# LYCEE HEDI CHAKER SFAX

**EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES**

**DEVOIR DE CONTROLE N°1 ( 1ére TRIMESTRE )**

**Prof :** Maâlej Med Habib

**Année Scolaire :** 2015 / 2016

**Classe :** 4éme Sc-Info

**Date :** Novembre 2015.

*L'épreuve comporte un exercice de chimie et deux exercices de physique répartis sur cinq pages numérotées de 1/5 à 5/5. Les pages 4/5 et 5/5 sont à remplir par l'élève et à remettre avec la copie.*

***/ CHIMIE :** Les dosages

***/ PHYSIQUE :**
**Exercice N°1 :** Dipôle RC
**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 : ( 5 points )

**PARTIE I :**

**1°)** On dispose au laboratoire d'une solution aqueuse d'acide nitrique $HNO_3$ noté ($S_A$) , de volume V = 250 mL et de concentration $C_A = 0{,}38\ mol.L^{-1}$,
Calculer la quantité de matière d'acide nitrique contenue dans $S_A$.

**2°)** La solution $S_A$ est utilisée pour doser une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium ( $K^+ + OH^-$ ) de concentration $C_B$ inconnue.
On choisit expérimentalement un volume $V_B$ = 15 mL à doser.

**a)** Annoter le schéma du dosage représenté par la ***figure -1- de la page 4/5.***

**b)** Comment peut-on détecter l'équivalence expérimentalement ?

**c)** Ecrire l'équation simplifiée du dosage. En déduire l'équation globale.

**d)** Sachant qu'à l'équivalence acido -basique, on a versé un volume $V_{Aéq}$ = 20 mL.
Calculer $C_B$

**PARTIE II :**

On se propose de déterminer la concentration $C_1$ d'une solution de chlorure de fer II ( $FeCl_2$) notée ($S_1$).
Pour cela on dose un volume $V_1$ = 20mL de ($S_1$) par une solution aqueuse ($S_2$) de permanganate de potassium ($KMnO_4$), acidifiée et de concentration molaire $C_2 = 3{,}5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$.
L'équivalence est obtenue par l'addition d'un volume $V_{2\,éq} = 17{,}5.10^{-3}$ L de la solution ($S_2$) .
L'équation bilan de la réaction de dosage est :

$$MnO_4^- + 5\,Fe^{2+} + 8\,H_3O^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5\,Fe^{3+} + 12\,H_2O.$$

**1°) a)** Quel sont les couples redox mis en jeu dans ce dosage redox. Identifier la solution oxydante et la solution réductrice.

**b)** Ce dosage redox est appelé manganimétrique. Justifier.

**c)** Quelle est la solution dosante et la solution à doser.

**d)** Comment peut-on détecter l'équivalence expérimentalement ?

**2°)** Calculer la valeur de la concentration $C_1$ de ($S_1$).



www.devoirat.net 2015

# PHYSIQUE : ( 15 points )

## EXERCICE N°1 : (10 points)

**LES DEUX PARTIES A ET B SONT INDEPENDANTES.**

### PARTIE A :

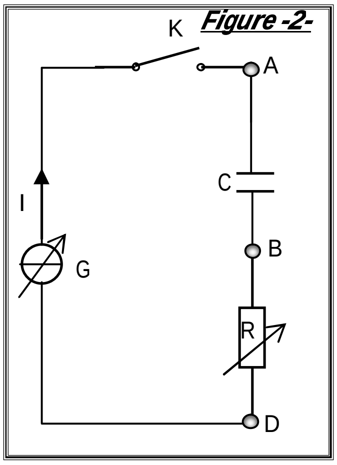


Figure -2-

Le circuit électrique de la ***figure -2-*** 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 -3- de la page 5/5.***

**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 -2-*** , 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 -3- de la page 5/5,*** 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 :

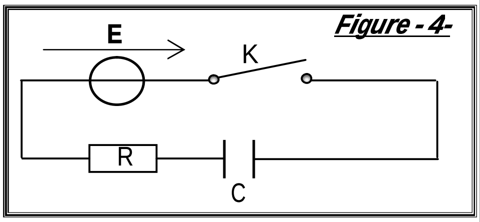


Figure - 4-

Le circuit électrique de la ***figure -4-*** 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 $\alpha$ sont des constantes.

