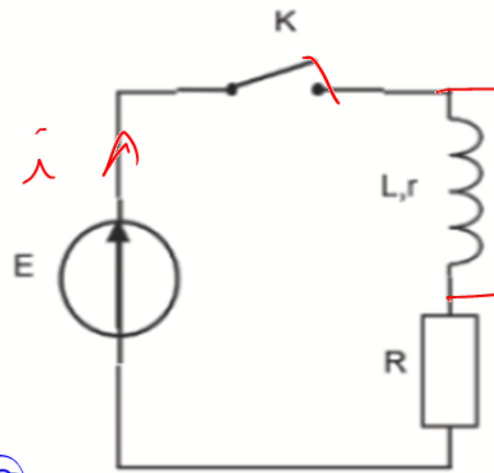
Classe : 4ème Math (Gr standard)

Serie10 physique Dipôle RL(1)

Exercice 4

1)



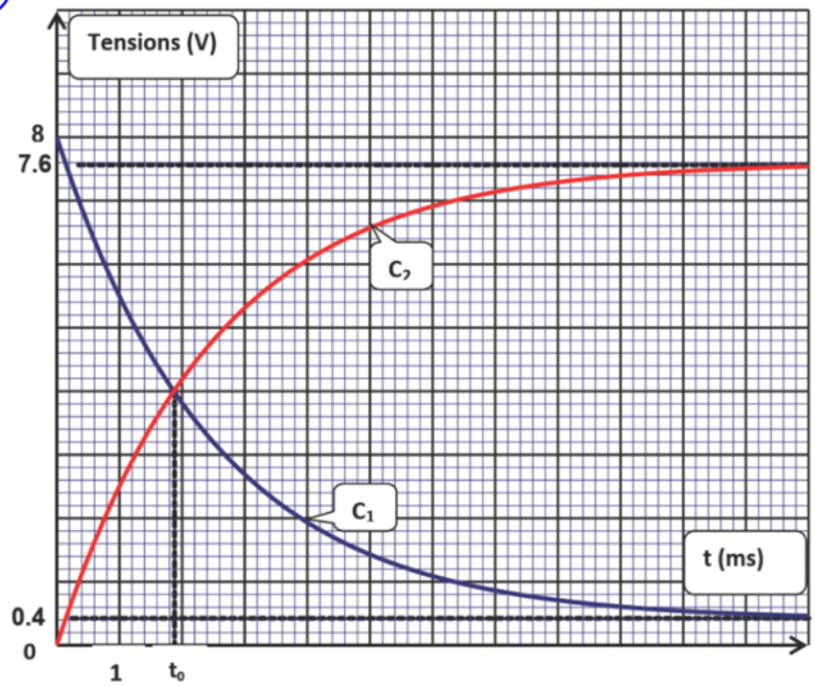
Vue A

i

E

Vue B + Inv

2)



$t=0 \begin{cases} i(0)=0 \rightarrow u_R=0 \\ u_B = E \neq 0 \end{cases}$

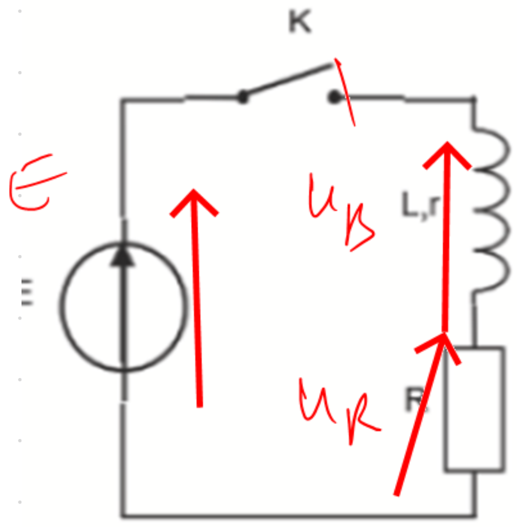
$C_1 \longrightarrow u_B$

$C_2 \longrightarrow u_R$

b-Interpréter le retard temporel de l'établissement du courant dans le circuit.

