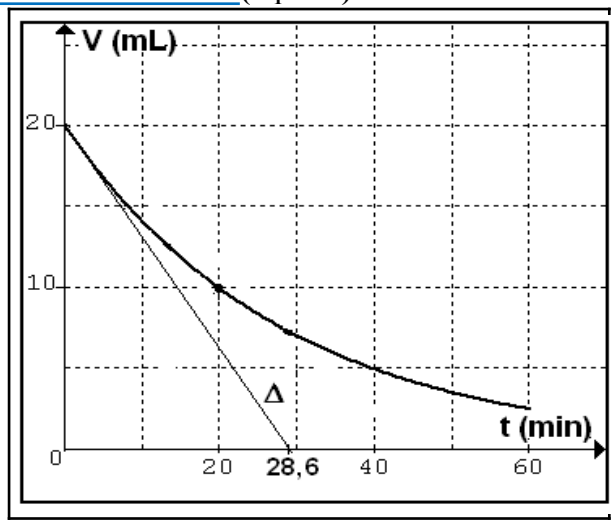
Exercice n°1 (C_1 - 13)



1) a- $2\ H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2\ H_2O$

t = 0	n_0	0	------
t > 0	$n_0 - 2x$	x	------

b- D'après l'équation de la réaction de dosage :

$n(MnO_4^-)/2 = n(H_2O_2)/5$ avec

$n(MnO_4^-)$ réagi = CV et $n(H_2O_2)$ dosé = $n_0 - 2x$

D'où : $CV/2 = (n_0 - 2x)/5 \Rightarrow V = \frac{0,4}{C}(n_0 - 2x)$

c- A la fin de la réaction totale : $n_f(H_2O_2) = n_0 - 2x_m = 0$

$\Rightarrow x_m = n_0/2$. Calculons n_0 ?

A t = 0 : x = 0 et V = 20 mL $\Rightarrow V = \frac{0,4}{C} n_0$

$\Rightarrow n_0 = \frac{CV}{0,4} = 5.10^{-3}$ mol. D'où : **$x_m = 2,5.10^{-3}$ mol**.

2) a- La vitesse d'une réaction à un instant t est la dérivée par rapport au temps de l'avancement x de cette réaction à cet instant : v = dx/dt.

b- $V = \frac{0,4}{C}(n_0 - 2x) \Rightarrow dV/dt = -\frac{0,8}{C} dx/dt \Rightarrow v = dx/dt = -\frac{C}{0,8}.dV/dt$

avec dV/dt est le coefficient directeur de la tangente à la courbe V(t) à l'instant t.

A t_1 = 20 min : $v_1 = -\frac{C}{0,8}.\frac{(V_A - V_B)}{(t_A - t_B)} = -\frac{1}{8}.\frac{(10-17)}{(20-0)} 10^{-3} \Rightarrow v_1 = 4,375.10^{-5}$ mol.min^{-1}.

c- La vitesse diminue au cours du temps pour s'annuler à la fin de la réaction. La cause est la diminution de la concentration du réactif H_2O_2 au cours du temps.

3) $V = \frac{0,4}{C}(n_0 - 2x) \Rightarrow x = n_0/2 - CV/0,8$.

A la date t_1 = 20 min : V_1 = 10 mL $\Rightarrow x_1 = n_0/2 - CV/0,8 \Rightarrow x_1 = 1,25.10^{-3}$ mol

4) $v_2 = 87,5.10^{-6}$ mol.min$^{-1} \Rightarrow dV/dt = -\frac{0,8}{C} v_2 = -7.10^{-4}$ L. min^{-1}(coefficient directeur de la tgte (Δ) à la courbe).

On trace la droite (D) de coefficient directeur $a = \Delta V/\Delta t = -7.10^{-4}$ L. min^{-1}. Pour cela, on choisit, par exemple, ΔV = 20 mL, d'où Δt = ΔV/a = 200/7 = 28,6 min.

On trace (D), et on constate qu'elle est confondue avec la tgte (Δ) à t = 0. Donc **$t_2 = 0$** (environ).

Exercice n°2 (C_1- 14)

I/ 1) a- Pour visualiser u_{AB} et u_{BM} il faut lier la borne commune à la masse de l'oscilloscope, la borne A à la voie X et la borne M à la voie Y, en

utilisant le bouton d'inversion sur Y.

b- $u_{BM} = u_R$ est la courbe (b) car, pendant la charge du condensateur, l'intensité i du courant est décroissante, donc u_R est décroissante (u_C augmente et $(R+R')i + u_C = E$).

2) a- Loi des mailles : $u_R + u_{R'} + u_C = E \Rightarrow (R + R')\, i + \frac{1}{C} q = E$.

On dérive l'équation : $(R + R') \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} i = 0 \Rightarrow (R + R') \frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C} u_R = 0$.

D'où : $\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = 0$ avec $\tau = (R + R') C$.

b- $\frac{du_R}{dt}$ et $\frac{1}{\tau} u_R$ ont la même unité ($V.s^{-1}$). Donc **τ** s'exprime en s (**τ** est homogène à un temps).

La constante de temps **τ** représente le temps au bout duquel le condensateur se charge à 63% ($u_C = 0{,}63\ E$).

c- A $t = 0$, $u_{C0} = 0 \Rightarrow (R + R')\, i_0 = E \Rightarrow i_0 = I_0 = \frac{E}{R+R'}$.

d- $u_R(t) = A\, e^{\alpha t}$.

♦ A $t = 0$: $i = I_0 \Rightarrow u_R = R I_0$. D'où : $A = R I_0$.

