

**CORRECTION FICHE Réponse Activité Expérimentale 1****« Dosage colorimétrique et pHmétrique du vinaigre »****I Dosage du vinaigre :**

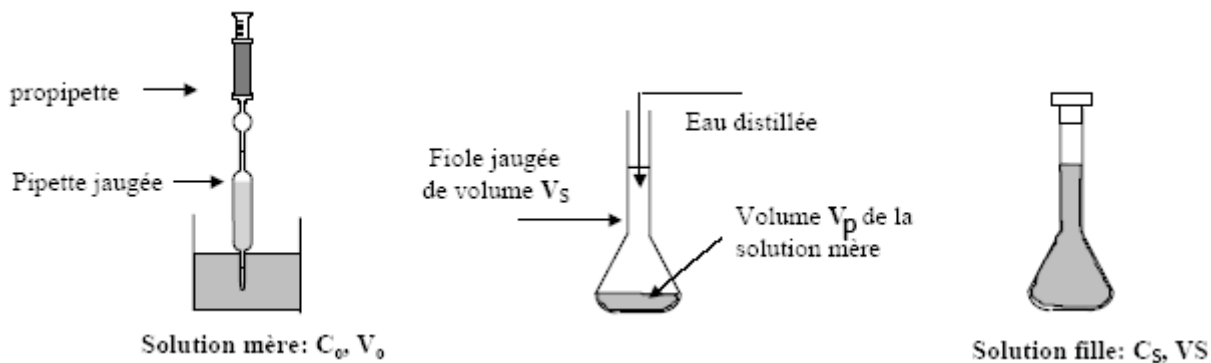
1- **Dilution de la solution de vinaigre :** Quel matériel faut-il utiliser pour réaliser cette dilution en justifiant par un calcul le volume à prélever V_p ?

Lors d'une dilution la quantité de matière se conserve: la quantité de vinaigre prélevée dans la solution So mère notée n_p est égale à la quantité de vinaigre dans la solution S fille notée n_s :

Donc $n_p = n_s$ donc $C_0 \times V_p = C_1 \times V_s$ avec $C_0 = 10 \times C_1$

$$\Leftrightarrow V_p = \frac{C_1 \times V_s}{C_0} = \frac{C_1 \times V_s}{10 C_1} = \frac{V_s}{10} = 10 \text{ mL}$$

Le matériel à utiliser pour réaliser cette dilution est une pipette jaugée de 10,0 mL munie d'une propipette, une fiole jaugée de 100,0 mL et un bécher pour le prélèvement de la solution mère.



2- Justifier le fait que la solution dans le bécher avec la phénolphtaléine soit limpide

Au début, dans le bécher, il n'y a que le vinaigre : c'est-à-dire l'acide éthanóïque. Le pH est donc inférieur à 7.

La solution est donc incolore



3- **Dosage colorimétrique rapide :**

Par colorimétrie, le volume à l'équivalence est d'environ :

$$V_{BE1} = 14,5 \text{ mL}$$

4- **Dosage pH-métrique et tracé du graphe $\text{pH} = f(V_B)$:**

Un premier dosage rapide nous a permis de connaître une valeur approchée du volume à l'équivalence

$V_{BE} = 14,5 \text{ mL}$

On commencera à resserrer les volumes de bases versés à partir de $14,5 - 2 = 12,5 \text{ mL}$ jusqu'à $14,5 + 2 = 16,5 \text{ mL}$ lors du dosage pHmétrique.

5- **Exploitation des résultats**

a- **Recherche du volume à l'équivalence V_{BE} sur le graphe :**

- par la méthode de l'extremum des dérivées : Calcul des pentes

$$\begin{aligned} - V_b = 4 \text{ mL} : \left. \frac{dpH}{dV_b} \right|_5 &= \frac{pH_6 - pH_4}{V_{b_6} - V_{b_4}} = \frac{4,4 - 4,1}{5 - 3} = 0,15 \text{ mL}^{-1} \\ - V_b = 13 \text{ mL} : \left. \frac{dpH}{dV_b} \right|_{19} &= \frac{pH_{20} - pH_{18}}{V_{b_{20}} - V_{b_{18}}} = \frac{8,6 - 6,5}{13,5 - 13} = 4,2 \text{ mL}^{-1} \end{aligned}$$

Sur le graphe, on lit : $V_{BE} = 13,5 \text{ mL}$.