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

**4°)** Le chronogramme de la ***figure -5- de la page 5/5*** représente les variations de l'intensité du courant i, sur le quel est représenté la tangente ($\Delta$) à l'instant de date $t_1$ = 35s.

**a)** Déduire la valeur de E

**b)** Déterminer graphiquement la valeur de $\tau$ constante de temps du dipôle RC. La méthode sera indiquée du la ***figure -5- de la page 5/5 .*** 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.



www.devoirat.net 2015

## EXERCICE N°2 : ( 5 Points ).

Le circuit de la ***figure -6 -*** 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.

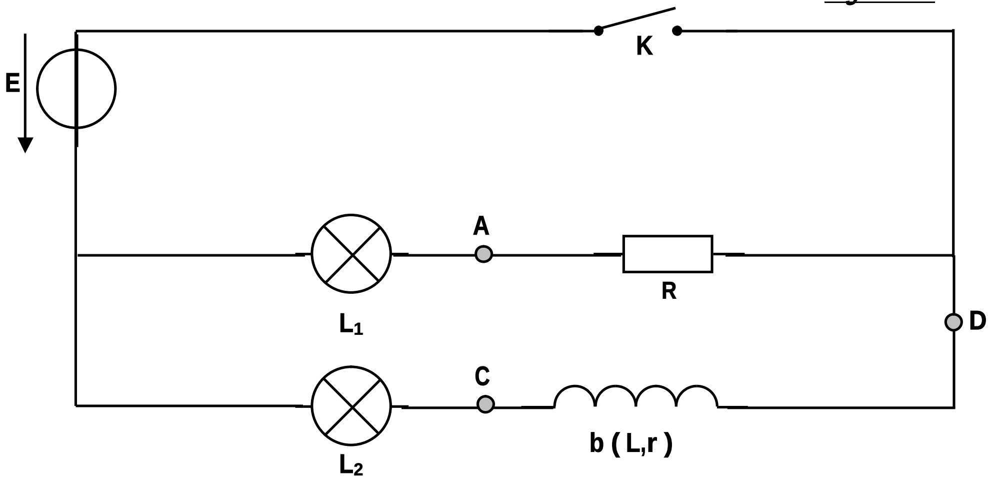



***Figure -6-***

**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 -7- de la page 5/5*** l'allure des oscillogrammes obtenus, ainsi que la tension du générateur. Conclure.

