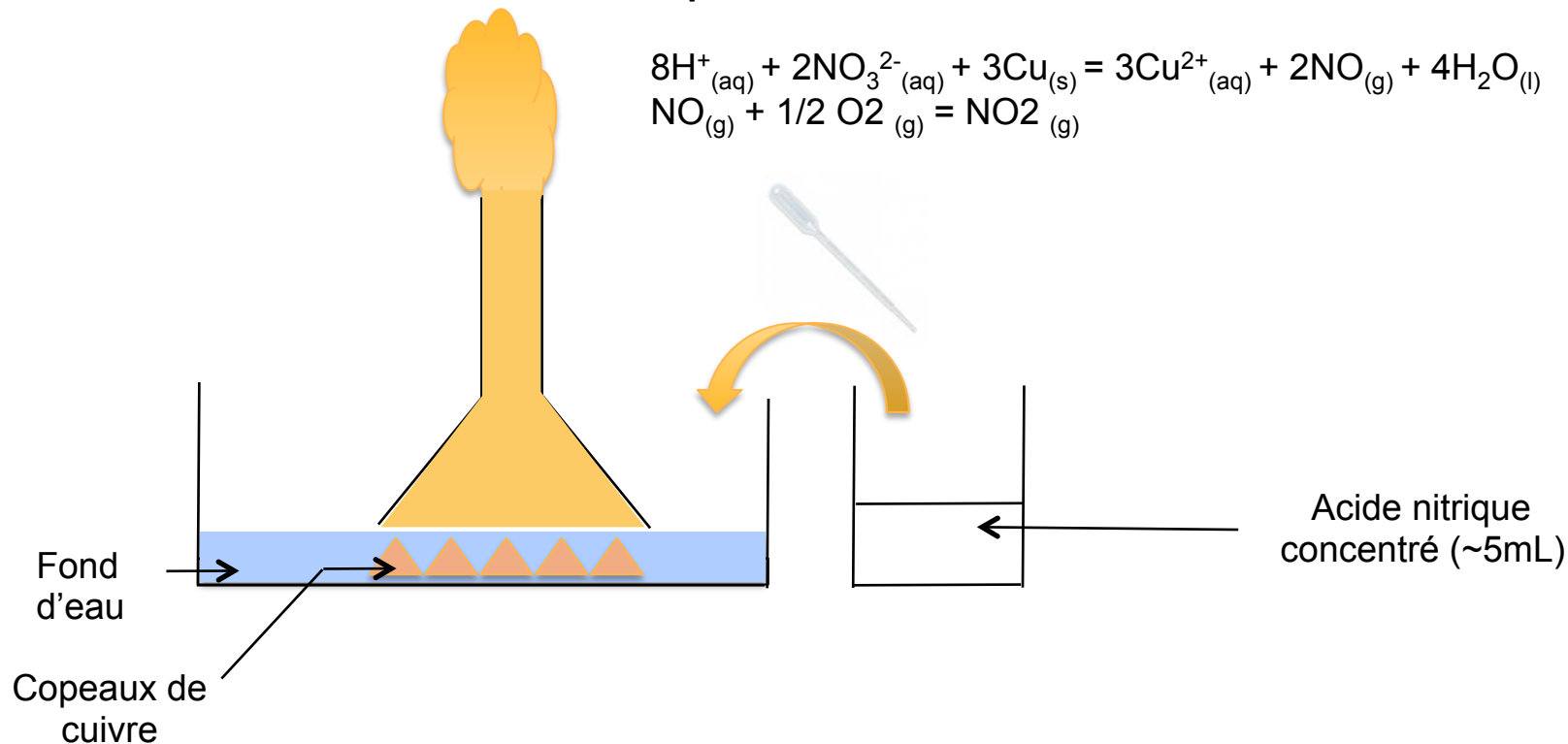
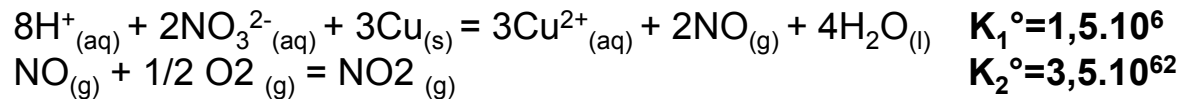


