

Introduction à la technique de dosage

- Définition : « **doser** » ou « **titrer** » une solution signifie **déterminer la concentration** de soluté d'une solution.

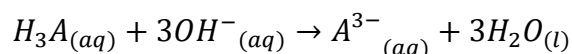
Exemple : on s'intéresse au dosage de l'acide citrique dans un jus de citron. Pratiquement, on dose une solution diluée 10 fois de jus de citron. On cherche donc à déterminer la concentration C_A de l'acide citrique noté H_3A dans la cette solution diluée.

- La technique de dosage utilisée s'appuie sur une réaction chimique entre l'acide citrique et les ions hydroxyde : on parle de la **réaction support de dosage**

On fait réagir l'acide citrique (noté H_3A) présent dans $V_A = 10,0$ mL de jus de citron dilué avec les ions hydroxyde (OH^-) présents dans une solution de soude.

La concentration en ion OH^- dans la solution de soude est $C_S = 1,0 \times 10^{-1}$ mol.L⁻¹

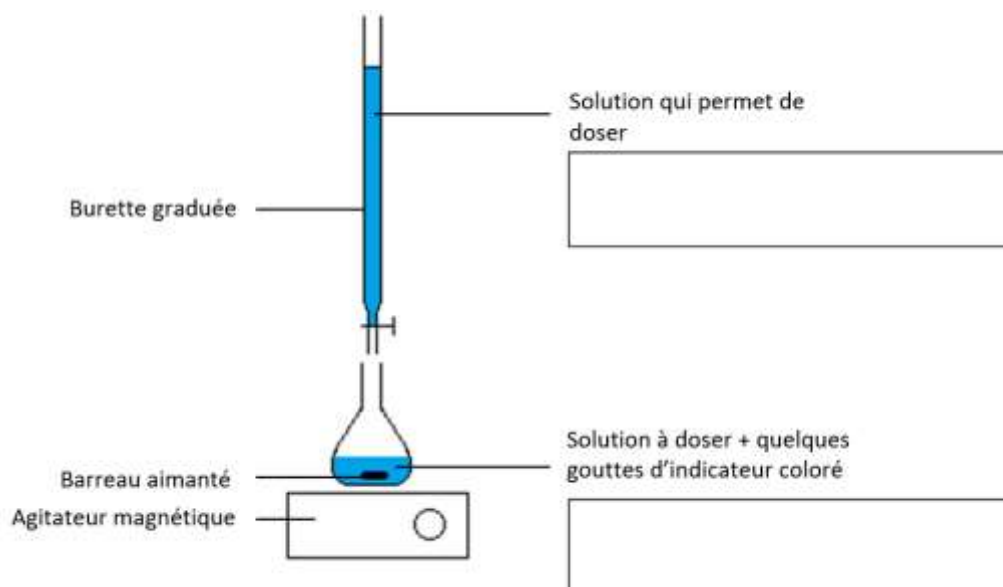
L'équation de la réaction qui a lieu est :



- **Matériel et schéma du dosage :**

On utilise une burette dans laquelle on place la solution qui permet de doser (celle dont on connaît la concentration) et un erlenmeyer dans lequel on place la solution de concentration inconnue.

Préciser sur le schéma ci-dessous la place de la solution contenant l'acide citrique et celle de la soude.

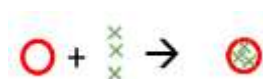


- **Equivalence du dosage :**

L'équivalence du dosage est le moment où les réactifs ont été introduits en proportions stœchiométriques dans l'erlenmeyer.

Le but « pratique » du dosage est de **déterminer le volume de solution de soude qu'il faut ajouter aux 10,0 mL de solution contenant l'acide citrique pour atteindre l'équivalence**. On notera ce volume V_{eq} .

Modélisons la réaction de dosage par le schéma suivant :



Compléter le tableau suivant ; préciser la situation qui correspond à l'équivalence du dosage.

Réactif en excès dans le bécher	H_3A	H_3A	H_3A	H_3A	Equivalence	OH^-

▪ **Repérage de l'équivalence :**

Pour repérer l'équivalence, on utilise un indicateur coloré : il s'agit d'une substance chimique qui change de couleur selon milieu dans lequel il se trouve.

La phénolphtaléine est un indicateur coloré qui possède les propriétés suivantes :

	Milieu acide : présence d'un acide dans la solution	Milieu basique : présence d'ions hydroxyde dans la solution
Couleur de la phénolphtaléine	Incolore	Rose

On introduit dès le début du dosage, quelques gouttes de phénolphtaléine dans le 'erlenmeyer.
Décrire le changement de couleur observé lors du passage à l'équivalence.

▪ **Réalisation du dosage : on mesure le volume de l'équivalence $V_{eq} = 14,2$ mL**

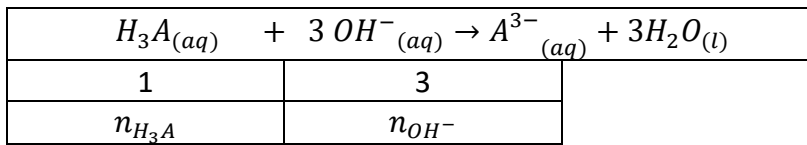
▪ **Exploitation du dosage**

a. Etablir la relation entre les quantités de matières d'acide citrique n_{H_3A} et d'ions hydroxyde n_{OH^-} qui ont été introduites dans l'erlenmeyer à l'équivalence du dosage.

	$H_3A_{(aq)} + 3 OH^-_{(aq)} \rightarrow A^{3-}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$	
x=0	n_{H_3A}	n_{OH^-}
x	$n_{H_3A} - x$	$n_{OH^-} - 3x$
x_{max}	$n_{H_3A} - x_{max} = 0$	$n_{OH^-} - 3x_{max} = 0$

On a donc : $x_{max} = n_{H_3A} = \frac{n_{OH^-}}{3}$

Remarque : on peut aussi procéder par proportionnalité :



Soit :
$$n_{H_3A} = \frac{n_{OH^-}}{3}$$

b. Etablir la relation entre C_A , V_A , C_S et V_{eq} :

On sait que $n_{H_3A} = C_A \cdot V_A$ et $n_{OH^-} = C_S \cdot V_{eq}$

d'où
$$C_A \cdot V_A = \frac{C_S \cdot V_{eq}}{3}$$

c. En déduire l'expression de la concentration de la solution de C_A . La calculer.

$$C_A = \frac{C_S \cdot V_{eq}}{3V_A} \quad \text{A.N.} \quad C_A = \frac{1,0 \times 10^{-1} \times 14,2}{3 \times 10,0} = 4,7 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

d. Calculer la concentration molaire puis massique du jus de citron. On donne la masse molaire de l'acide citrique : $M = 192 \text{ g. mol}^{-1}$

$$C_J = 5 \times C_A \quad \text{A.N.} \quad C_J = 5 \times 4,7 \times 10^{-2} = 2,4 \times 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$t_J = C_J \cdot M \quad \text{A.N.} \quad t_J = 2,4 \times 10^{-1} \times 192 = 46 \text{ g. L}^{-1}$$