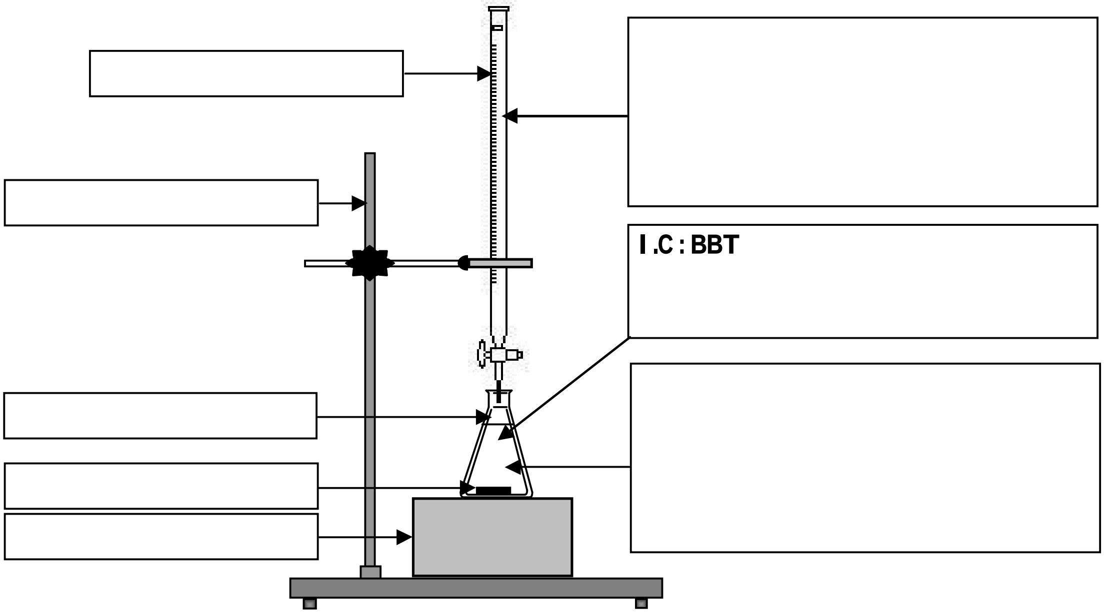


www.devoirat.net 2015

***NOM ET PRENOM*** :                                                                                    ***CLASSE :***

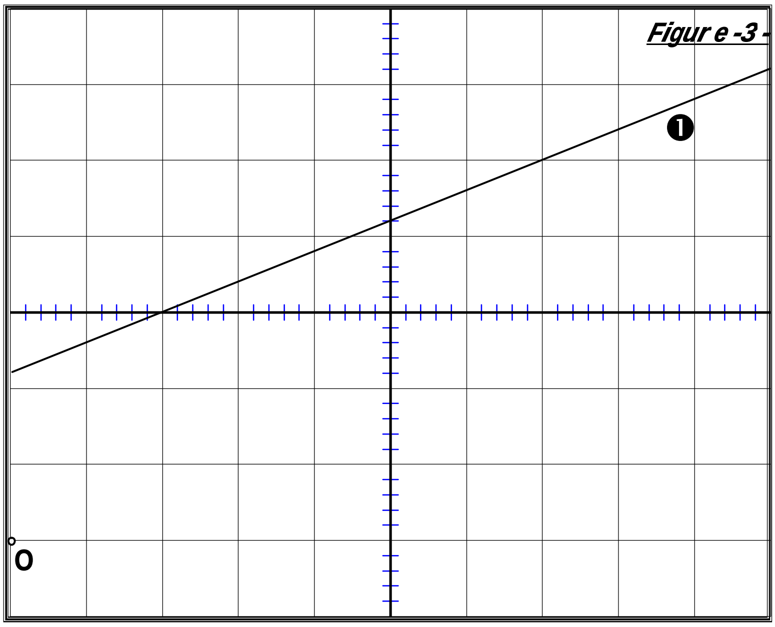
## ***FEUILLE A REMETTRE AVEC LA COPIE***

