WAEL DOCUMENTS

waeldocuments.com

BAC SCIENCES EXPERIMENTALES

Physique

[L1]

Toute l'année

Cours pilote avec astuces

Pilote Sfax, Tunis, Monastir
Avec des questions-
-réponses

CONTACT US

SCAN ME

waeldocuments.com waelclasses.com 50 40 40 42 50 45 40 40

waeldocuments.com

WAEL DOCUMENTS

Bac Sciences Expérimentales

Physique

Cours pilote avec astuces et définitions

[L1]

Pilote Sfax, pilote Monastir, pilote Tunis

(+216) 50 40 40 42

(+216) 50 45 40 40

waeldocuments.com

waelclasses.com

@waeldocuments

Préface

- Ce livre fait partie de la collection des parascolaires du site web éducatif **waeldocuments.com** .

- Il est destiné à tous les candidats de baccalauréat section "Sciences Expérimentales".

- Ce livre contient un cours détaillé et complet de plusieurs lycées pilote (Sfax, Monastir, Tunis...) avec des astuces, des définitions, des conseils et des remarques très utiles.

- Il contient aussi les questions-réponses les plus fréquentes de chaque chapitre.

- Vous pouvez avoir une idée sur le reste de notre collection de nos livres (toutes les matières) sur notre site web:

www.waeldocuments.com

Bonne révision à tous! <3

Wael Documents

2 Préface

3 Sommaire

SOMMAIRE

Généralités

4 INTRODUCTION

0. Définitions et rappels 5

Partie physique

18 EVOLUTION DE SYSTEMES

1.1. Condensateur - Dipôle RC 19
1.2. Bobine - Dipôle RL 39
1.3. Osc. électriques libres 59
1.4. Osc. électriques forcées 85
1.5. Osc. mécaniques libres et forcées ... 112

133 ONDES

2.1. Ondes mécaniques progressives ... 134
2.2. Interactions onde-matière 153

162 PHYSIQIE ATOMIQUE ET NUCLEAIRE

3.1. Spectre atomique 163
3.2. Radioactivité 173

Partie chimie

182 CINETIQUE

4. Cinétique chimique 183

198 EQUILIBRE

5. Equilibre chimique 199

212 ACIDES-BASES

6.1 Acides-bases & pH des solutions 188
6.2 Dosage acido-basique 210

244 CHIMIE ORGANIQUE

7. Les piles électrochimiques 245

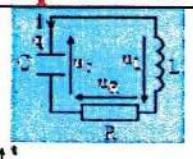
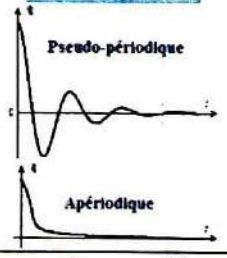
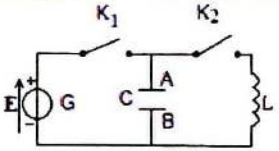
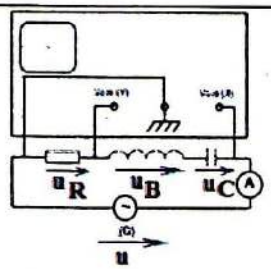
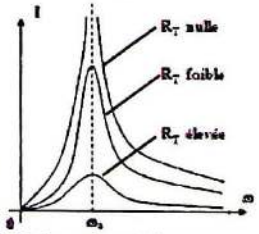
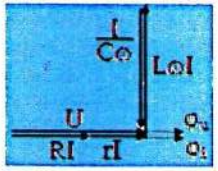
255 PILES

8. Les piles électrochimiques 256

Remerciement 273

Généralités

DÉFINITIONS ET RAPPELS UTILES

Leçons	Expériences	Formules/ Grandeurs	Définitions/ Lois/ Phénomènes
Dipôle RLC libre	 	* Loi des mailles: $u_L + u_R + u_C = 0$ * $L\frac{di}{dt} + Ri + \frac{q}{C} = 0$ * $E = E_L + E_C = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}q^2/C$ * $\frac{dE}{dt} = I(L\frac{di}{dt} + \frac{q}{C}) = -Ri^2 < 0$ La valeur de la résistance qui permet de passer du régime pseudo-périodique au régime apériodique est appelée résistance critique. * L'amortissement est d'autant plus important que la résistance R du circuit est plus grande. * La pseudo-période est pratiquement égale à la période propre de l'oscillateur.	** Un circuit est dit libre lorsqu'il oscille sans apport continu d'énergie (absence de générateur).* ** Selon les valeurs de R, un circuit RL série relié à un condensateur C initialement chargé est le siège :* *- soit d'une décharge oscillante du condensateur avec diminution d'amplitude pour des résistances faibles. Les oscillations libres sont donc amorties et le circuit est dit en régime pseudo-périodique.* *- soit d'une décharge graduelle sans oscillations du condensateur pour des résistances élevées. Le circuit est dit en régime apériodique.* ** La diminution d'amplitude est due à la perte d'énergie sous forme de chaleur par effet joule.*
Dipôle LC libre	 * K_2 ouvert et K_1 fermé : charge du condensateur. * K_1 ouvert et K_2 fermé : décharge oscillante du condensateur.	* $u_L + u_C = 0$; soit : $L\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0.$ * $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ * $T_0 = 2\pi/\omega_0 = 2\pi\sqrt{LC}$. * $\frac{dE}{dt} = I(L\frac{di}{dt} + \frac{q}{C}) = 0.$ * $\varphi i = \varphi q + \pi/2$.	** Dans un circuit LC oscillant, l'intensité du courant électrique qui parcourt le circuit et la charge q du condensateur varient sinusoïdalement en fonction du temps.* ** $u_R(t)$ est en quadrature avance de phase sur $u_C(t)$.* ** $u_R(t)$ est en quadrature retard de phase sur $u_L(t)$.* ** Le type d'oscillateur est libre non amorti.* ** Le régime d'oscillations est périodique sinusoïdal.* ** Pour un circuit LC oscillant la conservation de l'énergie totale est due aux transformations mutuelles de ses énergies électrostatique E_C et magnétique E_L.*
Dipôle RLC forcé	  * Résonance d'intensité : 	* Loi des mailles : $u_R + u_B + u_C - u = 0$; soit : $L\frac{di}{dt} + R_T i + \frac{1}{C}\int idt = u$ * L'impédance Z du circuit s'exprime en ohms : Ω * $I = \frac{U}{\sqrt{R_T^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}}$ * $Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R_T^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ * $\tan(\varphi_u - \varphi_i) = (L\omega - \frac{1}{C\omega})/R_T$ * $\mathcal{P} = \frac{1}{2}R_T I_m^2 = R_T I^2 = UI\cos(\varphi_u - \varphi_i)$. * A la résonance d'intensité : $\omega = \omega_0$, u et i sont en phase ($\varphi_u - \varphi_i = 0$) , $Z = R_T$ et $\mathcal{P} = UI$. * A la résonance de charge : $\omega_r^2 = \omega_0^2 - R_T^2/2L^2$ et le circuit est capacitif ($\omega_r < \omega_0$ soit $L\omega_r < 1/C\omega_r$). * Facteur de qualité : $Q = U_{C_0}/U = U_{L_0}/U = L\omega_0/R_T$ * Le facteur de puissance : $\cos(\varphi_u - \varphi_i) = R_T / Z$.	** Le circuit RLC est dit en oscillations forcées lorsque la fréquence des oscillations est imposée par l'excitateur.* ** Il y a transfert d'énergie de l'excitateur (GBF) vers le résonateur (Dipôle RLC série) afin de restituer l'énergie dissipée sous forme de chaleur par effet joule.* ** La puissance moyenne consommée par le résonateur est égale à la puissance moyenne fournie par l'excitateur.* ** A la résonance d'intensité, $I_m = I\sqrt{2}$ atteint sa valeur la plus élevée.* ** A la résonance de charge, $Q_m = I_m/\omega$ atteint sa valeur la plus élevée.* ** A la résonance d'intensité correspond une résonance de puissance.* ** Si $L\omega = 1/C\omega$, le circuit est dit résistif.* *Si $L\omega > 1/C\omega$, le circuit est dit inductif.* *Si $L\omega < 1/C\omega$, le circuit est dit capacitif.* ** Le facteur de qualité nous renseigne sur l'acuité de la résonance d'intensité :* *- si Q est grand, la résonance est aiguë ;* *- si Q est faible, la résonance est floue.* ** Si Q > 1, il apparaît aux bornes du condensateur une surtension à la résonance d'intensité ($U_{C_0} > U$).* ** Les pertes par effet joule dans la ligne d'alimentation sont d'autant plus faibles que le facteur de puissance est plus grand.*

WAELDOCUMENTS.com
50 40 40 42 - 50 45 40 40
WaelDocuements.com
WAELDOCUMENTS.com

(1)

* Rappel et definitions *

⊛ courant électrique : c'est un déplacement ordonné des porteurs de charges.

porteurs de charges | métaux : électrons
| solutions : ions.

