



## pH-métrie

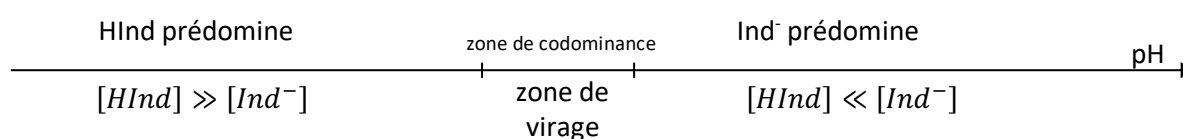
### Titration colorimétrique

#### 1. Indicateur coloré acido-basique.

Un indicateur coloré acido-basique est un couple acido-basique particulier. En effet, la forme acide et la forme basique du couple n'ont pas la même couleur. Par convention, on le note HInd/Ind<sup>-</sup>.

#### 2. Zone de virage.

Diagramme de prédominance du couple HInd/Ind<sup>-</sup> :



- Lorsque le pH de la solution est dans la zone de prédominance de HInd, la solution prend la couleur de la forme acide de l'indicateur coloré.
- Lorsque le pH de la solution est dans la zone de prédominance de Ind<sup>-</sup>, la solution prend la couleur de la forme basique de l'indicateur coloré.
- Dans la zone de codominance, aucune des deux formes n'est négligeable. La solution prend donc une couleur correspondant au mélange des couleurs acide et basique. Cette zone est appelée zone de virage de l'indicateur coloré. On y assiste au changement de couleur de la solution.

#### 3. Utilisation lors d'un titrage.

Lorsque l'indicateur coloré est bien choisi, le changement de couleur de la solution correspond au changement de réactif limitant lors du titrage. On peut ainsi avoir une estimation du volume équivalent.

Pour bien choisir l'indicateur coloré, il faut que le pH à l'équivalence se trouve dans la zone de virage de l'indicateur coloré. Il est donc nécessaire d'avoir une idée de la valeur du pH à l'équivalence avant de pouvoir faire un titrage colorimétrique.

### Titration pH-métrique

#### 1. pH-mètre.

Un pH-mètre est constitué d'une sonde pH-métrique reliée à une interface.

La sonde mesure une tension entre deux électrodes, et l'interface convertit cette tension en une valeur de pH.

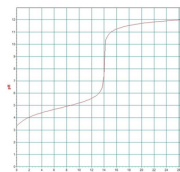
Pour que les valeurs de pH affichées par le pH-mètre soient précises, il est nécessaire de l'étalonner. L'étalonnage se fait sur deux points. On utilise dans un premier temps une solution étalon de pH = 7, puis, selon les conditions d'expérience, une solution étalon de pH = 4 (travail en milieu acide) ou une solution étalon de pH = 10 (travail en milieu basique).



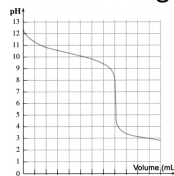
## 2. Courbe de titrage.

La courbe de titrage présente l'évolution du pH de la solution en fonction du volume de réactif titrant versé.

- Titrage d'un acide par une base :



- Titrage d'une base par un acide :



Une courbe de titrage pH-métrique présente un saut de pH, qui marque le changement de réactif limitant.

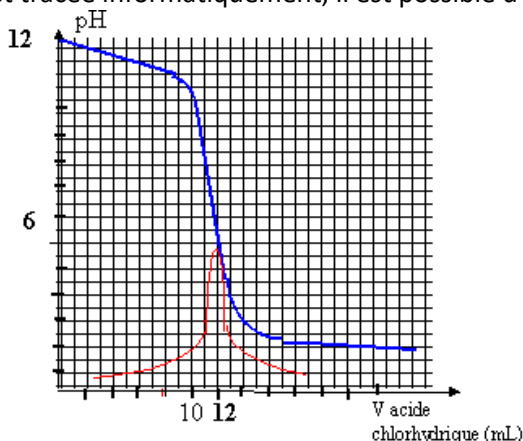
- Avant le saut de pH, le réactif limitant est le réactif titrant.
- Après le saut de pH, le réactif limitant est le réactif titré.

Le point d'équivalence se trouve donc au niveau du saut de pH.

## 3. Détermination du point d'équivalence.

### a. Méthode de la dérivée.

Lorsque la courbe de titrage est tracée informatiquement, il est possible d'accéder à sa courbe dérivée.



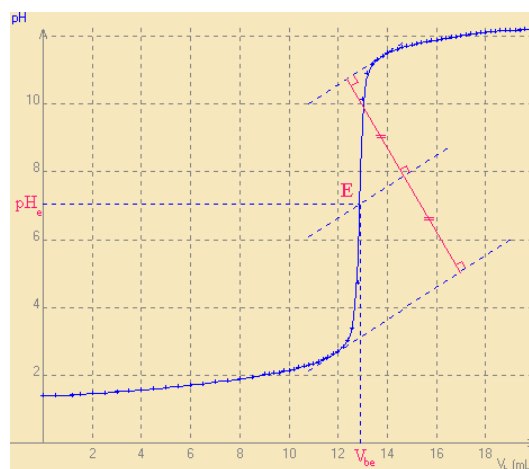
Cette courbe dérivée présente un pic au niveau du saut de pH. L'abscisse du maximum de ce pic donne le volume équivalent du titrage.

### b. Méthode des tangentes.

L'inconvénient de la méthode de la dérivée est de ne donner « que » le volume équivalent.

Si on souhaite avoir le pH à l'équivalence, il faut utiliser une autre méthode, la méthode des tangentes :

- Tracer une tangente à la courbe de titrage avant le saut de pH.
- Tracer une tangente à la courbe de titrage après le saut de pH. Cette deuxième tangente doit être parallèle à la première.
- Tracer la droite équidistante des deux tangentes.



Le point d'intersection entre cette droite et la courbe de titrage est le point d'équivalence.