Evolution et équilibres chimiques

Agrégation 2020

Synthèse du dioxyde d'azote

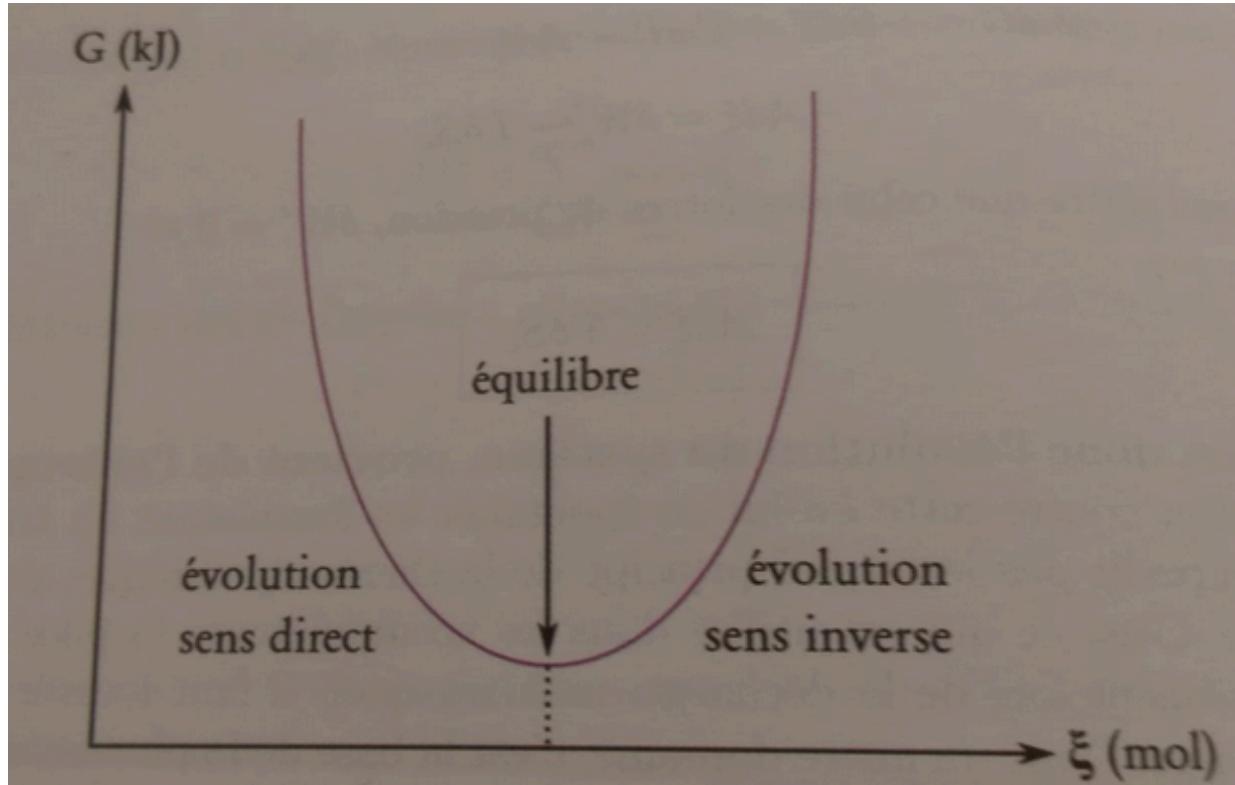
Equation de réaction:



Hypothèses sur le système chimique étudié

- Equilibre thermodynamique
- système fermé siège d'une réaction chimique
- Transformations isothermes et isobares. ($P=P_{\text{ext}}$ et $T=T_{\text{ext}}$)
- Pas de travail autres que celui des forces de pression

