

# Physique

[C3]

En couleurs !

Cours avec astuces

Tous les chapitres\*

\*sauf amides



CONTACT US



SCAN ME



[www.waeldocuments.tn](http://www.waeldocuments.tn)



@waeldocuments



+216 52 321 160

## 2 Préface

## 3 Sommaire

4

### EVOLUTION DE SYSTEMES

- |                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1.1. Condensateur - RC        | 5  |
| 1.2. Bobine - RL              | 25 |
| 1.3. Osc. électriques libres  | 39 |
| 1.4. Osc. électriques forcées | 50 |

71

### ONDES

- |                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 2.1. Ondes mécaniques progressives | 72 |
| 2.2. Interaction onde-matière      | 86 |

*Partie  
physique*

94

### PHYSIQUE ATOMIQUE ET NUCLEAIRE

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| 3.1. Spectre atomique | 95  |
| 3.2. Radioactivité    | 102 |

113

### CINETIQUE

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| 4. Cinétique chimique | 114 |
|-----------------------|-----|

119

### EQUILIBRE

- |                       |     |
|-----------------------|-----|
| 5. Equilibre chimique | 120 |
|-----------------------|-----|

130

### ACIDES-BASES

- |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 6.1 Acides-bases & pH des solutions | 131 |
| 6.2 Dosage acido-basique            | 145 |

151

### PILES

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 8. Les piles électrochimiques | 152 |
|-------------------------------|-----|

*Partie  
chimie*



Thème 4



**CINETIQUE**



II) Avancement de la R°

1) Définition : l'avancement de la R° est le nombre de fois que la R° a marché depuis son état initial.

2) Avancement molaire : c'est l'avancement obtenu en ml.  
 3) Avancement volumique : c'est l'avancement obtenu en ml.L<sup>-1</sup>.

$$y = \frac{x}{V}$$

4) Avancement molaire : c'est l'avancement obtenu en ml.

5) Avancement volumique : c'est l'avancement obtenu en ml.L<sup>-1</sup>.

$$2A + B \rightarrow 3C + D$$

$$E I \quad 2 - 2x \quad 0,5 - x \quad 0 \quad 0$$

$$E(t) \quad 2 - 2x \quad 0,5 - x \quad 3x \quad x$$

$$E_f \quad 2 - 2x_f \quad 0,5 - x_f \quad 3x_f \quad x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad n_C + c x_f \quad n_D + d x_f$$

4) Avancement final : c'est l'avancement obtenu à la fin de la R° qui peut être déterminé à partir de (n<sub>0</sub>, x<sub>f</sub>)

a) de la courbe x = f(t)



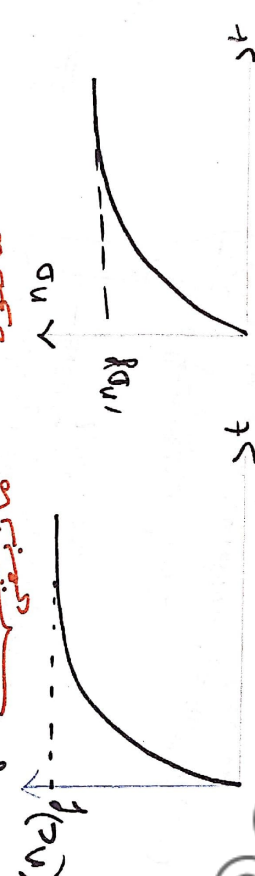
b) A partir de l'énoncé de l'exercice...  
 c) A partir de la courbe de variation de l'un des produits ou de la courbe de variation de l'un des réactifs

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

$$E I \quad n_A \quad n_B \quad 0 \quad 0$$

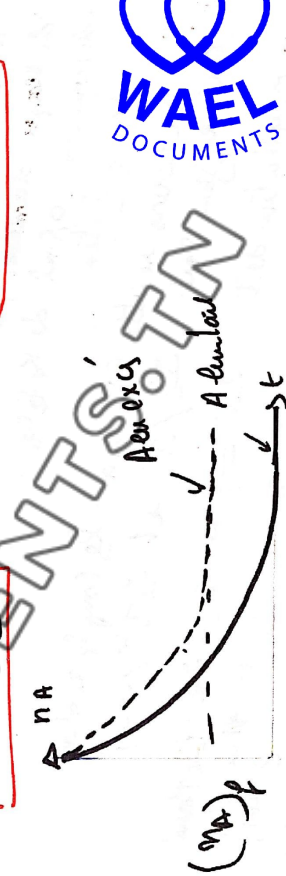
$$E(t) \quad n_A - a x \quad n_B - b x \quad c x \quad d x$$

$$E_f \quad n_A - a x_f \quad n_B - b x_f \quad c x_f \quad d x_f$$



$$n_C(t) = c x_f$$

$$x_f = \frac{(n_C)_f}{c}$$



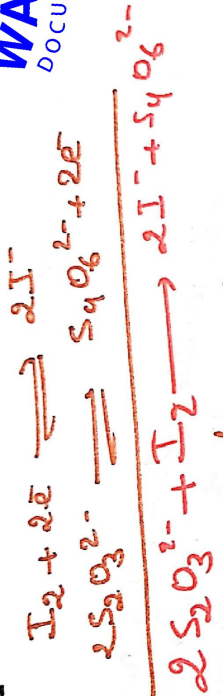
$$n_A(t) = n_A - a x_f$$

$$x_f = \frac{(n_A)_0 - (n_A)_f}{a}$$



le  $I_2$  formé par la R est donc par  $S_2O_3^{2-}$ .