***Figure -1-***



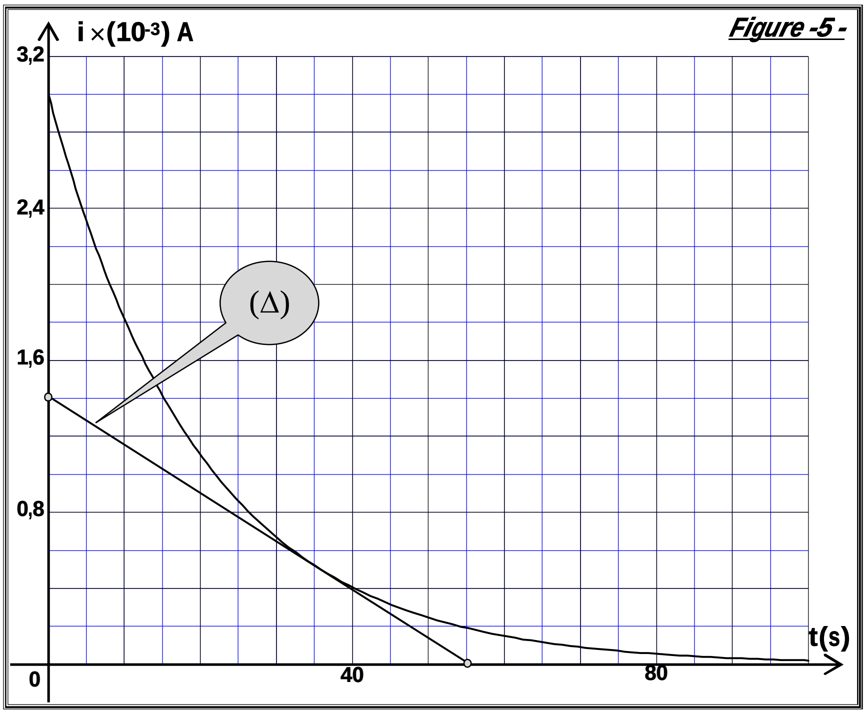


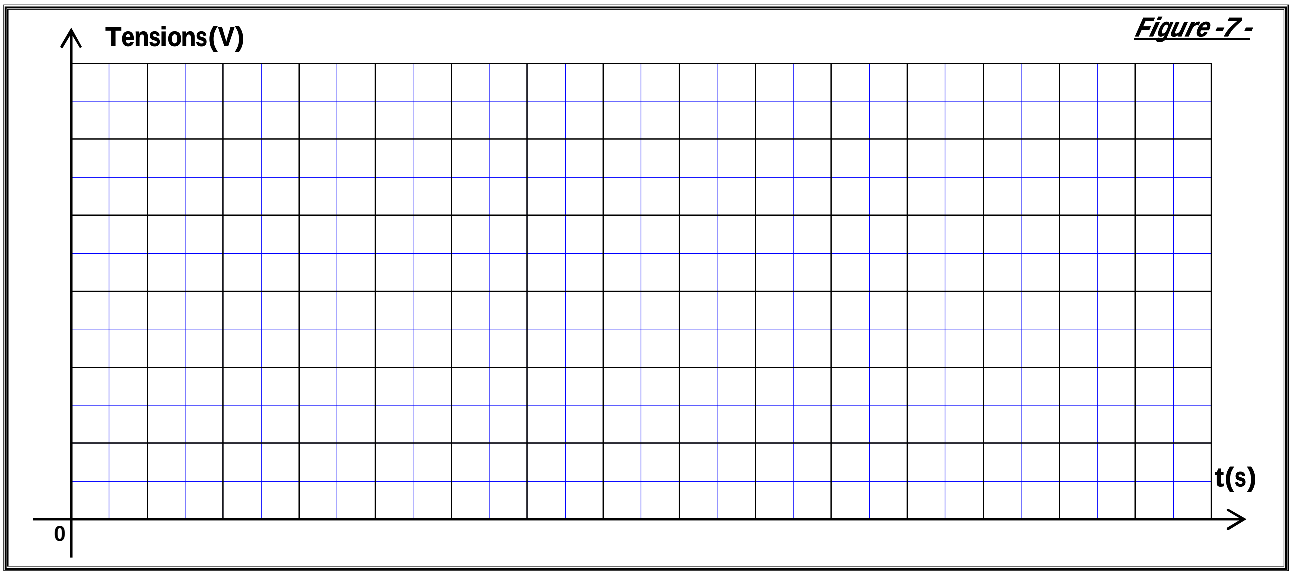

www.devoirat.net 2015




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

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






www.devoirat.net 2015

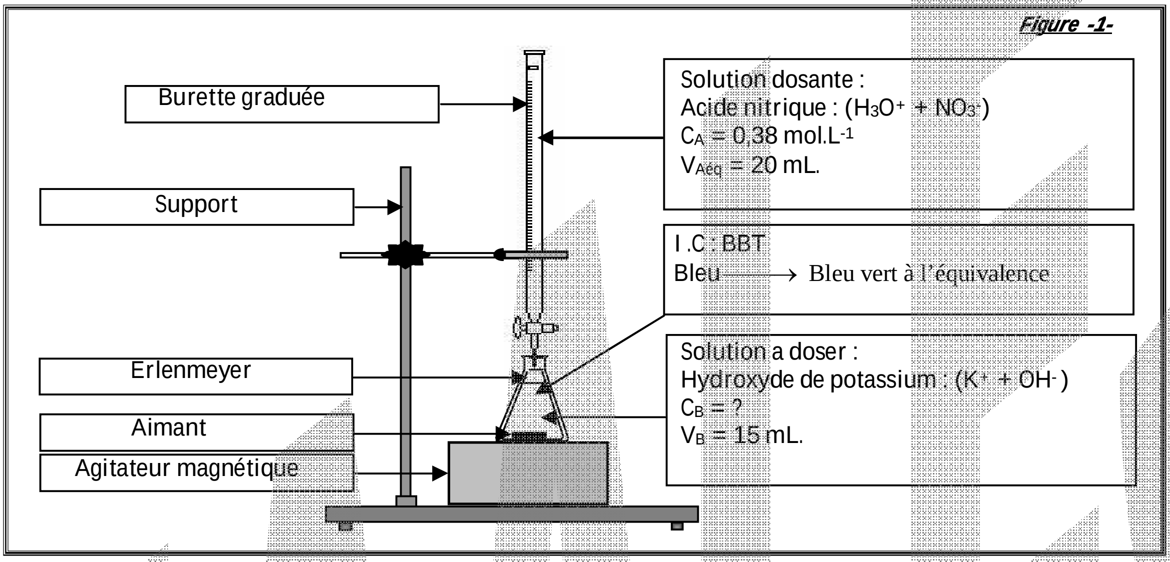
# CHIMIE : ( 5 points )

**PARTIE I :**

**1°)** *Quantité de matière d'acide nitrique $n_{HNO3}$ contenue dans $S_A$ :*

$\boxed{n_{HNO3} = C_A V}$ A.N : $n_{HNO3} = 0,38 \times 250.10^{-3} = 95.10^{-3}$ mol.

**2°) a)** *Annoter le schéma du dosage :*




**b)** *Comment peut-on détecter l'équivalence expérimentalement ?*
Expérimentalement on peut détecter l'équivalence expérimentalement , lorsque l'indicateur coloré vire du bleu vers le bleu vert.

**c)*/** *Ecrire l'équation simplifiée du dosage :* $1\,H_3O^+ + 1\,OH^- \longrightarrow 2\,H_2O$

***/** *En déduire l'équation globale :* $(H_3O^+ + NO_3^-) + (K^+ + OH^-) \longrightarrow 