CHIMIE : Système fermé en réaction chimique

1)

- Un paramètre **extensif** est une grandeur additive liée aux dimensions du système et à la quantité de matière : quantité de matière (n), volume (V), masse (m).

- Un paramètre **intensif** est défini en chaque point du système et ne possède pas la propriété d'additivité relative aux dimensions du système et à la quantité de matière : Pression (P), concentration (c), masse volumique (μ), fraction molaire (x), température (T).

2) $0 = \sum_i \nu_i B_i$

a) $\boldsymbol{\nu_i} > 0$ **si Bi est un produit et** $\boldsymbol{\nu_i} < 0$ **si c'est un réactif**.

b) $\boxed{n_i = n_{i0} + \nu_i.\xi}$

c) $\boxed{Q = \prod_i a(B_i)^{\nu_i}}$

d)

- Si B_i appartient à une phase gazeuse : $\boxed{\mathbf{a(B_i) = \frac{P_{B_i}}{P^0}}}$ avec P_{B_i}(pression partielle) et P^0=1 bar (pression standard)

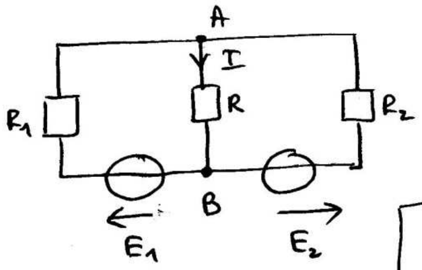
- Si B_i appartient à une solution :
  Soluté : $\boxed{\mathbf{a(B_i) = \frac{[B_i]}{c^0} = \frac{c_i}{c^0}}}$ avec c_i (concentration molaire) et c^0=1 $mol.L^{-1}$ (concentration standard)
  Solvant : $\boxed{a(B_i) = 1}$

- Si B_i est un solide ou un liquide seul dans sa phase : $\boxed{a(B_i) = 1}$

PHYSIQUE : Electrocinétique

EXERCICE 1

(1)



Théorème de Millman :

$$V_A - V_B = \frac{\frac{1}{R_1}\left(V_B - V_B + E_1\right) + \frac{1}{R_2}\left(V_B - V_B + E_2\right) + \frac{1}{R}\left(V_B - V_B\right)}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R_2}}$$

$\boxed{\text{Cours}}$ $V_N - V_M = \dfrac{\sum_k G_k\left[V_k - V_M + \varepsilon_k E_k\right] + \sum_k \varepsilon_k I_{0k}}{\sum_k G_k}$

$V_N \to V_A$
$V_M \to V_B$ avec $V_k = V_B$, $I_{0k} = 0$ (pas de courant électromoteur)
et $\varepsilon_k E_k = +E_k$ (E_k dirigé vers le noeud A)

$$\Rightarrow V_A - V_B = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}}$$

avec d'après la loi d'OHM $V_A - V_B = RI$

d'où $\boxed{I = \dfrac{1}{R} \times \dfrac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}}}$ AN $\boxed{I = \dfrac{3}{4}\ A = 7{,}5 \times 10^{-1} A}$

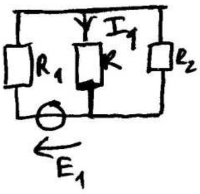
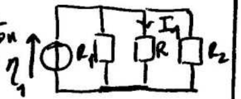
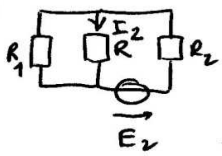
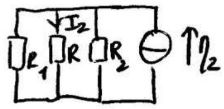
---

(2) Théorème d'Helmoltz

$I = I_1 + I_2$ avec

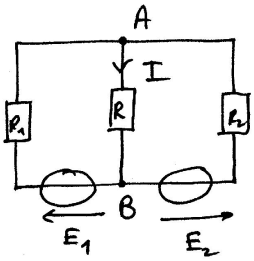
- I_1 : courant dans la branche AB lorsque la source E_2 est éteinte : $E_2 = 0V$ E_2 ~ fil
- I_2 : courant dans la branche AB lorsque la source E_1 est éteinte . $E_1 = 0V$ E_1 ~ fil

---

Etat (1)	Etat (2)
 équivalence Thévenin - Norton  $\eta_1 = \frac{E_1}{R_1}$	 Equivalence Thévenin - Norton  $\eta_2 = \frac{E_2}{R_2}$
Diviseur de courant : $I_1 = \dfrac{\frac{1}{R}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}\eta_1$	Diviseur de courant : $I_2 = \dfrac{\frac{1}{R}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}\eta_2$

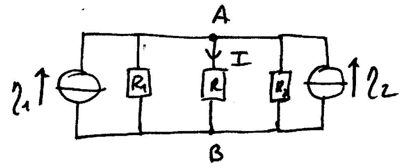
Par théorème de superposition $I = I_1 + I_2$ soit $\boxed{I = \dfrac{1}{R} \times \dfrac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}}$

③

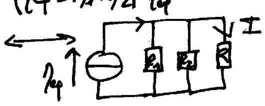


Equivalences Thévenin – Norton

$$\left(\begin{aligned} \eta_1 &= \frac{E_1}{R_1} \\ \eta_2 &= \frac{E_2}{R_2} \end{aligned} \right)$$