♦ $\frac{du_R}{dt} = \alpha A\, e^{\alpha t} = \alpha u_R \Rightarrow \frac{du_R}{dt} - \alpha u_R = 0$.

Par identification : $\alpha = -\frac{1}{\tau}$. Conclusion : $\mathbf{u_R(t) = R I_0\, e^{-t/\tau}}$

3) a- La tangente à la courbe $u_C(t)$ à $t = 0$ (courbe a) coupe l'asymptote $y = E$, au point d'abscisse **τ** = 6 ms.

$\tau = (R + R')\, C \Rightarrow R' = \frac{\tau}{C} - R$. AN : $R' = \frac{6.10^{-3}}{4.10^{-6}} - 500 = 10^3\ \Omega$.

b- $u_{R'} = R' i = R' \frac{u_R}{R}$. Donc : $u_{R'} = \frac{R'}{R} u_R$.

$u_C = E - (u_R + u_{R'}) = E - (1 + \frac{R'}{R})\, u_R = E - \frac{R + R'}{R} R I_0\, e^{-t/\tau} \Rightarrow \mathbf{u_C(t) = E\,(1 - e^{-t/\tau})}$.

4) $E_e = ½\, C\, u_C^2 \Rightarrow u_C = \sqrt{\frac{2E_e}{C}} = 6$ V.

$u_R = \frac{u_C}{3}$ et $u_{R'} = \frac{R'}{R} u_R = 2 u_R = \frac{2u_C}{3}$. Donc : $E = u_C + \frac{u_C}{3} + \frac{2u_C}{3} = 2 u_C$. D'où : **E = 12 V.**

E correspond à 6 divisions. Donc la sensibilité verticale est 2 V/division.

II/ 1) C'est la décharge du condensateur.

L'armature B ($q < 0$) perd des électrons et l'armature A ($q > 0$) reçoit des électrons jusqu'à devenir neutres.

2) $u_C(t) = E\, e^{-t/\tau'}$ et $u_R(t) = -E\, e^{-t/\tau'}$ avec $\tau' = R C = 2$ ms et E = 12V.

A $t = 0$: $u_C = E$ et $u_R = -E$.

A $t = \tau'$: $u_C = 0{,}37E = 4{,}44$V et $u_R = -\ 0{,}37E = -4{,}44$V.

A $t > 5\tau'$: $u_C = u_R = 0$.

3) L'énergie dissipée dans le résistor est l'énergie électrostatique perdue par le condensateur : $W_{th} = E_0 - E_1 = ½\, C\, (u_{C0}^2 - u_{C1}^2)$

avec $u_{C0} = E = 12$V et $u_{C1} = 0{,}37E = 4{,}44$V.

D'où : $W_{th} = ½ \times 4.10^{-6} \times (12^2 - 4{,}44^2) = 2{,}49.10^{-4}$J.

Exercice n° 2 :

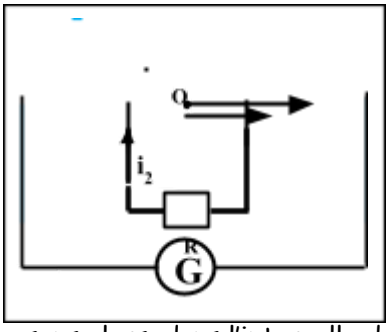
I- 1°) a- Le courant i_1 doit être variable pour que le courant i_2 prenne naissance dans la bobine (B_2).

b- le phénomène d'induction électromagnétique est le responsable de l'apparition du courant i_2 dans la bobine (B_2).

Le courant i_2 s'appelle courant induit. (B_1) a joué le rôle de l'inducteur et (B_2) le rôle de l'induit au cours de l'apparition de ce phénomène.

2°) a- La loi de Lenz : Le courant induit s'oppose, par ses effets, à la cause qui lui a donné naissance.

b-

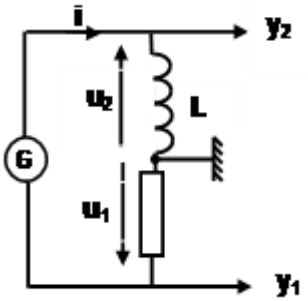


c- $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$ sont de même sens alors, dans l'intervalle de temps [t_1, t_2], l'intensité i_1 du courant a diminuée.

II- 1°) Le phénomène physique qui se produit dans la bobine est l'auto induction car la bobine joue le rôle de l'inducteur et de l'induit.

2°) $u_2 = u_L = L\dfrac{di}{dt}$ et $u_1 = -u_R = -Ri$

alors $u_2 = -\dfrac{L}{R}\dfrac{du_1}{dt}$



3°) $u_1 = a.t + b$ alors $\dfrac{du_1}{dt} = a$

d'ou $u_2 = -\dfrac{L}{R}a$

sur l'intervalle où u_1 est croissante

$a = 4.10^3\ V.s^{-1}$. $u_2 = -4.10^{-2}\ V = -40mV$

sur l'intervalle où u_1 est décroissante

$a = -4.10^3\ V.s^{-1}$. $u_2 = 4.10^{-2}\ V = 40mV$

III- 1°) La bobine s'oppose à l'annulation du courant , elle crée un courant induit qui circule dans le sens passant de la diode d'ou l'armature B devient chargée positivement alors que l'armature A devient chargée négativement.

2°) $E_c = 0,8\ E_L$ alors $c\,U^2 = 0,8.\,L\,I^2 = 0,8.L\left(\dfrac{E}{r}\right)^2$ d'ou $U = \sqrt{0,8.\dfrac{L}{C}}.\dfrac{E}{r}$

donc $U = 10V$

