Quotient de réaction – Etat d'équilibre d'un système

$x_f < x_m$ réaction limité, les produits réagissent entre eux et donnent des réactifs.

$$A + B \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} C + D$$

$v_1 = v_2$: état d'équilibre. 1 : sens direct 2 : sens inverse

Le sens dépend des conditions initiales. On doit trouver $x > 0$.

Quotient de réaction :

$aA + bB = cC + dD$

$$\boxed{Q_r = \underbrace{\frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}}_{(mol.L^{-1})}}$$

Ø

Q_r :
- défini pour tout état du système
- pas d'unité
- si solide introduit → chiffre 1
- si solvant de la réaction → chiffre 1

Constante d'équilibre :

$$\boxed{K = \underbrace{\frac{[C]_f^c\ [D]_f^d}{[A]_f^a\ [B]_f^b}}_{(mol.L^{-1})}}$$

Ø

si $Q_{r,i} \neq K$, le système évolue jusqu'à l'équilibre. Donc $\boxed{K = Q_{r,f}}$

K dépend de :
- la réaction considérée
- la température du système

Taux d'avancement final (τ) :

$$\boxed{\tau = \frac{x_f}{x_m}} \qquad 0 \leq \tau \leq 1$$

– Si c↘, alors τ ↗
– Si K↗, alors τ ↗

Réaction considérée totale si $K > 10^{10}$:

Si $Q_r < K \Rightarrow$ sens direct
Si $Q_r > K \Rightarrow$ sens inverse
} Evolution spontanée.

$\boxed{Q_{r,f} = K}$

- En perturbant le système à l'équilibre, on peut relancer dans un sens ou l'autre la réaction.
  $\Rightarrow \approx$ déplacement d'équilibre.

Déterminer le sens d'évolution : On a $K = \alpha$

	$A + B = C + D$			
0	n_A	n_B	n_C	n_D
x_f	$n_A - x_f$	$n_B - x_f$	$n_C - x_f$	$n_D - x_f$

$$\Rightarrow K = \alpha = \frac{(n_C + x_f)(n_D + x_f)}{(n_A - x_f)(n_B - x_f)} \times \frac{\frac{1}{\cancel{V^2}}}{\frac{1}{\cancel{V^2}}}$$

⚠ concentrations pour K… on ne peut pas toujours simplifier par V.

$\Rightarrow$ On se ramène à un trinôme et on cherche les solutions acceptables. $(0 \leq x_f \leq n_A, n_B)$