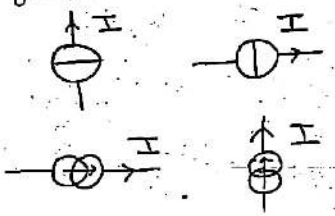
Dans les métaux | : trou $(+1,6.10^{-19}\,C)$
| : électrons $(-1,6.10^{-19}\,C)$

: charge globale : $Q = 0\,C$

Les "e^-" se déplacent de : (−) ⟶ (+)

Le courant électrique circule de : (+) ⟶ (−)

⊛ générateur de courant :



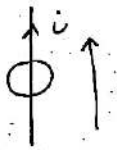
$I = \frac{q}{t} \Rightarrow \boxed{q = I.t}$

$\boxed{I = 250\,mA = 250.10^{-3}\,A = 0,25\,A}$

! un générateur qui délivre un courant d'intensité constante

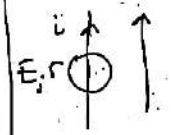
⊛ générateur de tension

idéal (parfait) $(r \simeq 0\,\Omega)$



$i = \frac{dq}{dt}$

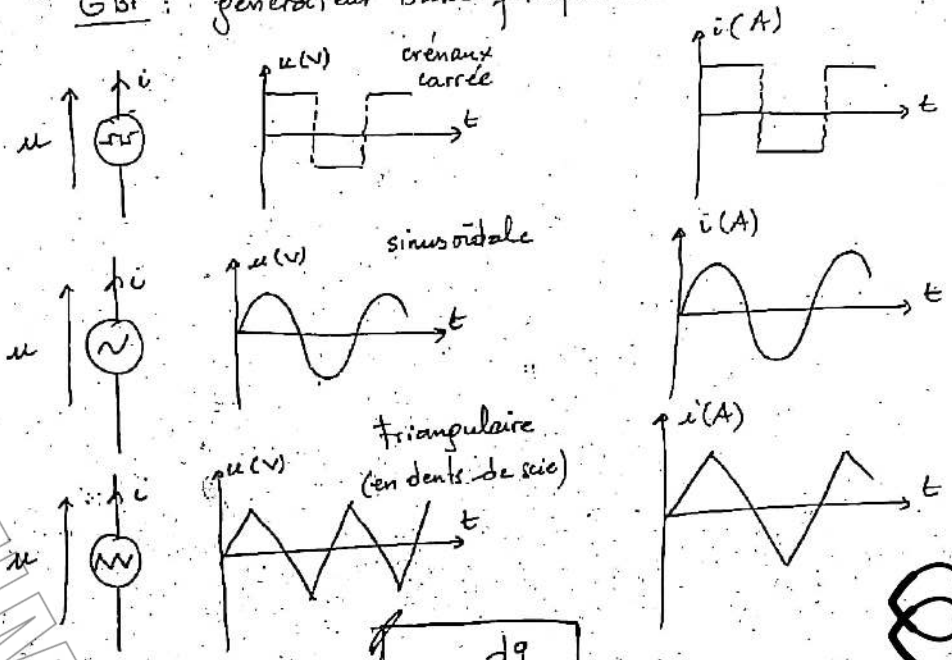
réel (de resistance interne r)



$u_G = E - r.i$

(2)

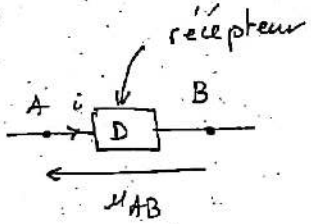
GBF : générateur basse fréquence



$\boxed{i = \frac{dq}{dt}}$

⊛ Tension :

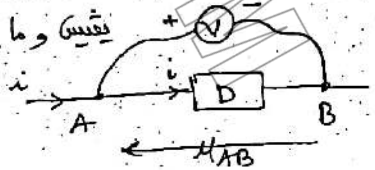
$u = u_{Tête-Queue}$



⊙ convention récepteur : $p = u.i < 0 \Rightarrow u$ et i de sens opposé

⊙ convention generateur : $p = u.i > 0 \Rightarrow u$ et i de même sens

يقيس و ما يعد يش



différence de potentiel

$u_{AB} = \underset{(+)}{V_A} - \underset{(-)}{V_B}$

WAELDOCUMENTS.COM
WaelDocuements.com
AELDOCUMENTS.com

Determiner la durée nécessaire de charge du condensateur.

* Le Condensateur est dit Totalement chargé qd

$U_C = 0,99E$

$E(1-e^{-t/\tau}) = 0,99E$

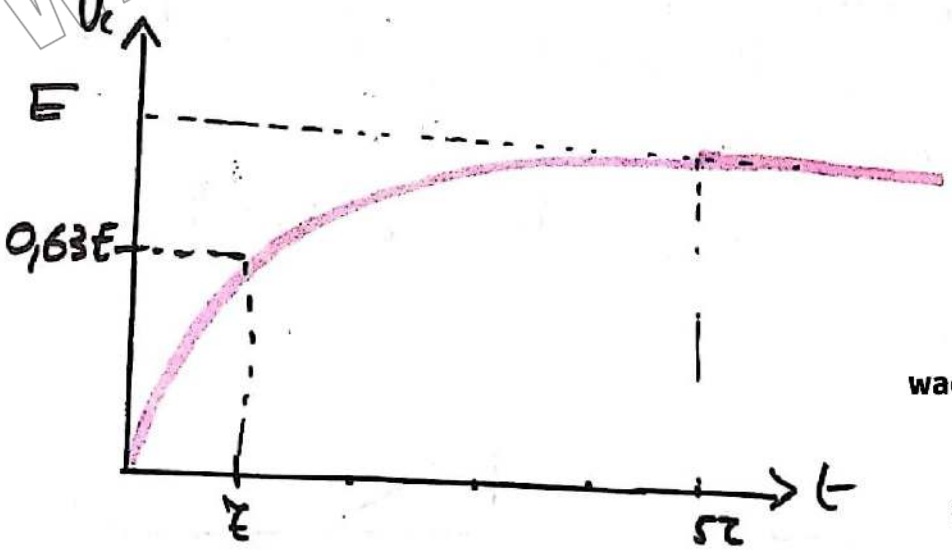
$1-0,99 = e^{-t/\tau}$

$0,01 = e^{-t/\tau}$

$\ln 0,01 = \ln e^{-t/\tau}$

$-4,6 = -t/\tau \Rightarrow \boxed{t = 4,6\tau}$

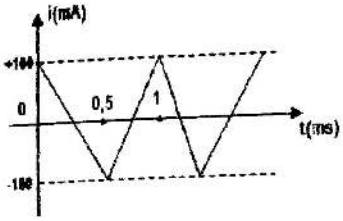
$\Rightarrow$ Donc à $\boxed{t = 5\tau}$ le Condensateur est Totalement chargé



WAELDOCUMENTS.COM
50 40 40 42 - 50 45 40 40 WaelDocuements.com
(+216) 50 40 40 42
(+216) 50 45 40 40
waeldocuments.com
waelclasses.com
@waeldocuments

Exercice1 :

Soit une bobine d'inductance $L = 0{,}3\ H$ et de résistance interne $r = 10\Omega$ parcourue par un courant i triangulaire variant entre +100mA et -100mA en 0,5 s.



