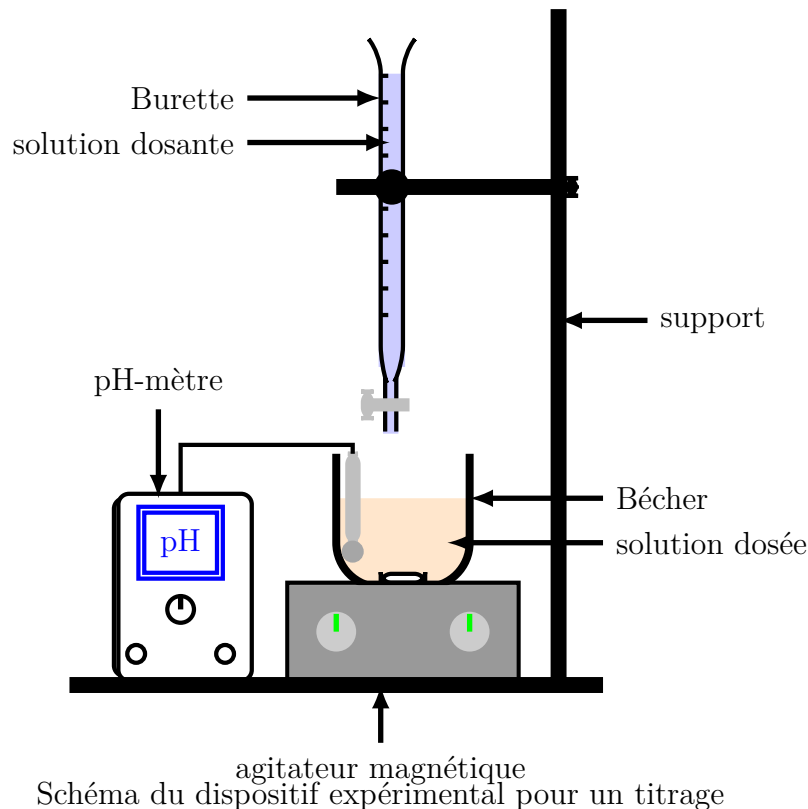

Le dosage acido-basique :

Le dosage : (titrage) c'est une opération chimique, qui consiste à déterminer la concentration d'une espèce chimique, appelée dosée (titrée), en utilisant une autre espèce chimique appelée titrante.

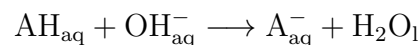
Montage expérimentale :



Dosage acido-basique :

Équation de réaction :

On considère que la solution dosée est une base AH, et la solution dosante est $(\text{Na}^+, \text{OH}^-)$, l'équation de réaction entre l'acide et la base est :



On remarque qu'on utilise une seule flèche, car la réaction du dosage est totale.

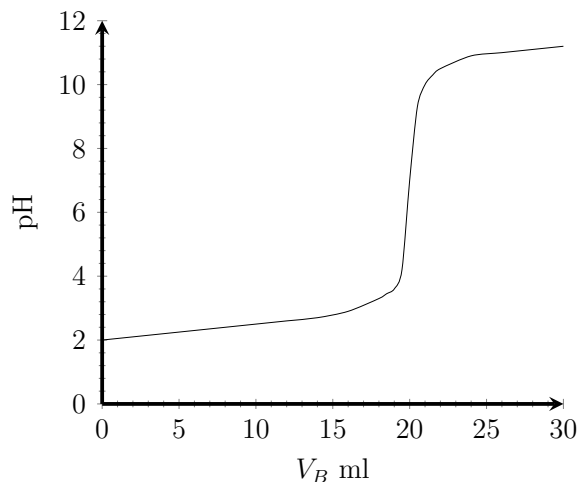
Les caractéristiques du dosage :

C'est une réaction chimique : **Totale, rapide** et **sélective**.

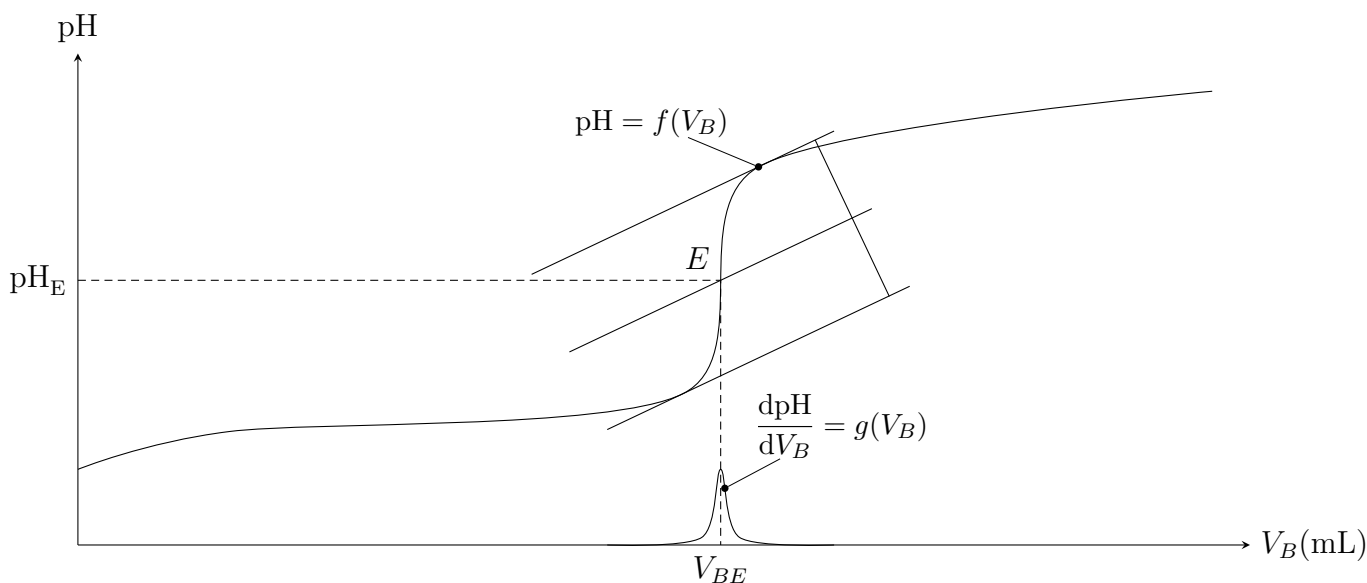
Avant l'équivalence, l'espèce chimique dosante est le limitant, après l'équivalence, c'est l'espèce chimique dosée et à l'équivalence les deux sont limitants.

