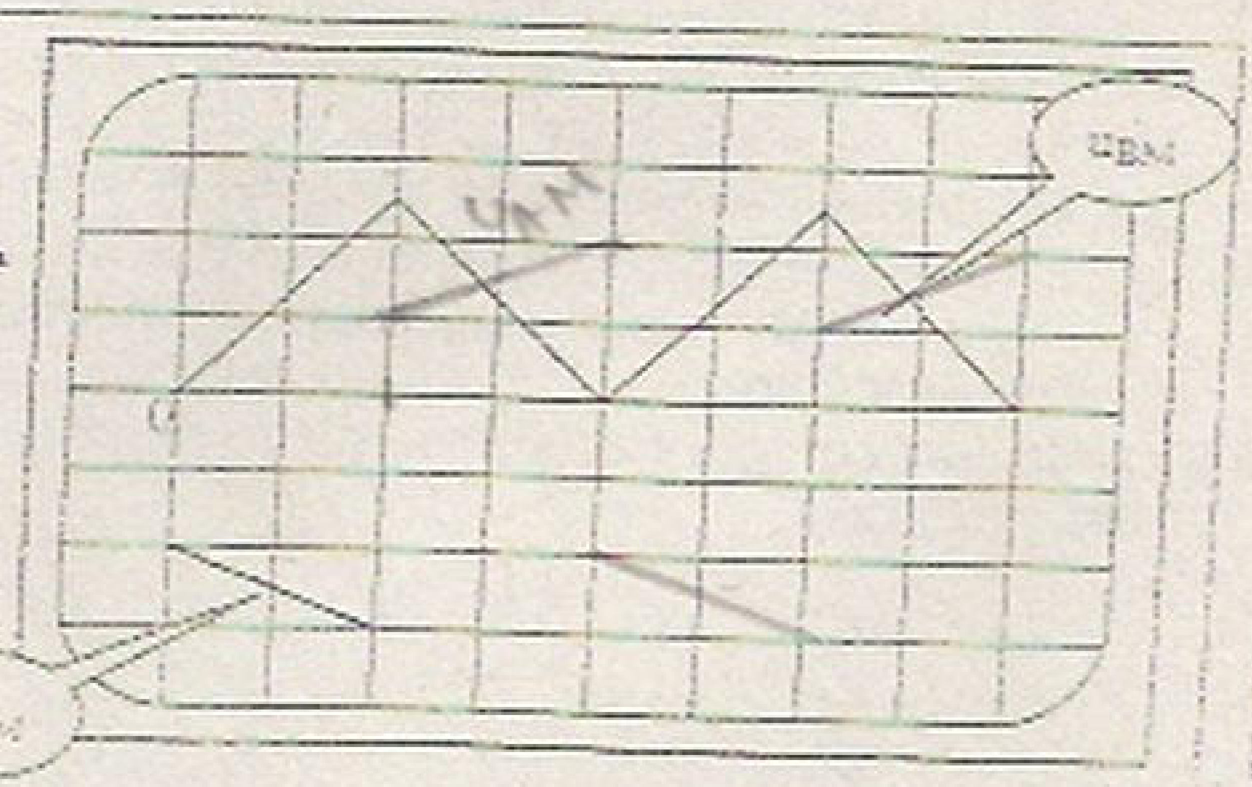


Figure - 4

LYCEE PILOTE SFAX

DEVOIR DE CONTROLE

Année scolaire : 2015-2016
1er Trimestre

Matière : SCIENCES PHYSIQUES

DUREE	DATE	CLASSES
3h	12/11/2015	4ème Math

Professeurs : Mme : ABDELJABBAR . M _ Mr : AMMAR . M - ABDELMOULA . R - CHEFFI . A - KASSIS . M

CHIMIE (7 points)

Exercice n°1 (4 pts)

On étudie la cinétique de la réaction entre les ions iodure I^- et les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ d'équation :

$$2\,I^- \;+\; S_2O_8^{2-} \longrightarrow I_2 + 2\,SO_4^{2-}$$

Pour cela, on prépare à l'instant de date t = 0 des erlenmeyers portés à une température constante T, contenant chacun :

- un volume **V_1 = 20 mL** d'une solution d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$) de concentration C_1 .
- un volume **V_2 = 30 mL** d'une solution de peroxodisulfate de potassium ($2\,K^+ + S_2O_8^{2-}$) de concentration C_2

1°) Dresser le tableau d'évolution du système en fonction de l'avancement volumique y de la réaction relatif à l'un des mélanges, en fonction de C_1 et C_2.

2°) A une date choisie, on dose la quantité de matière de I_2 formée dans un erlenmeyer par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$.

Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe de variation de la molarité de I_2 en fonction du temps **(figure (1) de la feuille annexe)**

A partir de la courbe de la figure (1)

a- Préciser le ou les caractère(s) de la réaction étudiée.

b- Définir et déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$

3°)a- Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique.

b- Calculer sa valeur à l'instant de date **t_1= 20 min**.

c- Comment évolue la vitesse de la réaction au cours du temps ? Justifier graphiquement la réponse et préciser la cause de cette variation.

d- Déterminer l'instant de date t_2 pour lequel la valeur de la vitesse moyenne de la réaction entre les instants $t_{1/2}$ et t_2 est égale à la valeur de la vitesse instantanée à l'instant de date t_1.

4°) Sachant que la réaction est totale et que $C_1 = 1{,}5.\,C_2$, calculer C_2 .

Exercice n°2 (3 pts)

On étudie la réaction de réduction des ions mercurique Hg^{2+} par les ions ferreux Fe^{2+} en solution aqueuse selon l'équation chimique :

$$2\,Hg^{2+} + 2\,Fe^{2+} \longrightarrow Hg_2^{2+} + 2\,Fe^{3+}$$

On prépare dans trois béchers identiques des mélanges constitués chacun d'un volume V_1 d'une solution aqueuse de sulfate ferreux ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration molaire C_1, d'un volume V_2 d'une solution aqueuse de sulfate mercurique ($Hg^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration molaire C_2 et d'un volume V_3 de l'eau distillée.

Les volumes sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Mélange	V_1 (mL)	V_2 (mL)	V_3 (mL)	Température °C
1	20	10	20	40
2	30	10	10	80
3	30	10	10	40

On mesure à différentes dates par une méthode appropriée, la concentration des ions mercurique Hg^{2+} dans le mélange. On obtient les courbes de la (**figure (2) de la feuille annexe**).

1°)a- En s'aidant de ces trois courbes, montrer que ces trois mélanges permettent de mettre en évidence certains facteurs cinétiques que l'on précisera.

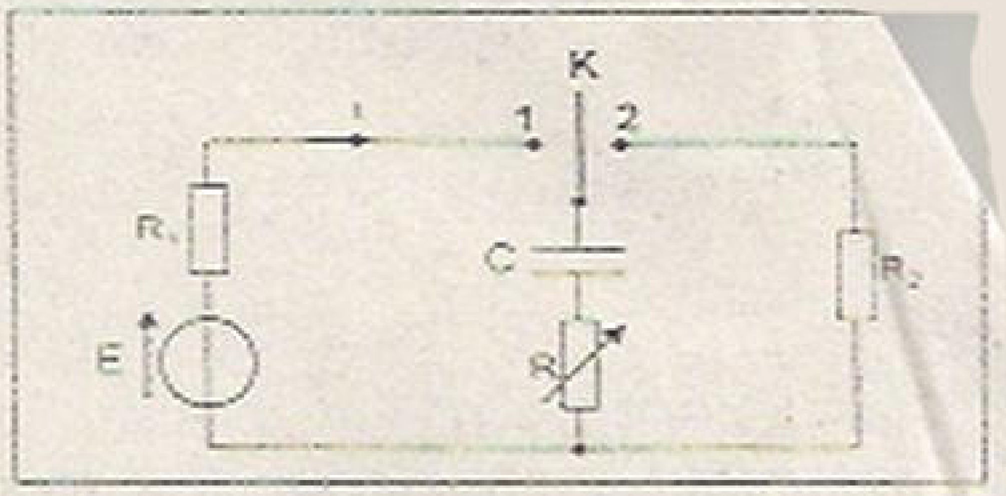
b- Attribuer, en justifiant, chaque courbe au mélange correspondant.

2°)a- Déterminer la valeur de C_1.

b- En faisant les calculs nécessaires, compléter les courbes de la **figure (2)**.

Exercice n°: 1 (7,75 pts)

Le circuit électrique représenté par la figure ci-contre est constitué des éléments suivants :



- Un générateur de tension idéal de fem E.
- Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2
- Un conducteur ohmique de résistance R réglable.
- Un condensateur de capacité C, initialement déchargé.
- Un commutateur K

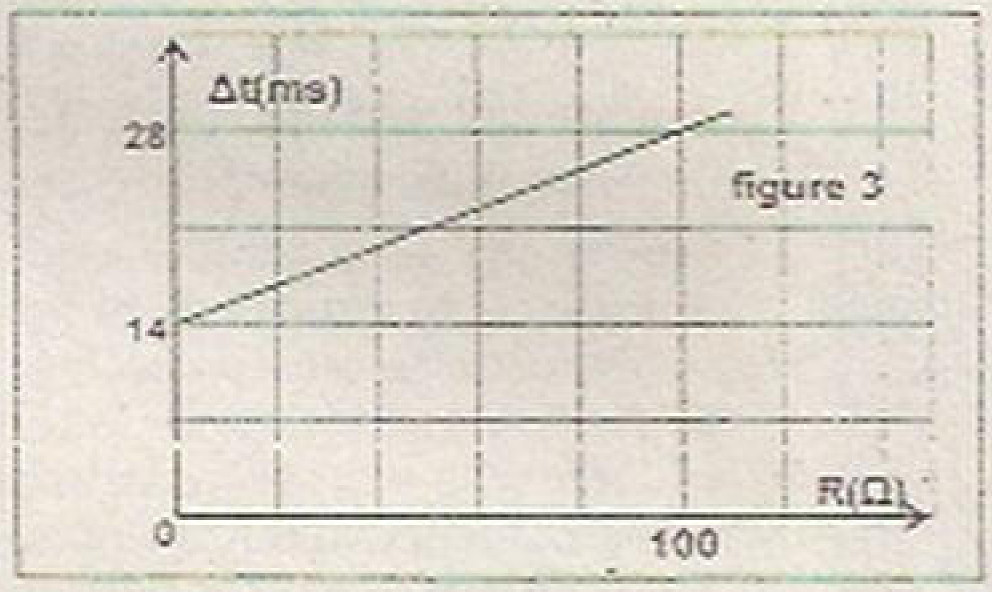
A/ l'instant t=0, on place le commutateur K en position 1.

I-1°) Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la charge q du condensateur en fonction du temps peut s'écrire sous la forme : $\frac{dq}{dt}+\frac{1}{\tau}q=h$ où τ et h sont des constantes que l'on exprimera en fonction de R, R_1, E et C.

2°) La solution générale de cette équation est de la forme : $q(t) = A\,e^{-\alpha t} + B$.
Exprimer A, B et α en fonction de τ et h.

3°) Déduire l'expression de la tension u_{R_1} aux bornes du conducteur ohmique R_1 en fonction de R_1, h, t et τ.