Le retard temporel de l'établissement du courant dans le circuit due à la bobine qui crée d'apre la loi de lenz un courant autoinduit qui s'oppese par son effet magnetique au courant debite par le généralme

2



loi des mailles

$u_{B(t)} + u_{R(t)} - E = 0$

$u_{B(t)} + u_{R(t)} = E$

$L\frac{di}{dt} + ri + u_R = E$

$i = \frac{u_R}{R}$

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

$$\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r}{R}+1\right)u_R = E$$

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

$$\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)u_R = \frac{RE}{L}$$

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

$$\alpha\frac{du_R}{dt} + u_R = B$$

avec $\begin{cases}\alpha = \dfrac{L}{R+r} \\ \dfrac{RE}{R+r}\end{cases}$

3

$$u_R(t) = B\left(1 - e^{-t/\alpha}\right) =$$

loi des mailles

$$u_{B(t)} = E - u_R(t)$$

$$u_B(t) = E - \underbrace{B}\left(1 - e^{-t/\alpha}\right)$$

avec $\left\{\begin{array}{l} B = \dfrac{RE}{R+r} \\ \alpha = \dfrac{L}{R+r} \end{array}\right.$

$$u_B(t) = E - \frac{RE}{R+r} + \frac{RE}{R+r}e^{-t/\alpha}$$

$$= E\left(1 - \frac{R}{R+r}\right) + \frac{RE}{R+r}e^{-t/\alpha}$$

$$= E\left(\frac{\cancel{R}+r-\cancel{R}}{R+r}\right) + \frac{RE}{R+r}e^{-t/\alpha}$$