$(\eta_{eq} = \eta_1 + \eta_2)$

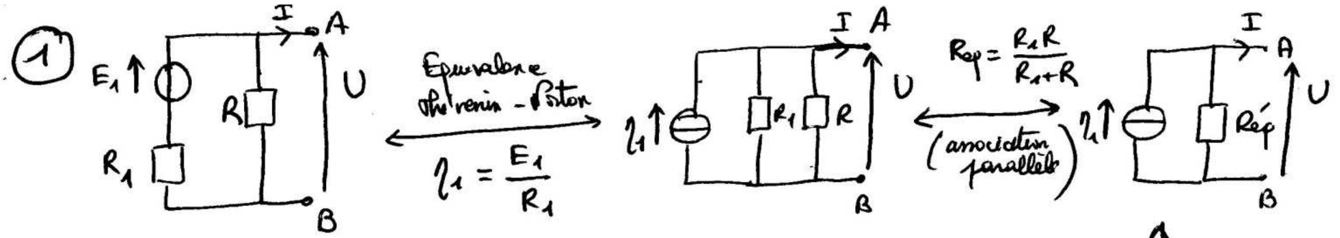


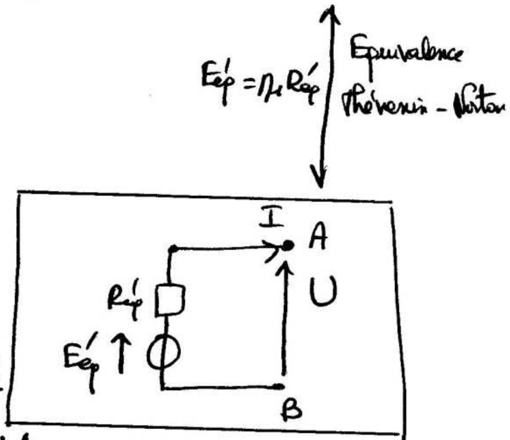
• <u>Formule du diviseur de courant</u> : $I = \dfrac{G}{G_1 + G_2 + G}\,\eta_{éq}$ avec $G_i = \dfrac{1}{R_i}$ conductance.

Soit $$\boxed{I = \frac{1}{R} \times \frac{\dfrac{E_1}{R_1} + \dfrac{E_2}{R_2}}{\dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2} + \dfrac{1}{R}}}$$

EXERCICE 2

(1)





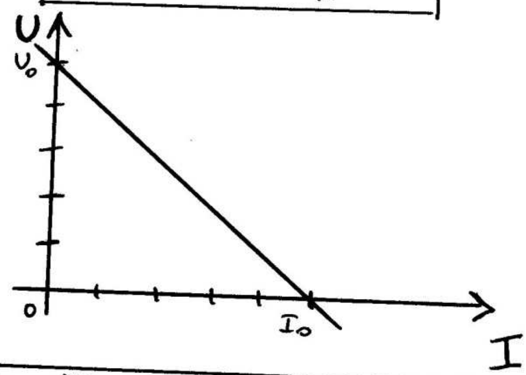
$$\boxed{U = E_{ép} - R_{ép} I}$$ ← convention générateur

• Quand $U = 0$, $I_0 = \frac{E_{ép}'}{R_{ép}} = \eta_1 = \frac{E_1}{R_1}$

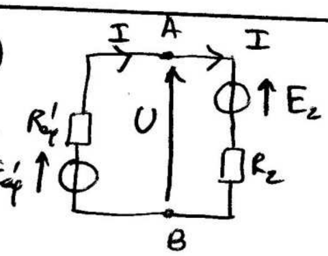
$\boxed{I_0 = \frac{E_1}{R_1} = 5\,A}$ correspond au courant de court-circuit

• quand $I = 0$, $U_0 = E_{ép} = \eta_1 R_{ép} = \frac{E_1}{R_1} \times \frac{R_1 R}{R_1+R}$

$\boxed{U_0 = \frac{R E_1}{R_1+R} = 5V}$ correspond à la tension à vide



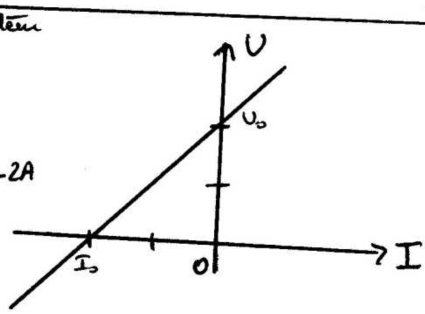
(2)



$$\boxed{U = E_2 + R_2 I}$$ ← convention récepteur

Tension à vide : $U_0 = E_2 = 2V$

Courant de court-circuit : $I_0 = -\frac{E_2}{R_2} = -2A$



$$\begin{cases} U = E_2 + R_2 I \rightarrow (D_2) \\ U = E_{ép}' - R_{ép} I \rightarrow (D_1) \end{cases}$$

$\Rightarrow E_2 + R_2 I = E_{ép}' - R_{ép}' I$

$\Rightarrow \boxed{I = \frac{E_{ép}' - E_2}{R_2 + R_{ép}'}}$ AN $\boxed{I = \frac{3}{2}A = 1{,}5A}$ $(R_{ép}' = 1\,\Omega)$

D'où $U = E_2 + R_2 I$ donne $\boxed{U = \frac{7}{2}V = 3{,}5V}$

On peut retrouver graphiquement le point de fonctionnement en représentant les deux caractéristiques :