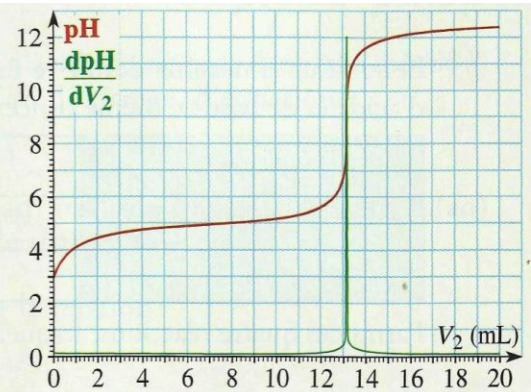


# Fiche Méthode - Comment déterminer la concentration d'une solution d'acide ?

Pour déterminer la concentration  $C_0$  en acide éthanóïque dans un vinaigre, on prépare un volume  $V = 100,0$  mL d'une solution de vinaigre diluée 10 fois.

Le document ci-contre présente les courbes  $\text{pH} = f(V_2)$  et  $\frac{d\text{pH}}{dV_2} = g(V_2)$

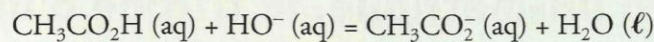
obtenues lors du titrage, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_2 = 0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , d'un volume  $V_1 = 10,0$  mL de la solution diluée de vinaigre auquel on a ajouté 20 mL d'eau distillée pour immerger correctement la sonde du pH-mètre.



Comment utiliser ce titrage pour déterminer la concentration  $C_1$  en acide éthanóïque dans la solution diluée, puis dans le vinaigre ?

## → Écrire l'équation de la réaction de titrage.

La réaction de titrage est une réaction acido-basique entre l'acide éthanóïque,  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} (\text{aq})$ , et l'ion hydroxyde  $\text{HO}^- (\text{aq})$ . Son équation s'écrit :



## → Utiliser la définition de l'équivalence.

L'équivalence est atteinte lorsqu'on a réalisé un mélange stœchiométrique des réactifs de l'équation de titrage. Les nombres stœchiométriques étant égaux, on en déduit :

$$n_1 (\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) = n_E (\text{HO}^-)$$

## → Exprimer les quantités mises en jeu pour atteindre l'équivalence.

La quantité initiale d'acide éthanóïque,  $n_1(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H})$  est égale à la quantité apportée dans le volume  $V_1$  de solution diluée de concentration  $C_1$ . Elle est indépendante du volume d'eau ajoutée pour permettre l'immersion correcte de la sonde du pH-mètre.

$$n_1(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) = C_1 \cdot V_1$$

En appelant  $V_{2E}$  le volume de solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence, la quantité d'ions hydroxyde introduits vaut :

$$n_E(\text{HO}^-) = C_2 \cdot V_{2E}$$

## → Déterminer l'expression de la concentration $C_1$ .

D'après la définition de l'équivalence :

$$n_1(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) = n_E(\text{HO}^-)$$

En utilisant les relations précédentes :

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$$

On en déduit :

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot V_{2E}}{V_1}$$

## → Déterminer graphiquement le volume $V_{2E}$ versé à l'équivalence.

Le volume versé à l'équivalence correspond à l'abscisse du maximum de la courbe dérivée. On en déduit :  $V_{2E} = 13,2$  mL.

## → Calculer $C_1$ en respectant le nombre de chiffres significatifs.

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot V_{2E}}{V_1} = \frac{0,100 \times 13,2}{10,0} = 0,132 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

## → Utiliser le facteur de dilution pour déterminer $C_0$

Le vinaigre a été dilué 10 fois, d'où :

$$C_0 = 10 \cdot C_1 = 10 \times 0,132 = 1,32 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$