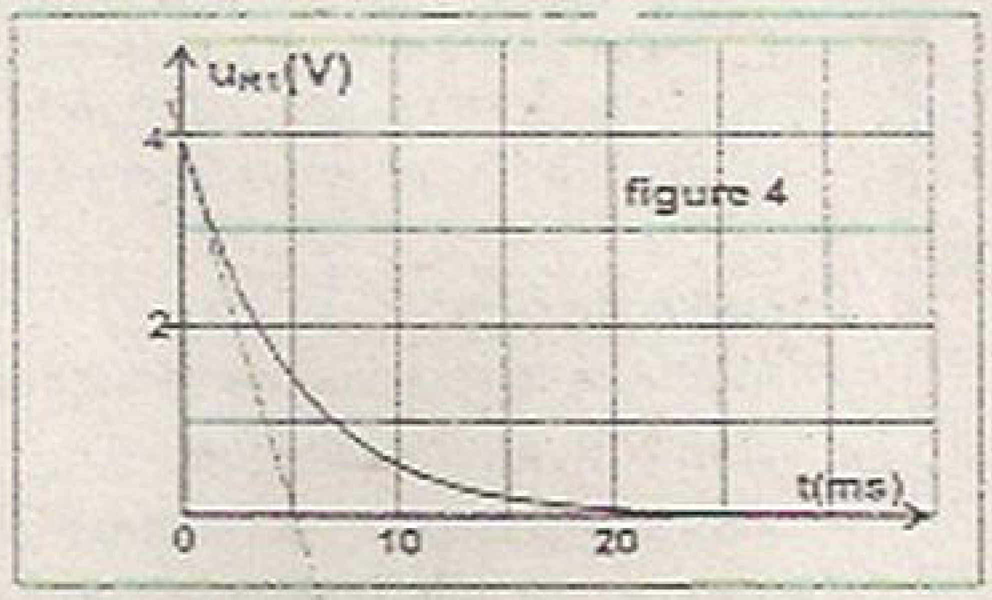
II- On veut déterminer expérimentalement la valeur de la capacité C du condensateur et la résistance du résistor R_1.
Pour cela on fait varier la résistance R et on mesure la durée Δt (Δt est la plus proche valeur multiple entier de τ au bout de laquelle le condensateur atteint 99,9% de sa charge maximale). Ce qui nous permet de tracer la courbe d'évolution de Δt en fonction de R. **(figure 3)**



1°)a- Déterminer théoriquement l'expression de Δt = f(R).
b- En déterminant l'équation de la courbe, confirmer l'expression précédente.

2°) Déduire que la capacité du condensateur C = 20µF et la résistance R_1 = 100Ω.

III- Au cours de cette expérience, on prend R = R_0 et à l'aide d'un système d'acquisition on obtient la courbe d'évolution de la tension u_{R_1} aux bornes du conducteur ohmique R_1 en fonction du temps. **(figure 4)**



1°)a- Déterminer la valeur de la constante de temps τ.
Préciser la méthode utilisée.
b- Déduire la valeur de R_0.

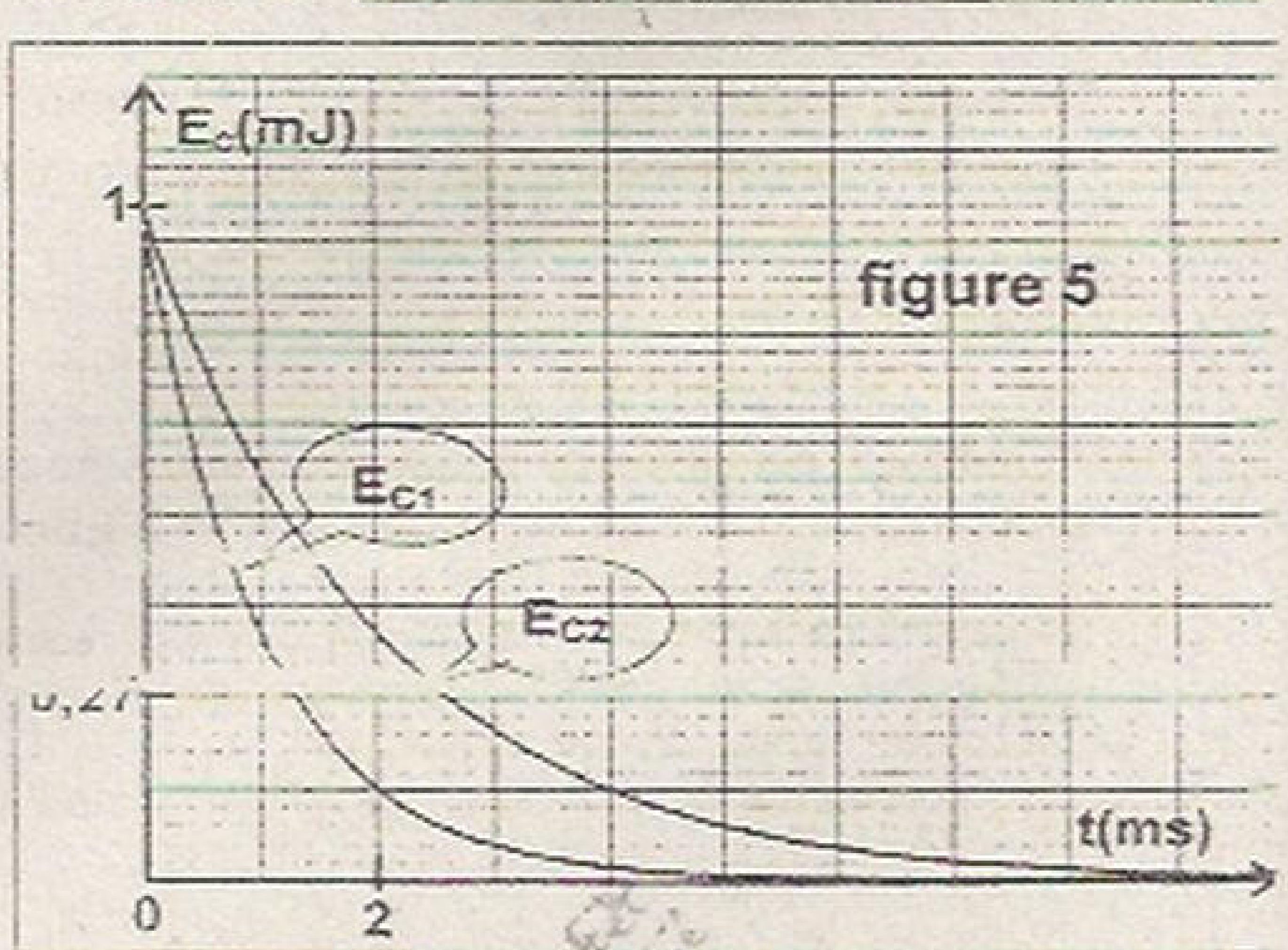
2°) Calculer la valeur de h.
Déduire que la valeur de la fem E = 10V.

B/ Lorsque l'intensité du courant s'annule dans le circuit, on bascule le commutateur K à la position 2 à une date prise comme nouvelle origine du temps, le condensateur se décharge progressivement dans les conducteurs ohmiques R et R_2.

1°) Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant électrique i.

2°) Vérifier que $i(t)=-\frac{E}{R+R_2}e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ est une solution de l'équation différentielle précédente pour $\tau_2=(R+R_2)C$.

3°) A l'aide d'un système d'acquisition on obtient les Courbes d'évolution de l'énergie électrostatique Ec emmagasinée dans le condensateur en fonction du temps pour deux valeurs de la résistance R. (figure 5)



$E_{C_1} \longrightarrow$ pour $R = R_{0_1}$

$E_{C_2} \longrightarrow$ pour $R = R_{0_2}$

a- En justifiant sans calcul, Comparer R_{0_1} et R_{0_2}.

b- Donner l'expression de l'énergie électrostatique Ec en fonction du temps.
Pour $t = \tau_2$ exprimer Ec en fonction de Ecm (énergie électrostatique maximale).

c- Déterminer graphiquement τ_2 relative à chacune des résistances

d- Calculer R_2, sachant que l'une des résistances R_{01} ou R_{02} est égale au tiers de l'autre.

e- Calculer l'énergie dissipée dans R_2 pour chacune des valeurs des résistances R_{01} ou R_{02} à l'instant de date t_1= 2ms.

Exercice n° 2 : (5,25 pts)

Les parties I, II et III sont indépendantes

I- On considère le montage de la **figure (6)** de l'annexe.
Les axes de symétrie des deux bobines sont confondus et leurs centres coïncident au point O.
Le générateur **G** débite dans la bobine (B_1) un courant électrique i_1.
La bobine (B_2) est alors parcourue par un courant électrique i_2.

1°) a- Quelle condition doit remplir le courant i_1 pour que le courant i_2 prenne naissance dans la bobine (B_2)?

b- Nommer le phénomène responsable de l'apparition du courant i_2 dans la bobine (B_2).
Qu'appelle-t-on ce courant? Préciser le rôle joué par (B_1) et (B_2) au cours de l'apparition de ce phénomène.

2°) On a représenté, sur la **figure (6)** de l'annexe, le vecteur champ magnétique $\vec{B}_1$ crée par la bobine (B_1) en son centre O et le sens du courant i_2 dans les spires de la bobine (B_2) à un instant de date t appartenant à l'intervalle de temps [t_1, t_2]

a- Enoncer la loi de Lenz.

b- Représenter sur la **figure (6)** de l'annexe le vecteur champ magnétique $\vec{B}_2$ crée par la bobine (B_2) à l'instant de date t au point O.

c- Déduire, dans l'intervalle de temps [t_1, t_2], si l'intensité i_1 du courant a augmentée ou a diminuée.

II- Le circuit série de la **figure (7)** comprend :

- Une bobine d'inductance L = 0,1 H et de résistance négligeable.
- Un résistor de résistance R = 10 k Ω.
- Un générateur basse fréquence qui débite un courant triangulaire de période T.

Sur un oscilloscope bicourbe, on visualise la tension u_1 sur la voie y_1 et la tension u_2 sur la voie y_2.

1°) Nommer le phénomène physique qui se produit dans la bobine et expliquer cette nomination.

2°) Etablir l'expression de la tension u_2 en fonction de L, R et de $\frac{du_1}{dt}$.

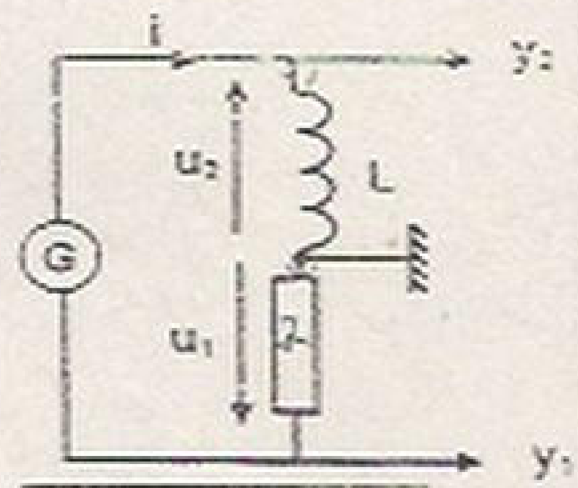


Figure 7

3°) Sur la voie y_1 de l'oscilloscope, on observe l'oscillogramme de la **figure (8)** de l'annexe.
Faire les calculs nécessaires puis représenter la tension u_2 sur l'oscillogramme de la **figure (8)** qui apparait sur l'écran de l'oscilloscope.

On donne :
Sensibilités verticales : Voie y_1 : 1 V / div , Voie y_2 : 20 mV / div
Sensibilité horizontale : 1 ms / div

III - On considère le circuit de la **figure (9)**.
E = 5V, L = 0,1H, r = 10 Ω et C = 200 μF.

1°) Lorsqu'on ferme l'interrupteur, calculer en régime permanent :

a- L'intensité I du courant électrique.

b- L'énergie E_L emmagasinée par la bobine.