$$u_B(t) = r\frac{E}{R+r} + \frac{RE}{R+r}e^{-t/\alpha}$$

regime permanent: $i = I_p$: Cont

$$\Rightarrow \frac{di}{dt} = 0 \rightarrow e^{-t/\alpha} \longrightarrow 0$$

$$u_{B_0} = r\frac{E}{R+r} = r\,I_p \text{ avec}$$

$$I_p = \frac{E}{R+r}$$

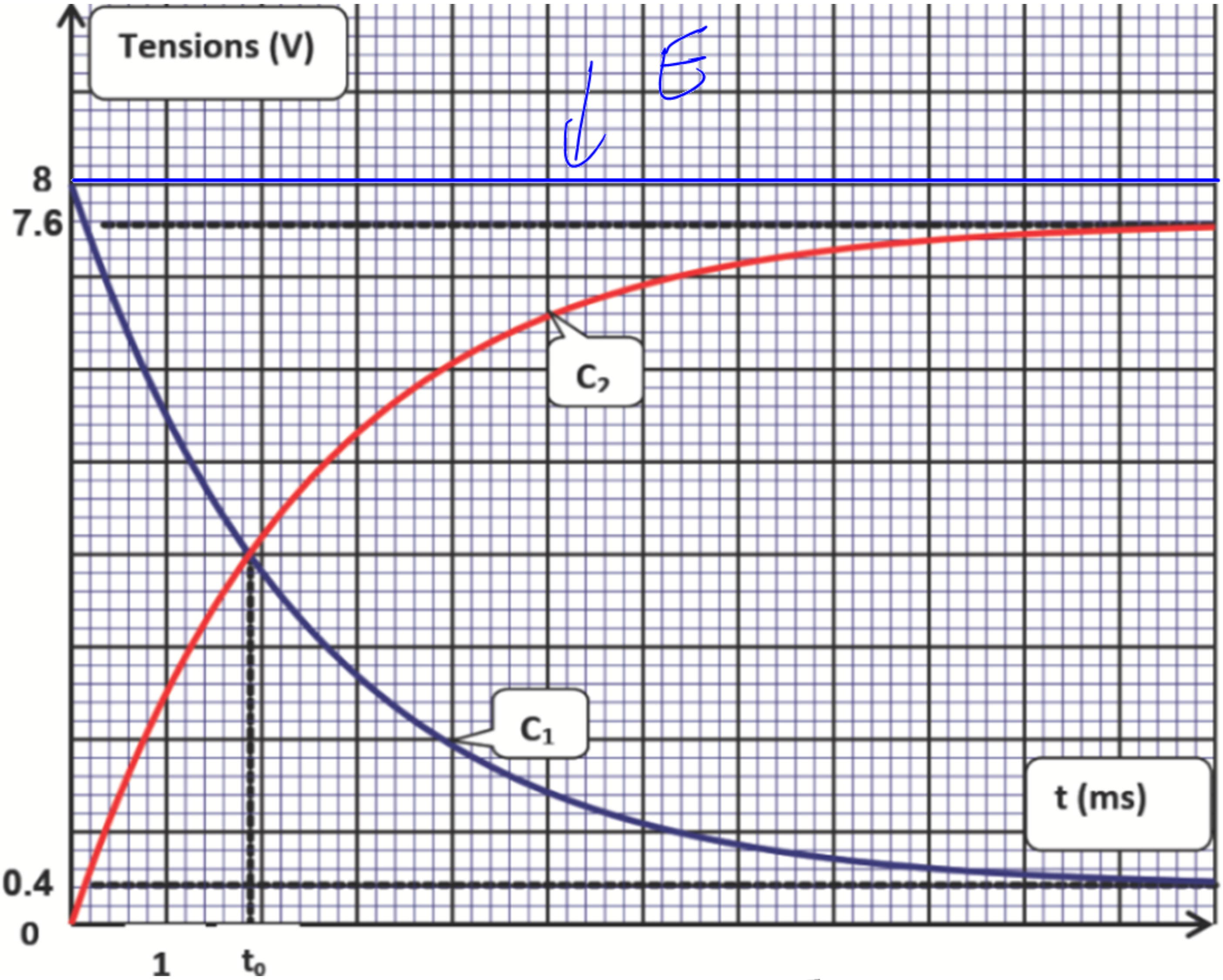
b) $t = 0$

$$u_B(0) = r\frac{E}{R+r} + \frac{RE}{R+r}\underbrace{e^0}_{=1}$$

$$u_B(0) = \frac{rE}{R+r} + \frac{RE}{R+r}$$

$$= E\frac{\cancel{(R+r)}}{\cancel{R+r}} = E$$

$$u_B(0) = E = 8V$$



2 meth

$u_{B}(t) + u_{R}(t) = E$

Regime permanent $u_{B_p} = 0{,}4\ V$, $u_{R_p} = 7{,}6\ V$

$E = 0{,}4 + 7{,}6 = \underline{8V}$

4°) Calculer le rapport $\frac{R}{r}$. En déduire les valeurs de **R** et **r** sachant que **R - r = 180 Ω.**

$$\frac{u_{R_p}}{u_{B_p}} = \frac{R\cancel{I_p}}{r\cancel{I_p}} = \frac{7{,}6}{0{,}4} = 19$$

$$\boxed{\frac{R}{r} = 19} \Leftrightarrow R = 19r$$

$$R - r = 180$$

$$19r - r = 180 \Leftrightarrow 18r = 180$$

$$\boxed{r = 10\,\Omega}$$

$$\boxed{R = 190\,\Omega}$$

5°) *a*- A l'instant de date t_0, $u_B(t_0) = u_R(t_0)$. Montrer que $t_0 = \tau.\ell n(\frac{2R}{R-r})$.

$u_R = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{-t/\alpha})$ avec $\alpha = \frac{L}{R+r} = \tau$

à la date $t = t_0$ on $u_B(t_0) = u_R(t_0)$

loi des mailles :