1/ Donner l'expression de i(t) pour $t \in [0; 0{,}5ms]$?

2/ Calculer la tension U_L aux bornes de la bobine pour $t \in [0; 0{,}5ms]$?

Solution :

9

1/ pour $t \in [0; 0{,}5ms]$

$i = at + b$

$b = 0{,}1A \quad a = \frac{0{,}1-(-0{,}1)}{0-0{,}5\ 10^{-3}} = -400$

$i(t) = -400t + 0{,}1$

2/ $U_L = L\frac{di}{dt} + ri$

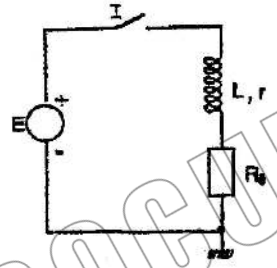
$= 0{,}3 \times (-400) + 10(-400t + 0{,}1)$

$U_L(t) = -120 - 4000t + 1$

$U_L(t) = -4000t - 119$

Exercice 2 :

On réalise le montage suivant avec un générateur de tension idéal de f.e.m E, Une bobine d'inductance L et de résistance interne r, et un résistor de résistance R_0

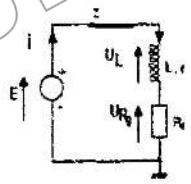


1/ établir l'équation différentielle en i(t) ?

2/ Que devient cette équation en régime permanent ?

Solution :

1/ Loi des mailles :



$U_R + U_L - E = 0$

$U_R + U_L = E$

avec $R = R_0 + r$

$R_0 i + L\frac{di}{dt} + ri = E$

$\boxed{\frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}}$

$L\frac{di}{dt} + (R_0 + r)i = E$

2/ En régime permanent $i = \frac{E}{R_0+r} = constante$

$\Rightarrow \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow$ L'équation différentielle : $\boxed{\frac{R}{L}\ i = \frac{E}{L}}$

Exercice 3 :

Pour le même montage de l'exercice 2 la solution de l'équation différentielle en i(t) est de la forme $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-t/\tau})$

avec ($\tau = \frac{L}{R}$ constante du temps du dipôle RL)

$(R = R_0 + r)$

Donner l'expression de la tension aux bornes de la résistance et de la bobine.

Solution :

La tension aux bornes de la résistance :

$$U_{R_0} = R_0 i = R_0 \frac{E}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

La tension aux bornes de la bobine

$$U_L = L\frac{di}{dt} + ri$$

$$U_L = E\,e^{-t/\tau} + \frac{rE}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

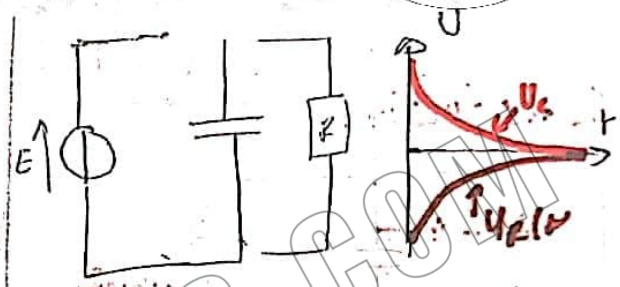
WAELDOCUMENTS.COM

Les oscillations électriques libres

Rappel :

1) on charge le condensateur puis on le décharge dans un résistor, on visualise les tensions u_C et $u_R(t)$.

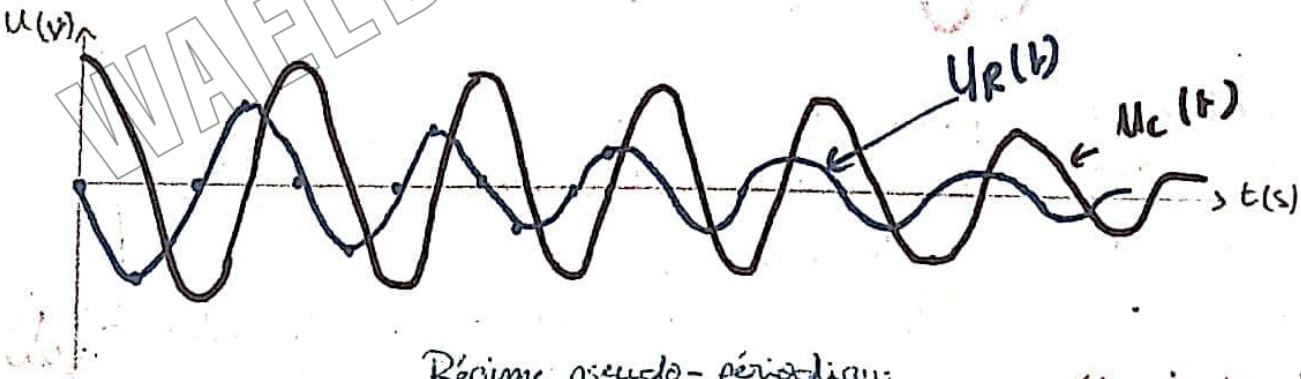
. Dans ce cas, le résistor dissipe l'énergie électrostatique emmagasinée par le condensateur par effet Joule, donc le condensateur ne peut plus se charger.



décharge d'un condensateur dans un résistor

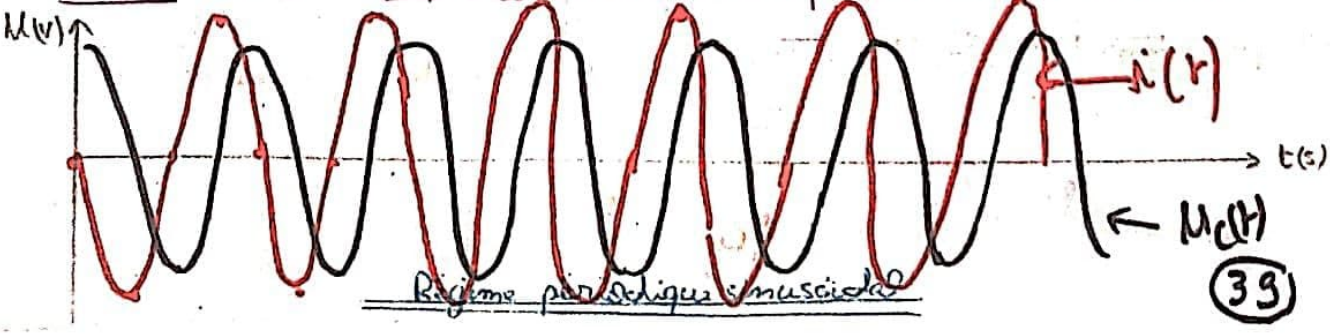
2) on charge le condensateur puis on le décharge dans un dipôle ($R = R_{tot}$)

1er cas : $R \neq 0$ ⟹ Oscillations électriques amorties :



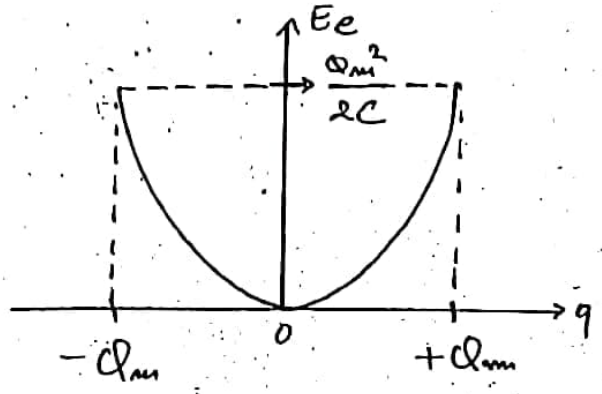
Régime pseudo-périodique

2e cas : $R = 0$ ⟹ Oscillations électriques libres non amortie : (circuit (L,C))



