

**LES DOSAGES PAR TITRAGE**

Le terme **dosage** désigne l'ensemble des méthodes ayant pour objectif de déterminer la concentration d'une espèce chimique dissoute dans une solution. Un **titrage**, ou dosage par titrage, est une technique de dosage mettant en jeu une ou plusieurs réactions chimiques. Un **titrage direct** utilise une réaction chimique qui doit être **unique**.

**Pas de malentendu**

- ▶ Le principe de titrage est une méthode pour doser une espèce chimique.
- ▶ On peut doser une solution sans faire de titrage (par exemple en faisant un dosage par étalonnage en utilisant une échelle de teintes).

**LES CONDITIONS D'UN TITRAGE COLORIMÉTRIQUE**

La réaction support de titrage doit être **unique, totale et rapide**. Lors d'un titrage colorimétrique, le **changement de couleur** du milieu réactionnel doit être **facilement repérable**.

**Pas de malentendu**

- ▶ Tous les titrages ne sont pas colorimétriques, il existe des titrages conductimétriques ou pH-métriques.
- ▶ Le changement de couleur du milieu réactionnel n'est pas nécessairement lié à la couleur d'un des réactifs, on peut ajouter des indicateurs colorés qui révèlent la présence d'un des réactifs.

**LA RÉACTION SUPPORT D'UN TITRAGE**

Lors d'un titrage, le **réactif titré A**, dont on cherche à **déterminer** la concentration  $C_A$  réagit avec le **réactif titrant B** de concentration  $C_B$  connue.

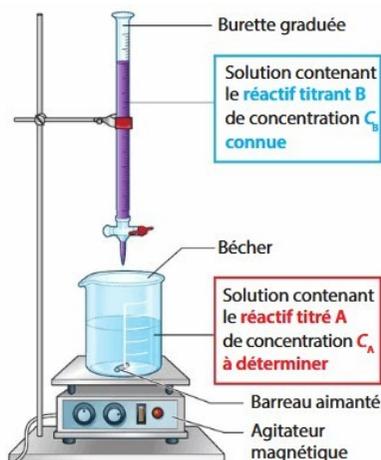
**Éviter les erreurs**

- ▶ Ne pas confondre le réactif titré et le réactif titrant.

L'équation de la réaction support du titrage s'écrit :  $aA + bB \rightarrow cC + dD$

**LE DISPOSITIF DE TITRAGE**

Le réactif titré peut être mis dans un bécher ou dans un erlenmeyer. Le volume de la solution contenant le réactif titré doit être prélevé avec une grande précision, on utilisera de préférence une **pipette jaugée**. L'**agitation** doit être mise en route dès le début de l'ajout de la solution contenant le réactif titrant.



**Pas de malentendu**

- ▶ Durant l'ajout de la solution contenant le réactif titrant, on regarde le contenu du bécher ou de l'erlenmeyer pour repérer le changement de couleur. On ne regarde la graduation sur la burette graduée qu'à la fin de l'ajout.

**LA DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION DU RÉACTIF TITRÉ**

L'**équivalence** d'un titrage est atteinte lorsqu'on a réalisé un **mélange stœchiométrique** des réactifs titré et titrant. Les deux réactifs sont alors totalement consommés.

**Pas de malentendu**

- ▶ Par abus de langage, on utilise souvent l'expression « titrage d'une solution 1 par une solution 2 ». L'expression correcte est « titrage du réactif A contenu dans une solution 1 par un réactif B contenu dans une solution 2 ».

**A l'équivalent du titrage, il y a changement de réactif limitant, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation de la réaction.**

Lors d'un titrage colorimétrique, un changement de couleur du mélange réactionnel permet de repérer l'équivalence.

**Éviter les erreurs**

- ▶ Attention à la lecture des volumes sur la burette graduée : la graduation 0 mL se trouve en haut.

Le volume de solution titrante ajouté à l'équivalence s'appelle le **volume équivalent**, il se note  $V_E$  et se lit sur la **burette graduée**.

**Éviter les erreurs**

- ▶ Ne pas oublier les coefficients stœchiométriques dans la relation à l'équivalence.

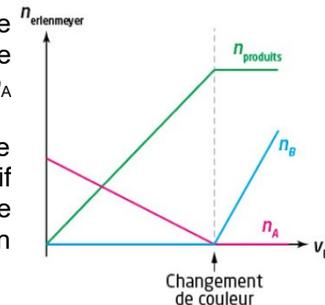
La relation à l'équivalence du titrage s'écrit :

$$\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_E(B)}{b} \text{ soit } \frac{C_A \times V_A}{a} = \frac{C_B \times V_E}{b}$$

**ÉVOLUTION DES QUANTITÉS DES RÉACTIFS ET DES PRODUITS**

**Avant l'équivalence**, le réactif titrant B réagit avec le réactif titré A dès qu'il est ajouté. Le réactif B **titrant** est le réactif limitant. Par conséquent dans le bécher  $n_B = 0$  et  $n_A$  diminue.

**Après l'équivalence**, il n'y a plus de réactif A donc plus de transformation chimique. Le réactif A **titré** est le réactif limitant. Par conséquent dans le bécher  $n_A = 0$ ,  $n_{produit}$  ne varie pas et le réactif B s'accumule si l'ajout de solution titrante est poursuivi.



**SOURCES D'INCERTITUDES**

Les sources d'erreurs lors de la réalisation d'un titrage sont liées :

- au **matériel** (il faut utiliser de la verrerie de précision pour prélever le volume de solution contenant le réactif titré et mesurer le volume de solution contenant le réactif titrant versé)
- à la **méthode** (la détermination du changement de couleur à l'œil nu n'est pas toujours facile à identifier).

**Éviter les erreurs**

- ▶ Pour diminuer les incertitudes sur la détermination du volume équivalent, on fait souvent deux titrages, un rapide pour avoir une idée de  $V_E$  et un plus précis, on peut aussi utiliser un témoin.