Lycée Kalaa sghira	Prof : Mr Amara Moncef.	
Devoir de contrôle N°1	** Sciences physiques ** Durée: 2h**	4ème Math

CHIMIE - 7 points -

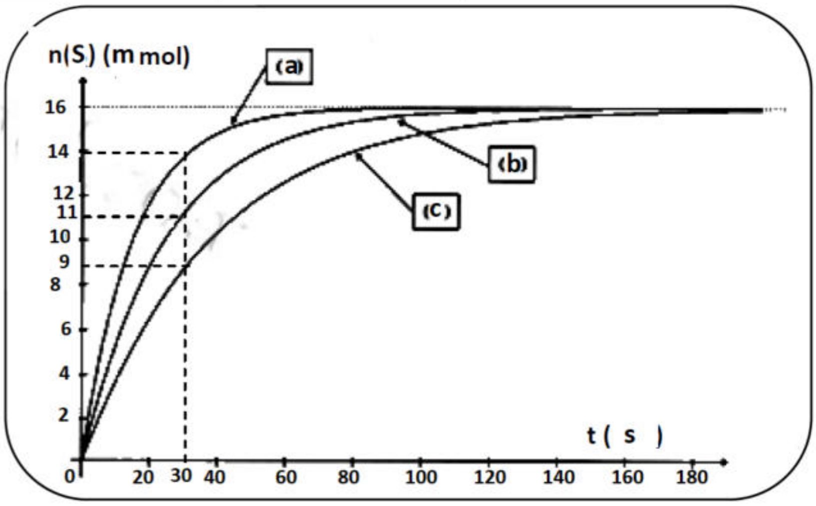
Exercice n°1- 3.5 points -

On réalise la dismutation des ions thiosulfates $S_2O_3^{2-}$ en milieu acide selon la réaction **totale** d'équation : $S_2O_3^{2-} + 2\ H_3O^+ \longrightarrow S + SO_2 + 3H_2O$

Trois expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau

Numéro de l'expérience	1	2	3
Quantité initiale de $S_2O_3^{2-}$ en mmol	x	x	x
Quantité initiale de H_3O^+ en m mol	40	80	80
Température du milieu réactionnel en °C	20	40	20

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation du nombre de moles n(S) de soufre en fonction du temps t au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe suivant



1- Dire, en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans chacune des trois expériences. (0.25 points)

2- Préciser, en le justifiant, le réactif limitant. (0.5 points)

a- Déterminer, à partir du graphe, la vitesse moyenne de la réaction entre les instants t_1=0s et t_2=30 s à partir de chacune des trois courbes (a), (b) et (c). (0.75 points)

b- Attribuer en **le justifiant**, chacune des courbe a, b et c à son expérience 1.2 ou 3 sachant que le volume du mélange réactionnel est constant V = 100ml dans les trois expériences. (1.5 points)

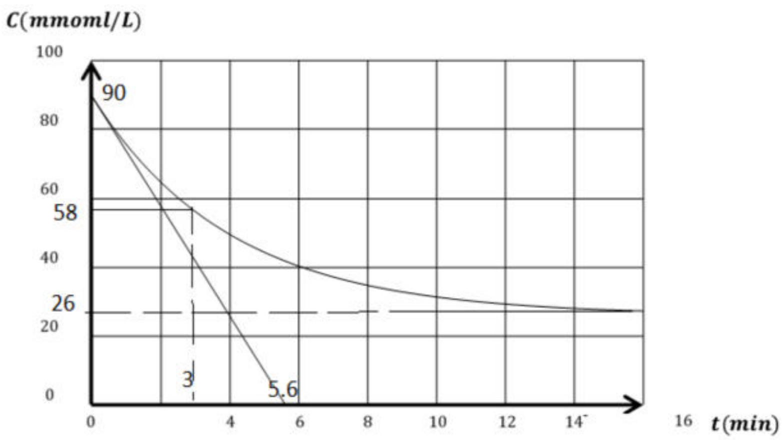
3- En se plaçant dans les conditions de l'expérience où la réaction est la plus rapide, déterminer la date t_3 pour laquelle la vitesse de la réaction est égale à sa vitesse moyenne entre les instants t_1=0s et t_2=30 s (0.5 points)

Exercice N°2 (3.5 points)

A l'instant t=0 on verse sur un échantillon de carbonate de calcium solide $CaCO_3$ de masse m_0, un volume V_0= 0,5L d'une solution de chlorure d'hydrogène ($H_3O^+ + Cl^-$) de molarité C_0= 0,09mol.L^{-1}. Une réaction totale se produit d'équation :

$CaCO_3 + 2H_3O^+ \rightarrow CO_2 + Ca^{2+} + 3H_2O$.