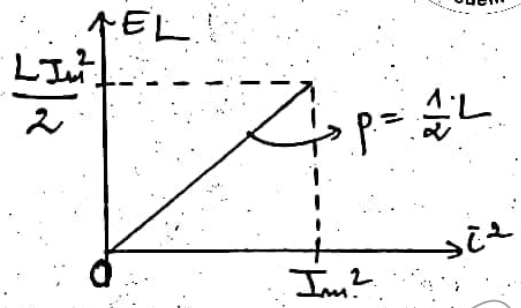
Régime périodique sinusoïdal

⊛ $E_e = f(q)$

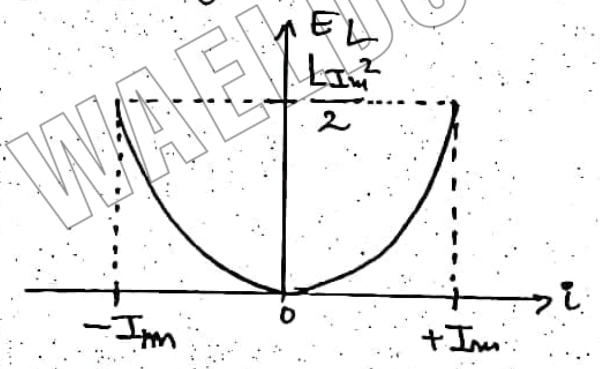


⊕ $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

⊛ $E_L = f(i^2)$



⊛ $E_L = f(i)$



⊕ $E = E_L + E_e = \frac{1}{2} L i^2 + E_e$

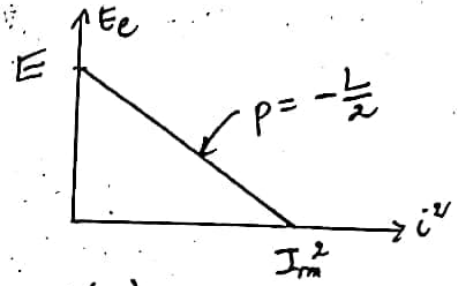
or $E = E_L + \frac{1}{2C} \cdot q^2$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_e = -\frac{1}{2} L i^2 + E \\ E_L = -\frac{1}{2C} q^2 + E \end{cases}$$

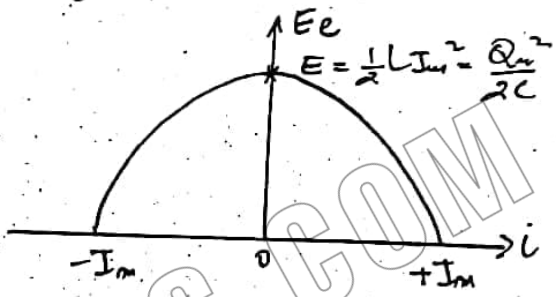
(8)

$E_e = -\frac{L}{2} \cdot i^2 + E$

⊛ $E_e = f(i^2)$

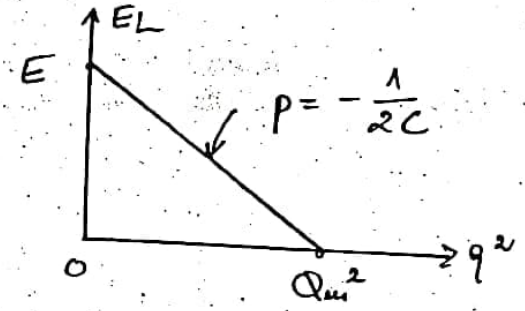


⊛ $E_e = f(i)$

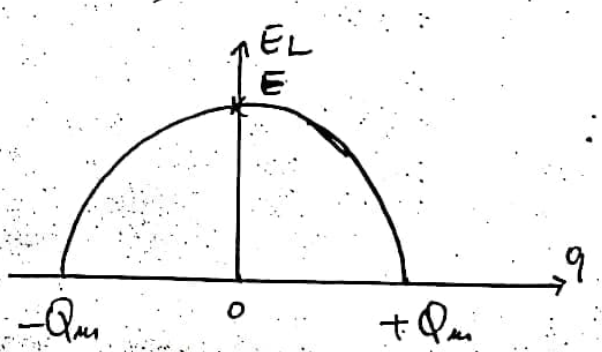


$E_L = -\frac{1}{2C} \cdot q^2 + E$

⊛ $E_L = f(q^2)$



⊛ $E_L = f(q)$



(+216) 50 40 40 42
(+216) 50 45 40 40
waeldocuments.com
waelclasses.com
@waeldocuments
WAELDOCUMENTS.COM

Question : QE Important !

1) Pour quelle valeur ω_r de ω l'amplitude de la charge Q_m est maximale :

Résonance de charge :

$$Q_{max} = \frac{U_{max}}{\sqrt{\left((R+r)^2\omega^2 + \left(L\omega^2 - \frac{1}{C}\right)^2\right)}} = g(\omega)$$

. Q_m est maximale quand $g(\omega)$ est minimale

càd quand :

$$\boxed{(R+r) = R_T}$$

$$\frac{d}{d\omega}\left(g(\omega)\right)$$

$$\frac{d}{d\omega}\left[(R+r)^2\omega^2 + \left(L\omega^2 - \frac{1}{C}\right)^2\right] = 0$$

$$\Rightarrow 2R_T^2\omega + 2\left(L\omega^2 - \frac{1}{C}\right) \times 2L\omega = 0$$

$$\underbrace{2\omega}_{\neq 0}\left[R_T^2 + 2L\left(L\omega^2 - \frac{1}{C}\right)\right] = 0$$

$$\Rightarrow R_T^2 + 2L^2\omega^2 - \frac{2L}{C} = 0$$

$$2L^2\omega^2 = \frac{2L}{C} - R_T^2$$

$$\omega_r^2 = \frac{2L}{2L^2C} - \frac{R_T^2}{2L^2}$$

$$\omega_r^2 = \frac{1}{LC} - \frac{R_T^2}{2L^2}$$

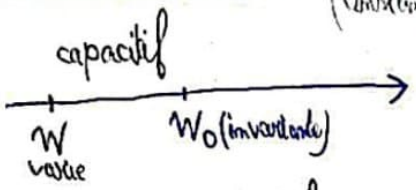
WAELDOCUMENTS.COM

(+216) 50 40 40 42
(+216) 50 45 40 40
waeldocuments.com
waelclasses.com
@waeldocuments

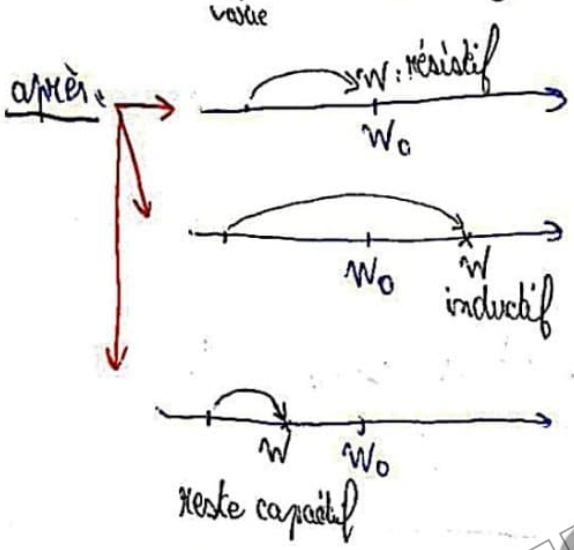
Attention : Forcées électriques 2 cas (on varie...)

