Fiche méthode

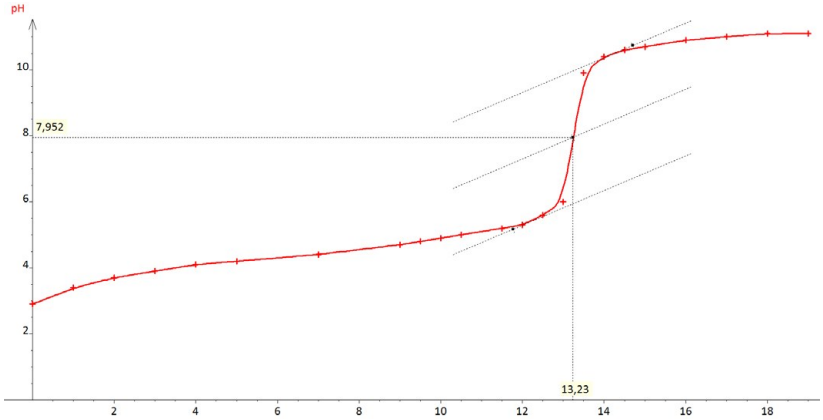
Exploiter un titrage pH-métrique avec Regressi

À quoi ça sert ?

Regressi est un logiciel **tableur-grapheur** : on y saisit des mesures dans un tableau et il trace les graphiques correspondants. Il trace la courbe pH $= f(V)$ d'un titrage et aide à déterminer avec précision le **volume à l'équivalence** V_E, abscisse du milieu du saut de pH, par la méthode des tangentes ou par la méthode de la dérivée.

Comment exploiter le titrage avec Regressi ?

- Créer un nouveau fichier et déclarer deux **grandeurs** avec leur **symbole** et leur **unité** : le volume versé V (en mL) et le pH (sans unité).
- Saisir les mesures ligne par ligne, puis afficher le graphe avec V en abscisse et le pH en ordonnée.
- **Méthode des tangentes** (figure ci-dessous) : tracer deux tangentes parallèles à la courbe, une avant et une après le saut de pH, là où la courbe s'arrondit ; tracer ensuite la parallèle située à égale distance des deux. Elle coupe la courbe au point d'équivalence, d'abscisse V_E.
- **Méthode de la dérivée** : la dérivée $\frac{\text{dpH}}{\text{d}V}$ mesure la pente de la courbe, donc la rapidité de variation du pH. La créer comme **grandeur calculée** et la tracer en fonction de V : son **maximum** a pour abscisse V_E.
- Relever V_E avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec la burette.



Méthode des tangentes : les deux tangentes parallèles, la parallèle à égale distance et l'abscisse V_E du point d'équivalence

▲ La dérivée n'est fiable que si les mesures sont serrées autour du saut de pH : un seul point dans le saut donne un pic mal placé.

Exemple

On a titré 10,0 mL d'acide chlorhydrique par la soude. Les mesures ont été prises tous les 1 mL, puis tous les 0,2 mL entre 11 mL et 14 mL.

Protocole

(1) Créer un nouveau fichier et déclarer les grandeurs V (mL) et pH.

(2) Saisir les couples (V ; pH) dans le tableau.

(3) Afficher le graphe pH $= f(V)$ et vérifier qu'il présente un seul saut de pH.

(4) Créer la grandeur $\dfrac{\text{dpH}}{\text{d}V}$ et l'afficher sur un second axe des ordonnées.

(5) Repérer l'abscisse du maximum de la dérivée : 12,4 mL.

(6) Contrôler avec la méthode des tangentes, qui donne la même valeur à la précision de lecture près.

$$\boxed{V_E = 12{,}4\ \text{mL}}$$

▲ V_E est une abscisse : on lit la position du maximum de la dérivée sur l'axe des volumes, pas la valeur de ce maximum.