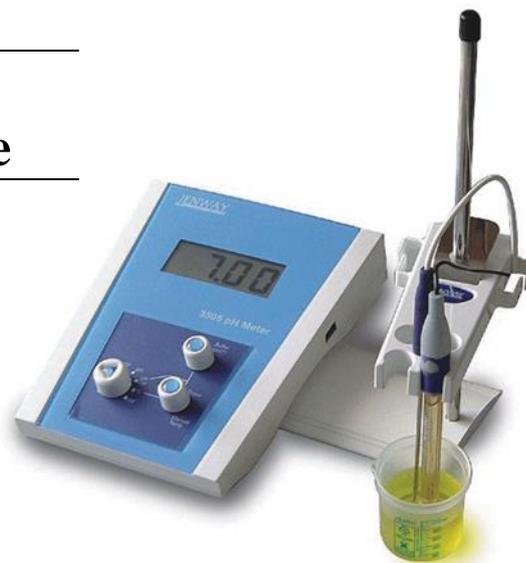




# Dosage pHmétrique acide fort - base forte



## Objectifs

- Réaliser le suivi pHmétrique des réactions entre l'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+; \text{Cl}^-$ ) et l'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+; \text{HO}^-$ ).
- Repérer sur la courbe  $\text{pH} = f(V_b)$ , l'équivalence de ces transformations chimiques.
- Proposer une méthode de dosage avec un indicateur coloré, d'une base forte d'usage domestique

## 1. Principe

☞ **Transformation chimique** d'un **acide fort** en solution aqueuse sur une **base forte** :



États	Avancements	$\text{H}_3\text{O}^+_{aq}$	+	$\text{HO}^-_{aq}$	→	$2 \text{H}_2\text{O}_l$
Init	$x^0 = 0$	$n^0_{\text{H}_3\text{O}^+} = C_a \cdot V_a$		$n^0_{\text{HO}^-} = C_b \cdot V_b$		Excès
Int	$x(t) = x$	$n^0_{\text{H}_3\text{O}^+} - x$		$n^0_{\text{HO}^-} - x$		
Final	$x_f = x_{max}$	$n^0_{\text{H}_3\text{O}^+} - x_{max}$		$n^0_{\text{HO}^-} - x_{max}$		

☞ **Équivalence de la transformation** : Un état intermédiaire où les réactifs ont tous deux disparus.

$$\begin{aligned} n^E_{\text{H}_3\text{O}^+} &= n^E_{\text{HO}^-} = 0 \\ n^0_{\text{H}_3\text{O}^+} - x_E &= n^E_{\text{HO}^-} - x_E = 0 \\ n^0_{\text{H}_3\text{O}^+} &= n^E_{\text{HO}^-} \end{aligned}$$

$$C_{\text{H}_3\text{O}^+} \times V^0_{\text{H}_3\text{O}^+} = C_{\text{HO}^-} \times V^E_{\text{HO}^-}$$

☞ **pH à l'équivalence** : Il est fonction du milieu réactionnel à l'équivalence ( $\text{H}_2\text{O}$ ) : le **pH = 7**.

☞ **Application : dosage pHmétrique**

À partir du graphe  $\text{pH} = f(V_b)$  où  $V_b$  est la quantité de base forte versée sur un volume  $V_a$  (prise d'essai initiale) d'acide fort de concentration inconnue  $C_a$ , on repère l'équivalence. Par lecture graphique on obtient  $V^E_b$ , volume de base forte versé pour atteindre l'équivalence où :

$$C_a \times V_a = C_b \times V^E_b$$

D'où :

$$C_a = C_b \times \frac{V^E_b}{V_a} \quad \text{l'acide est dosé si } C_b, V^E_b \text{ et } V_a \text{ sont connus !}$$