On varie N du GBF (L, C constantes)

avant :



après :



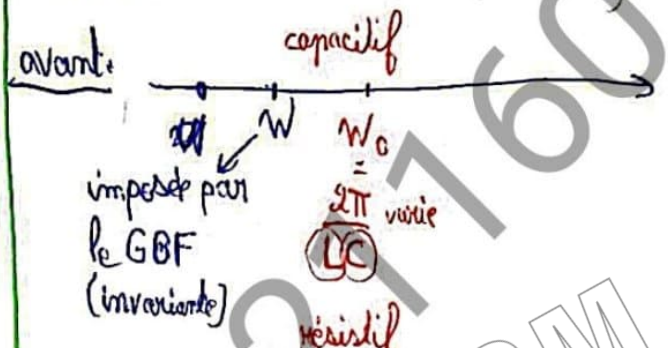
1/ W_0 est fixe car L = constante
C = constante

2/ W avant ≠ W après
car on a varié N (W) du GBF.
alors on a translaté W du circuit vers W_0 (en cas de résistif

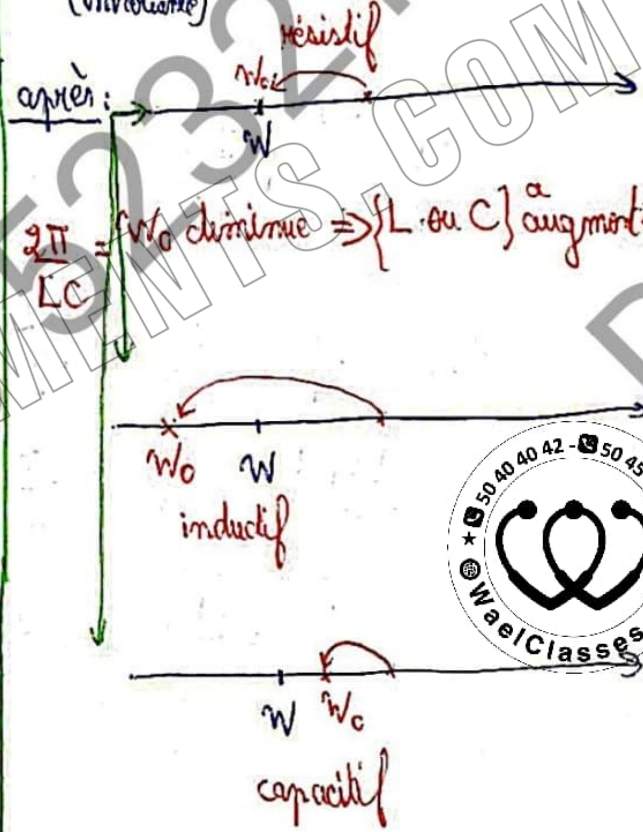
3/ si on diminue W, circuit reste capacitif

On varie L ou C (N du GBF constante)

avant :



après :



1/ W avant et après est la même
car N du GBF = constante
alors on a translaté W_0 vers W du GBF (en cas de résistif). 2/ W_0 est ~~fixe~~ variable car L ou C varie
3/ si on augmente W_0 (L/C ↓), circuit reste capacitif

La variation de R ne modifie pas la nature du circuit : W_0 ne dépend que de L et C plutôt :

$$P = u(t) \cdot i(t)$$

$$P_{moy} = \frac{U_m I_m}{2} \cos \Delta\varphi$$

$$= R_T I^2 = \frac{R_T I_m^2}{2}$$

$$W = P_{moy} \cdot \Delta t$$

L'effet Joule : $P_{moy} = R_T I^2$

Résonance de vitesse

à apprendre

L	$\longleftrightarrow$	m
$\frac{1}{C}$	$\longleftrightarrow$	k
R_T	$\longleftrightarrow$	h
q	$\longleftrightarrow$	x
i	$\longleftrightarrow$	v
$u(t)$	$\longleftrightarrow$	$F(t)$
GBF	$\longleftrightarrow$	moteur

$$m \frac{dv}{dt} + hv + k \int v\,dt = F(t)$$

avec $F(t) = F_m \sin(2\pi N t + \varphi_F)$

$$v(t) = V_m \sin(2\pi N t + \varphi_v)$$

II

$$V_m = \frac{F_m}{Z}$$

$$Z = \frac{F_m}{V_m} = \sqrt{h^2 + \left(mw - \frac{k}{w}\right)^2} \; : \text{kg s}^{-1}$$

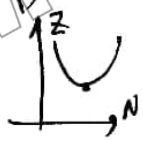
$$tg(\varphi_v - \varphi_F) = \frac{\frac{k}{w} - mw}{h}$$

$$\cos \Delta\varphi = \frac{h}{Z}$$

Résonance de vitesse

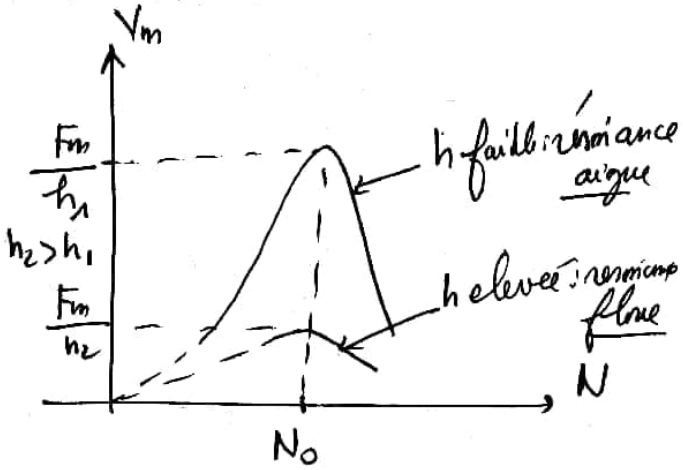
V_m est maximale (dif)

Z est minimale



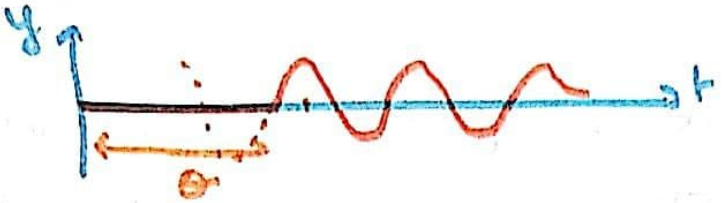
* $\frac{k}{w} = mw$
* $N = N_0$: fréquence propre
* $\Delta\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi_v = \varphi_F \Rightarrow v$ et F sont en phase
* $Z = h$

$$N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$$



Comment trouver φ_s ?

1) A partir de la sinusoïde Temporelle $y_n(t)$



$y_n(t) = a\sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \varphi_n\right)$ avec φ_n = phase à l'origine du Temps du pt n.

φ_n ? on prend à $t = \theta + \frac{T}{4}$.

on a $y_n(\theta + \frac{T}{4}) = a = a\sin\left(\frac{2\pi(\theta + \frac{T}{4})}{T} + \varphi_n\right)$

$\Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi\theta}{T} + \frac{\pi}{2} + \varphi_n\right) = 1$

$\frac{2\pi\theta}{T} + \frac{\pi}{2} + \varphi_n = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \boxed{\varphi_n = -\frac{2\pi\theta}{T}}$

principe de propagation $\Rightarrow$

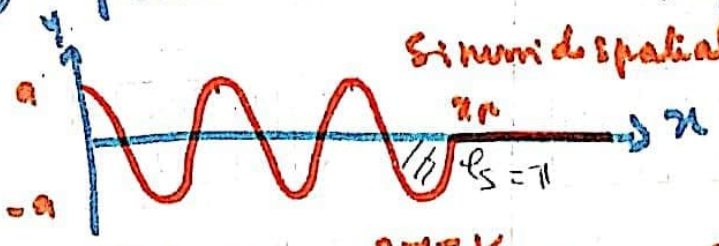
$$\boxed{y_s(t) = y_n(t + \theta)}$$

ou $y_s = 0$
$a\sin\varphi_0 = 0$
avec $\omega\varphi_0 > 0$
$\cos\varphi_0 < 0$

$= a\sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \underbrace{2k\pi}_{=0}\right)$

2) A partir de la sinusoïde spatiale $y = f(x)$

sinusoïde spatiale à t_1 ?



