

Le sujet comporte 2 exercices chimie et deux exercices physique.

Chimie : - avancement de la réaction et vitesse de la réaction chimique.

Physique : - Dipôle RC - Phénomène d'auto-induction.

Chimie (9pts)

EXERCICE N°1: (Étude de la réaction de dissociation de l'ammoniac)

La réaction de dissociation de l'ammoniac (NH_3) est modélisée par l'équation :



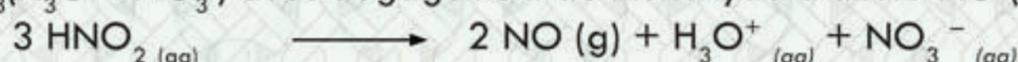
À l'instant $t=0$, on introduit dans une enceinte de volume constante, $n_0 = 2.10^{-2}$ mol d'ammoniac.

- 1- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié.
- 2- Déterminer l'avancement maximal de cette réaction.
- 3- À t_f (le temps final où la réaction a cessé d'avancer) on obtient un taux d'avancement final $\zeta_f = 0,6$.
 - a- déterminer l'avancement final de la réaction étudiée.
 - b- Déduire alors les compositions du système à t_f .



EXERCICE N°2: (Étude de la réaction de transformation de l'acide nitreux)

En solution aqueuse, l'acide nitreux HNO_2 est peu stable et se transforme lentement en acide nitrique HNO_3 ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$) avec dégagement de monoxyde d'azote NO (g). L'équation de la réaction est :



Un protocole expérimental sert à suivre la réaction pour une solution d'acide nitreux de concentration initiale C_0 et de volume $V_0 = 1$ L, a permis d'établir les courbes suivantes qui correspondent à la variation de nombre des moles de HNO_3 et de H_3O^+ en fonction du temps (fig 1).

- 1°/- Établir un tableau d'avancement de la réaction.
- 2°/- Trouver la concentration C_0 de la solution de l'acide nitreux.
- 3°/ a- Identifier les courbes ℓ_1 et ℓ_2 .
 - b- Exprimer l'avancement final de la réaction en fonction de $n_0(\text{HNO}_2)$, puis en fonction de $n(\text{H}_3\text{O}^+)$.
 - c- Déduire l'avancement final de la réaction.
- 4°/ a. Définir la vitesse instantanée de réaction.
 - b- Montrer que l'on peut la déterminer à partir de chacune des courbes.
 - c- Déterminer la vitesse instantanée initiale $v(0)$.
- 5°/ a- Déterminer la date t_1 à laquelle les deux courbes se coupent.
 - b- Quelle est la composition du mélange à cet instant ?
 - c- Déterminer la vitesse instantanée de réaction $v(t_1)$.

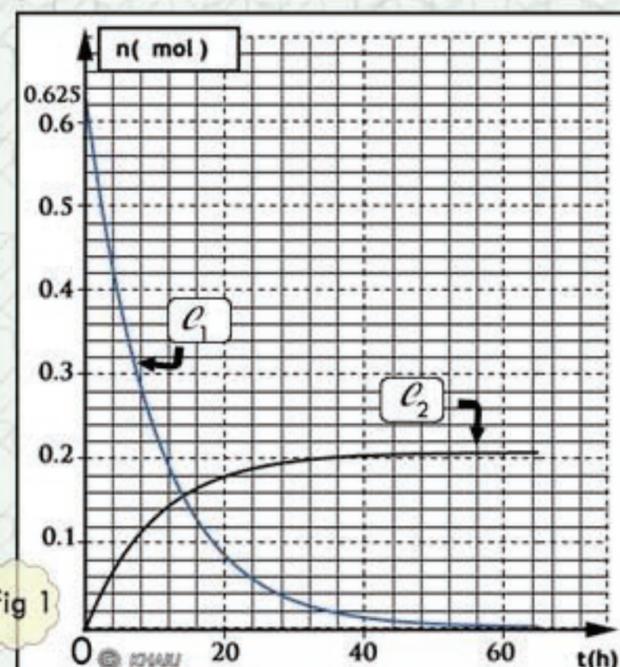


fig 1

EXERCICE N°1 (ETUDE D'UN CONDENSATEUR)

Pour étudier un dipôle R_c on réalise le montage de la fig2, les lampes sont identiques et sont supposées des conducteurs ohmique de même résistances constante R .