eq<sub>lim</sub> du dosage:



D'après l'éq de dosage on a

$$M_{I_2} = \frac{M_{S_2O_3^{2-}}}{2} = \frac{C_0 \cdot V_0 \cdot \text{Eq}}{2}$$

Avec  $V_{eq} = P \cdot V_0$  (P = entier naturel nbre de fois d'ajout de 0,5 ml =  $V_0$  de  $S_2O_3^{2-}$ )

Expérimentalement: chaque fois on ajoute  $V_0 = 0,5$  ml (en dose), et on remarque si l'équilibre est atteint

Tableau d'avancement de la R

Eq de la R	$2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$	quantité de matière
Etat. syst. Au début		$M_1$ $M_2$ 0   0
EI	x	$M_1 - 2x$ $M_2 - x$ x   2x
EF	xy	$M_1 - 2xy$ $M_2 - xy$ xy   2xy

Avec  $x = M_{I_2}$  formé

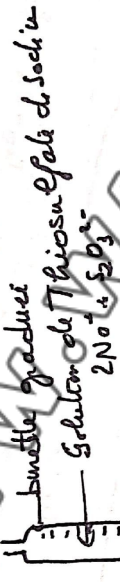
5) Tant d'avancement final dui R<sup>o</sup> mte Ig /

$$I_g = \frac{xy}{2 \text{ mmol}}$$

$$x \cdot I_g = 1 \iff xy = x \text{ mmol}$$

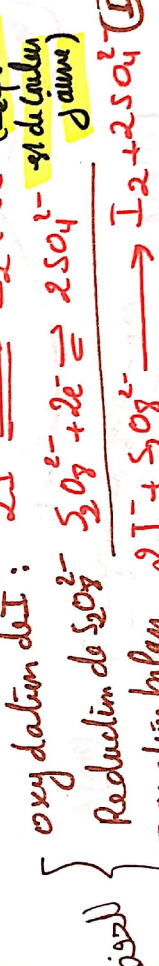
$$x \cdot I_g < 1 \iff xy < x \text{ mmol}$$

III) Etude Cinétique de la R<sup>o</sup> d'oxydation de l'ion  $I^-$  par le persulfate de sodium  $S_2O_8^{2-}$



TP  
 - enlever le gradué  
 - Solution de Thiocyanate de Sodium  $2NaSCN$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_1 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_2 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_3 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_4 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_5 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_6 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_7 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_8 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_9 = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$   
 - enlever le ménisque du volume  $(V_{10} = 10 \text{ ml de } (I_2)^-)$

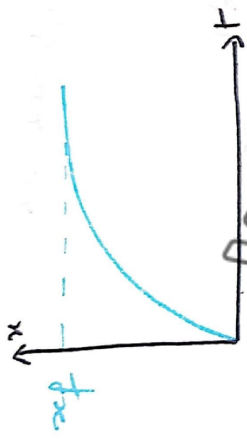
Interprétation  
 Au cours de cette R<sup>o</sup> on a: les complexés  $I_2/I^-$  et  $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$



C'est une R<sup>o</sup> lente et Totale



+216 52 321 160  
 @waeldocuments  
 waeldocuments  
 www.waeldocuments.tn



III) vitesse d'une R°:  
1) vitesse moyenne d'une R°:

Def: La vitesse moyenne d'un réaction entre 2 instants  $t_1$  et  $t_2$  est une grandeur qui renseigne sur la variation de son avancement  $x$  entre les instants  $t_1$  et  $t_2$  par unité de Temps, elle est mesurée par

$$V_{moy}(t_1, t_2) = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} \quad \text{V moy en mol } S^{-1}$$

2) vitesse instantanée:

Def: La vitesse instantanée d'une R° est la limite vers laquelle tend  $V_{moy}$  lorsque  $\Delta t \rightarrow 0$ .  
 $t_2 \rightarrow t_1 \Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 \rightarrow 0$

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

b) Détermination graphique de la vitesse instantanée



A l'instant  $t$  la vitesse de la R° est égale à la pente de la tangente à la Courbe  $x = f(t)$  à l'instant  $t$

$$V = \frac{x_A - x_B}{t_A - t_B} = \text{tg } \alpha$$

c) Evolution de la vitesse de la R° au cours du Temps  
 Q.E (question d'examen)



Après Q.508 Comment varie la vitesse de la R° quelle est sa courbe?