Une étude convenable a permis de tracer la courbe ci-contre C =f(t) qui représente



l'évolution au cours du temps de la concentration des ions hydronium H_3O^+.

1/ Dresser le tableau descriptif d'évolution molaire de la réaction. (0.5 points)

2/ Sachant que le temps de demi réaction est $t_{1/2}$=3min :

a. Montrer que l'avancement final x_f de la réaction peut s'écrire sous la forme

$x_f = v_0[c_0-c(t_{1/2})]$.Calculer x_f (0.75+0.25 points)

b. Montrer que le carbonate de calcium est le réactif limitant et en déduire que m_0=1,6g. (0.75 points)

On donne : la masse molaire $M(CaCO_3)$ = 100 g.mol^{-1}.

3/ a. Donner l'expression de la vitesse volumique instantanée v(t) d'une réaction.(0.25 points)

b. Déterminer la valeur de la vitesse volumique initiale de cette réaction. (0.5 points)

c. En justifiant la réponse, dire si les propositions suivantes sont vraies où fausses :

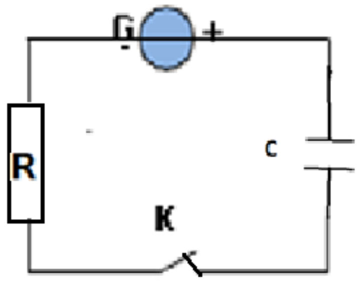
- ✓ La vitesse de la réaction augmente au cours du temps. (0.25 points)
- ✓ La vitesse de la réaction s'annule en fin de réaction. (0.25 points)

PHYSIQUE - 13 points -

Exercice N°1 – 5.5 points –

n

une tension constante E = 8V, un résistor de résistance R = 200Ω et un interrupteur K.



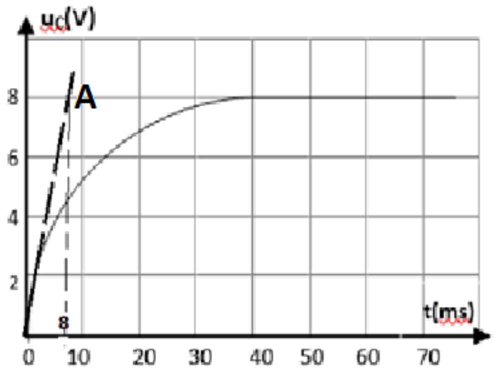
On ferme l'interrupteur K à t=0s, un oscilloscope à mémoire permet de visualiser la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps.

1) Reproduire le schéma du circuit ci-contre en indiquant :

les branchements nécessaires de l'oscilloscope.

le sens du courant i dans le circuit. Les flèches tensions E, u_C et u_R (la tension aux bornes du résistor).(1 points)

2-a. En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C.(0.5 points)



b. La solution de l'équation différentielle est de la forme $u_C(t)=A.(1-e^{-\beta.t})$. Montrer que A= E et β= 1/RC.(0.75 points)

3)La courbe ci-contre donne les variations de $u_C(t)$ enregistrée par l'oscilloscope à mémoire. La constante de temps du dipôle (R, C) est τ = RC.

a) Vérifier que τ est homogène à une durée de temps. (0.25 points)

b) Montrer que le point A de la tangente à l'origine est d'abscisse τ (0.75 points)

c)Déterminer graphiquement la valeur de la capacité C. (0.5 points)

4-aDonner l'expression de l'intensité initiale de courant I_0 en fonction de E et R. (0.5 points)

b. Montrer que l'expression de l'intensité du courant s'écrit $i(t) = I_0.e^{-t/\tau}$.(0.75 points)

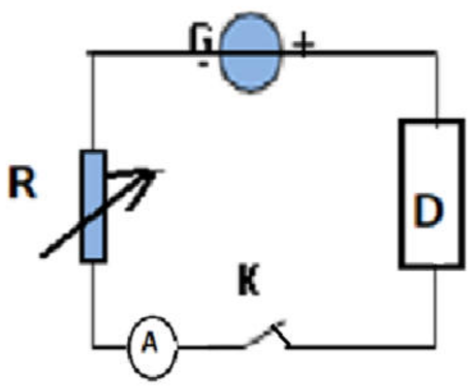
c) Sans revenir à la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle traduisant l'évolution de courant est : $\tau.\frac{di}{dt} + i = 0$ (0.5 points)

