

A. DOSAGE AVEC SUIVI PH-MÉTRIQUE ET CONDUCTIMÉTRIQUE

1. Lors d'une dilution, il y a conservation de la quantité de matière de l'espèce dissoute :
 quantité prélevée dans la solution mère = quantité présente dans la solution fille

soit : $c_1 \times V_{\text{mère}} = c_2 \times V_{\text{fille}}$ avec $V_{\text{mère}}$: volume à prélever dans la solution mère
 V_{fille} : volume de la solution fille

On appelle facteur de dilution F, le rapport : $F = \frac{c_1}{c_2} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$

Ici la solution mère doit être diluée 10 fois, donc $F = 10$.

On veut obtenir $V_{\text{fille}} = 50,0\text{mL}$ de solution fille, donc il faut prélever $V_{\text{mère}} = V_{\text{fille}} / 10 = 5,0\text{mL}$

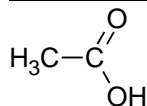
2. Mode opératoire : Prélever 5,0mL de la solution mère commerciale c_1 (à partir d'une petite quantité versée dans un bécher) à l'aide d'une pipette jaugée. Les introduire dans une fiole jaugée de 50,0mL. Compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. Agiter pour homogénéiser.

v_b (mL)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
pH	3,52	3,99	4,30	4,54	4,74	4,94	5,15	5,28	5,43	5,61	5,86	6,55
σ (mS.cm ⁻¹)	0,119	0,105	0,148	0,203	0,264	0,323	0,383	0,412	0,440	0,471	0,502	0,533
v_b (mL)	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0	16,0	18,0	20,0
pH	10,4	10,8	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9
σ (mS.cm ⁻¹)	0,592	0,686	0,759	0,851	0,923	1,02	1,09	1,26	1,42	1,74	2,04	2,35

B. EXPLOITATION

1. Schéma du montage :

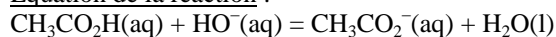
2. Formule semi-développée de l'acide éthanóique :



Solution d'hydroxyde de sodium : $(\text{Na}^+_{\text{(aq)}} + \text{HO}^-_{\text{(aq)}})$

Couples : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{CO}_2^-$ et $\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$

Équation de la réaction :



Cette transformation chimique doit être :

- rapide,
- totale (réactif en défaut entièrement consommé),
- et unique,

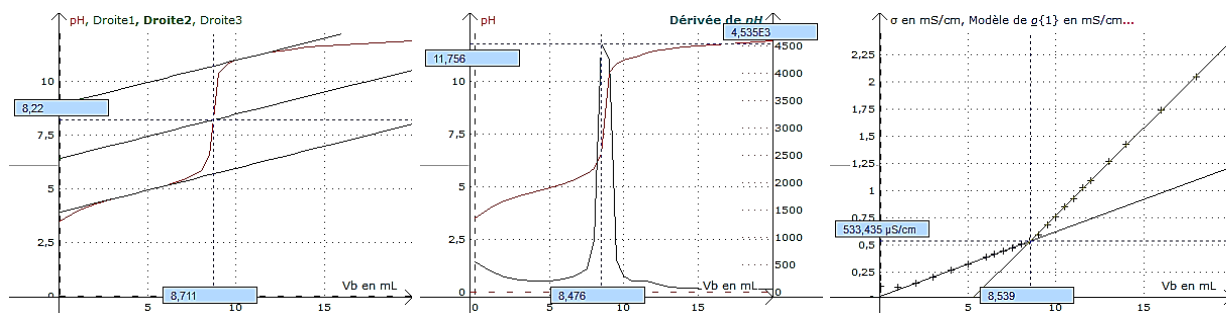
pour servir de support à un dosage.

3. En utilisant la méthode des tangentes :

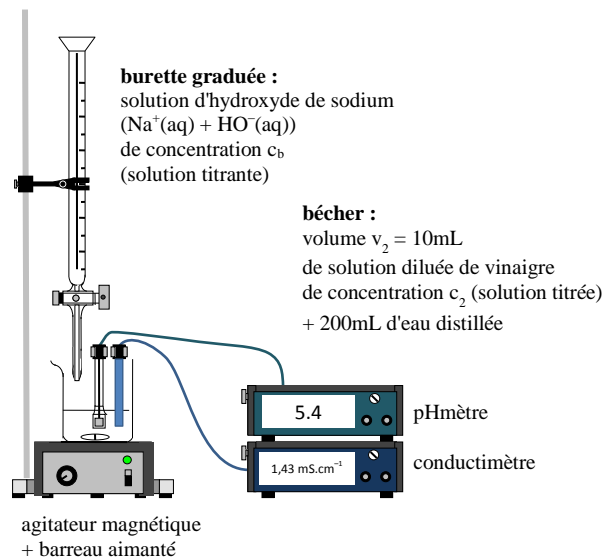
$v_{bE} = 8,7\text{mL}$ et $\text{pH}_E = 8,2$