2\,H_2O + (K^+ + NO_3^-)$

**d)** *Calcul de $C_B$ :*
L'équivalence correspond au mélange des réactifs de la réaction de dosage en proportion stœchiométrique. ⇔

$\frac{n(H_3O^+)}{1} = \frac{n(OH^-)}{1} \Leftrightarrow C_A V_{Aéq} = C_B V_B \Leftrightarrow C_B = \frac{[C_A V_{Aéq}]}{V_B}$. A.N : $C_B$ = 0,50 mol.L$^{-1}$.

**PARTIE II :**

**1°) a)** **/Couples redox mis en jeu* : $MnO_4^- / Mn^{2+}$ , $Fe^{3+} / Fe^{2+}$

**/Identifier la solution oxydante et la solution réductrice :*

→Solution oxydante : solution aqueuse ($S_2$) de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) ( Viloet).

→Solution réductrice : solution aqueuse ($S_1$) de chlorure de fer II ( $Fe^{2+} + 2\,Cl^-$ ) ( Jaune vert).

**b)** *Ce dosage redox est appelé manganimétrique ?* Car parmi les deux couples redox mis en jeu existe le couple $MnO_4^-$ / $Mn^{2+}$

**c)** *Quelle est la solution dosante et la solution à doser ?*

→Solution Dosante : ($S_2$).