## 2. Protocole expérimental

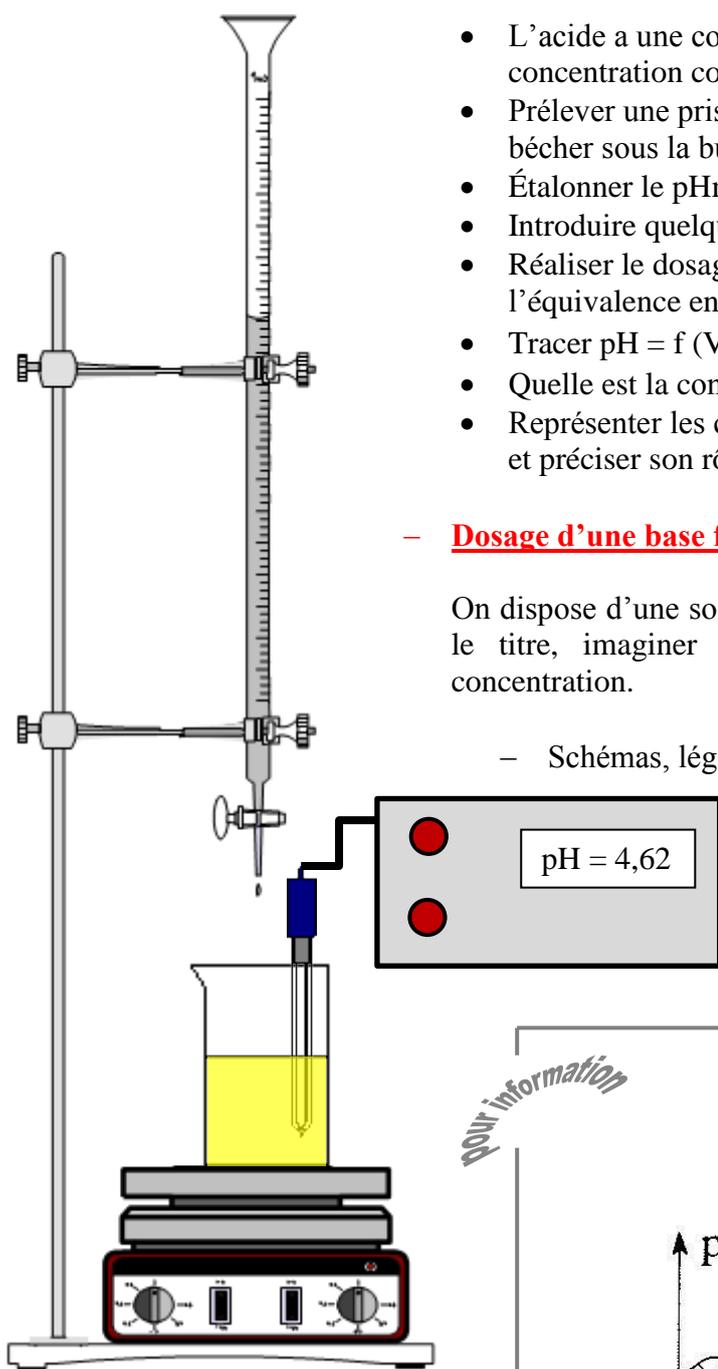
### - Dosage de l'acide chlorhydrique par la soude

- L'acide a une concentration inconnue, verser la soude de concentration connue dans la burette graduée 25,0 mL.
- Prélever une prise d'essai de 10,0 mL de l'acide, la disposer dans le bécher sous la burette, sur l'agitateur magnétique.
- Étalonner le pHmètre à l'aide des solutions « tampons » 7 et 4.
- Introduire quelques gouttes de bleu de bromothymol.
- Réaliser le dosage mL par mL en resserrant la mesure autour de l'équivalence en relevant chaque pH.
- Tracer  $\text{pH} = f(V_b)$  et déterminer l'équivalence.
- Quelle est la concentration de l'acide ?
- Représenter les couleurs de l'indicateur coloré sur la courbe obtenu et préciser son rôle.

### - Dosage d'une base forte domestique

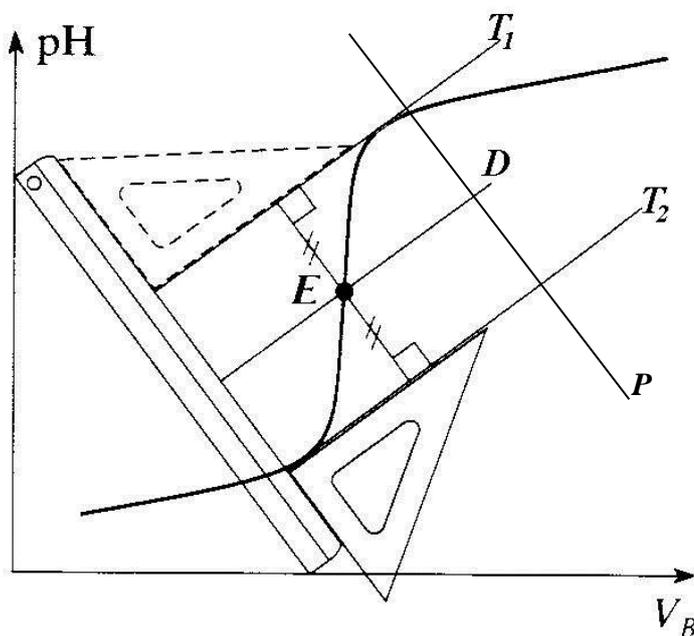
On dispose d'une solution concentrée de *Destop*. Souhaitant en vérifier le titre, imaginer puis réaliser le protocole du contrôle de sa concentration.

- Schémas, légendes, explications, calculs ...



#### METHODE DES TANGENTES

Le point d'équivalence  $E$  est un point d'inflexion pour la courbe  $\text{pH} = f(V)$ .



Tracer :

- une tangente  $T_1$  à la courbe après l'équivalence ;
- une tangente  $T_2$  à la courbe avant l'équivalence,  $T_1$  et  $T_2$  doivent être parallèles entre elles ;
- une perpendiculaire  $P$  à  $T_1$  et  $T_2$  ;
- la droite  $D$  parallèle à  $T_1$ ,  $T_2$  et passant par le milieu de  $P$ .

L'intersection entre la droite  $D$  et la courbe  $\text{pH} = f(V)$  est le point d'équivalence  $E$ .