$u_B + u_R = E$

$$2u_R(t_0) = E$$

$$2\,\frac{R\cancel{E}}{R+r}\left(1-e^{-t/\tau}\right) = \cancel{E}$$

$$\times\frac{R+r}{2R}\left(\frac{2R}{R+r}\left(1-e^{-t/2}\right)=1\right)$$

$$1-e^{-t_0/\tau} = \frac{R+r}{2R}$$

$$-e^{-t_0/\tau} = \frac{R+r}{2R}-1$$

$$e^{-t_0/\tau} = 1-\left(\frac{R+r}{2R}\right)$$

$$e^{-t_0/\tau} = \frac{2R-R-r}{2R} = \frac{R-r}{2R}$$

$$e^{-t_0/\tau} = \frac{R-r}{2R}$$

$$\ln\left(e^{-t_0/\tau}\right) = \ln\left(\frac{R-r}{2R}\right)$$

$$-\frac{t_0}{\tau} = \ln\left(\frac{R-r}{2R}\right)$$

$$\frac{t_0}{\tau} = -\ln\left(\frac{R-r}{2R}\right)$$

$$\frac{t_0}{\tau} = \ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)$$

$$t_0 = \tau \ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)$$

b) $\tau = \dfrac{t_0}{\ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)}$

$$\tau = \frac{1{,}87\ 10^{-3}}{\ln\left(\frac{2\times 150}{180}\right)}$$

$$\tau = 2{,}5\ 10^{-3}\ s$$

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

$$L = 2{,}5\ 10^{-3} \times 200$$

$$L = 0{,}5\ H$$

L'equilibre chimique et Dynamique.

I/ Réaction d'esterification

1) Equation de la réaction

Acide + Alcool $\rightleftharpoons$ E + eau.

$R-COOH \quad R'-OH \rightleftharpoons R-COO-R' + H_2O$

$CH_3-COOH \quad CH_3-CH_2-OH \rightleftharpoons CH_3-COO-CH_2-CH_3 + H_2O$

Acide éthanoïque — éthanol — ethanoate d'ethyle

$H-COOH + CH_3-CH_2-CH_2-OH \rightleftharpoons H-COO-(CH_2)_2-CH_3 + H_2O$

Acide methanoïque — propanol — methanoate de propyle.

2) Caracteres :

- Réaction lente : car elle necessité des facteurs cinetique :
  ↗ T et addition d'un catalyseur

- Réaction limitée : (n'est pas Totale) car elle empeché par la reaction d'hydrolyse qui se deroule spontanement et dans le sens inverse

- Réaction est athermique : reaction se fait a un temperature constante

3) quantité initiale des reactifs

Acide et Alcool sont pure

$\Rightarrow$ $\boxed{n = \frac{m}{M}}$ or $m = \rho V$

$\boxed{n = \frac{\rho V}{M}}$ or $\rho = d \cdot \rho_{eau}$

$\rho_{eau} = 1 g.cm^{-3}$

$$n = \frac{d \cdot \rho_{eau} V}{M}$$

$$\begin{cases} n_{AC} = \dfrac{d_A \, \rho_{eau} V_{AC}}{M_{AC}} \\ n_{Al} = \dfrac{d_{Al} \cdot \rho_{eau} V_{Al}}{M_{Al}} \end{cases}$$

cm^3

$g \cdot cm^{-3}$

4) Tableau d'avancement :

	AC	$+ Al$	$\rightleftharpoons$	E	$+ eau$
$t=0$	n_1	n_2		0	0 mol
$t>0$	$n_1 - x$	$n_2 - x$		x	x
t_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - x_f$		x_f	x_f