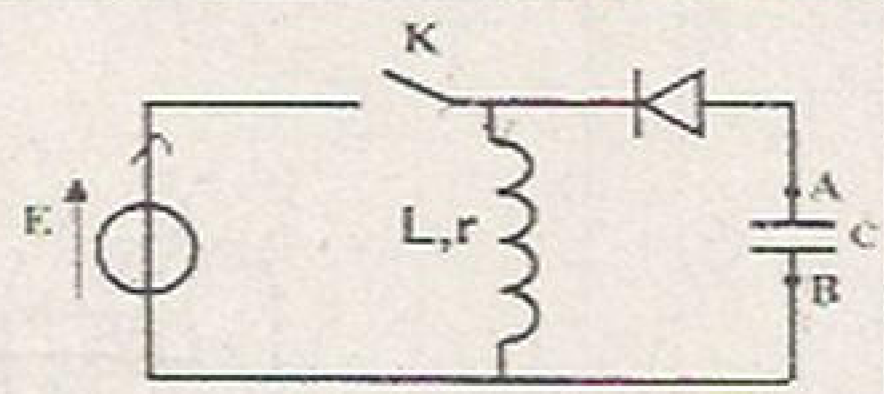


Figure 9

2°) Lorsqu'on ouvre l'interrupteur :

a- Déterminer en le justifiant le sens du courant électrique dans la bobine et le signe de la charge portée par chaque armature.

b- En admettant qu'à l'ouverture de l'interrupteur, 80% de l'énergie E_L emmagasinée dans la bobine est transférée en énergie électrostatique dans le condensateur, calculer la tension maximale U aux bornes du condensateur.

FEUILLE ANNEXE (A remettre avec la copie) 44

Nom et Prénom : .... Classe : 4ème Sc.exp ....

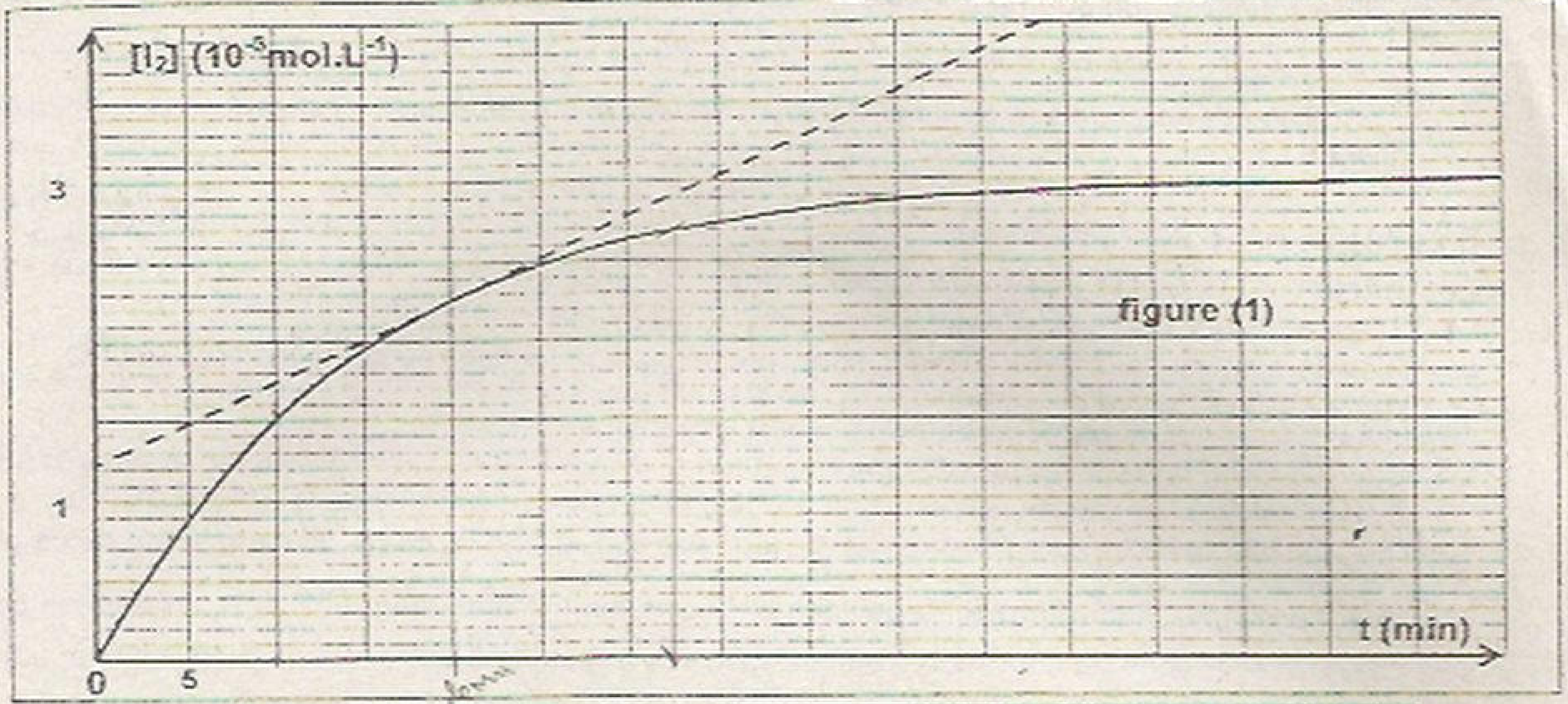
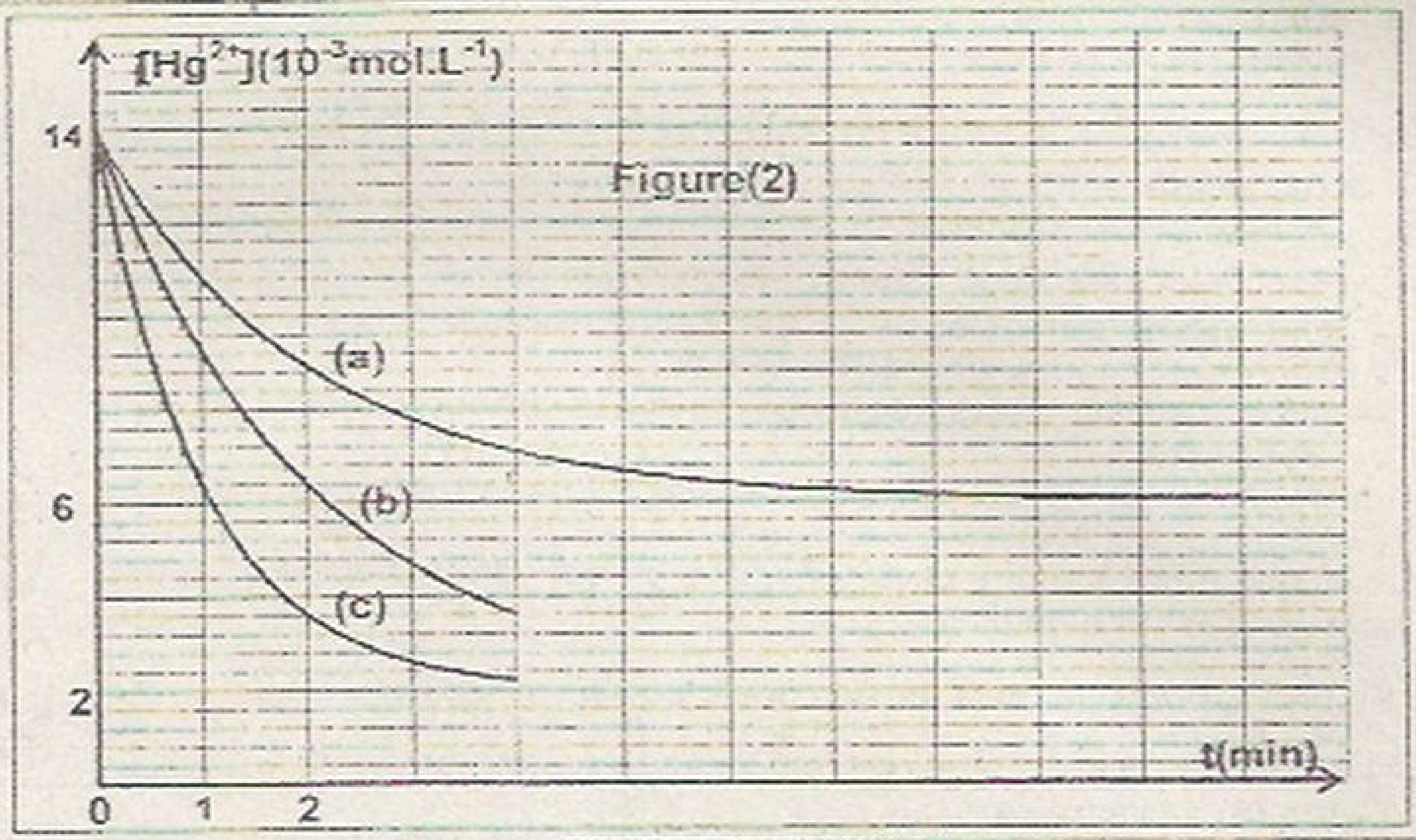


figure (1)



Figure(2)

