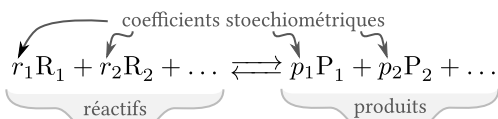


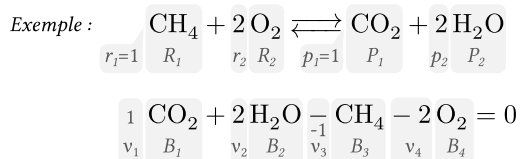
## Réaction Chimique

### Équation bilan



$$\sum_i \nu_i B_i = 0$$

coefficients stoechiométriques algébriques, positifs pour les produits, négatifs pour les réactifs



### Avancement

avancement (mol)      variation de la qte de matière

$$\xi(t) = \frac{\Delta n_i}{\nu_i} = \frac{n_i(t) - n_i(0)}{\nu_i}$$

coefficient stoechiométrique algébrique

### Tableau d'avancement

permet de suivre l'évolution de la composition du système

$$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

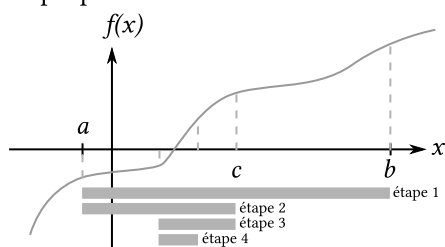
État initial	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$
Plus tard	$n_1 - \xi$	$n_2 - 2\xi$	$n_3 + \xi$	$n_4 + 2\xi$

"-" pour les réactifs      "+" pour les produits

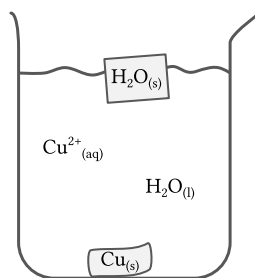
On détermine l'avancement à l'équilibre en résolvant cette équation

$$K = \frac{(n_3 + \xi)(n_4 + 2\xi)^2}{(n_1 - \xi)(n_2 - 2\xi)^2}$$

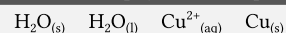
La résolution doit souvent se faire numériquement, par exemple par la méthode de dichotomie :



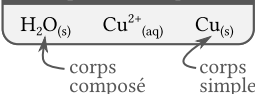
## Système physico-chimique



### Constituants physico-chimiques :



### Espèces chimiques



### Éléments chimiques



Lorsqu'il n'y a qu'une espèce chimique, le système est un corps pur. Sinon c'est un mélange.

**Quantité de matière**  
1 mol = 6,02 10<sup>23</sup> molécules

### Fraction molaire

$$x_i = \frac{n_i}{n_{tot}}$$

q<sup>te</sup> de matière du constituant i / sans unité / q<sup>te</sup> de matière totale

### Concentration molaire

$$c_i = [A_i] = \frac{n_i}{V}$$

q<sup>te</sup> de matière du constituant i / (mol/l) / volume (l)

### Concentration molaire

$$M = \frac{m}{n}$$

masse (g) / (g/mol) / quantité de matière (mol)

### Pression partielle

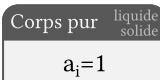
$$p_i = \frac{n_i}{n_{tot}} p_{tot} = x_i p_{tot}$$

q<sup>te</sup> de matière du gaz i / pression totale / q<sup>te</sup> de matière totale de gaz

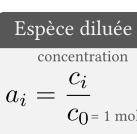
# Transformation chimique

## Équilibre chimique

### Activité



Un solvant (l'eau) se comporte comme un corps pur



### Gaz parfait

pression partielle

$$a_i = \frac{p_i}{p_0 = 1 \text{ bar}}$$

$$p_i V = n_i R T$$

8.31 J/mol/K

### Équilibre

Quotient réactionnel

$$Q = \frac{a_{P_1}^{p_1} \times a_{P_2}^{p_2} \times \dots}{a_{R_1}^{r_1} \times a_{R_2}^{r_2} \times \dots} = \prod_i a_{B_i}^{\nu_i}$$

Équilibre = La réaction n'évolue plus.

Constante d'équilibre

$$K = Q_{eq}$$

valeur du quotient réactionnel à l'équilibre

### Évolution

