



I COMMENT DECRIRE L'EVOLUTION D'UN SYSTEME A L'AIDE DE LA NOTION D'AVANCEMENT ?

L'évolution d'un système chimique, depuis son état initial jusqu'à son état final, est décrit par une grandeur appelée **avancement**, notée **x** et exprimée en mol.

x correspond à la quantité de produit formé à la date **t** et dont le coefficient stœchiométrique est de 1.

Le tableau d'avancement (ou d'évolution) du système permet de suivre l'évolution des **quantités de produits et de réactifs** de l'état final à l'état initial.

Pour une meilleure compréhension, le tableau sera établi pour un exemple concret.

On mélange dans un bécher 20 mL de solution brune aqueuse de diiode $C(I_2) = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ et 20 mL de solution incolore aqueuse de Thiosulfate de sodium $C(T) = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$. La solution finale obtenue est incolore.

- $n_0(I_2) = C(I_2) \times V(I_2) = 20 \cdot 10^{-3} \times 0,05 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ soit 1,0 mmol.
- $n_0(S_2O_3^{2-}) = C(S_2O_3^{2-}) \times V(S_2O_3^{2-}) = 20 \cdot 10^{-3} \times 0,2 = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ soit 4 mmol

Equation chimique		$1 I_2 (aq) + 2 S_2O_3^{2-} (aq) \rightarrow 2 I^- (aq) + 1 S_4O_6^{2-}$			
Etat du système	Avancement en mmol	$n(I_2)$	$n(S_2O_3^{2-})$	$n(I^-)$	$n(S_4O_6^{2-})$
Etat initial	$x = 0$	1	4	0	0
Etat Intermédiaire	x	$1 - 1 x$	$4 - 2 x$	$0 + 2 x$	$0 + 1 x$
Etat Final	$x_{\max} = 1 \text{ mmol}$	$1 - 1 x_{\max} = 0$	$4 - 2 x_{\max} = 2$	$0 + 2 x_{\max} = 2$	$0 + 1 x_{\max} = 1$

- Les nombres placés devant l'avancement sont les coefficients stœchiométriques de l'équation.
 - Les réactifs étant consommés ce nombre est précédé du signe –
 - Les produits étant fabriqués, ce nombre est précédé du signe +
-
- Pour déterminer la valeur de l'**avancement maximal** x_{\max} on calcule les valeurs de l'avancement qui annulent les quantités de chacun des réactifs. (Ici 1 mmol pour I_2 et 2 mmol pour $S_2O_3^{2-}$)
 - La **plus petite** de ces valeurs fournit l'avancement maximal (x_{\max}) ici 1 mmol pour I_2 .
 - Le réactif qui correspond à x_{\max} (le plus petit) **est le réactif limitant**.

II COMMENT DETERMINER LA CONCENTRATION D'UNE ESPECE COLOREE EN SOLUTION ?

Absorbance d'une solution.

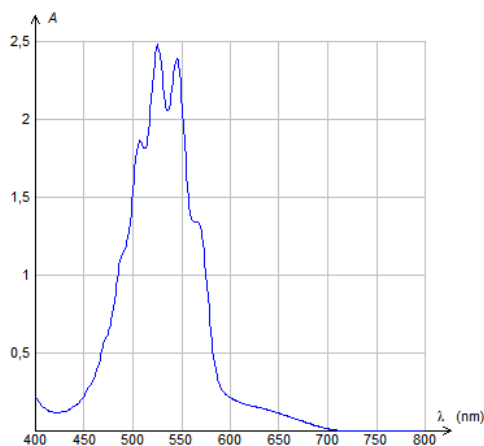
La couleur d'une solution colorée résulte de la superposition des radiations non absorbées par celle-ci quand elle est éclairée en lumière blanche.

Cette solution absorbe une partie des radiations, situées en général du côté de la couleur complémentaire de la couleur de la solution.

L'absorbance d'une solution est une grandeur qui est proportionnelle à la lumière absorbée par une solution pour une valeur de λ donnée (elle est égale à la somme des absorbances de toutes les espèces dissoutes dans la solution).

Spectre d'absorption $A = f(\lambda)$

Si on veut utiliser l'absorbance pour déterminer les concentrations d'une espèce colorée en solution, on a intérêt à régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde donnant l'absorbance maximale pour cette solution, car on minimise dans ce cas les incertitudes de mesure.



Spectre d'absorption du permanganate de potassium.



Loi de Beer Lambert

Pour une longueur d'onde donnée l'absorbance A d'une espèce chimique en solution diluée (en général inférieure à 10^{-3} mol/L) est proportionnelle à la concentration molaire C de cette espèce et à l'épaisseur l de la solution traversée.

$$A = k \cdot l \cdot C$$

avec A sans unités, l en cm, C en mol.L⁻¹
et k en L.mol⁻¹.cm⁻¹

En général $l = 1$ cm pour les cuves

Ce qui donne pour la Loi $A = k \times C$

La loi de Beer Lambert permet de doser une espèce chimique colorée en