$n_1 = n_2 \Leftrightarrow$ mélange équimolaire

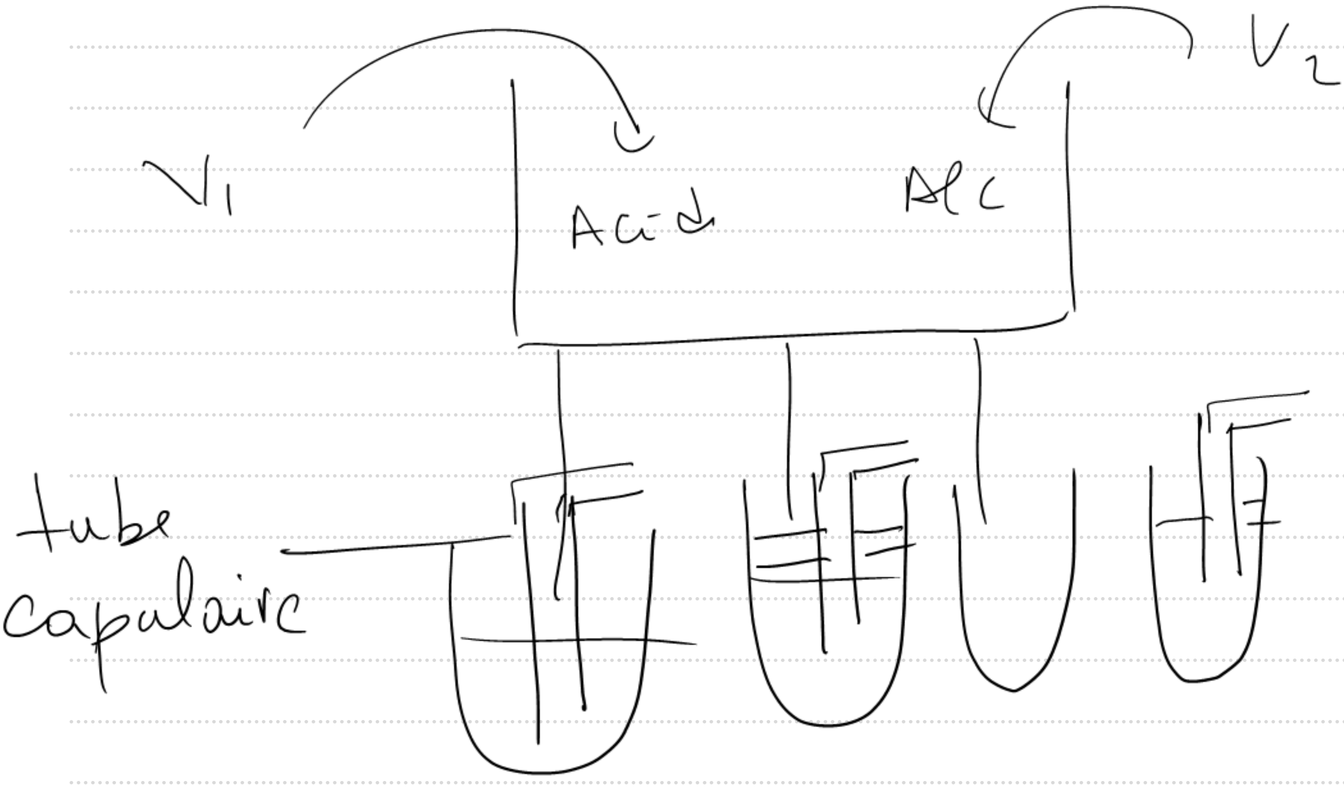
$n_1 < n_2 \Leftrightarrow$ l'acide est limitant

$\Rightarrow x_m = n_1$ si la réaction est supposée totale.

$n_1 > n_2 \Rightarrow$ l'alcool est limitant

$\Rightarrow$ $x_m = n_2$ $\Leftarrow$ si la réaction est supposé totale.