$t_1 = \frac{x_p}{\lambda}.T = \frac{2{,}75\lambda}{\lambda}.T = 2{,}75T$

(102)

$y(x) = a\sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \varphi_s - \frac{2\pi t_1}{T} + \pi\right)$.

$= a\sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \varphi_s - \frac{2\pi \times 2{,}75T}{T} + \pi\right) = a\sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \varphi_s - \frac{\pi}{2}\right)$

pour $x = 0$ on a $y = a = a\sin\left(-\varphi_s - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow -\varphi_s - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \boxed{\varphi_s = \pi}$

WAELDOCUMENTS.COM

Thème 3

PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLEAIRE

(4)

Radioactivité α : c'est une Rtm nucléaire spontanée au cours de laquelle un noyau $^{A}_{Z}X$ (père) se désintègre en un noyau fils Y avec émission d'un noyau d'hélium $^{4}_{2}He$:

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A'}_{Z'}Y + {}^{4}_{2}He$$

- Conservation du nbre de masse

$$A = A' + 4 \Leftrightarrow A' = A - 4$$

- conservation du nbre de charge

$$Z = Z' + 2 \Leftrightarrow Z' = Z - 2$$

$$\boxed{^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He}$$

Ex : $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

Radioactivité β⁻ :

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$$

père — fils

$$^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$$

Ex : $^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$

Radioactivité γ : Elle accompagne la radioactivité α et β

$$^{A}_{Z}Y^{*} \longrightarrow {}^{A}_{Z}Y + \gamma$$

état excité — état fondamental

Filiation radioactive

$$^{A}_{Z}X \xrightarrow{\alpha} Y_1 \xrightarrow{\beta^-} Y_2 \xrightarrow{\beta^-} \cdots Y$$

X : père ; Y : stable

filiation radioactive

famille radioactive $\{X, Y_1, \ldots, Y\}$

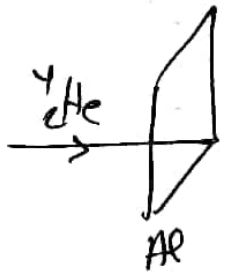
nature : $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb$, Th, Ac

Equation bilan (générale)

$$\boxed{^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A'}_{Z'}Y + n\alpha + y\beta^-}$$

Radioactivité artificielle (1934)

Irène et Frédéric Joliot Curie



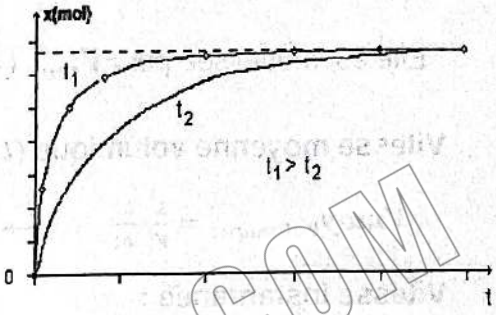
(+216) 50 40 40 42
(+216) 50 45 40 40
waeldocuments.com
waelclasses.com
@waeldocuments

Principaux facteurs cinétiques

Les paramètres qui influent sur **la vitesse** d'évolution d'un système chimique sont appelée **facteurs cinetiques.**

Concentration :

- Si **la concentration** croît **la vitesse** croît.
- Si **la concentration** décroît la **vitesse** décroît.



Température : (caractère énergétique)

- Si **la température** croît **la vitesse** croît.
- Si **la température** décroît **la vitesse** décroît.

Catalyseur :

Un catalyseur est une entité chimique, utilisée en faible proportion, capable d'augmenter la vitesse d'une réaction possible spontanément en son absence.

Catalyse homogène :

(Les réactifs et le catalyseur) ⟹ même phase

Exemple : $F_e(So_4)_3$

Catalyse hetérogène :

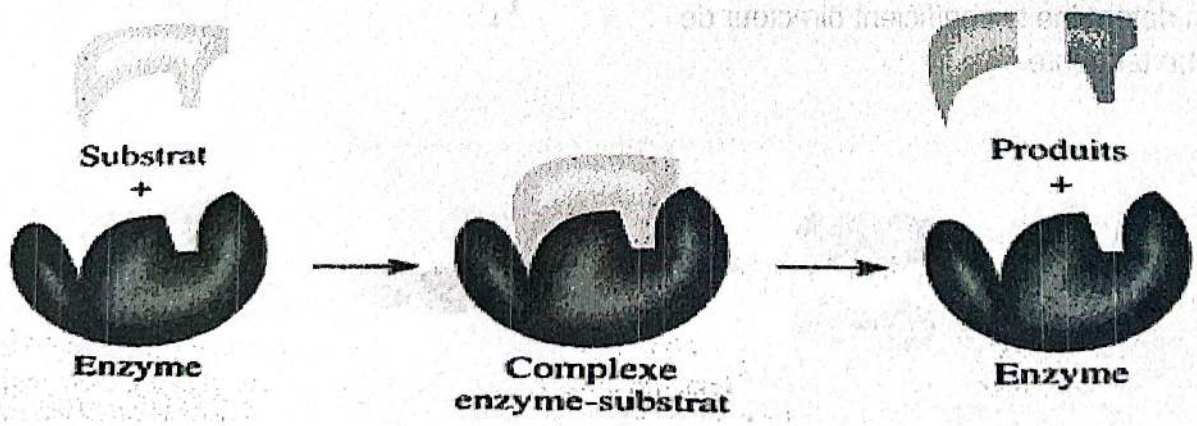
(Les réactif et le catalyseur) ⟹ des phases différentes

Exemple : PbO_2

Catalyse enzymatique :

(Catalyseur biologique) ⟹ accélère la décomposition de l'eau oxygéné en eau et dioxygène

Exemple : hydrolyse de l'urée



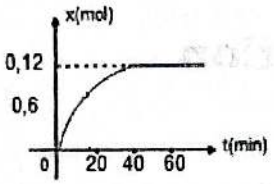
WAELDOCUMENTS.COM

50 40 40 42 - 50 45 40 40 WaelClasses.com

Exercice1 :

On réalise un mélange, formé de 0,2 mol d'acide et 0,2 mol d'alcool.

L'évolution de la quantité d'ester formé au cours du temps est donnée par la courbe suivante :



1/Déterminer :

a)L'avancement maximal X_{max}

b) L'avancement final X_f

c)Le taux d'avancement final.

2/Déterminer la valeur de la constante d'équilibre K.

WAELDOCUMENTS .com

Solution :

1/a)

$Acide +$	$Alcool$	$\rightleftarrows$	$ester +$	eau
$0,2\ mol$	$0,2\ mol$		0	0
$0,2 - x$	$0,2 - x$		x	x
$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$		x_f	x_f

$\left.\begin{array}{l} 0,2 - x \geq 0 \\ x \leq 0,2\ mol \end{array}\right\}$ ⟹L'avancement maximal X_{max}=0,2mol

b) L'avancement final $x_f = 0,12mol$

c) Le taux d'avancement final :

$$\tau_f = \frac{x_f}{X_{max}} = \frac{0,12}{0,2} = 0,6$$

$$2/K = \frac{[ester]_{équi}[eau]_{équi}}{[acide]_{équi}[Alcool]_{équi}} = \frac{\frac{x_f}{V}\frac{x_f}{V}}{\frac{0,2-x_f}{V}\frac{0,2-x_f}{V}}$$

$$= \frac{{x_f}^2}{(0,2 - x_f)^2} = \frac{(0,12)^2}{(0,12 - 0,12)^2} = \frac{0,0144}{0,0064} = 2,25$$

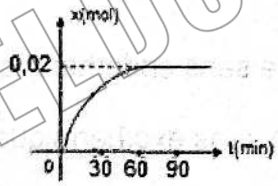
50 40 40 42 - 50 45 40 40 WaelClasses.com

Exercice2 :

On réalise un mélange équimolaire formé de 0,1 mol d'ester et 0,1 mol d'eau.