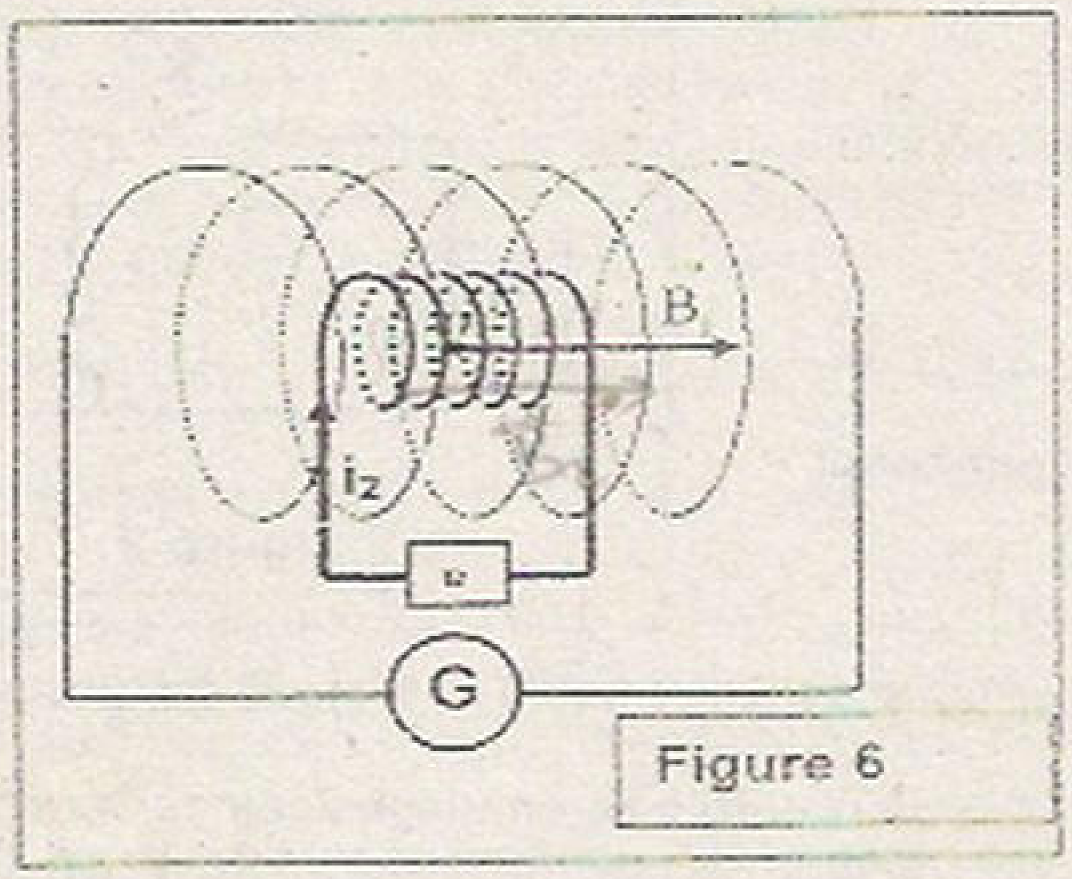


Figure 6

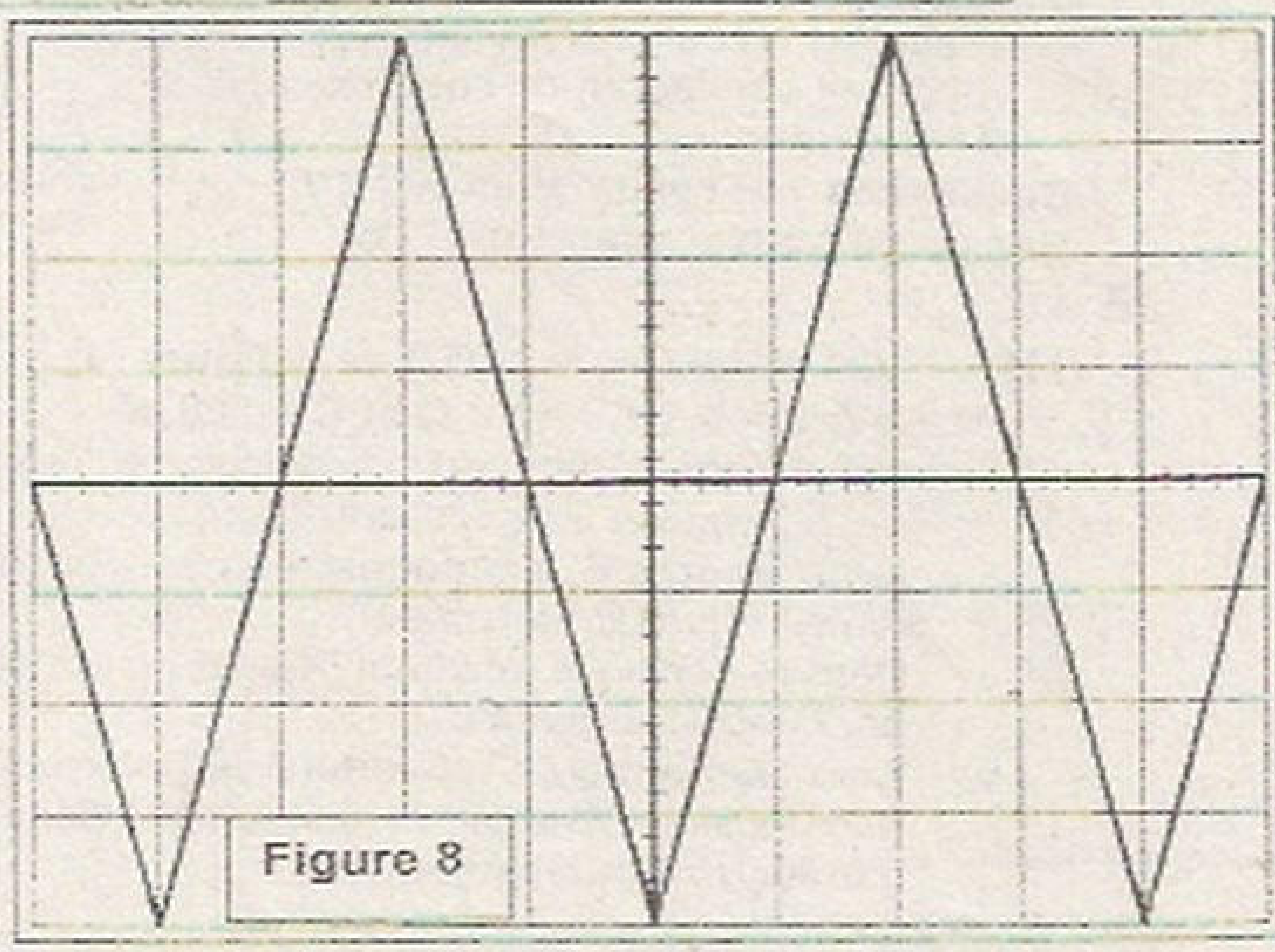


Figure 8

LYCEE de BIZERTE	NIVEAU : 4EME ANNEE SECONDAIRE SECTION : SCIENCES MATHEMATIQUES
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES	PROPOSE PAR : M^{me} Larafa Kaouther

DEVOIR DE contrôle N°1		
DATE : Le 10 Novembre 2018	DUREE : 2 heures	COEFFICIENT : 4

Le sujet comporte quatre exercices répartis sur 4 pages numérotés de 1 à 4.
L'utilisation du portable est strictement interdis.

Chimie : (07 pts)

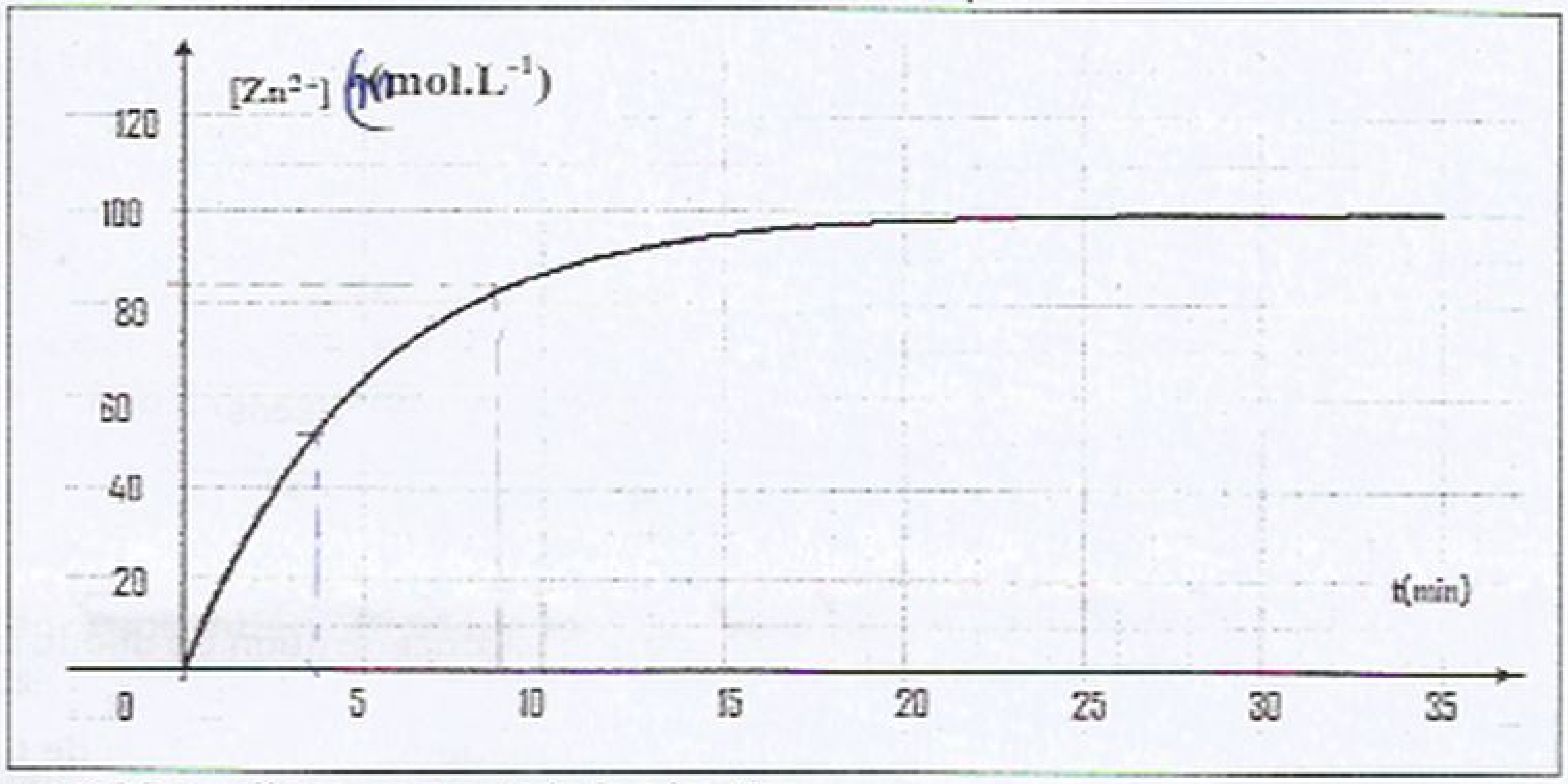
Exercice n°1 : (3 points)

L'acide chlorhydrique réagit sur le zinc selon une réaction totale. L'équation de cette réaction est :

$$2\,H_3O^+ + Zn \rightarrow Zn^{2+} + H_2(g) + 2\,H_2O$$

A l'instant **t = 0**, on introduit une masse **m = 2,3 g** de zinc en grenaille dans un ballon contenant un volume **V = 100 mL** d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration **C_a = 0,2 mol.L^{-1}**.

Les résultats de cette expérience permettent de tracer la courbe de la **figure ci-dessous**, donnant la concentration en ions Zn^{2+} de la solution en fonction du temps .



1- a) Établir un tableau d'avancement de la réaction.

b) En déduire le réactif limitant.

c) Donner la relation entre l'avancement x de la réaction et $[Zn^{2+}]$ à la date t.

2. a) Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

b) En déduire la composition de la solution à la date $t_1 = t_{1/2}$.

c) La réaction est-elle achevée à la date $t_2 = 2\,t_{1/2}$? Justifier la réponse.

On donne : M_{Zn} = 65,4 g.mol^{-1}.

Exercice n°2 : (4 points)

L'eau oxygénée H_2O_2 réagit, en milieu acide, avec les ions iodures selon la réaction totale représentée par l'équation:

$$H_2O_2 + 2\,I^- + 2\,H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4\,H_2O$$

A la date t = 0 et à une température constante, on mélange :

- Un volume V_1 = 50 mL d'une solution aqueuse d'eau oxygénée de concentration molaire $C_1 = 5.10^{-2}$ mol.L^{-1}.
- Un volume V_2 = 50 mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2 = 16.10^{-2}$ mol.L^{-1}.
- Une solution aqueuse d'acide sulfurique concentrée
- Quelques gouttes d'une solution d'empois d'amidon fraîchement préparée

A une date t, on prélève, du mélange réactionnel, un volume **V = 10 mL** qu'on lui ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$

1. Écrire l'équation de la réaction de dosage (Réaction entre les ions thiosulfate et le diiode. Donner les caractères essentiels de cette réaction.

2.

a) Calculer les concentrations molaires initiales des ions iodure $[I^-]_0$ et de l'eau oxygénée $[H_2O_2]_0$ dans le mélange réactionnel.

b) Dresser le tableau d'avancement de la réaction qui se produit dans chaque prélèvement en utilisant l'avancement volumique.

3. Les résultats des dosages ont permis de tracer la courbe régissant les variations de la concentration des ions iodure au cours du temps (**figure 1** feuille annexe).

a) Préciser, en le **justifiant**, le réactif limitant.

b) Déterminer la concentration finale en ions iodures $[I^-]_f$.

c) α) Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique.
β) Donner son expression en fonction de $[I^-]$

d) Déterminer graphiquement sa valeur à la date **t = 20 min**.

e) * Définir le temps de demi-réaction $t_{½}$.

* Montrer qu'au temps de demi réaction $t_{½}$ on a $[I^-]_{1/2} = \dfrac{[I^-]_0 + [I^-]_f}{2}$

* Déterminer graphiquement $t_{½}$

4. Trois expériences sont réalisées dans différentes conditions expérimentales indiquées dans le tableau ci-dessous :

Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)
Concentration initiale de H_2O_2 en $mol.L^{-1}$	C	1,5 C	C
Concentration initiale de I^- en $mol.L^{-1}$	2 C	2,5 C	2,5 C
Concentration initiale de H_3O^+ en $mol.L^{-1}$	Excès	Excès	Excès
Température du milieu réactionnel en °C	20	40	20

On suit, au cours de chacune des trois expériences réalisées, la variation la concentration de diiode formé $[I_2]$ en fonction du temps t.

a) Déterminer, pour chacune de ces expériences l'avancement volumique final en fonction de C

b) Comparer les vitesses initiales des 3 réactions.