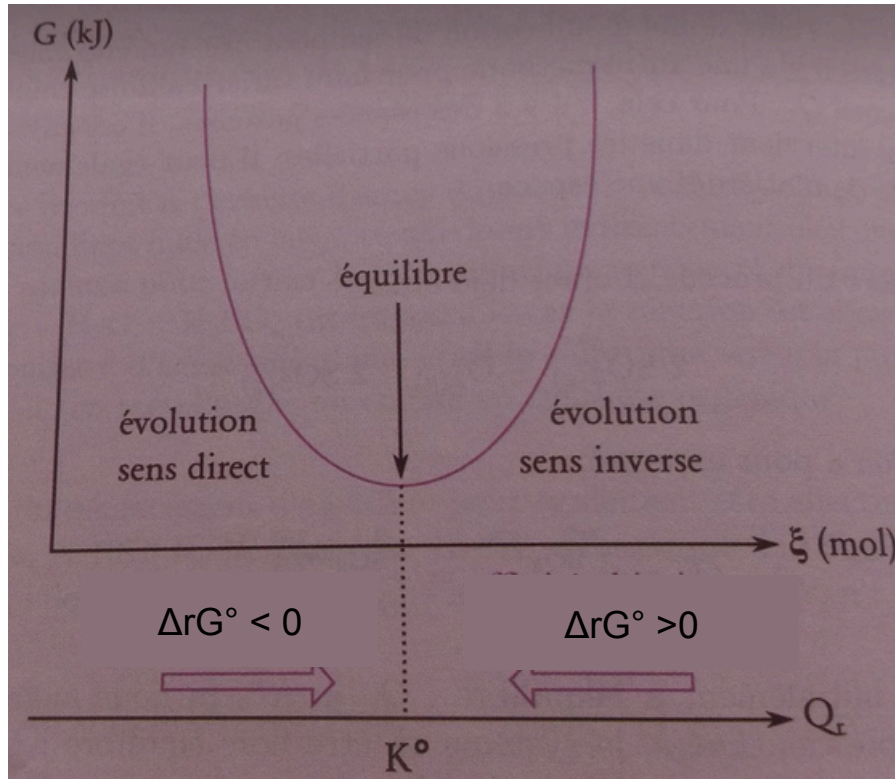
Condition d'équilibre



L'équilibre $2 \text{NO}_2 (\text{g}) = \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$

	$2 \text{NO}_2 (\text{g})$	=	$\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$
Etat initial	n_1		n_2
Etat d'équilibre	$n_1 - 2\xi$		$n_2 + \xi$

Critère d'évolution et d'équilibre



Détermination de la constante de dissociation de l'acide éthanoïque dans l'eau

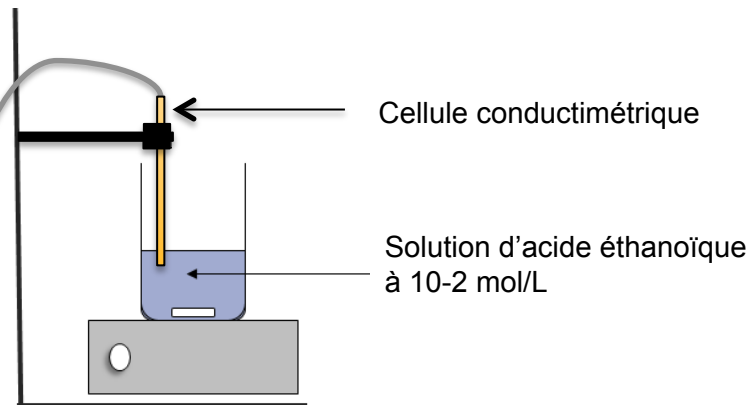
	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$	$+$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	$=$	$\text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(\text{aq})}$	$+$	$\text{H}_3\text{O}^{+}_{(\text{aq})}$
Etat initial	C_0		Excès		0		0
Etat final	$C_0 \cdot (1-\alpha)$		Excès		$C_0 \cdot \alpha$		$C_0 \cdot \alpha$

Lois de Kohlrausch : $\sigma = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+)^{\circ} [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-)^{\circ} [\text{CH}_3\text{COO}^-]$