Les 2 méthodes sont bien en accord.

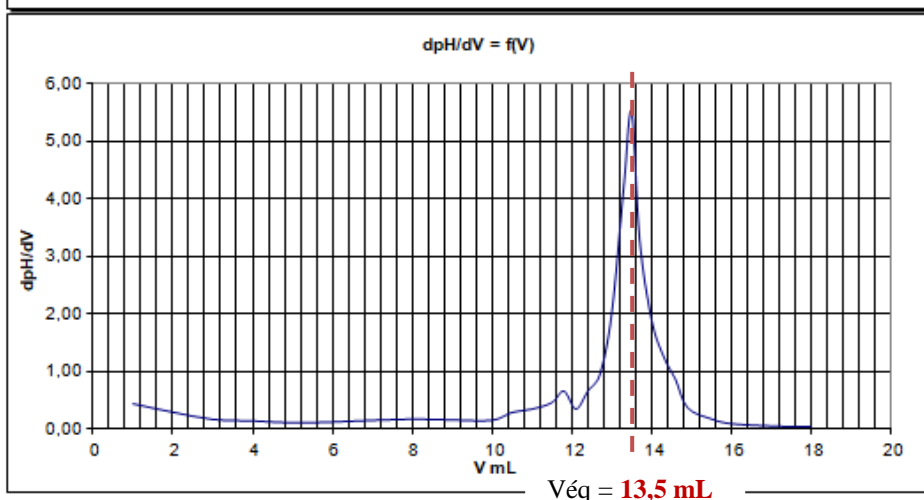
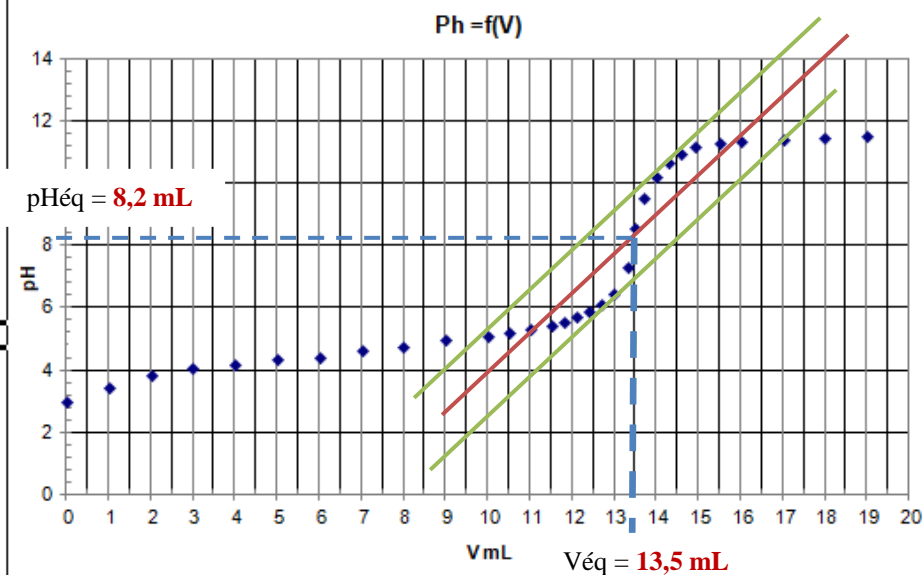
Sur le graphe, on lit : $V_{BE2} = 13,5 \text{ mL}$

- par la méthode des tangentes :

Sur le graphe, on lit : $pH_{\text{Eq}} = 8,2$ $V_{\text{BE3}} = 13,5 \text{ mL}$