$A t = 0$  la vitesse est maximale puis elle diminue au cours du Temps jusqu'à s'annuler à la fin de la R°

Ceci est dû à la demi-nucléation de la R°  
 la demi-nucléation de la R°

$a_{t_0} = 0$  on a  $v_0 = \text{tg } \alpha_0$   
 $a_{t_1} = -$  on a  $v_1 = \text{tg } \alpha_1$   
 $a_{t_2} = -$  on a  $v_2 = \text{tg } \alpha_2 = 0$

on a  $\alpha_0 > \alpha_1 > \alpha_2$   
 $\text{tg } \alpha_0 > \text{tg } \alpha_1 > \text{tg } \alpha_2$   
 $v_0 > v_1 > v_2$

d) Autres expressions de la vitesse de la R°:

$2I^- + 5Og^- \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$   
 ET  $m_1 \quad m_2 \quad m_3 \quad m_4$   
 GC1)  $m_1 - 2x \quad m_2 - x \quad 2x$

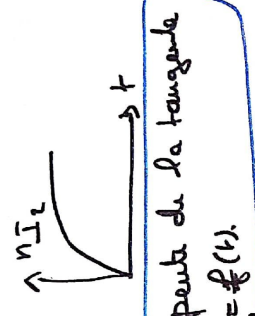
$x = nI_2$   
 $v_{SO_4^{2-}} = 2x \Leftrightarrow x = \frac{m_{SO_4^{2-}}}{2}$

$(nI^-)_t = m_1 - 2x \Rightarrow x = \frac{m_1 - m_{I^-}(t)}{2}$



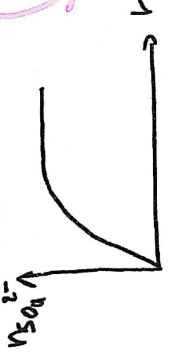
$M_{2O_8^{2-}}(t) = M_{2-x} \Rightarrow x = M_2 - n_{32O_8^{2-}}(t)$

$v = \frac{dx}{dt}$



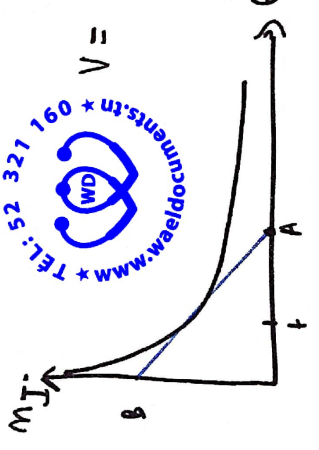
$v = \frac{dn_{I_2}}{dt}$   
à l'instant t : v = pente de la tangente à la courbe  $n_{I_2} = f(t)$ .

$v = \frac{d}{dt} \left( \frac{M_{SO_4^{2-}}}{2} \right) = \frac{1}{2} \frac{dM_{SO_4^{2-}}}{dt}$



À l'instant (t) :  $v = \frac{1}{2} \times$  pente de la tangente à la courbe  $n_{SO_4^{2-}} = f(t)$ .

$v = \frac{dx}{dt} = \frac{d(n_{I_2}(t))}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{d}{dt} (-n_{I_2}(t))$



at on a  $v = -\frac{1}{2} \times \frac{d(n_{I_2}(t))}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{dn_{I_2}}{dt}$

Les Facteurs Cinétiques sont des paramètres qui influent sur la vitesse de la R.O. (Température, Concentration et Catalyseur).

⚠ Influence uniquement la vitesse ! et non pas la composition.

1) Influence de la Température  
( $V_R =$  Vitesse de la Réaction)  
qd la Température  $\uparrow$   $V_{po}$   $\uparrow$  et  $q d T \downarrow$   $V_R \downarrow$   
C'est la raison pour laquelle, pour bloquer sur  $R^o$ , on introduit dans l'eau gaze.

2) Influence des Concentrations.  
qd on augmente la concentration des réactifs :  $V_R \uparrow$   
qd on  $\downarrow$  la concentration des réactifs :  $V_R \downarrow$

3) Catalyseur  
Def: toute entité chimique introduite en faible quantité capable d'accélérer une R.O. possible de ne produire en son absence.

N.B.: La formule chimique du catalyseur ne figure pas dans l'équation bilan de la R.O.  
Exemple: on ajoute  $Fe^{2+}$  comme catalyseur:  
 $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$

$2I^-$	$H_2O_2$	$2H^+$	$I_2$	$4H_2O$
$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$	$m_5$
$n_1 - 2n$	$n_2 - n$	$n_3 - n$	$n_4$	$n_5$
$n_1 - 2n$	$n_2 - n$	$n_3 - n$	$n_4$	$n_5$

⇒ L'équation ne contient pas  $Fe^{2+}$ .