1/Pour un nombre de carbone n=3 nommer et écrire l'équation chimique de la réaction.

2/On donne la courbe de la quantité d'acide formé en fonction du temps



Quelle sont les caractères de cette réaction.

Solution :

1/Réaction d'hydrolyse :

$Ester + Eau \rightleftarrows Acide + Alcool$

étahanoate de méthyl — acide éthanoique — méthanol

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - O - CH_3 + H_2O \rightleftarrows CH_3 - CooH + CH_3 - OH$$

2/Lente : (d'après la courbe $t_{equi} = 90\ min$ une longue durée pour atteindre l'équilibre)

Limitée : $\tau_f = \frac{x_f}{X_{max}} < 1 (x_f = 0,02mol)(x_{max} = 0,1\ mol)$

WAELDOCUMENTS.COM

Exercice3 :

On fait réagir l'acide butanoique et l'éthanol pendant une longue durée on obtient un ester et de l'eau.

1/lorsque l'équilibre est atteint, comment évolue la réaction si on :

-Diminue la quantité d'acide

-Augmente la quantité d'alcool

2/ Que signifie l'équilibre dynamique.

Solution :

1/D'après la loi de modération si on diminue la quantité d'acide la concentration de l'acide diminue ⟹l'équilibre se déplace dans le sens qui s'oppose à cette diminution ⟹sens inverse

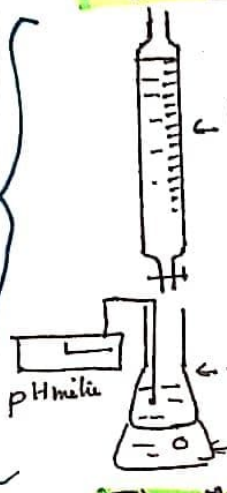
D'après la loi de modération si on augmente la quantité d'alcool ⟹l'équilibre se déplace dans le sens direct.

2/l'équilibre dynamique : la réaction dans le sens direct et dans le sens inverse se déroule avec la même vitesse.

Dosage d'un Acide par une base ou d'une base par un Acide

I) Dispositif

للحفظ QE



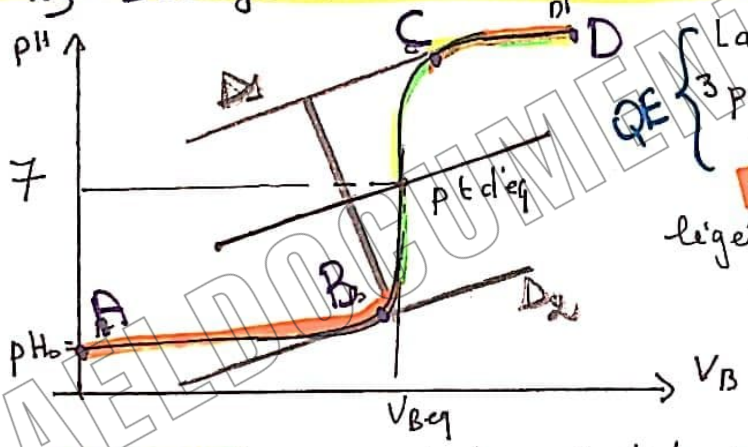
← burette graduée contenant la solution dosante d'acide ou de base.

← erlen meyer contenant la solution à doser

← Agitateur magnétique

II) Interprétation des courbes de dosage

A) Dosage d'un Acide Fort par une base Forte



QE { La courbe $pH = f(V_B)$ comporte 3 parties et 1 seul point d'inflexion.

partie AB . le pH varie légèrement par addition de la soude.

. $V_B = 0$ on a $pH_0 = 1$

$pH_0 = -\log C_A$ (A Fort)

$C_A = 10^{-pH_0}$

* **partie BC** : comportant un saut de pH et le pt d'equivalence.

QE 1) **Déterminer le point d'equivalence.**

tracer { une 1re tangente D_1 au pt B
" 2e " D_2 au pt C ($D_1 // D_2$)
" la ⊥ aux 2 tangentes D_3
" la médiatrice D_4 de D_3 / D_4 coupe la courbe au pt d'equivalence ($V_{Beq} = \dots$; $pH_{Eq} = 7$)

QE 2) **Ecrire l'équation de la réaction de dosage.**

$Cl^- + H_3O^+ + Na^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O + Na^+ + Cl^-$

⚠ Une seule flèche !!! (41)

WAELDOCUMENTS.COM
50 40 40 42 - 50 45 40 40 WaelDocuements.com

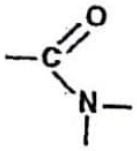
Amides

RESUME
Chimie 4ème

Les Amides

• Définition :

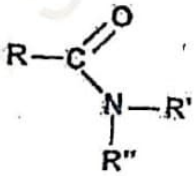
Un amide est un composé organique oxygéné et azoté dont la molécule renferme le groupe fonctionnel.



F.B.G : $C_nH_{2n+1}ON$

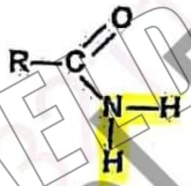
Wael 52321160

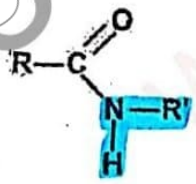
La formule générale des amides aliphatiques est :

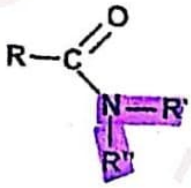


ou **RCONR'R''** avec R, R' et R'' peuvent être des atomes d'hydrogène ou des groupements alkyles.

On distingue des amides non substitués, monosubstitués ou disubstitués à l'atome d'azote:







Le nom d'un amide **$RCONH_2$**, dérive directement de celui de l'acide carboxylique correspondant **RCOOH** par suppression du mot « acide » et remplacement de la terminaison « oïque » par « amide ».

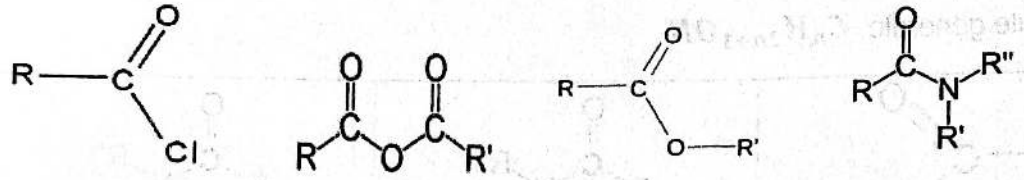
Pour les amides substitués, le nom de l'amide est précédé de la mention :
- N-alkyl.
- N,N-dialkyl.
- N-alkyl$_1$ N-alkyl$_2$.

La structure géométrique du groupe amide est **plane**.

50 40 40 42 - 50 45 40 40 WaelClasses.com

Passage entre les dérivés des acides carboxyliques

Les dérivés des acides carboxyliques sont les **chlorures d'acyles**, **les anhydrides d'acides**, les **esters** et les **amides** de formule générale.



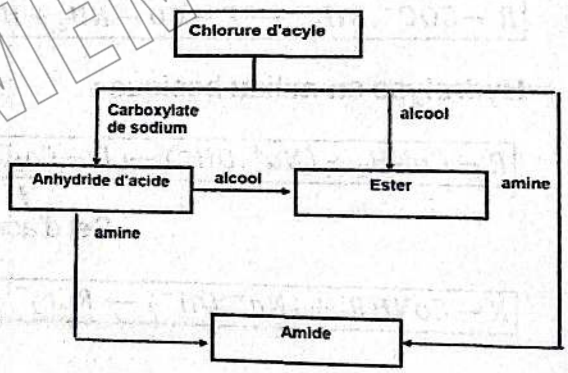
Les **chlorures d'acyles** et les **anhydrides d'acides** réagissent avec l'ammoniac ou avec les amines primaires ou secondaires pour donner respectivement :

Un amide non substitué, un amide N-substitué ou un amide N,N-disubstitué.