En utilisant la méthode de la courbe dérivée : $v_{be} = 8,5\text{mL}$

4. L'abscisse du point d'intersection des deux segments de droite donne le volume équivalent : ici $v_{bE} = 8,5\text{mL}$



5. Moyenne des trois valeurs : $v_{be} = 8,6\text{mL}$



6. À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$n(\underbrace{\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}}_{c_2 \cdot V_2})_{\text{dosée}} = n(\underbrace{\text{HO}^-}_{c_b \cdot V_{bE}})_E \text{ avec } V_2 = 10,0\text{mL}$$

$$c_2 \cdot V_2 = c_b \cdot V_{bE}$$

$$\text{d'où : } c_2 = \frac{c_b \cdot V_{bE}}{V_2} = \frac{0,150 \times 8,6 \cdot 10^{-3}}{10,0 \cdot 10^{-3}} = \underline{1,3 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

7. La solution S₁ de vinaigre commercial a été diluée 10 fois donc :

$$c_1 = 10 \times c_2 = \underline{1,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

8. Partir de la définition du degré d'un vinaigre :

⇒ Raisonnons sur 100g de vinaigre de la solution commerciale S₁.

$$\text{- 100g de vinaigre de la solution S}_1 \text{ occupent un volume V tel que : } \rho = \frac{m}{V} \text{ d'où } V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1,02} = 98,0\text{mL}$$

- 100g de S₁ contiennent donc une quantité d'acide acétique égale à : $n = c_1 \cdot V$

- 100g de S₁ contiennent donc une masse d'acide acétique égale à : $m = n \cdot M(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) = c_1 \cdot V \cdot M(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H})$

A.N. : $m = 1,3 \times 98 \cdot 10^{-3} \times 60 = 7,6\text{g}$ d'acide acétique

⇒ Le vinaigre a un degré d'acidité de 7,6° et il y a accord avec l'indication de l'étiquette (8°).

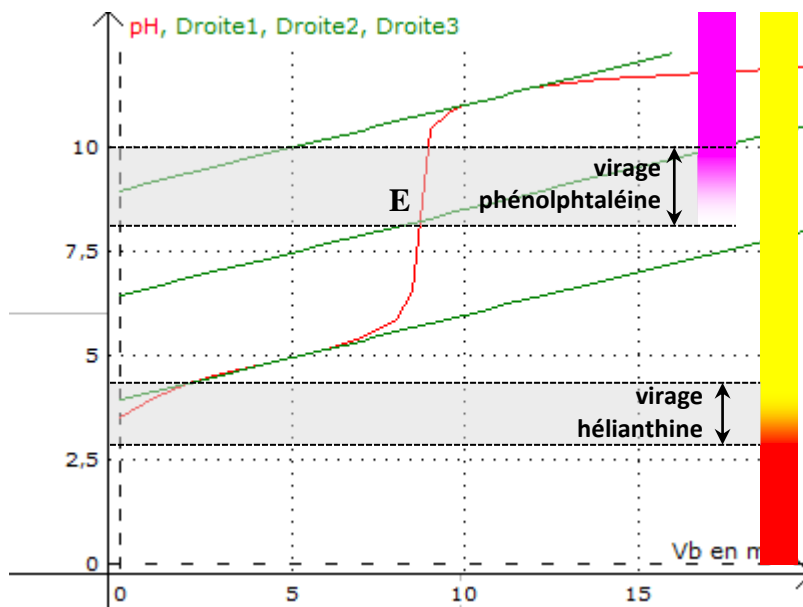
C. REPÉRAGE DE L'ÉQUIVALENCE D'UN TITRAGE PAR COLORIMÉTRIE

1. Le saut de pH doit contenir la zone de virage de l'indicateur coloré.

Pratiquement, on retient l'indicateur coloré dont la zone de virage contient le pH à l'équivalence.

$8,2 \leq \text{pH}_E \leq 10,0 \Rightarrow$ la phénolphtaléine est un indicateur coloré adapté à ce dosage.

La solution va passer de l'incolore au rouge violacé.



2. L'ajout d'eau distillée permettait d'avoir un volume de solution suffisamment important pour pouvoir immerger les électrodes. L'ajout d'eau distillée ne modifie pas la quantité de vinaigre dosée et donc le volume équivalent.

3. $V_{bE} = 8,7\text{mL}$ en bon accord avec les déterminations précédentes.