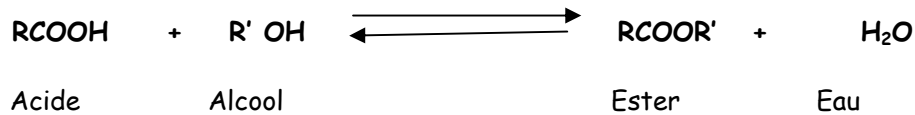


I°) Définitions :

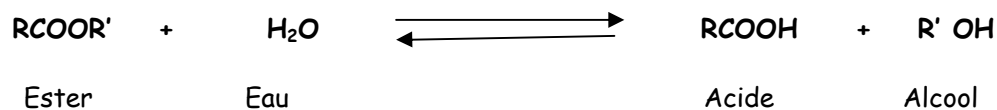
*Une **estérification** est une réaction entre un alcool et un acide .

Elle conduit à un ester et de l'eau suivant le schéma :



C'est une réaction lente , limitée et athermique.

* Une **hydrolyse** est une réaction entre un ester et de l'eau .Elle conduit à un acide et un alcool suivant le schéma :



C'est une réaction lente , limitée et athermique .

II°) Equilibre estérification -hydrolyse :

* L'estérification et l'hydrolyse sont deux transformations chimique l'une inverse de l'autre et elles se font simultanément et se limitent mutuellement.

* Soit la réaction : $\text{Acide} + \text{Alcool} \rightleftharpoons \text{Ester} + \text{Eau}$

on associe la fonction de s concentrations notée π et définie par :

$$\pi_{est}(t) = \frac{[\text{ester}]_t \cdot [\text{eau}]_t}{[\text{acide}]_t \cdot [\text{alcool}]_t}$$

A l'équilibre dynamique , la fonction π prend une valeur constante notée appelée : **constante d'équilibre** relative à l'estérification.

$$K_{est} = \pi_{\text{eq.dyn.}} = \frac{[\text{ester}]_{\text{eq.}} \cdot [\text{eau}]_{\text{eq.}}}{[\text{acide}]_{\text{eq.}} \cdot [\text{alcool}]_{\text{eq.}}}$$

*Soit la réaction : $\text{Ester} + \text{Eau} \rightleftharpoons \text{Acide} + \text{Alcool}$

on associe la fonction des concentrations notée π et définie par $K_{hyd} (\pi_{\text{eq.dyn.}})$ appelée constante d'équilibre

$$\text{relative à l'hydrolyse. } K_{hyd} = \pi_{\text{eq.dyn.}} = \frac{[\text{acide}]_{\text{eq.}} \cdot [\text{alcool}]_{\text{eq.}}}{[\text{ester}]_{\text{eq.}} \cdot [\text{eau}]_{\text{eq.}}}$$

Remarques : * $K_{est} \cdot K_{hyd} = 1$ $K_{hyd} = \frac{1}{K_{est}}$

*La constante d'équilibre K ne dépend pas ni de la température (réaction athermique) ni de la composition initiale ni de la composition finale.

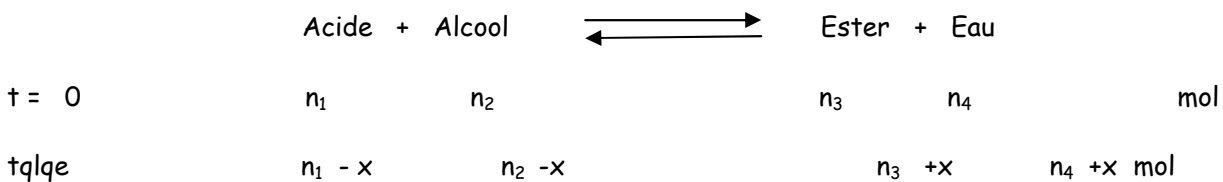
2°) Conditions d'évolution spontanée :

a°) Estérification : Soit la réaction d'estérification $\text{Acide} + \text{Alcool} \rightleftharpoons \text{Ester} + \text{Eau}$ de constante d'équilibre K .

On considère un mélange contenant initialement $(n_{ac})_0 = n_1$, $(n_{al})_0 = n_2$, $(n_{est})_0 = 0$ et $(n_{eau})_0 = n_4$

$$\text{on calcule alors : } (\pi_{est})_0 = \frac{[\text{ester}]_0 \cdot [\text{eau}]_0}{[\text{acide}]_0 \cdot [\text{alcool}]_0} = \frac{\frac{n_3}{V} \cdot \frac{n_4}{V}}{\frac{n_1}{V} \cdot \frac{n_2}{V}} = \frac{n_3 \cdot n_4}{n_1 \cdot n_2}$$

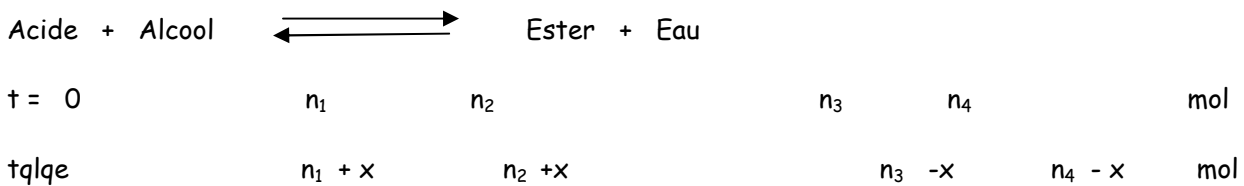
1^{er} Cas : $\pi_0 < K \rightleftharpoons$ La réaction directe est possible spontanément.



$$(0 < x < \inf(n_1, n_2))$$

$$\text{A l'éq. dyn } \pi_{\text{éq.}} = k \rightleftharpoons \frac{(n_3 + x) \cdot (n_4 + x)}{(n_1 - x) \cdot (n_2 - x)} = K$$

2^{ème} cas : $\pi_0 > K \rightleftharpoons$ La réaction inverse est possible spontanément.



$$(0 < x < \inf(n_3, n_4))$$

$$\text{A l'éq. dyn } \pi_{\text{éq.}} = k \rightleftharpoons \frac{(n_3 - x) \cdot (n_4 - x)}{(n_1 + x) \cdot (n_2 + x)} = K$$

b°) Hydrolyse :

Soit la réaction d'hydrolyse : $\text{Ester} + \text{Eau} \rightleftharpoons \text{Acide} + \text{Alcool}$ de constante d'éq. K' .
On considère un mélange contenant initialement $(n_{ac})_0 = n_1$, $(n_{al})_0 = n_2$, $(n_{est})_0 = 0$ et $(n_{eau})_0 = n_4$

$$\text{On calcule alors } \pi_0 = \frac{[\text{acide}]_0 [\text{alcool}]_0}{[\text{ester}]_0 [\text{eau}]_0} = \frac{\frac{n_1}{V} \cdot \frac{n_2}{V}}{\frac{n_3}{V} \cdot \frac{n_4}{V}} = \frac{n_1 \cdot n_2}{n_3 \cdot n_4}$$

1^{er} Cas : $\pi_0 < K'$ La réaction directe est possible spontanément.

	Ester + Eau		Acide + Alcool		
t = 0	n_3	n_4	n_1	n_2	mol
t qlqe	$n_3 - x$	$n_4 - x$	$n_1 + x$	$n_2 + x$	mol
$(0 < x < \inf(n_3, n_4))$					

A l'éq.dyn. $\pi_{\text{éq}} = K'$ $\implies \frac{(n_1 + x).(n_2 + x)}{(n_3 - x).(n_4 - x)} = K'$

2^{ème} cas : $\pi_0 > K'$