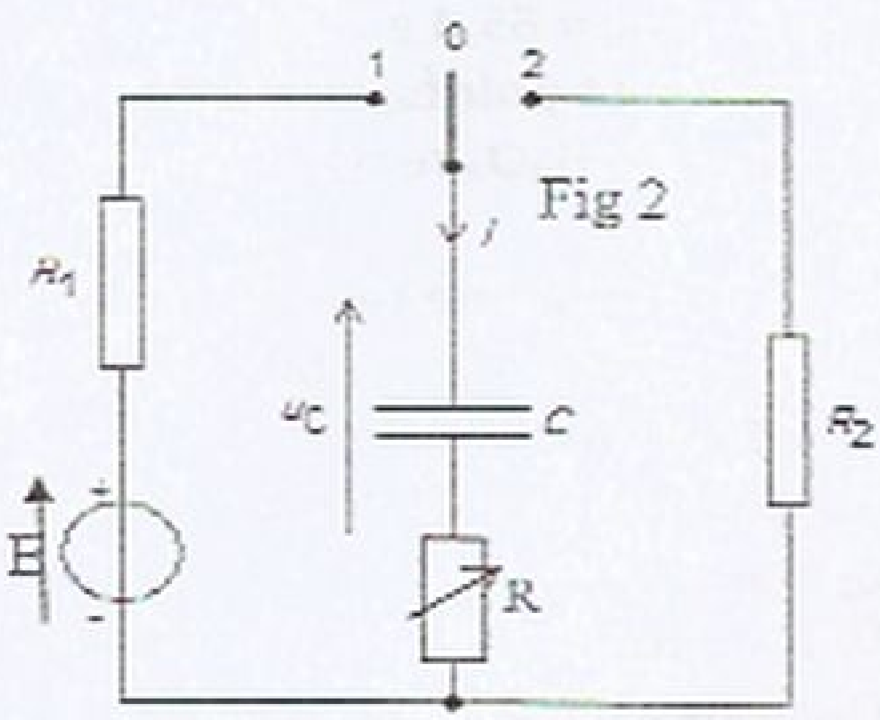
c) Tracer sur le mêmes graphe (figure 2 de la feuille annexe) l'allure des courbes $[I_2] = f(t)$

Physique : (13 pts)

Exercice n°1 : (8 pts)

Le circuit électrique représenté par la figure ci-contre (fig 2) est constitué des éléments suivants :

- Un générateur de tension idéale de f.e.m E.
- Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2.
- Un conducteur ohmique de résistance R variable.
- Un condensateur de capacité C, initialement déchargé.
- Un commutateur K.



Partie A

A l'instant **t=0**, on place le commutateur K sur la position 1.

I-1. Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant électrique i(t) en fonction du temps s'écrit de la forme: $\dfrac{di}{dt} + \dfrac{1}{\tau} i(t) = 0$ en précisant l'expression de la constante de temps τ en fonction de R ; R_1 et C.

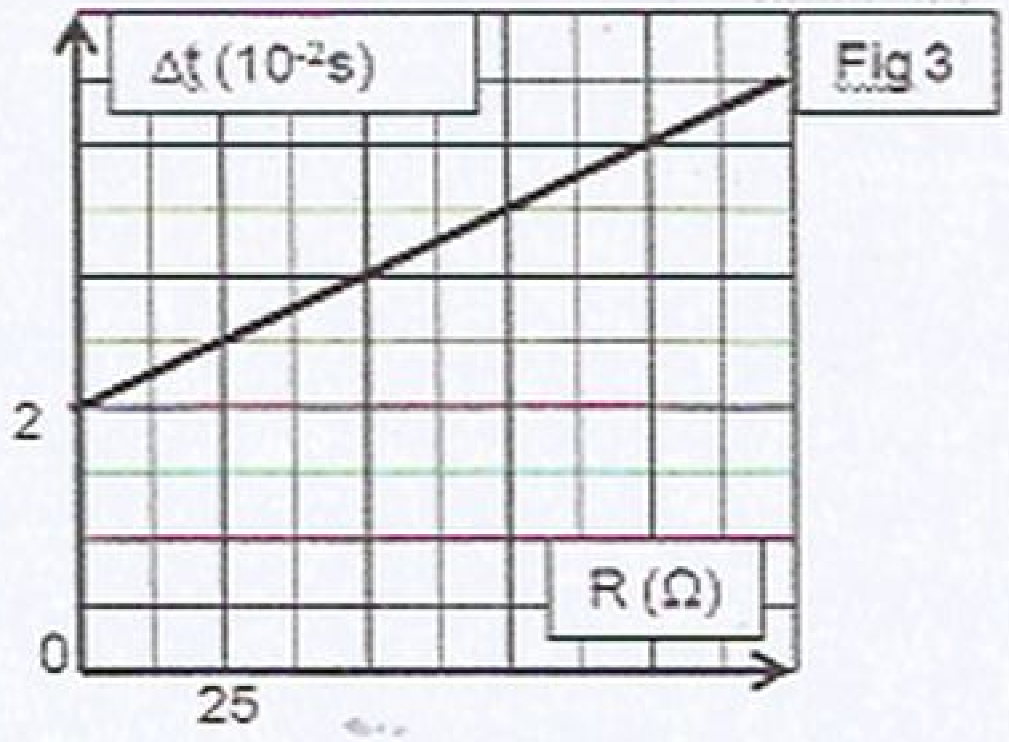
2. La solution générale de cette équation est de la forme : $i(t)=Ae^{-\alpha t}$. Montrer que $A = \dfrac{E}{R+R_1}$ et $\alpha = \dfrac{1}{(R+R_1)C}$.

3. Déduire l'expression de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction de E ; t et τ.

II- Expérience 1

On veut déterminer expérimentalement la valeur de la capacité C du condensateur et la résistance du résistor R_1. Pour cela on fait varier la résistance R et on mesure la durée Δt au bout de laquelle le condensateur est complètement chargé.

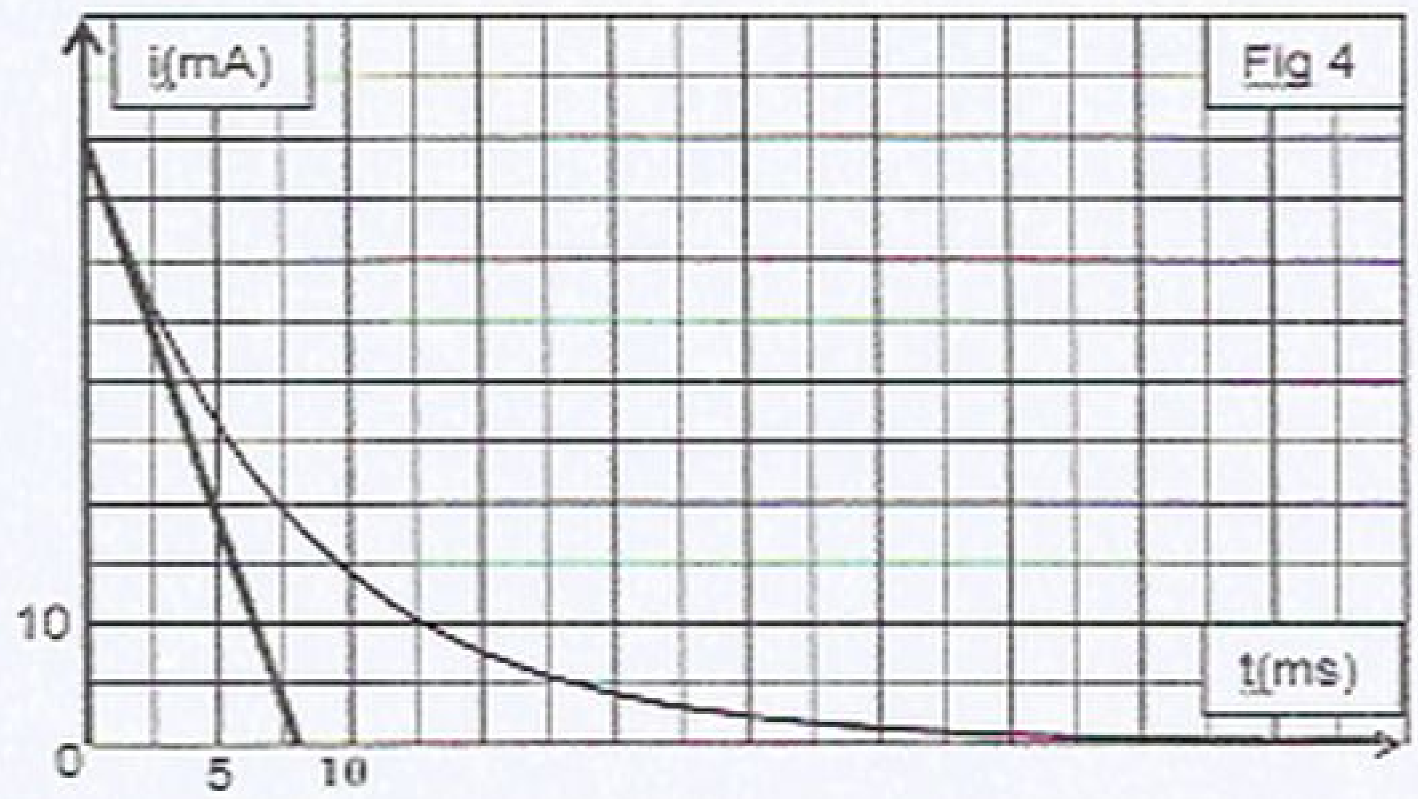
Un système d'acquisition muni d'une interface et d'un ordinateur nous a permis de tracer la courbe d'évolution de Δt en fonction de R. **(fig 3)**



1. Justifier théoriquement l'allure de la courbe de $\Delta t = f(R)$.
2. Déterminer graphiquement la capacité C du condensateur et la résistance R_1.

III- Expérience 2

Au cours de cette expérience, on fixe la valeur de R à une valeur R_0 constante et à l'aide du système d'acquisition on a tracé la courbe d'évolution de l'intensité i du courant électrique en fonction du temps. (**fig 4**)



1. Déterminer la valeur de la constante de temps τ. Préciser la méthode utilisée.
2. Calculer la valeur de R_0.
3. Prélever la valeur initiale de l'intensité du courant électrique dans le circuit. Déduire la valeur de la fem E du générateur.