La courbe du titrage :

Lors du titrage pH-métrique, on mesure le pH à l'équilibre après chaque ajout du réactif titrant. Ensuite on trace la courbe représentant les variations du pH en fonction du volume versé V_B de la solution titrante, cette courbe est appelée : **courbe du titrage**.



Le point appartenant à la courbe correspondant à l'équivalence est appelé : **point d'équivalence**, il est caractérisé par ses coordonnées $(V_{BE}; \text{pH}_E)$, l'abscisse du point d'équivalence, c'est-à-dire V_{Beq} , est l'abscisse de l'extremum de la courbe $\frac{dpH}{dV_B}$ en fonction de V_B .



Détermination du point d'équivalence :

Le point d'équivalence peut être repéré par une méthode graphique, c'est la **méthode des tangentes** : On trace deux tangentes à la courbe du titrage, parallèles et situées de part et d'autre du saut du pH, puis on trace la droite parallèle aux deux tangentes et située à égale distance, le point d'intersection de la courbe de titrage avec cette droite est le point **E** d'équivalence.

Une autre méthode est utilisée pour repérer le point d'équivalence, c'est la **méthode de la courbe dérivée** : On trace la fonction $g(V_B) = \frac{dpH}{dV_B}$, le volume d'équivalence est l'abscisse du maximum de cette courbe.

Relation d'équivalence :

On trace tableau d'avancement de la réaction modélisée par l'équation citée précédemment :

	$\text{AH}_{(\text{aq})}$	+	$\text{HO}^-_{(\text{aq})}$	\longrightarrow	$\text{A}^-_{(\text{aq})}$	+	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
État initial	$C_A V_A$		$C_B V_B$		0		Excès
État en cours	$C_A V_A - x$		$C_B V_B - x$		x		Excès
État final	$C_A V_A - x_f$		$C_B V_B - x_f$		x_f		Excès

À l'équivalence on a : $C_B V_{BE} = C_A V_A \iff C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$

Choix de l'indicateur coloré :

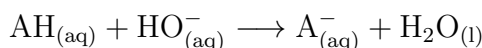
L'indicateur coloré correspondant est celui dont sa zone de virage contient pH_E .

Si par exemple $\text{pH}_E = 7, 8$, alors l'indicateur qu'il faut choisir est celui de rouge de crésol, car sa zone de virage est $[7, 2 ; 8, 8]$.

Cette technique nous permet de connaître le volume V_{BE} du titrage acido-basique.

Taux d'avancement final des réactions du titrage :

On étudie la même réaction citée dans le paragraphe précédent :



Soit V_B le volume de la solution (Na^+ , OH^-) ajouté, tel que $V_B < V_{BE}$, le réactif limitant est donc OH^- , c'est-à-dire $x_m = C_B V_B$, le pH du mélange nous permet de déterminer la concentration les ions $[\text{OH}^-]$ et on déduit $n_f(\text{OH}^-)$.

On rappelle que : $\text{pH} = \log[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$.

Donc :

$$\begin{aligned} n_f(\text{OH}^-) &= [\text{OH}^-] V_T \\ &= \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} V_T \\ &= 10^{\text{pH} - \text{p}K_e} V_T \end{aligned}$$

Et d'après le tableau d'avancement : $n_f(\text{OH}^-) = C_B V_B - x_f \iff x_f = C_B V_B - 10^{\text{pH} - \text{p}K_e} V_T$.

Donc le taux d'avancement est :

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{x_f}{x_m} \\ &= \frac{C_B V_B - 10^{\text{pH} - \text{p}K_e} V_T}{C_B V_B} \\ &= 1 - \frac{10^{\text{pH} - \text{p}K_e} V_T}{C_B V_B} \\ &\approx 1 \end{aligned}$$

Donc pour les différents volumes $V_B < V_{BE}$ on obtient $\tau \approx 1$, c'est-à-dire les transformations associées à cette réaction du dosage sont totales.