5 Détermination de l'avancement x (dosage acido basique)

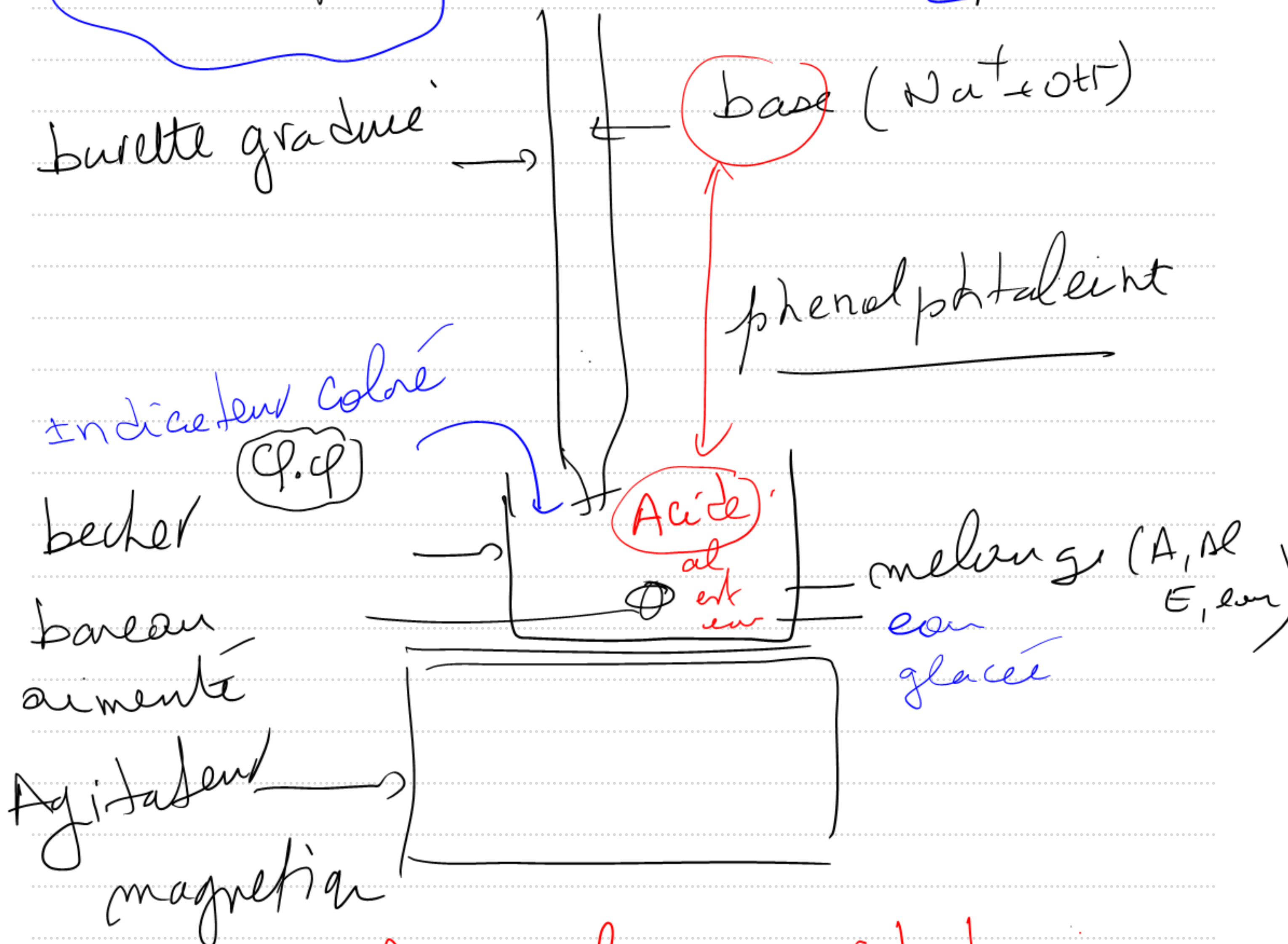


Ac, Al, est, eau.

le tube capillaire évite l'échappement de gaz par refroidissement ce qui conserve le volume du mélange.

$$V_p = \frac{V_M}{n_{prele}}$$

on veut déterminer x_{prelev} ?