TP dosage du vinaigre par la soude

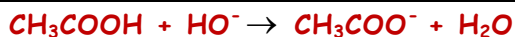
V mL	pH	dpH/dV
0	3,01	Formule =(B9-B7)/(A9-A7)
1	3,5	0,45
2	3,9	0,30
3	4,1	0,18
4	4,25	0,15
5	4,4	0,12
6	4,48	0,13
7	4,66	0,16
8	4,8	0,18
9	5,02	0,17
10	5,13	0,16
10,5	5,26	0,30
11	5,36	0,35
11,5	5,5	0,46
11,8	5,6	0,67
12,1	5,75	0,35
12,4	5,93	0,67
12,7	6,15	0,95
13	6,5	2,02
13,3	7,36	4,20
13,5	8,6	5,53
13,7	9,57	3,30
14	10,25	1,90
14,3	10,71	1,27
14,6	11,01	0,87
14,9	11,23	0,38
15,5	11,35	0,18
16	11,43	0,10
17	11,5	0,06
18	11,55	0,04
19	11,59	



b- Quels sont les couples acide / base qui interviennent dans la réaction de dosage?



Equation de la réaction sachant que l'ion sodium Na^+ est un ion spectateur :



La réaction de dosage est totale donc on met une flèche.

c- A l'équivalence, la quantité d'ion hydroxyde HO^- introduite $n_{\text{HO}^-}^{\text{introduite}}$ a permis de consommer toute la quantité de CH_3COOH présente $n_{\text{CH}_3\text{COOH}}^{\text{présente}}$ dans les 10mL. En déduire une relation entre les quantités des réactifs.

$$\frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}^{\text{initiale}}}{1} = \frac{n_{\text{HO}^-}^{\text{versée}}}{1}$$

d- Calcul de la concentration molaire C_1 de la solution S_1 :

$$\Rightarrow C_1 \times V_{S1} = C_B \times V_{BE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_B \times V_{BE}}{V_{S1}} = \frac{0,10 \times 13,5 \cdot 10^{-3}}{0,010} = 0,135 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_1 = 0,135 \text{ mol.L}^{-1}$$

Calcul de la concentration molaire C_0 de la solution S_0

La solution S a été obtenue à partir de la solution S₀ en la diluant 10 fois
donc la solution S₀ a pour concentration : C₀=10×C₁= 1,35 mol.L⁻¹

e- Calculer la quantité puis la masse m_{acide} d'acide éthanoïque contenue dans 100 g de vinaigre.

Définition: le degré d'un vinaigre est égal à la masse, en gramme, d'acide éthanoïque pur contenue dans 100 g de solution de vinaigre.

$$\rho_{\text{vinaigre}} = \frac{m_{\text{vinaigre}}}{V_{\text{vinaigre}}} \Leftrightarrow V_{\text{vinaigre}} = \frac{m_{\text{vinaigre}}}{\rho_{\text{vinaigre}}} \text{ pour } m_{\text{vinaigre}} = 100\text{g}$$

$$\Leftrightarrow V_{\text{vinaigre}} = \frac{100}{1,02} = 98 \text{ mL}$$

$$\text{Or } C_0 = \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{vinaigre}}} \Leftrightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_0 \times V_{\text{vinaigre}} = 1,35 \times 98 \cdot 10^{-3} = 0,129 \text{ mol}$$

D'où la masse d'acide contenu dans 100 g de vinaigre :

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{CH}_3\text{COOH}} \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,129 \times (2 \times 12 + 2 \times 16 + 4) = 7,8 \text{ g}$$

f- En déduire le degré d'acidité du vinaigre, notée d, et comparer avec la valeur indiquée par le fabricant. (Ecart relatif)

Cette masse correspond bien à la masse d'acide CH₃COOH contenu dans 100 g de vinaigre donc
d = 7,8°

Sur l'étiquette de la bouteille de vinaigre, on peut lire 8°, ce qui est en accord avec notre résultat.

g- L'ajout d'eau distillée modifie-t-il le volume de base versée à l'équivalence ? Pourquoi ?

L'ajout d'eau distillée ne modifie pas la quantité de vinaigre et donc la quantité d'hydroxyde de sodium à verser pour obtenir l'équivalence.