A°/ On ferme K_1 et K_2 à la date $t=0$ on distingue que la lampe L_1 s'allume puis elle s'éteint au bout de quelque fraction de seconde et la lampe L_2 s'allume normalement pendant quelque fraction de seconde puis elle devient vif et que l'aiguille de galvanomètre dévie brusquement puis elle revient à zéro quand L_1 s'éteint.

1°/- Expliquer et interpréter les phénomènes observés.

2°/- On décharge le condensateur puis on ferme K_1 et on ouvre K_2 et on relie l'oscilloscope de telle sorte à visualiser la tension U aux bornes du générateur sur la voie Y_2 et la tension u_c aux bornes de la condensateur sur la voie Y_1 .

a°/- Reproduire le schéma du montage du circuit en précisant les branchements de l'oscilloscope.

b°/- Etablir l'équation différentielle régissant u_c (on néglige la tension aux bornes du galvanomètre).

c°/- Montrer que $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle trouvée ultérieurement.

d°/- Trouver l'expression de $i(t)$.

e°/- Exprimer $i(t)$ en fonction de E, R et u_c .

3°/- Un système d'acquisition permet d'enregistrer l'évolution de i en fonction de u_c , et de u_c en fonction de temps on obtient les oscillogrammes Fig 3 et fig 4

a°/- En exploitant les graphes déterminer en expliquant les méthodes les valeurs de E, R et τ

b°/- Déduire la valeur de C .

c°/- Montrer que l'expression de l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur peut s'écrire sous la forme $E_e = 0,5 * C * E^2 * (1 - R_i/E)^2$.

e°/- Calculer l'énergie E_e correspond à l'état du condensateur au point A.

f°/- Calculer le temps t correspondant au point A.