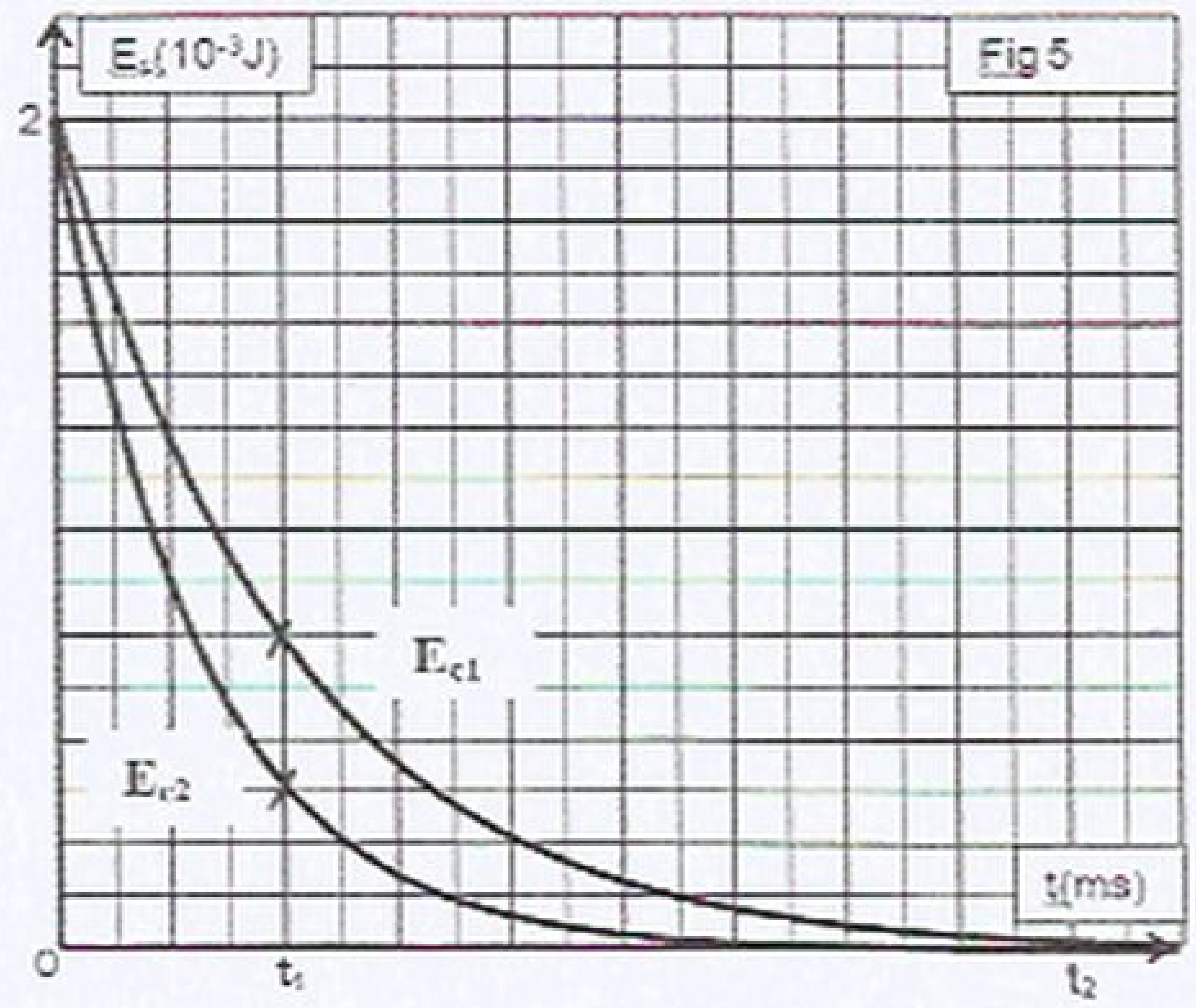
Partie B

Lorsque l'intensité du courant s'annule dans le circuit, on bascule le commutateur K sur la position 2, le condensateur se décharge progressivement dans les résistors R et R_2.

1. Établir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant électrique i(t) en fonction du temps.
2. Vérifier que $i(t) = -\frac{E}{R+R_2} e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ est une solution de l'équation différentielle précédente avec $\tau_2 = (R+R_2)C$.
3. A l'aide du système d'acquisition on a pu tracer les courbes d'évolution de l'énergie électrique Ec emmagasinée dans le condensateur en fonction du temps pour deux valeurs de la résistance R.

$E_{C_1} \longrightarrow$ pour $R = R_{0_1}$

$E_{C_2} \longrightarrow$ pour $R = R_{0_2}$



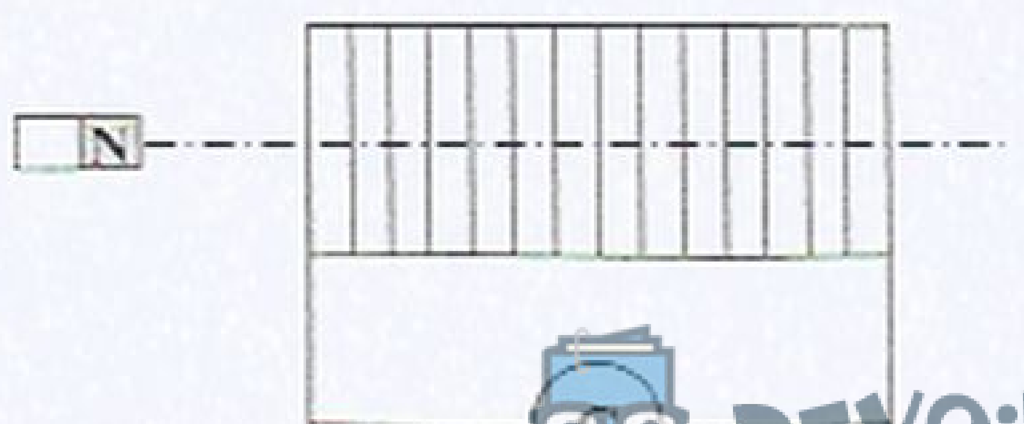
a) Comparer en le justifiant R_{0_1} et R_{0_2}.

b) En utilisant le graphe, calculer à $t=t_1$, l'énergie dissipée dans le circuit pour $R=R_{0_1}$ et $R=R_{0_2}$. Conclure.

c) Comparer les énergies dissipées dans le circuit pour $R=R_{0_1}$ et $R=R_{0_2}$ à l'instant $t=t_2$.

Exercice N°2 (5 points) :

1. Un aimant est placé devant une bobine d'inductance L et de résistance r associée en série avec un galvanomètre G. L'axe pôle Sud-pôle Nord de l'aimant et l'axe de la bobine sont confondus.

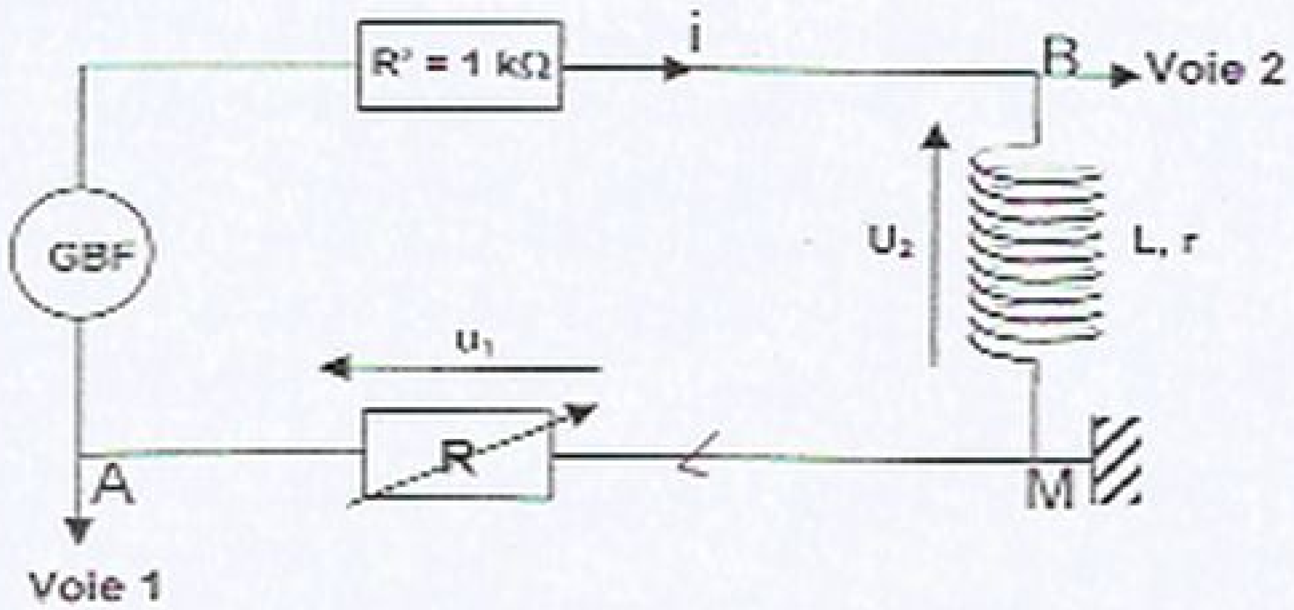


a) Énoncer la loi de Lenz

b) On éloigne l'aimant de la bobine suivant son axe. Qu'observe-t-on ? Déterminer par deux méthodes différentes le sens du courant induit (refaire le schéma).

2) On alimente le dipôle "bobine résistance R" par un générateur basse fréquence en série avec une résistance l'ordre de $R' = 1\ k\Omega$. La mesure de la résistance de la bobine donne $r = 8\ \Omega$ et R est une résistance variable.

La touche **ADD** de l'oscilloscope permet d'observer la omme $u_S = u_1 + u_2$. Sur la **figure 6** on a reproduit avec la nême origine des temps les courbes $u_1(t)$ et $u_S(t)$.



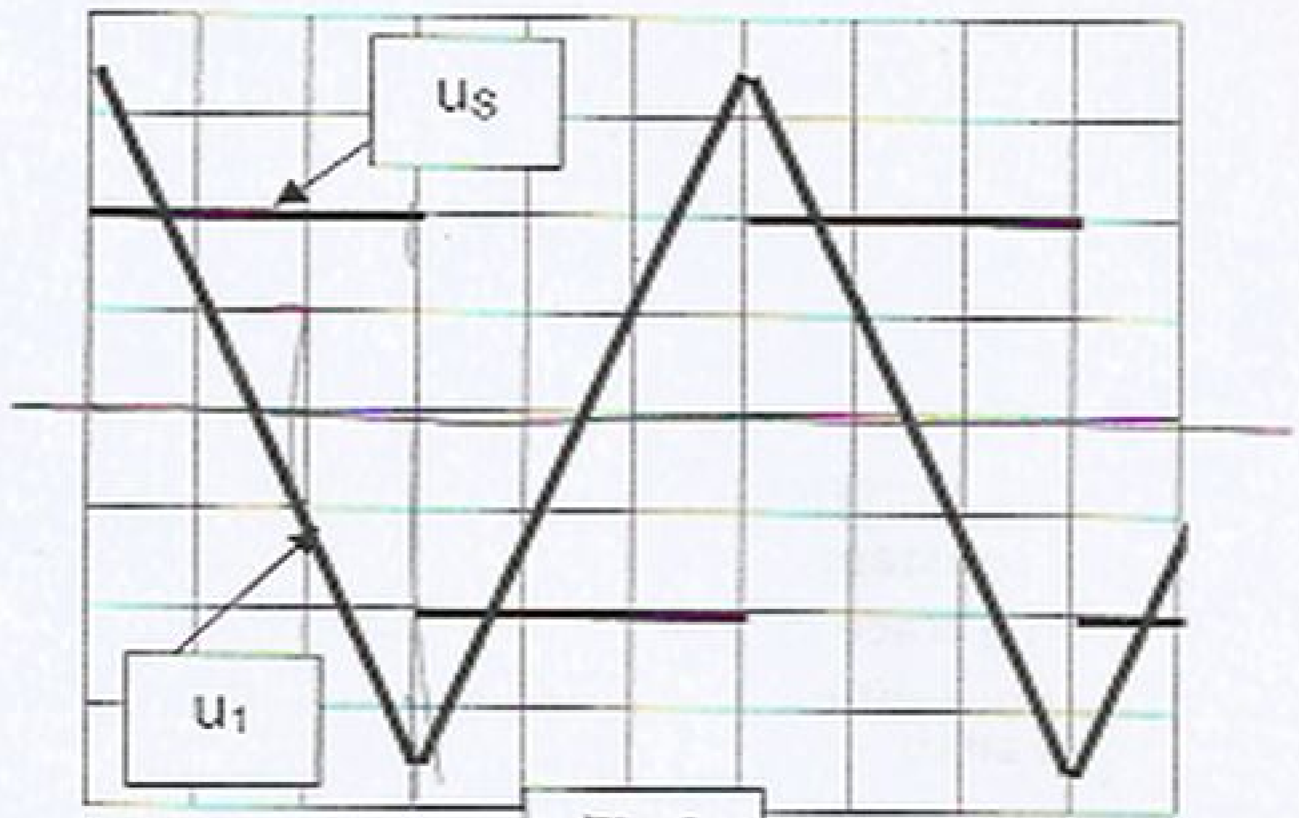


Fig 6

Sensibilité verticale voie 1 : 20 mV/div;
Sensibilité verticale pour u_S : 0,5 V/div ;
Durée du balayage : 5 ms/div.

a) Quel est le type de la tension fournie par le GBF. Justifier

b) Exprimer en fonction de **i(t), r, R** et L les tensions suivantes : u_{MA}, u_{BM}, $u_S(t)$.

c) L'oscillogramme ci-dessus a été obtenu en ajustant **R** à la valeur de **r**. Montrer que dans ce cas

$$u_S(t) = -\frac{L}{R}\frac{du_1}{dt}$$

d) Déterminer **L** en exploitant l'oscillogramme.