à l'équivalence acido basique

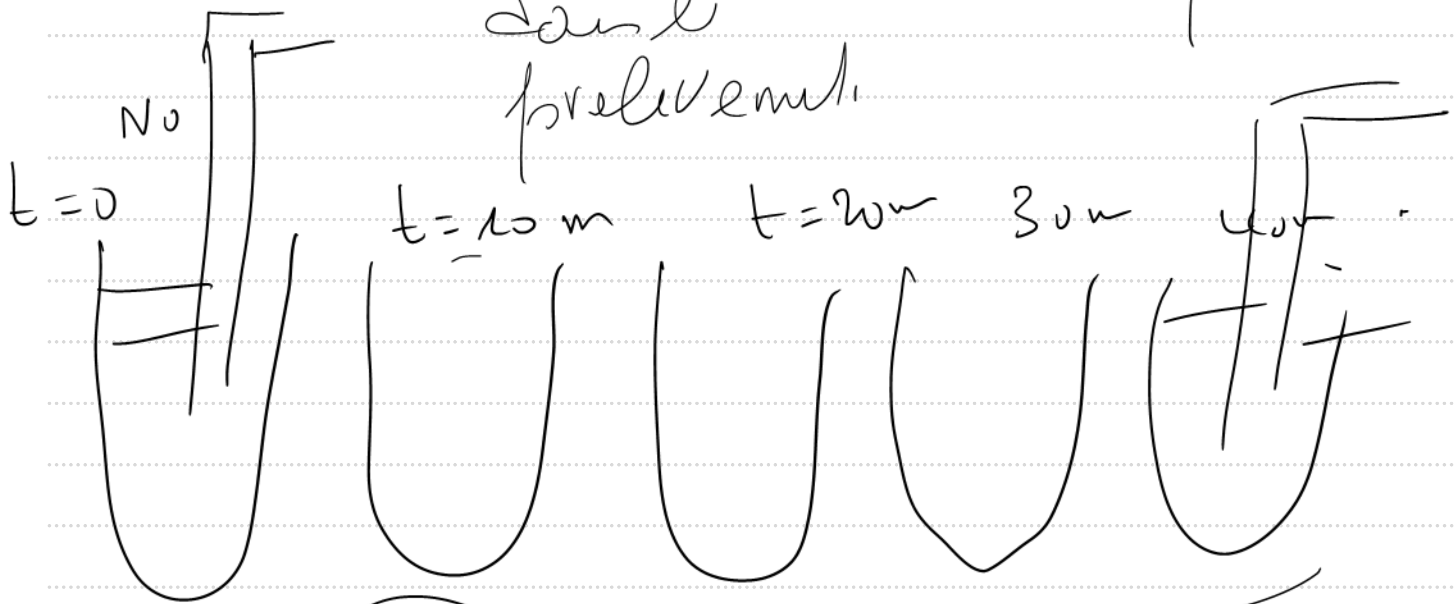
$$n_{A\,rest} = n_{BE}$$

$n_1 - x = C_B V_{BE}$

$x = n_1 - C_B V_{BE}$

dans le prélèvement

dans le prélèvement



$n_0 = n_{Acl(l)}$

$n_0 - x$

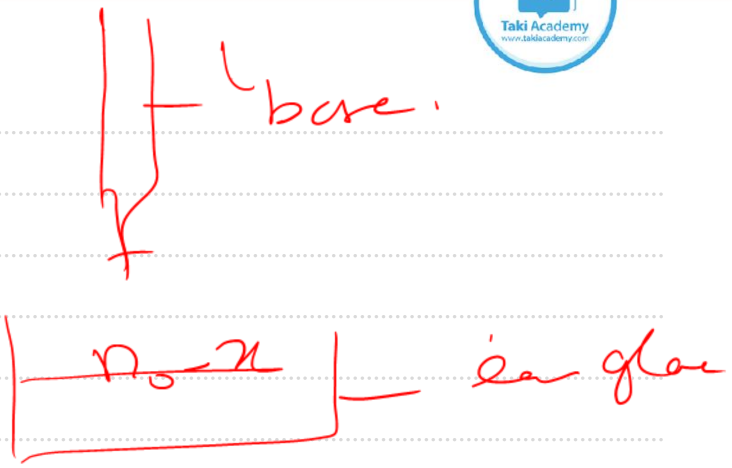
base

n_0 + eau glacée

$n_0 = n_{BE_0}$

$\boxed{n_0 = C_B V_{BE_0}}$

$t = 10 \text{ min}$



$$n_0 - x = n_{BE}$$

$$n_0 - x = C_B V_{BE}$$

$$x = n_0 - C_B V_{BE}$$

$$x = C_B V_{BE_0} - C_B V_{BE}$$

$$x = C_B \left(V_{BE_0} - V_{BE} \right)$$

$$x = n_{A(0)} - C_B V_{BE}$$

6) Notion d'équilibre chimique (macroscopique)

un système est en état d'équilibre chimique si les quantités de matières des constituants (réactifs et produit) ne varie pas au cours du temps c.a.d $x = x_f$ reste constante

7) notion d'équilibre dynamique (microscopique)

a l'échelle microscopique si le nombre de choc entre les molécule d'acide et d'alcool égal au nombre de choc des molécule d'ester et d'eau alors $V_{est} = V_{hy}$ $\Leftrightarrow$

$V_{ap} = |V_E - V_{hy}| = 0$

c'est l'équilibre dynamique.