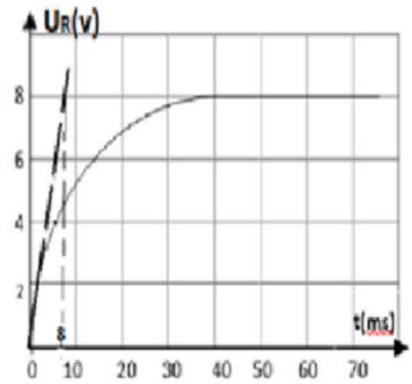
Exercice n°2 (7.5 points)

Partie A

On branche en série un dipôles D inconnu qui peut être un condensateur déchargé de capacité C ou une bobine d'inductance L et de résistance interne r, un générateur de tension G délivrant une tension constante E = 10 v , un résistor de résistance R variable , un ampèremètre et un interrupteur K.

On ferme l'interrupteur K à t=0s, un oscilloscope à mémoire permet de visualiser la tension u_R aux bornes du résistor en fonction du temps.





1-a) Déterminer la valeur de l'intensité de courant à l'origine des temps t= 0(s) et en déduire la valeur de u_D(t=0).(0.75 points)

b) Montrer que le dipôles D ne peut être qu'une bobine. (0.5 points)

2)a. En appliquant la loi des mailles, Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_R est

$U_R + \tau \frac{du_R}{dt} = R.I_P$ avec $\tau = \frac{L}{R+r}$ et $I_P = \frac{E}{R+r}$ courant du régime permanent (1 points)

b) Déduire que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_L de la bobine est $U_L + \tau \frac{du_L}{dt} = r.I_P$ (0.5 points)

c. La solution de l'équation différentielle régissant les variations de la tension U_R est de la forme $u_R(t)=A.(1-e^{-\beta.t})$. Déterminer les expressions des constantes A et β. (1 points)

3) Sachant qu'en régime permanent l'ampèremètre affiche une valeur de courant I_P = 100 mA. Déterminer :

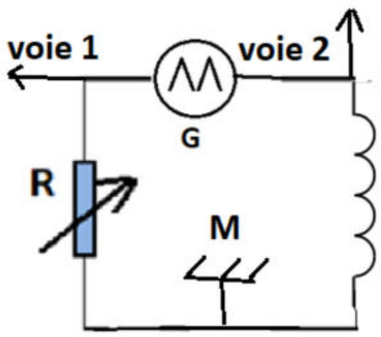
a) La résistance R du résistor (0.5 points)

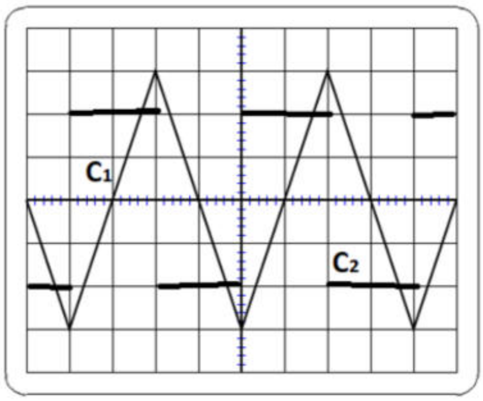
b) La résistance interne r de la bobine (0.5 points)

c) L'inductance L de la bobine (0.5 points)

Partie B

Dans le but de vérifier la valeur de l'inductance L de la bobine, on ajuste la résistance du résistor à la valeur R = 2.4KΩ et on remplace la source de tension électrique par un générateur basse fréquence GBF de masse non reliée à la terre délivrant un courant triangulaire





sensibilité horizontale: 2ms/div

sensibilités verticales

voie 1: 2volts/div

voie 2: 0.5volt/div

Sur un oscilloscope bicourbes, on visualise sur la voie (1) la tension aux bornes du résistor et sur la voie (2) celle aux bornes de la bobine

1) Pourquoi la masse du GBF est non reliée à la terre .(0.5 points)

2) Montrer que la courbe C_1 correspond à la tension du résistor.(0.5 points)

3-a) Montrer que l'inductance L de la bobine peut prendre l'expression $L = \frac{R.U_L}{a}$ (1 points)

Ou U_L tension de la bobine sur une demi-période de courant et $a = \frac{du_R}{dt}$ sur le même intervalle de temps

b) Calculer L (0.25 points)

4 M — Corrigé DC N°1 Sc-phy — A-S 2017-2018

Chimie

Ex n°1

1°/ H_3O^+ est un reactif car est consommé par la réaction

2°/ Par reaction totale

$n(S)_f = n_0(S_2O_3^{2-}) = 16\ 10^{-3}$ mol

$\frac{n_0(H_3O^+)}{2} = n_0(S_2O_3^{2-})$ si le mélange est stoechiometrique

mais

$\frac{n(H_3O^+)}{2} = 20$ mmol ou 40 mmol

donc $\frac{n(H_3O^+)}{2} > n_0(S_2O_3^{2-})$

par conséquent $S_2O_3^{2-}$ est le reactif limitant

$- x = 16$

3-a) $V_{moy} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\Delta n(S)}{\Delta t}$