Bon travail

LYCEE PILOTE 15/10/1963 BIZERTE	NIVEAU : 4ème ANNEE SECONDAIRE SECTION : Mathématiques	
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES	PROPOSE PAR : Mr SAID Imed	
DEVOIR DE contrôle N°1		
DATE : Le 27 octobre 2018	DUREE : 2 heures	COEFFICIENT : 4

- *Le sujet comporte quatre exercices répartis sur 3 pages numérotés de 1 à 3/3 et une annexe à rendre avec la copie.*
- *L'utilisation du portable est strictement interdis.*

Chimie : (07 pts)

Les ions péroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^- selon l'équation bilan suivante :

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2\,SO_4^{2-}$$

1. On dispose de deux béchers (A) et (B), contenant respectivement une solution d'iodure de potassium (KI) de volume $V_1 = 100$ mL, de concentration $C_1 = 0{,}05$ mol.L^{-1} et d'une solution de péroxodisulfate de potassium ($K_2S_2O_8$) de volume $V_2 = V_1$ et de concentration $C_2 = 0{,}04$ mol.L^{-1}.
   À 25°C et à une date t = 0, on mélange les contenus des deux béchers. Décrire ce qu'on observe et préciser les caractères confirmés par cette observation.
2. Pour déterminer la quantité de diiode formé à différentes dates t, on effectue régulièrement, à partir du mélange réactionnel, un prélèvement de 10 mL, auquel, on ajoute de l'eau glacée. Puis, on y dose le diiode formé à l'aide d'une solution de thiosulfate de potassium ($K_2S_2O_3$) de concentration connue.
   Les résultats expérimentaux ont permis de tracer la courbe $[I^-]=f(t)$ **(voir figure 1 de l'annexe à rendre avec la copie)**.

   a) Représenter le schéma annoté du dispositif de dosage.
   b) Préciser si t correspond à :
   - la date à laquelle est effectuée la dilution du prélèvement avec de l'eau glacée ;
   - la date à laquelle l'équivalence est atteinte au cours du dosage.

   c) Écrire l'équation de la réaction de dosage et donner ses caractères.
   d) Déterminer :
   - le réactif limitant.
   - la concentration initiale des ions iodures.
   - le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
3. Déterminer la vitesse volumique de la réaction à la date t = 0 et à la date t= 2min. Conclure.
4. On refait l'expérience précédente en procédant de la manière suivante : au contenu du bêcher (A), on ajoute 1,652g de cristaux d'iodure de potassium, que l'on dissout jusqu'à obtenir une solution limpide et homogène. Cet ajout n'entraîne aucun changement de volume dans le bécher (A) qui reste égal à 100 mL
De nouveau, on mélange le contenu des deux béchers à t=0 et on détermine la quantité de diiode formé à différentes dates..
En faisant appels aux calculs nécessaires et à vos connaissances théoriques ;
   a) Tracer l'allure de la courbe $[I^-]=f(t)$ en précisant les coordonnés des points particuliers
   b) Comparer les vitesses volumiques maximales de la réaction dans les deux expériences.
   c) Faire un tracé approximatif de la tangente à la courbe à la date t=0.

On donne les masses molaires $M(K) = 39{,}1$g.mol^{-1} et $M(I) = 126{,}1$g.mol^{-1}.

Physique : (13 pts)

Exercice n°1 : (7 points)

On réalise le circuit électrique dont le montage est présenté sur la figure 2. On relève la tension aux bornes du condensateur à l'aide d'un ordinateur avec centrale d'acquisition munie d'un capteur voltmètre. On obtient ainsi le graphe représentant la tension $u_{BM}(t)$ aux bornes du condensateur, au cours de sa charge puis de sa décharge sur la figure 3.

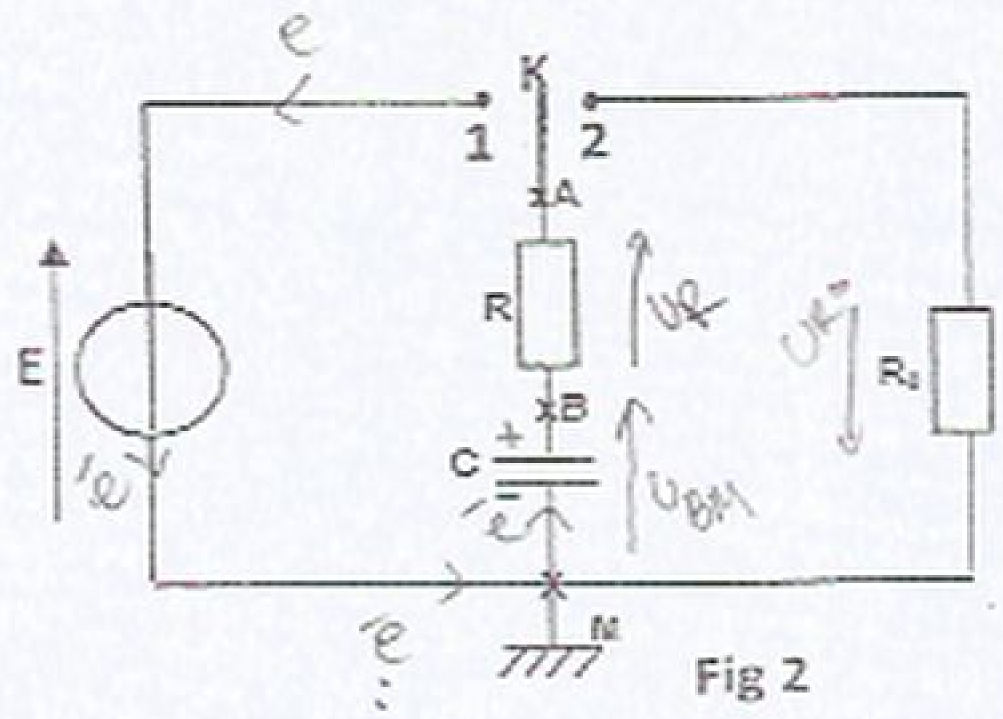
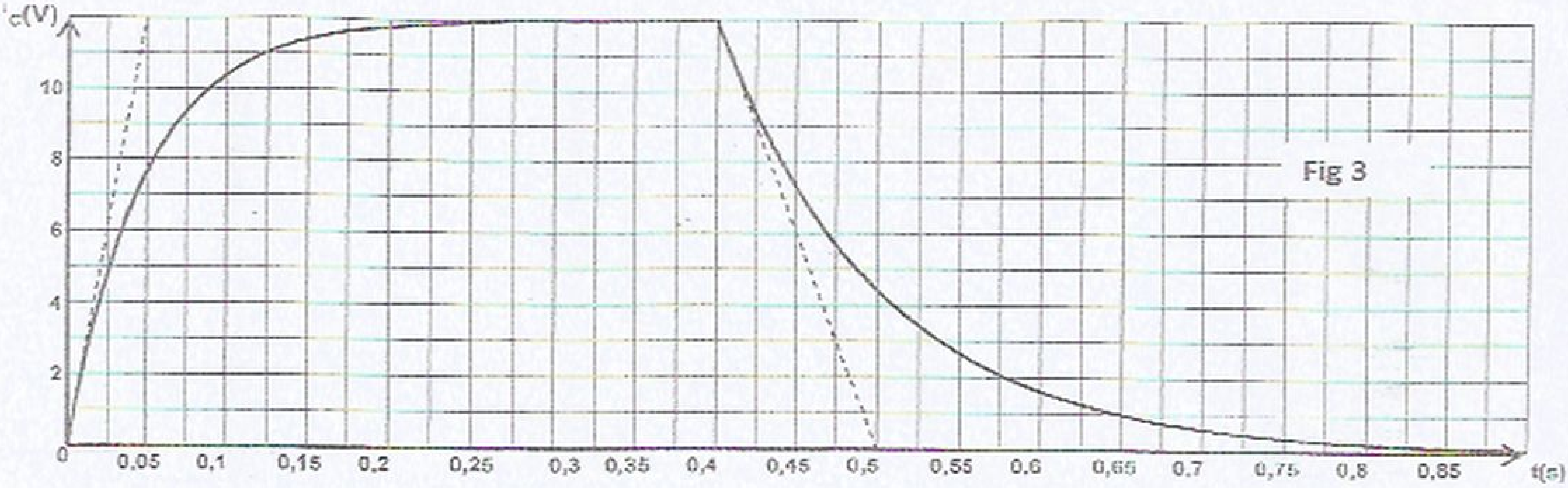


Fig 2



1. À l'instant. t = 0 s, on place l'interrupteur K en position 1 :

a) Quel est le phénomène réalisé ? Indiquer sur la figure 2, le sens de déplacement des électrons et préciser la polarité des armatures du condensateur.

b) Quelle est la valeur de la tension E délivrée par le générateur.

c) Établir l'équation différentielle vérifiée par le tension $u_c(t)$.

d) Vérifier que $uc(t) = A[1 - e^{-\alpha.t}]$ est une solution de l'équation différentielle pour des valeurs de A et α que l'on précisera en fonction des données de l'exercice.

2. On bascule l'interrupteur K en position 2 :

a) Quel est le phénomène réalisé ?

b) Établir l'équation différentielle qui régit ce phénomène vérifiée par uc(t).

c) Montrer que la constante de temps τ_2 lors de la décharge du condensateur est liée à la constante de temps τ_1 lors de la par la relation : $\tau_2 = [1 + \frac{R_0}{R}].\tau_1$.

d) En utilisant la figure 3, comparer les valeurs de R et de R_0.

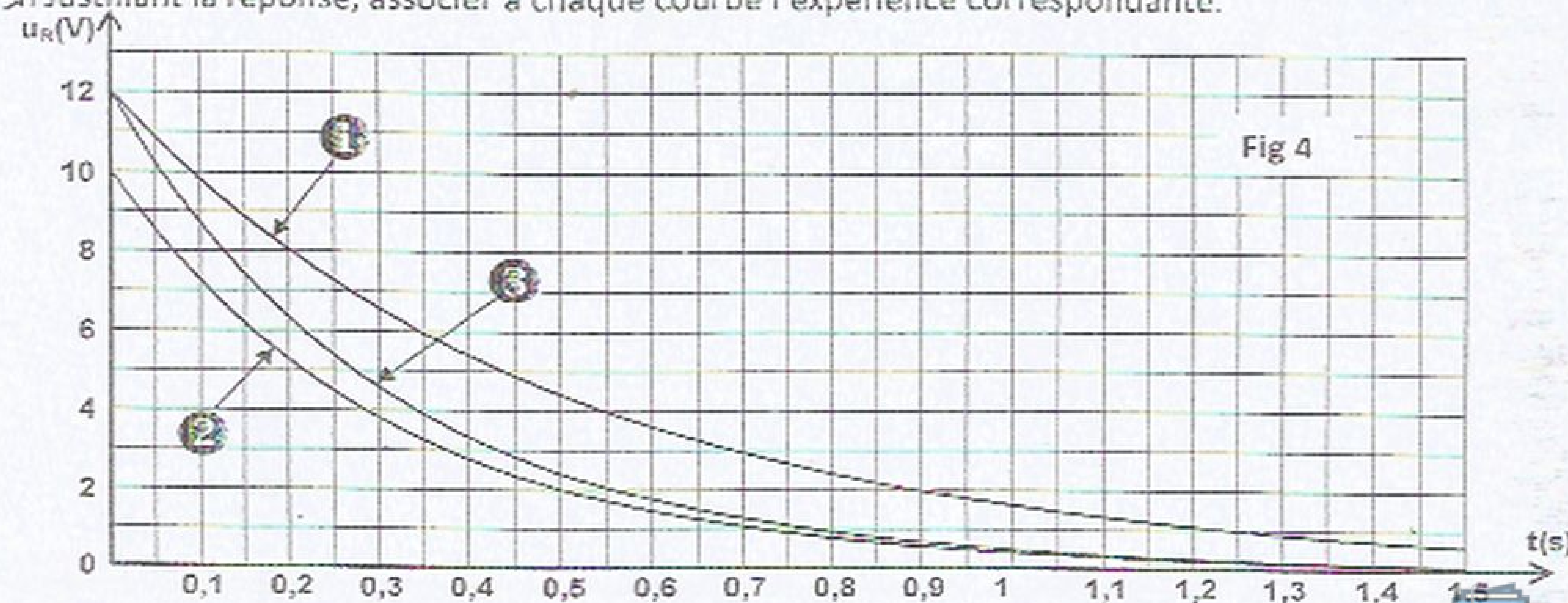
e) Sachant que l'énergie électrostatique emmagasinée d ans le condensateur à la fin de la charge est : $Ec = 1,44.10^{-2}$ J :

- Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.
- En déduire les valeurs de R et R_o.