→Solution à doser : ($S_1$) .

**d)** *Comment peut-on détecter l'équivalence expérimentalement ?*
Expérimentalement : la couleur violette qui disparait au début de l'expérience, persiste ( ne disparait plus) à l'équivalence, ce qui permet de détecter l'équivalence expérimentalement.

**2°)** Calculer la valeur de la concentration $C_1$ de ($S_1$).
Théoriquement : L'équivalence correspond au mélange des réactifs de la réaction de dosage en proportion stœchiométrique.

Dans notre exemple : $\frac{n(MnO_4^-)}{1} = \frac{n(Fe^{2+})}{5} \Leftrightarrow \frac{C_2 V_{2éq}}{1} = \frac{C_1 V_1}{5} \Leftrightarrow C_1 = 5 \times \frac{C_2 V_{2\,éq}}{V_1}$.

A.N : $C_1 = \frac{(5 \times 3,5.10^{-3} \times 17,5)}{(20)} = 15,31.10^{-3}$ mol.L$^{-1}$.



www.devoirat.net 2015

## PHYSIQUE : ( 15 points )

**EXERCICE N°1 : (10 points)** : **PARTIE A :**

***I°) Expérience n°1 :***

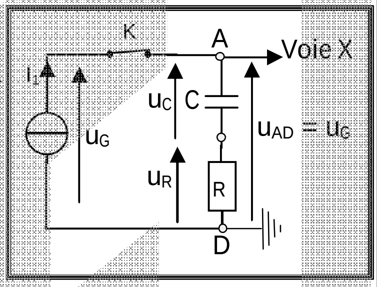
***1°) a) */ ❶ ne correspond pas à $u_{R1}(t)$ :***

$u_{R1}(t) = R_1 I_1$ = 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 :***

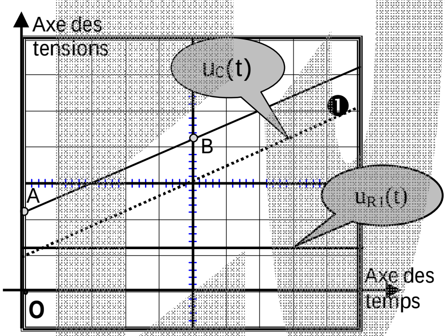
$u_G(t) = u_{R1}(t) + u_C(t) = R_1 I_1 + \frac{q}{C} + u_{C0} = R_1 I_1 + \frac{I_1}{C} t + u_{C0} = \frac{I_1}{C}\ t + R_1 I_1 + u_{C0}.$

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




a= $\frac{(42-22)}{100}$ = 0,2 V.s$^{-1}$.
b est représentée par 2,2 div, alors b=2,2×10 = 22V.
$u_G(t) = 0,2\ t+22$.

***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 :

$u_G(t) = \frac{I_1}{C}\ t + R_1 I_1 + u_{C0}$. $\quad \frac{I_1}{C} = 0,2 \Leftrightarrow C = \frac{I_1}{0,2}$ . A.N : C = 7500.10$^{-6}$ F = 7500μF.

$u_G(t) = 0,2\ t+22$. $\quad R_1 I_1 + u_{C0} = 22 \Leftrightarrow R_1 = \frac{(22-u_{C0})}{I_1}$. A.N : $R_1 = 8000\Omega$ ; $R_1 = n_1 \times 1000$, donc $n_1=8$

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

***/** $u_{R1}(t) = R_1 I_1 = 8000\times1,5.10^{-3}$=12V 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 $t_{Ch}$ :*

$u_C(t) = \frac{I_1}{C} t + u_{C0}$ ,$\forall t$. $\quad t_{Ch} = \frac{[u_C - u_{C0}]}{[\frac{I_1}{C}]}$. 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 .

