
AGIR, DEFIS DU XXIème siècle



Chapitre 23 :

**Contrôle de la qualité
dosages par titrage direct**



I. Réaction support de titrage

A/ Le titrage direct

Un titrage direct met en jeu une réaction chimique qui doit être rapide, totale et unique (une seule réaction).

On fait réagir le composé à titrer avec un autre réactif (espèce titrante) pour obtenir des produits avec des propriétés différentes :



B/ L'équivalence

Lors d'un dosage, on appelle équivalence le moment où les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques : le réactif à titrer est entièrement consommé. De ce fait, en reprenant la réaction précédente, à l'équivalence :

$$\frac{n_A}{\alpha} = \frac{n_B}{\beta}$$



II. Repérage de l'équivalence

A/ Par colorimétrie ou avec un indicateur coloré

Indicateur coloré : on désigne par indicateur coloré (de pH) un couple acide/base dont la forme acide et basique n'ont pas la même couleur, on parle d'halochromisme. L'indicateur prend la couleur suivante :

- de l'acide si $\text{pH} < \text{pK}_a - 1$
- d'un mélange des deux espèces si $\text{pK}_a - 1 < \text{pH} < \text{pK}_a + 1$
- de la base si $\text{pH} > \text{pK}_a + 1$

On parle de zone de virage entre $\text{pK}_a - 1$ et $\text{pK}_a + 1$. *Exemples* :

Indicateur ^o	Couleur ^{o, s} (acide)	Transition ^o (approximativement)	Couleur ^{o, s} (base)
Bleu de bromothymol, BBT (1 ^{re} transition)	 rose-rouge	≈0,0	 jaune
Hélianthine (Méthyl orange)	 rouge	3,1-4,4	 jaune
Phénolphtaléine	 incolore	8,2-10,0	 rose

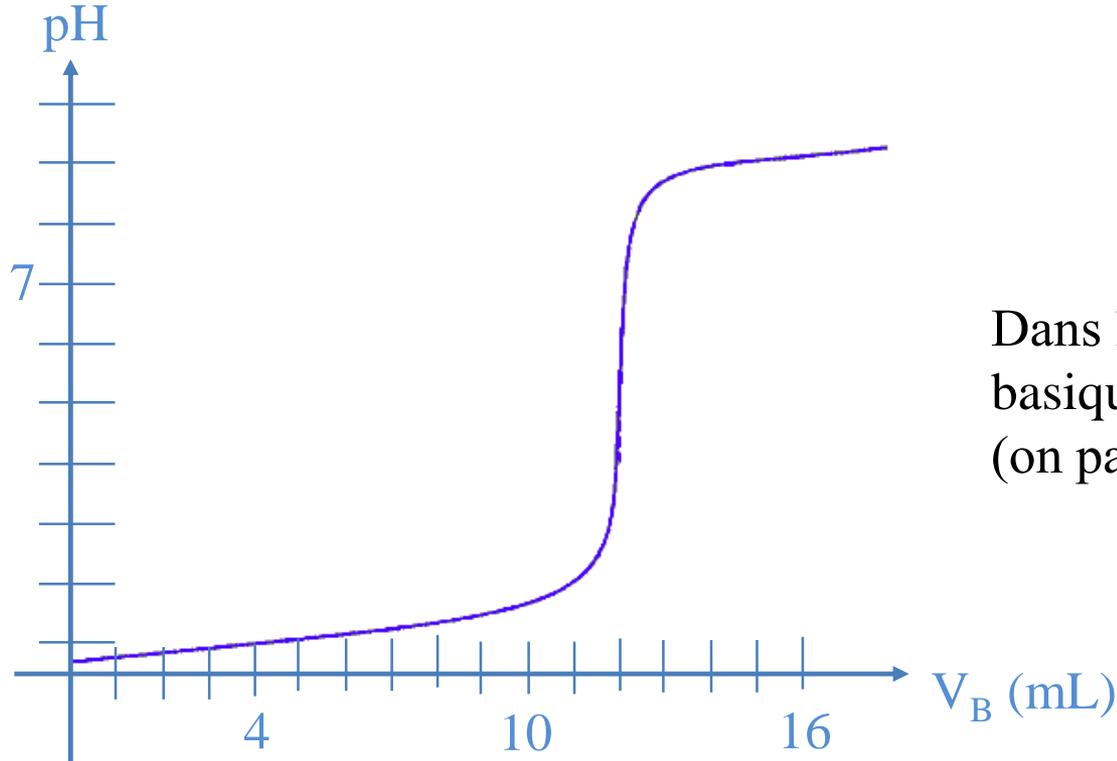
Le choix de l'indicateur coloré se fait donc suivant l'espèce à doser.



