

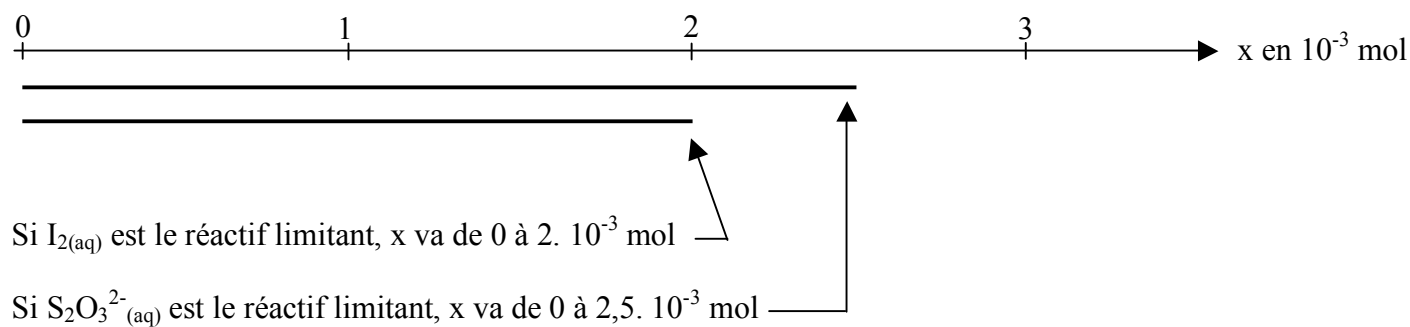
Si $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$ est le réactif limitant :

$$5 \cdot 10^{-3} - 2 x_{\text{max}} = 0$$
$$x_{\text{max}} = 5 \cdot 10^{-3} / 2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Si $\text{I}_2(\text{aq})$ est le réactif limitant :

$$2 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}} = 0$$
$$x_{\text{max}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

La réaction commence à $x = 0 \text{ mol}$ et se poursuit donc jusqu'à la plus petite de ces valeurs. Alors, la réaction s'arrête (l'un des réactifs est épuisé).



L'avancement arrive à $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ avant d'arriver à $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$. L'avancement maximal est donc $x_{\text{max}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ et $\text{I}_2(\text{aq})$ est le réactif limitant.

3. Remplissage des lignes du tableau

- La première : elle fait apparaître les quantités de matière des réactifs. Pour cela, **on ne tient pas compte des nombres stoechiométriques** qui expliquent seulement les proportions dans lesquelles on utilise les réactifs.

Pour les calculer :	$n = C V$	pour une solution
	$n = m/M$	pour un solide (ou un liquide moléculaire)
	$n = V/V_m$	pour un gaz

- La deuxième : on la remplit en disant :
 - ✧ Pour les réactifs : que ce qui reste est égal à ce que l'on a au départ moins ce qui a été consommé. C'est là qu'interviennent les nombres stoechiométriques.
 - ✧ Pour les produits : ce que l'on a au départ (souvent 0 mol) plus ce qui a été créé.
- La dernière : reprend exactement la précédente en précisant que l'avancement est arrivé à sa valeur maximale (on remplace x par $x_{\max}$).

4. Avancement maximal et réactif limitant

L'avancement x (en mol) permet de savoir où en est la réaction :

- Quand $x = 0$ mol, la réaction n'a pas commencé.
- Puis x augmente lorsque la réaction évolue.
- Lorsque la réaction se termine, x atteint sa valeur maximale $x_{\max}$ (cette valeur dépend de chaque réaction et des quantités de matière de réactifs introduits) et **un réactif a totalement disparu** (il en reste 0 mol).

Souvent, il faut être capable de calculer $x_{\max}$ pour savoir jusqu'où la réaction a pu se poursuivre.

Pour cela, on procède de la manière suivante : on imagine tour à tour que chacun des réactifs est le réactif limitant, puis on calcule la valeur de l'avancement maximal correspondant.

1. L'avancement d'une transformation chimique

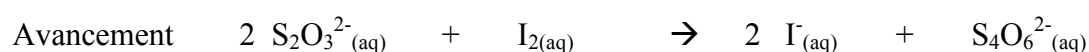
L'avancement d'une transformation chimique est le nombre de fois que la réaction a eu lieu dans le milieu réactionnel.

En général, puisque l'on utilise des réactifs en grande quantité (on les mesure en moles), alors l'avancement sera également exprimé en moles :

il est plus simple de dire que la réaction a eu lieu 1 mol fois que $6,022 \cdot 10^{23}$ fois !

2. Description du tableau

Un tableau d'avancement permet de décrire l'évolution d'une réaction chimique. Travaillons sur un exemple :



État initial	$x = 0 \text{ mol}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	0	0
État intermédiaire	$x \text{ inconnu}$	$5 \cdot 10^{-3} - 2x$	$2 \cdot 10^{-3} - x$	$2x$	x
État final	$x = x_{\text{max}}$	$5 \cdot 10^{-3} - 2x_{\text{max}}$	$2 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	x_{max}

Le tableau d'avancement comprend trois lignes :

- La première décrit le système avant le début de la réaction (on imagine que les réactifs sont présents mais qu'ils ne commencent pas à réagir).
- La deuxième décrit le système à n'importe quel moment de la réaction (elle doit donc être valable aussi pour les instants initial et final de la réaction).
- La dernière décrit le système une fois que la réaction est terminée (on a atteint l'état d'avancement maximal de la réaction : elle ne peut plus se poursuivre car l'un des réactif au moins est épuisé).