3. On réalise trois expériences dont le but est d'étudier l'influence des grandeurs caractérisant le circuit sur la durée de charge. Les valeurs des grandeurs modifiées son t consignées dans le tableau ci-contre :

Expérience	E(V)	R(kΩ)	C(μF)
A	10	0,5	660
B	12	1	300
C	12	2	250

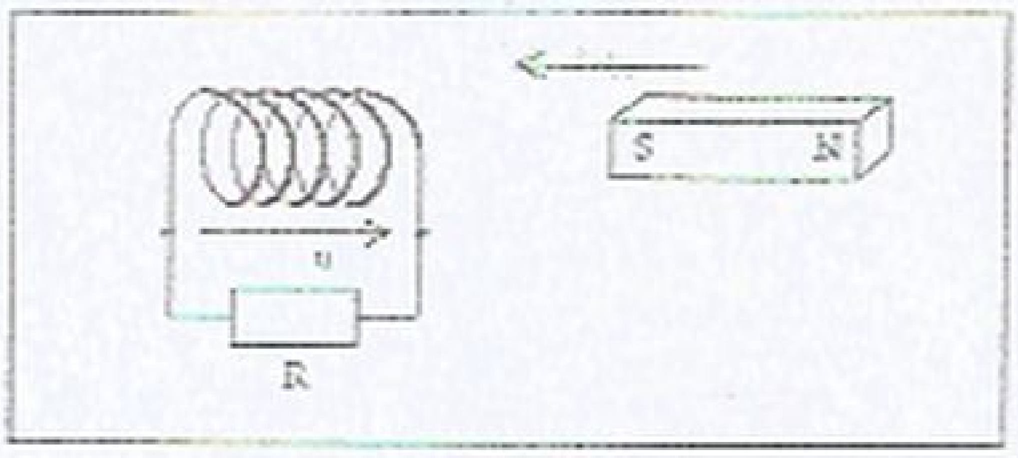
Au cours de chaque expérience, on a tracé, sur la figure 4, la courbe de variation de $u_R(t)$ en fonction du temps. En Justifiant la réponse, associer a chaque courbe l'expérience correspondante.



Exercice n°2 : (6 points)

I- Une bobine a une résistance R a ses bornes.

On approche le pôle sud d'un aimant droit comme l'indique sur la figure ci- contre.



1. Quel est le phénomène qui se produit dans la bobine ?

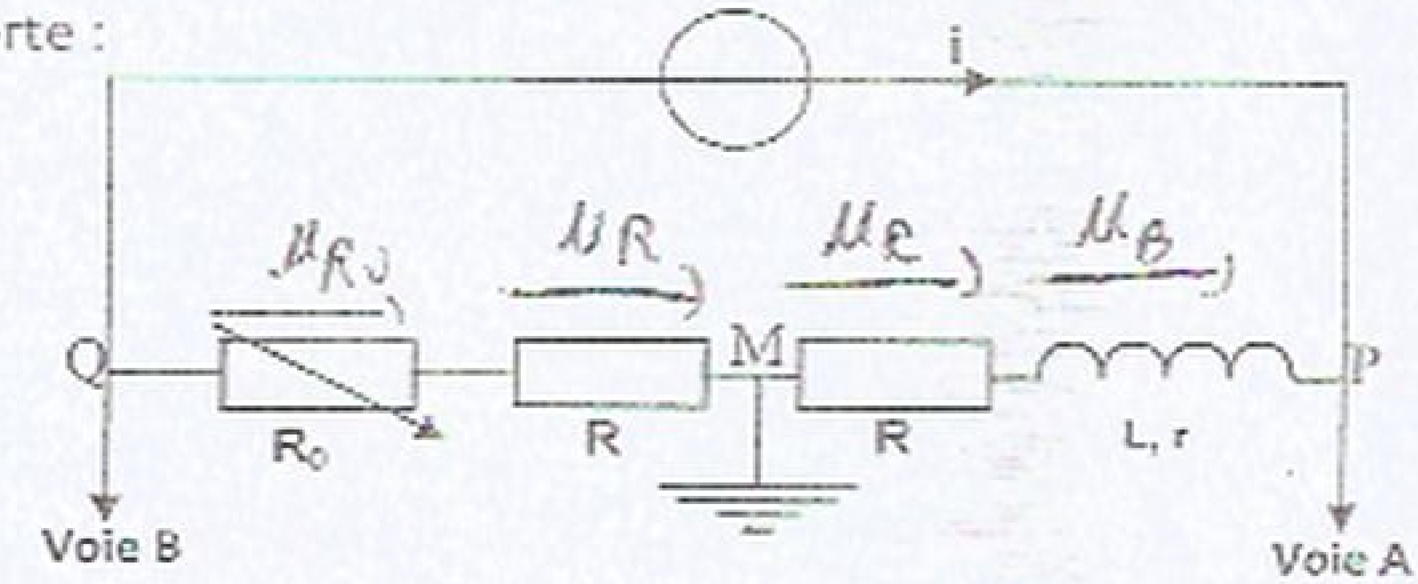
2. Quelle face la bobine présentera-t-elle devant le pôle sud de l'aimant (**refaites** un dessin sur votre copie) ? Justifier. En déduire le sens de i dans la bobine, puis le signe de la tension u comme représentée ci-dessus.

3. Lorsque l'aimant se sera immobilise tout prés de la bobine, que vaudra la tension u ?

4. Si on refait l'expérience sans connecter la résistance a la bobine, qu'est-ce qui change ?

II- Le montage représenté sur la figure ci-contre comporte :

- un générateur approprié faisant circuler un courant d'intensité variable **i(t)** entre **P** et **Q** ;
- une bobine d'inductance **L** et de résistance **r** ;
- deux conducteurs ohmiques de résistance **R = 100 Ω** ;
- un conducteur ohmique de résistance variable R_0.



L'oscilloscope bi-courbe utilisé comporte une touche « **ADD** » permettant lorsqu'elle est actionnée, d'observer sur l'écran la tension u_{ADD} somme des tensions reçues sur les voies **A** et **B** : $u_{ADD} = u_{PM} + u_{QM}$

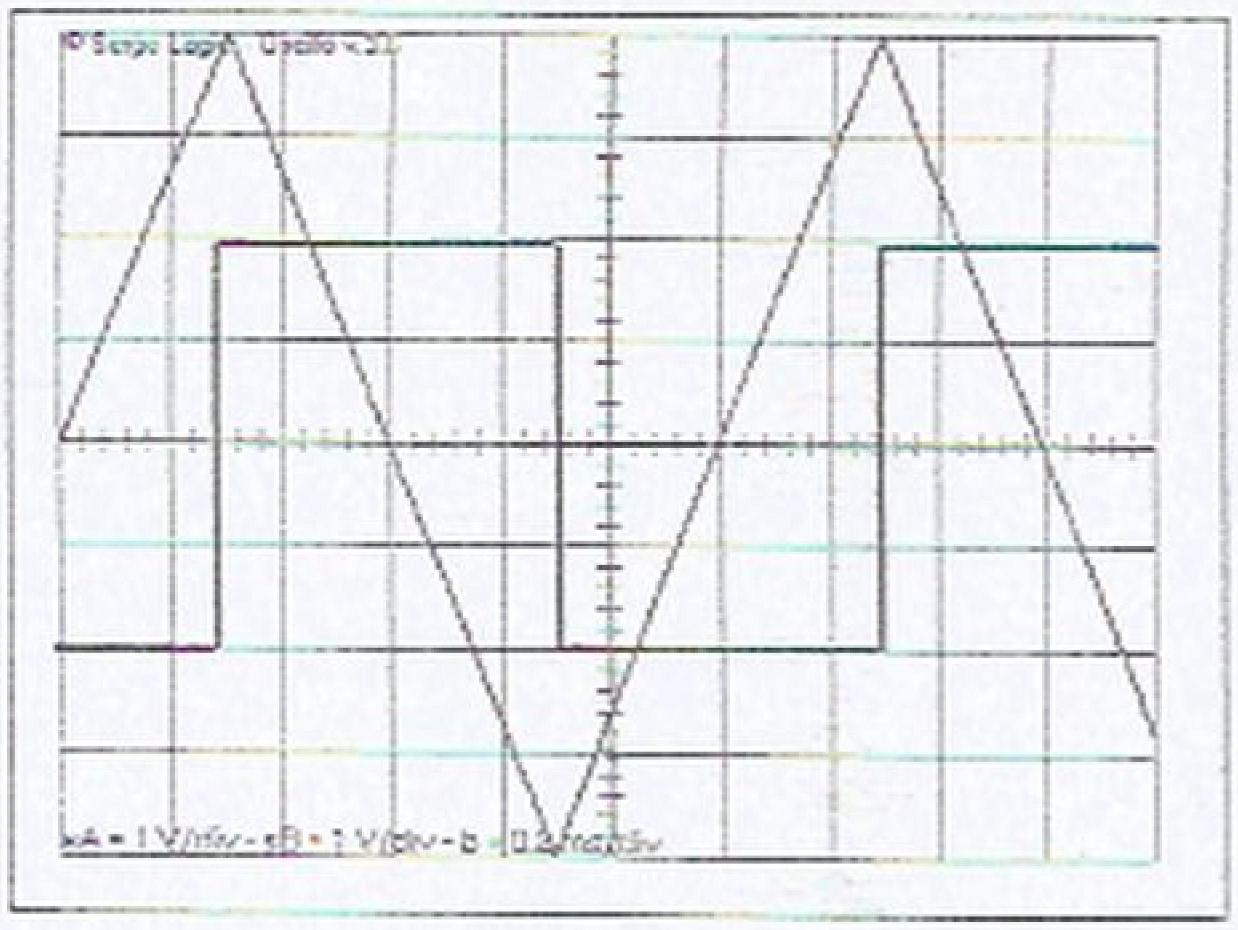
1. Établir les expressions de u_{PM} et u_{QM} en fonction de l'intensité i du courant et de sa dérivée *di/dt* .

2. En déduire l'expression de u_{ADD} en fonction de **i** et de ***di/dt*** .

3. La touche « **ADD** » étant actionnée, montrer qu'il existe une valeur R_0 pour laquelle la courbe observée sur l'écran est la représentation de la fonction **L *di/dt*** .

4. La condition de la question **3.** Étant réalisée, on mesure R_0 avec un ohmmètre et on trouve $R_0 = 9\ \Omega$. La figure ci-contre représente respectivement u_{QM}(t) et u_{ADD} sont observées simultanément sur l'écran de l'oscilloscope avec les réglages suivants :

- sensibilité sur les deux voies : 1V/division .
- base de temps : 0,2 ms/division .



Sachant que la tension aux bornes d'une **bobine réelle** est données par l'expression : $u_{bobine} = ri - e$ avec **e** est la fem d'auto-induction

a) Justifier sans calcul la forme de u_{ADD}(t). à partir de u_{QM}(t).

b) Montrer que l'on a $u_{ADD} = -\dfrac{L}{R+R_0} \cdot du_{QM}/dt$. Calculer L.

Annexe à rendre avec la copie

Nom et prénom:..