II. Repérage de l'équivalence

B/ Par pHmétrie

Dans le cas des dosages acido-basiques, on peut également suivre l'évolution de la réaction en utilisant un pH-mètre. L'allure de la courbe est la suivante (ici la solution à doser est acide) :



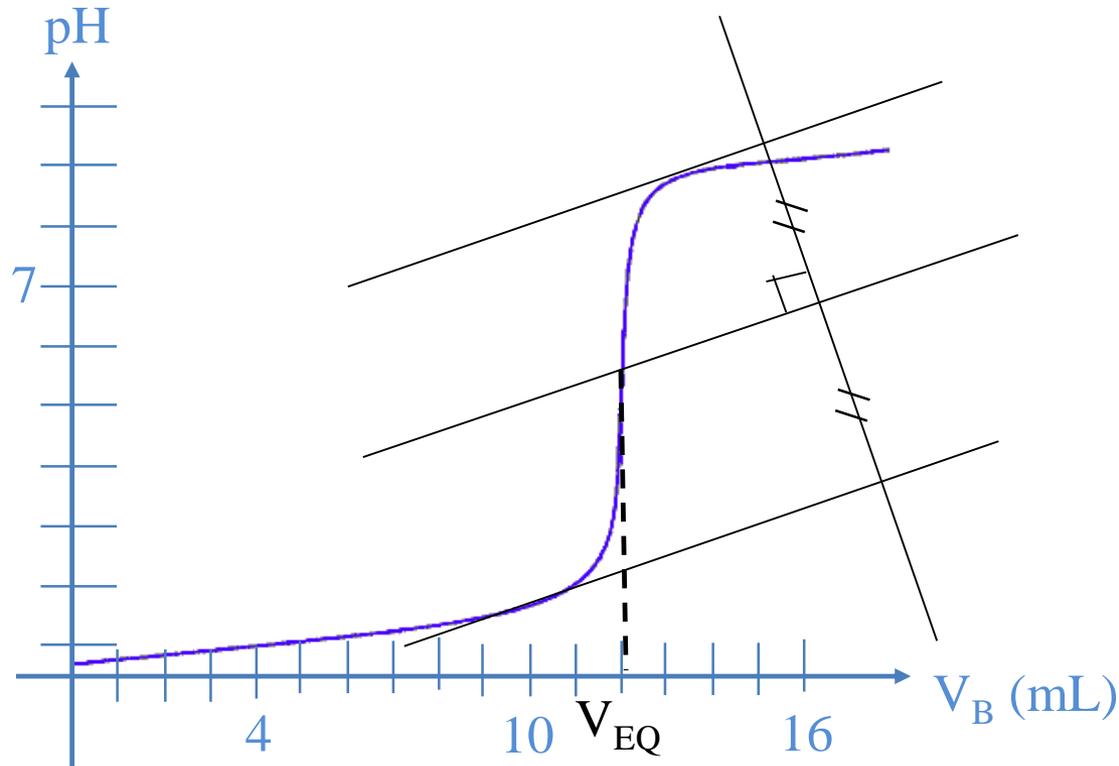
Dans le cas d'une solution à doser basique, la courbe serait inversée (on partirait d'un pH supérieur à 7).



II. Repérage de l'équivalence

Pour repérer l'équivalence, on utilise ensuite deux méthodes principales.

Méthode des tangentes :





II. Repérage de l'équivalence

Méthode de la dérivée :

Un ordinateur nous permet d'obtenir la dérivée de la courbe $\text{pH} = f(V)$ et ainsi le volume équivalent correspond au maximum de la dérivée.