⑧ fonction de concentration Π

$$AC + Al \rightleftarrows E + eau$$

par définition la fonction de concentration $\Pi = \frac{[E][eau]}{[AC][Al]}$

$$\Pi = \frac{\frac{nE}{\cancel{V}} \cdot \frac{n_{eau}}{\cancel{V}}}{\frac{nAl}{\cancel{V}} \quad \frac{nAl}{\cancel{V}}}$$

E

	AC	$+ Al$	$\rightleftarrows E$	$+ eau$
$t=0$	1	1	0	0
$t_1 =$	0,7	0,7	0,3	0,3
$t_2 =$	0,5	0,5	0,5	0,5

$$\Pi_0 = \frac{0 \times 0}{1 \times 1} = 0$$

$$\Pi_1 = \frac{0{,}3 \times 0{,}3}{0{,}7 \times 0{,}7} = \frac{3 \times 3}{7 \times 7} \ldots$$

$$\Pi_2 = \frac{0{,}\cancel{V} \times 0{,}\cancel{V}}{0{,}\cancel{V} \times 0{,}\cancel{V}} = 1$$

Π augmente de $0 \longrightarrow \infty$

⑨ loi d'action de masse (K)

$$K = \Pi_{eq} = \frac{(E)_{eq}\,(eau)_{eq}}{(AC)_{eq}\,(Al)_{eq}}$$

$$K = \frac{\frac{n_E}{\cancel{V}}\,\frac{n_{eau}}{\cancel{V}}}{\frac{n_{Al}}{\cancel{V}}\,\frac{n_{Al}}{\cancel{V}}} = \left(\frac{n_E\, n_{eau}}{n_{Al}\, n_{AC}}\right)$$

$\boxed{K = \text{Const}}$ $= 4$ si l'alcool est primaire

$\Pi < K \iff$ système évolue dans le sens direct (estérif

$\Pi = K \longrightarrow$ équilibre

$\Pi > K \longrightarrow$ sens inverse hydrolyse

Exercice 4

On donne le tableau suivant

$$Ac + Al \rightleftarrows E + eau$$

	Ac	Al	E	eau
$t=0$	1	1	0	0
$t>0$	$1-x$	$1-x$	x	x
t_f	$1/3$	$1/3$	$2/3$	$2/3$

1) Calculer K ?

$$K = \frac{(E)_{éq}(eau)_{éq}}{(Ac)_{éq}(Al)_{éq}} = \frac{n_E\, n_{eau}}{n_{Ac}\, n_{Al}}$$

$$K = \frac{\cancel{2/3} \times 2/\cancel{3}}{1/\cancel{3} \times 1/\cancel{3}} = 4$$

2) On prépare le mélange suivant

$$Ac + Al \rightleftarrows E + eau$$

	Ac	Al	E	eau
$t=0$	2	2	5	5

dans quel sens évolue le système.

$$\Pi = \frac{n_E\, n_{eau}}{n_A\, n_{Al}} = \frac{5 \times 5}{2 \times 2} = \frac{25}{4}$$

$\Pi = 6,25$

$K = 4$

$\Pi > K \Rightarrow$ le système évolue dans le sens inverse hydrolyse

$$\begin{array}{lccccc} & Ac & + \ Al & \rightleftarrows & E & + \ eau \\ t=0 & 2 & 2 & & 5 & 5 \ mol \\ t>0 & 2+x & 2+x & & 5-x & 5-x \\ t_f & 2+x_f & 2+x_f & & 5-x_f & 5-x_f \end{array}$$

Determiner les nouvelle x_f ?

$$K = \frac{(5-x_f)(5-x_f)}{(2+x_f)(2+x_f)}$$

$$K = \frac{(5-x_f)^2}{(2+x_f)^2} = 4$$

$$\sqrt{\frac{(5-x_f)^2}{(2+x_f)^2}} = \sqrt{4} = 2$$

$$\frac{5 - x_f}{2 + x_f} = 2$$

$$(5 - x_f) = 2(2 + x_f)$$

$$5 - x_f = 4 + 2x_f$$

$$5 - 4 = 3x_f \Rightarrow 3x_f = 1$$

$$\boxed{x_f = 1/3 \text{ mol}}$$

Rq

$$E + eau \xrightarrow[estérif]{hydr} AC + Al$$

$$K'_{hy} = \frac{[AC]_f [Al]_f}{[E]_f [eau]_f} = \frac{1}{K_{est}}$$

$$K'_{hy} = \frac{1}{4} = 0{,}25$$