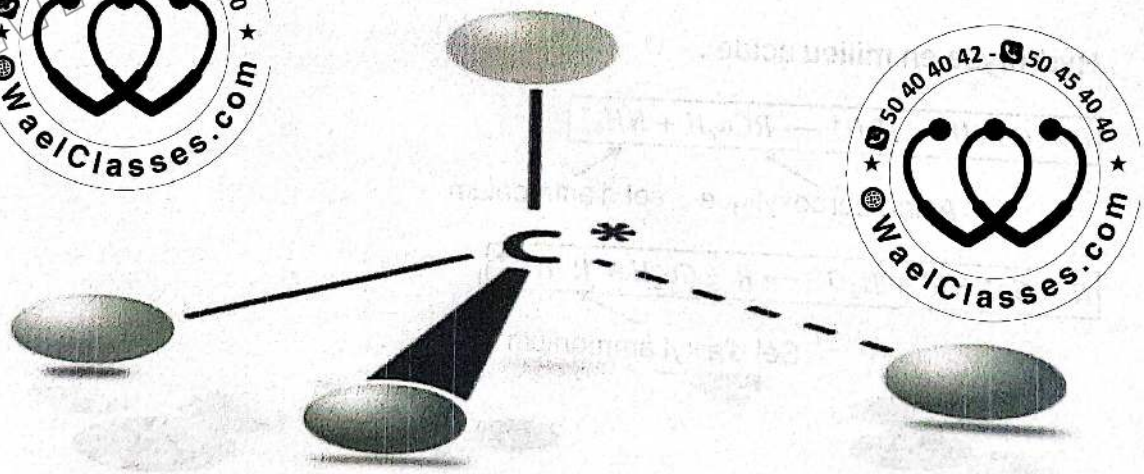
Les **chlorures d'acyles** et les **anhydrides d'acides** réagissent avec un alcool pour donner un ester.

Les **chlorures d'acyles** réagissent avec l'acide carboxylique ou un carboxylate de sodium pour donner un anhydride d'acide.

Toutes les réaction de passage entre les dérivées des acides carboxyliques sont des réaction **rapides** et **totales**.



WAELDOCUMENTS.COM



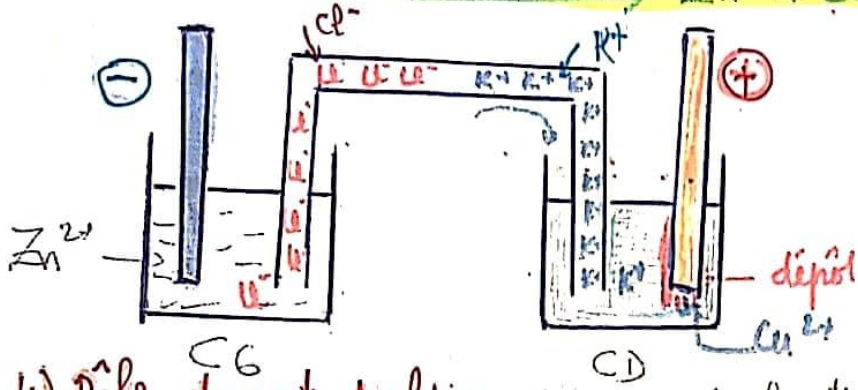
WAELDOCUMENTS .com

Thème 8

PILES

③ L'équation de la réaction spontanée qui se déroule quand la pile débite un courant est la réaction directe car $E > 0$.

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$



électrons de ⊖ → ⊕ à travers le circuit extérieur (fil électrique)

à comprendre

4) Rôle du pont salin : Au cours du fonctionnement de la pile, le CD borne (positive) s'enrichit en ion négatif car $n_{Cu^{2+}} \searrow$ et le C gauche s'enrichit en ion Zn^{2+} ($n_{Zn^{2+}} \nearrow$) alors le pont salin va transporter les ions K^+ vers le CD ⊕ et les ions Cl^- vers le CG ⊖.

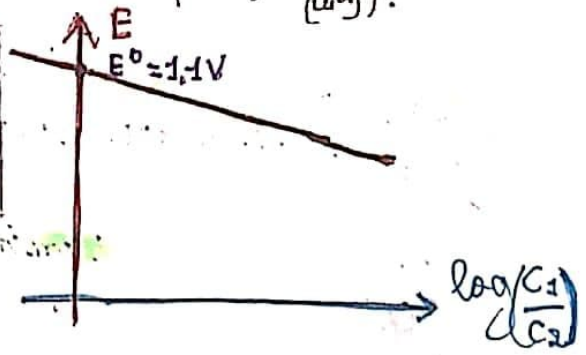
QE الدوق ⚠

Le pont salin assure ① la continuité ou la fermeture des 2 compartiments
② La neutralité électrique des 2 compartiments.
Donc on ne peut pas le remplacer par un fil conducteur car il n'assure pas la neutralité électrique (le fil conducteur laisse passer uniquement les e^- et non pas les ions).

Relation entre la fem E de la pile et les concentrations C_1 et C_2 des 2 compartiments : Loi de Nernst

T.P on varie C_1 et C_2 et on mesure à chaque fois la fem E de la pile puis on trace la courbe $E = f \log\left(\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}\right)$.

$[Zn^{2+}]$	$5\,10^{-3}$	$5\,10^{-2}$	$5\,10^{-1}$	$5\,10^{-1}$	$5\,10^{-1}$
$[Cu^{2+}]$	$5\,10^{-1}$	$5\,10^{-1}$	$5\,10^{-1}$	$5\,10^{-2}$	$5\,10^{-3}$
$\log\frac{C_1}{C_2}$	-2	-1	0	1	2
E (V)	1,17	1,14	1,1	1,07	1,04



Courbe $E = f\left(\log\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}\right) = f\log(Q)$

WAELDOCUMENTS.COM

Attention.

$C_1 = 10 C_2$ ne signifie pas $\cancel{C'_1 = C'_2 \times 10}$

$\cancel{C_1 - yf = (C_2 + yf) \times 10}$

mais $C'_1 + C'_2 = C_1 - yf + C_2 + yf$

$\boxed{C'_1 + C'_2 = C_1 + C_2}$

Vrai

$M_1 + M_2^{2+} \rightleftarrows M_1^{2+} + M_2 \quad : K_{ass} = \dfrac{[M_1^{2+}]}{[M_2^{2+}]}$

si $E < 0$: $M_2 + M_1^{2+} \rightarrow M_2^{2+} + M_1 \quad : K' = \dfrac{1}{K_{ass}} = \dfrac{[M_2^{2+}]}{[M_1^{2+}]}$

---

borne (+) } $(-)\ M_2 \rightarrow (+)\ M_1$ ⇒ M_2 s'amincit (+)

borne (−) } M_1 s'épaissit ⇒ dépôt

déjà selon la R° spontannée : $M_1 + M_1^{2+} \rightarrow M_2^{2+} + M_1$

(−) → s'amincit ; (+) → s'épaissit

✓ (toujours) (pas la ~~R° associée~~)

Remerciement

Wael, le fondateur du site **waeldocuments.com**, tient à remercier toute personne qui a contribué au succès de ce project, et vous promet une amélioration continue du contenu et du design des documents.

Toute le courage du monde ! <3

Wael Documents

Dans la même collection

[M1]

Résumés math et exercices d'application corrigées(pilote)

BAC SCIENCES EXP

[M2]

Séries math corrigées (Pilote Tunis, Sousse...)

BAC SCIENCES EXP

[M4]

Devoirs math pilote Sfax corrigés

BAC SCIENCES EXP