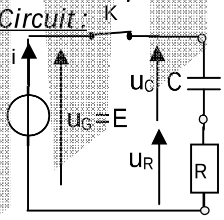
***PARTIE B :***

***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 : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}\ i = 0$ .



www.devoirat.net 2015

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

♣/ 1ére 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 : $i(t) = \frac{E}{R} + B - B\,e^{\alpha t}$

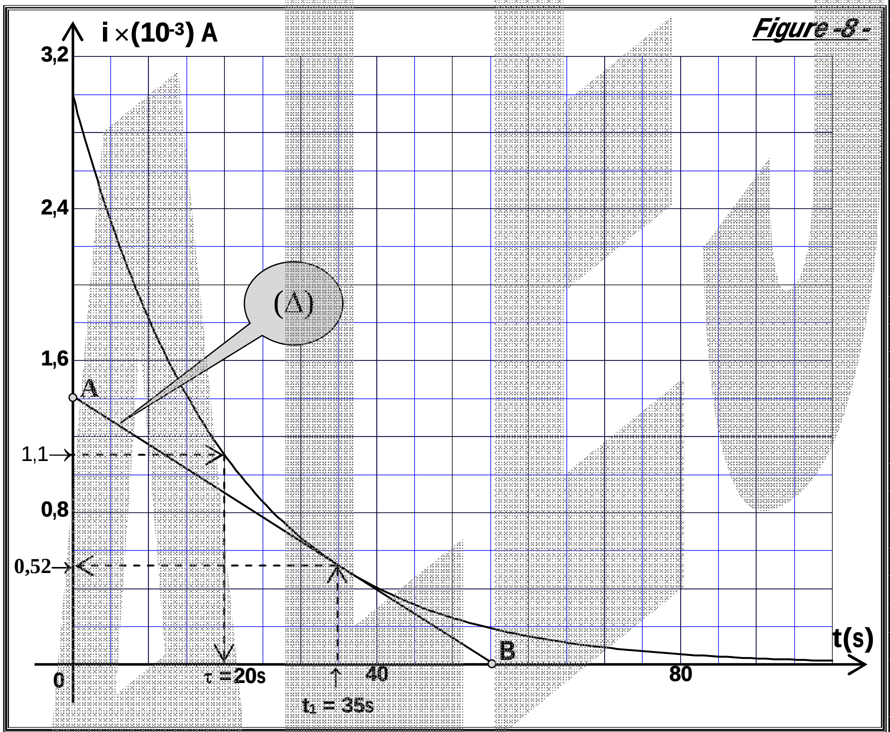
♣/ 2 éme étape : La solution vérifie l'équation différentielle :

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

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

*/ Écrire 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 $\tau$ :***

Méthode du % :

A $t = \tau$, 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 $\tau$ = 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) :***

→1ére 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

→2éme méthode : En utilisant la tangente (Δ) à la courbe i(t) à l'instant $t_1$

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

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 ∈ (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)% ×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.



www.devoirat.net 2015

## *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.*

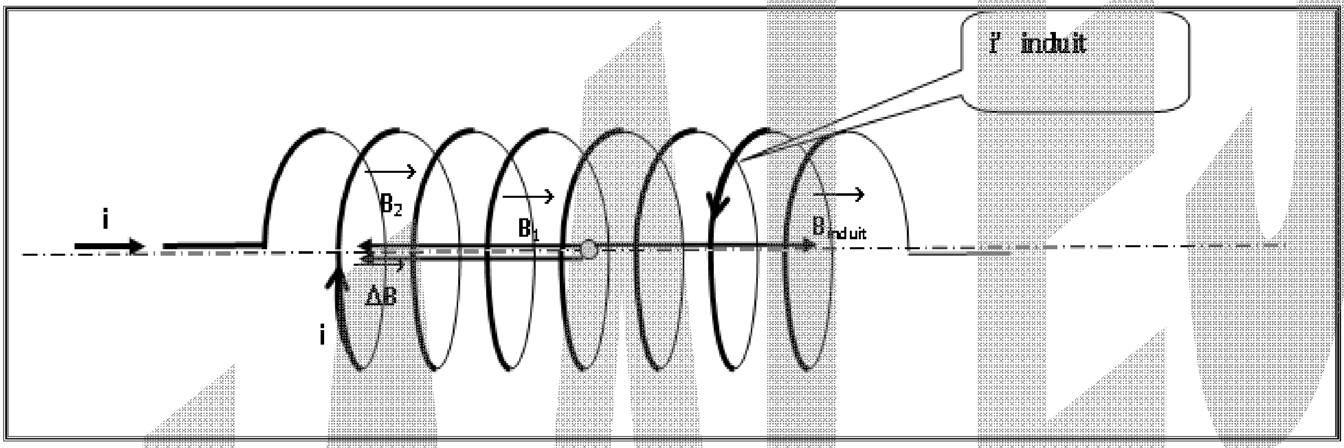
***/** Juste avant la fermeture $\overrightarrow{B_1} = \vec{0}$