Courbe	(a)	(b)	(c)
Vmoy(mmol.s⁻¹)	0,46	0,36	0,3

b) L'exp(2) est la plus rapide car $[H_3O^+]_0(2) > [H_3O^+]_0(1)$ et $\theta_2 > \theta_1$ donc

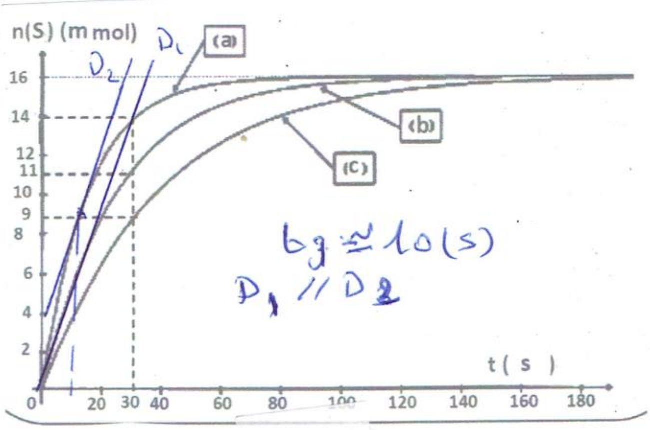
Exp(2) ⟶ (a)

Exp(1) ⟶ (c) car $[H_3O^+]_0(1)$ est la plus basse et $\theta_1 < \theta_2$

Exp(3) ⟶ (b)

Exp	1	2	3
Courbe	c	a	b

4°/



$t_g \simeq 10(s)$

$D_1 // D_2$

Ex n°2

1°/

$$CaCO_3 + 2H_3O^+ \longrightarrow CO_2 + Ca^{2+} + 3H_2O$$

t=0	n_1	n_0	0	0	excès
t	$n_1 - x$	$n_0 - 2x$	x	x	//
t_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$	x_f	x_f	

2-a) $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$

$\cdot\ x_f = 2 . x(t_{1/2})$

$n(H_3O^+)(t_{1/2}) = n_0 - 2x(t_{1/2})$

$CV_0 = C_0V_0 - x_f$

$x_f = V_0[C_0 - C(t_{1/2})]$

A.N $x_f = 16$ mmol

b) $[H_3O^+] = f(t)$ ne tend pas vers zero donc H_3O^+ est le reactif en excès alors $n_f(CaCO_3) = 0$

$n_1 - x_f = 0 \Rightarrow n_1 = x_f$

$m_0 = x_f \times M = 1,6$ g

1/4

3-a) $V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

ou $V_{vol} = \frac{dy}{dt}$

b) $V_0 = -\frac{a}{2}$

où a : pente de la droite tgte à l'origine et (2) coef stœ de H_3O^+

$V_0 = 8\ mmol\,L^{-1}\,min^{-1}$

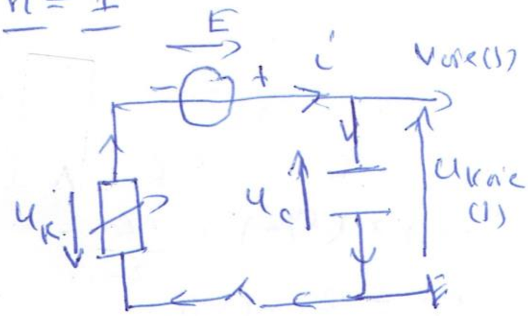
c) Prop (1) faux car la vitesse est max à t=0

Prop (2) vrai car le nombre de choc efficace s'annule

Phy

Ex n° 1

1°)



2°) a) loi des mailles

$u_R + u_c = E$

$u_R = Ri$; $i = c\frac{du_c}{dt}$ donc

$u_c + Rc\frac{du_c}{dt} = E$

b) $u_c = A(1-e^{-\beta t})$

En régime permanent (Rp);

$t \to \infty \Rightarrow e^{-\infty} = 0$ et $u_c = E$

donc $A = E$

$u_c = E - Ee^{-\beta t}$

$\frac{du_c}{dt} = \beta E e^{-\beta t}$

$E - Ee^{-\beta t} + Rc\beta E e^{-\beta t} = E$

$\underbrace{Ee^{-\beta t}}_{\neq 0}\underbrace{[Rc\beta - 1]}_{=0} = 0$

donc $\beta = 1/Rc$

$u_c = E(1-e^{-t/Rc})$

3- a)