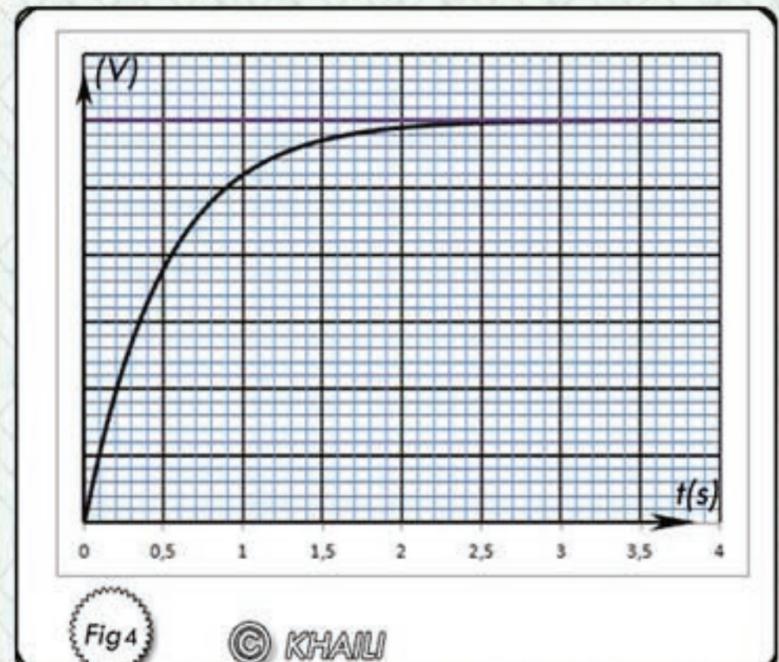
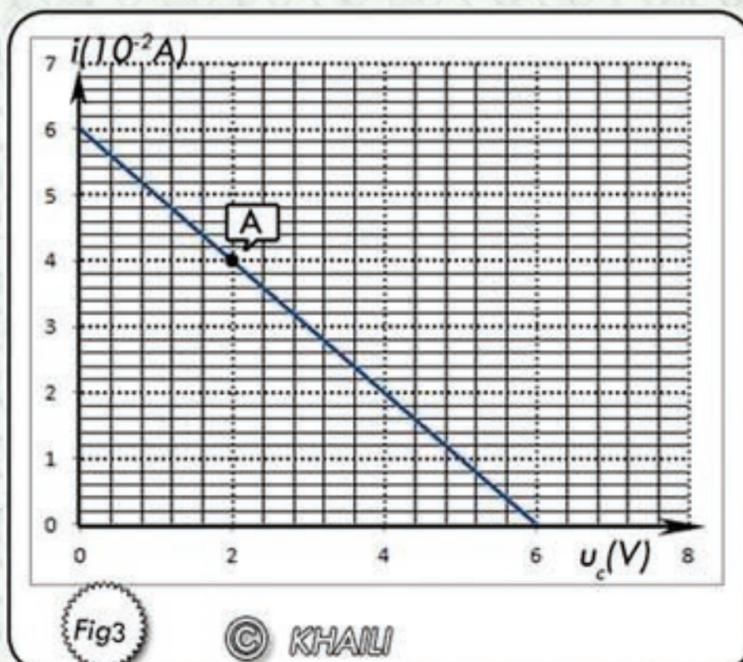
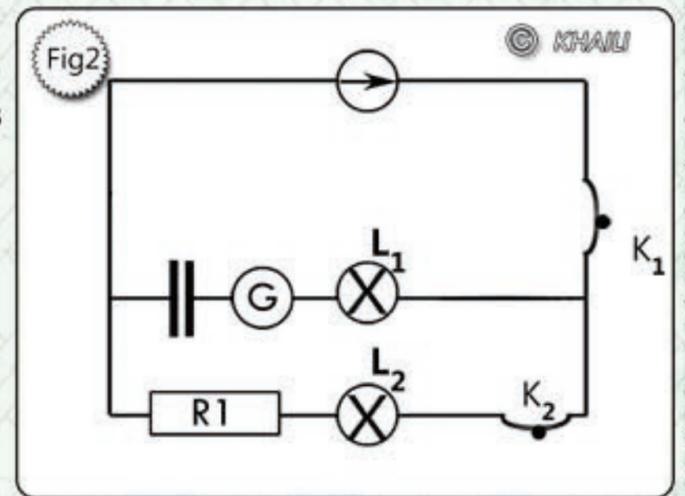
B°/ Le condensateur étant complètement chargé, on ouvre K_1 puis on ferme K_2 à l'instant $t=0$ prise comme nouvelle origine de temps on constate que la durée de régime transitoire est triplée.

1°/- Faire un schéma du circuit et représenter le sens de circulation des électrons ainsi que celui du courant dans le circuit.

2°/- Expliquer et interpréter le phénomène.

3°/- Déduire la valeur de la constante de temps τ' qui correspond à la décharge.

4°/- Trouver la valeur de R_1 , sachant que $R=100\Omega$.

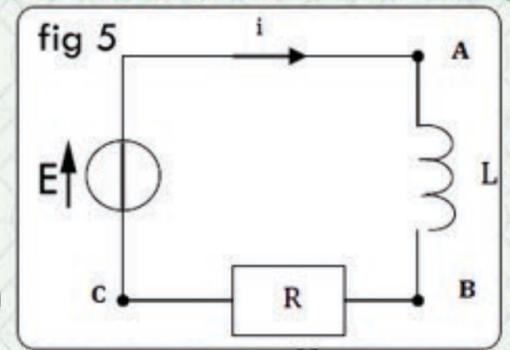


3

EXERCICE N°2(ETUDE D'UNE BOBINE)

Dans le but de déterminer les valeur L d'une bobine, on réalise le circuit de la figure ci-contre fig(5) dont la bobine utilisée est une bobine d'inductance L et de résistance interne supposée nulle comparée à celle du résistor.

1°-Une interface d'acquisition permet de suivre et de tracer la variation de $|e|$ en fonction de di/dt nos permis d'obtenir la courbe de la fig 6.



© KHAILI

a) Rapeller la formule de la tension aux bornes d'une bobine.

c) Ecrire la formule simplifiée du tension aux borne d'une bobine idéale.

d) Determiner la valeur de l'inductance de la bobine.