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

***/** Variation du champ magnétique :

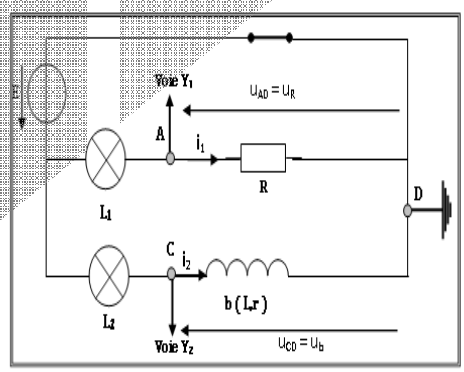
$\overrightarrow{\Delta B} = \overrightarrow{B_2} - \overrightarrow{B_1} = \overrightarrow{B_2}$ */ Loi de Lenz : Création d'un champ induit $\overrightarrow{B_{induit}} = -\overrightarrow{\Delta B}$

*/ 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.

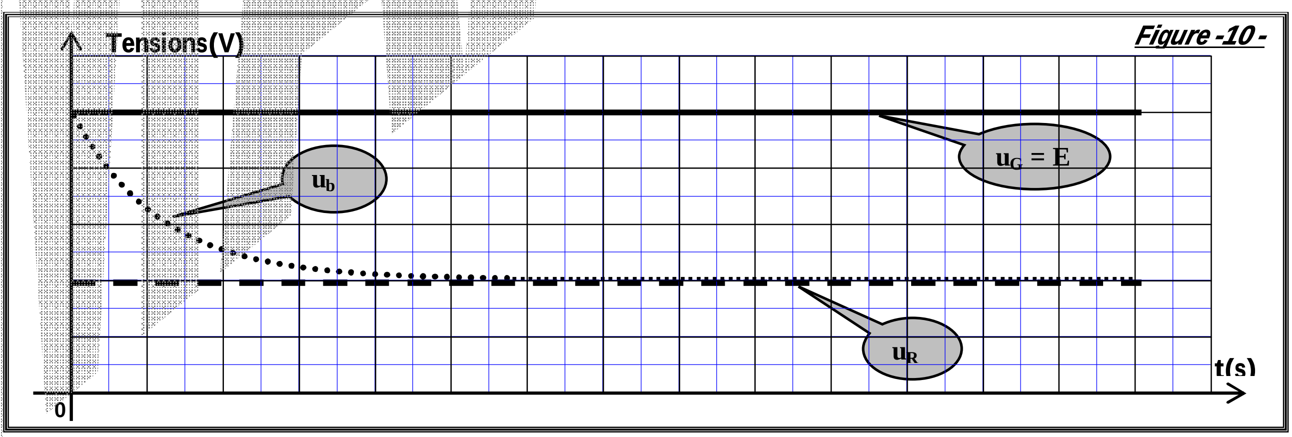
**2°) a)** *Connexions avec l'oscilloscope :*




**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






www.devoirat.net 2015