$u_c + \tau\frac{du_c}{dt} = E \to V$

(s) (s)

b) L'éq de la tgte est

$U = at$ où $a = \frac{du_c}{dt}/_{t=0}$

$a = \beta E = \frac{E}{\tau}$

$U = \frac{E}{\tau}t$ L'ordonnée du pt A est $U = E \Rightarrow E = \frac{E}{\tau}t_A$

donc $t_A = \tau$

c) $\tau = 8\,ms \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$

$C = 4\,10^{-5}\,F$

4-a) $i = c\frac{du_c}{dt} \Rightarrow$

$i = c\beta E e^{-\beta t}$

$i = \frac{CE}{Rc}e^{-t/\tau} \Rightarrow$

$i(t) = \frac{E}{R}e^{-t/\tau}$

ou loi des mailles à t=0

à $t=0$ $I_0 = \frac{E}{R}$

b) $i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$

c) $\frac{di}{dt} = -\frac{E}{\tau R}e^{-t/\tau}$

$\tau\frac{di}{dt} = -i \Rightarrow$

$\tau\, di/dt + i = 0$

24

Ex n°2 Partie A

1-a) $u_R(t=0)=0$

$u_R = Ri \Rightarrow i(t=0)=0$

d'après la loi des mailles

$u_D(t=0)+u_R(t=0)=E$

$u_D(t=0)=E=10\,V$

b) D est une bobine car

$u_C(t=0)=0\,V$ et $u_D(t=0)=E$

2-a) $u_R+u_L=E$

$u_L = ri + L\frac{di}{dt}$ et $i=\frac{u_R}{R}$

$u_R + r\frac{u_R}{R}+\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt}=E$

$u_R(R+r)+L\frac{du_R}{dt}=E.R$

$u_R+\frac{L}{R+r}\frac{du_R}{dt}=\frac{E}{R+r}.R$

$u_R+\tau\frac{du_R}{dt}=RI_p$

b) $u_L+u_R=E \Rightarrow u_R=E-u_L$

$(E-u_L)+\tau\frac{d}{dt}(E-u_L)=RI_p$

$-u_L-\tau\frac{d}{dt}u_L=RI_p-E$

$u_L+\tau\frac{du_L}{dt}=E\left(\frac{R}{R+r}-1\right)$

$u_L+\tau\frac{du_L}{dt}=rI_p$

c) $\frac{du_R}{dt}=+\beta A e^{-\beta t}$

En regime permanent

u_R est une cte donc $\frac{du_R}{dt}=0$

$u_R(R_P)=RI_p$

$RI_p=A(1-\underbrace{e^{-\infty}}_{=0})$

donc $A=RI_p$

$RI_p-RI_pe^{-\beta t}+\tau\beta RI_pe^{-\beta t}=RI_p$

$\underbrace{RI_p}_{\neq 0}(\underbrace{\beta\tau-1}_{=0})=0$

$\beta=1/\tau$

3°/

a) $RI_p=8\,V$

$R=8V/I_p=80\,\Omega$

b) En regime permanent

$u_C=\text{cte} \Rightarrow \frac{du_C}{dt}=0$

$u_L(R_p)=rI_p$

$u_L(R_p)+u_R(R_p)=E$

$u_L(R_p)=E-u_R(R_p)$

$u_L(R_p)=2\,V$

d'où $r=\frac{2V}{I_p}=20\,\Omega$

c) $\tau=\frac{L}{R+r}\Rightarrow L=\tau(R+r)$

$L=8\,10^{-3}\times 100$

$L=0{,}8\,H$

Partie B

1°) Pour que l'une des tensions observée à l'oscillo ne s'annule pas car la masse dans ces conditions est flottante

2°)

$\boxed{3/4}$

2°) $C_1 \rightarrow u_R$ car :

- u_R et i sont de même allures
- $i(t)$ est triangulaire

3-a) $L = \frac{R U_L}{a}$?

$r <<< R$ donc

$u_L = L\, di/dt \Rightarrow$

$$L = \frac{U_L}{di/dt}$$

$$u_R = Ri \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{a}{R} \quad \text{d'où}$$

$$L = \frac{R U_L}{a}$$

$$a = \frac{12}{4\,10^{-3}} = 3\,10^{3}\ V\,s^{-1}$$

$U = 1\,V$

$$L = \frac{2{,}4\,10^{3} \times 1}{3\,10^{3}} = \underline{0{,}8H}$$

[4/4]