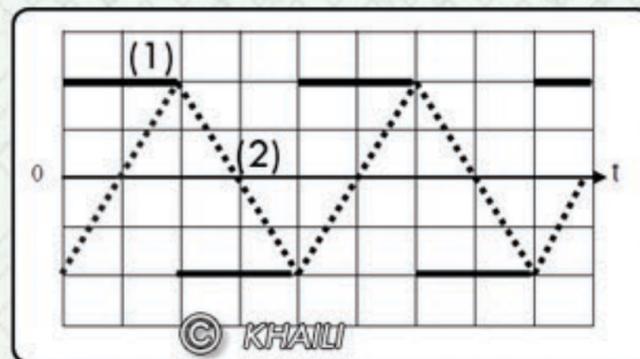
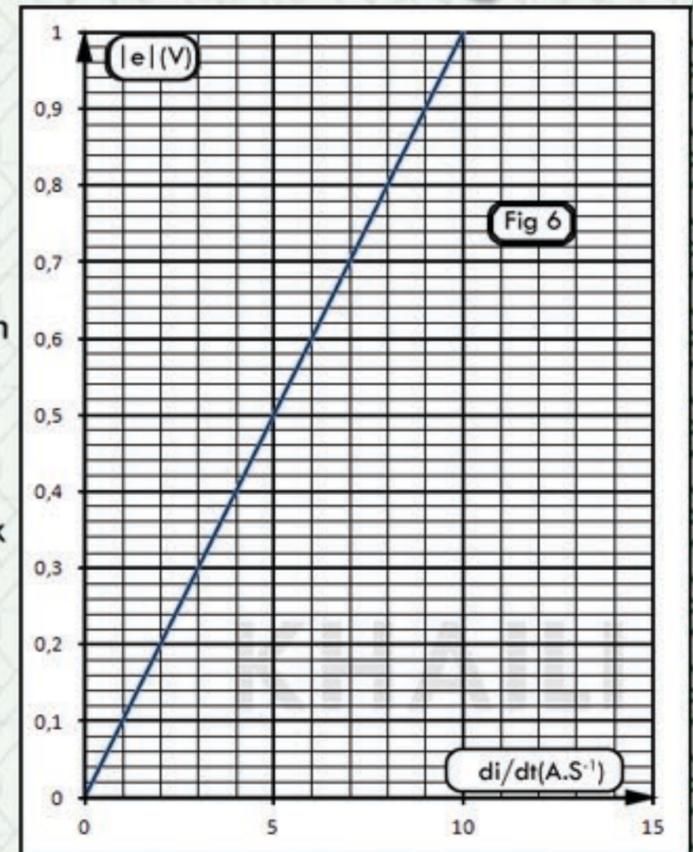
2°- On remplace le générateur utilisé ultérieurement par un GBF qui délivre une tension triangulaire.

a) Indiquer sur le circuit, les branchements à effectuer avec un oscilloscope à mémoire afin de visualiser sur sa voie (x) la tension aux bornes du résistor et sur sa voie (y) la tension aux bornes de la bobine.

3- Sachant que les sensibilités de l'oscilloscope sont fixées aux valeurs suivantes: Voie (x): 5 V/ div. Voie (y): 1 V/ div.

Sensibilité horizontale: 5 ms /div.

Sur l'écran, apparaît les deux oscillogrammes de la figure ci-dessous



© KHAILI

a) L'intensité $i(t)$ du courant électrique qui circule dans le circuit est-elle constante ? Justifier.

b) Decrire le phénomène .

c) Enoncer la loi de Lenz.

d) Identifier les oscillogrammes .

e) Déterminer, pendant l'intervalle de temps [0 ms ; 10ms] :

i) la valeur de la tension U_{AB}

ii) l'équation numérique de la courbe représentant U_{BC}

4- a) Rappeler les expressions des tensions u_{AB} et u_{BC} en fonction de : i , di/dt , R et L.

c) Trouver la valeur de l'inductance de la bobine verifier a celle trouver ultérieurement .

on donne $R=100 \Omega$



BON TRAVAIL