A l'état final : $\sigma = [\lambda(\text{H}_3\text{O}^+)^{\circ} + \lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-)^{\circ}] \cdot C_0 \cdot \alpha$

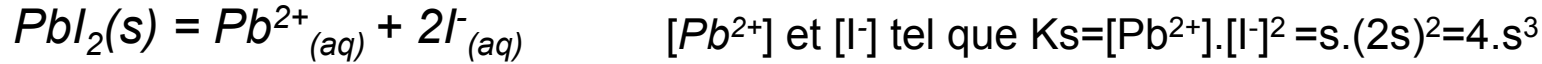
D'où $\alpha = \sigma / ([\lambda^{\circ}(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda^{\circ}(\text{CH}_3\text{COO}^-)] \cdot C_0)$

Conductimètre
 $\sigma = 14,97$
 $\text{mS} \cdot \text{m}^{-1}$



Dispositif expérimental

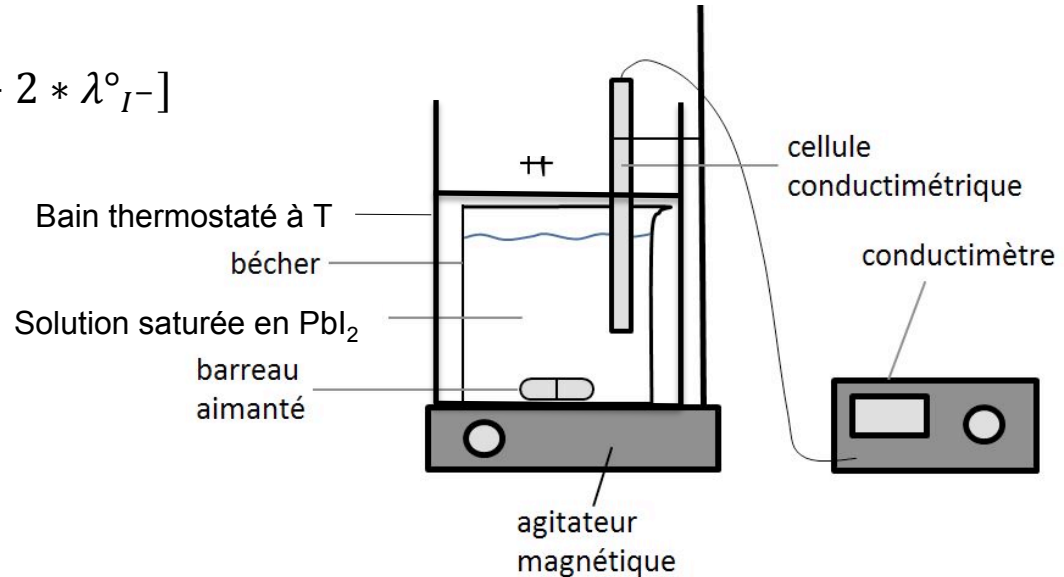
Influence de la température



Loi de Kohlrausch :

$$\sigma = [\lambda^{\circ}_{Pb^{2+}} \cdot s + \lambda^{\circ}_{I^{-}} \cdot (2s)] = s[\lambda^{\circ}_{Pb^{2+}} + 2 * \lambda^{\circ}_{I^{-}}]$$

$$K_s(T) = 4s^3 = 4 \times \left[\frac{\sigma(T)}{(\lambda^{\circ}_{Pb^{2+}}(T) + 2 * \lambda^{\circ}_{I^{-}}(T))} \right]^3$$



Influence de la pression sur l'équilibre $2 \text{NO}_2 (\text{g}) = \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$

$$K^\circ = \frac{x_{\text{N}_2\text{O}_4}^\text{g} p^\circ}{(x_{\text{NO}_2}^\text{g})^2 p}$$

$$Q_r = \frac{x_{\text{N}_2\text{O}_4}^\text{g} \cdot p^\circ}{(x_{\text{NO}_2}^\text{g})^2 \cdot p'} < K^\circ$$

