

Dosage acide-base

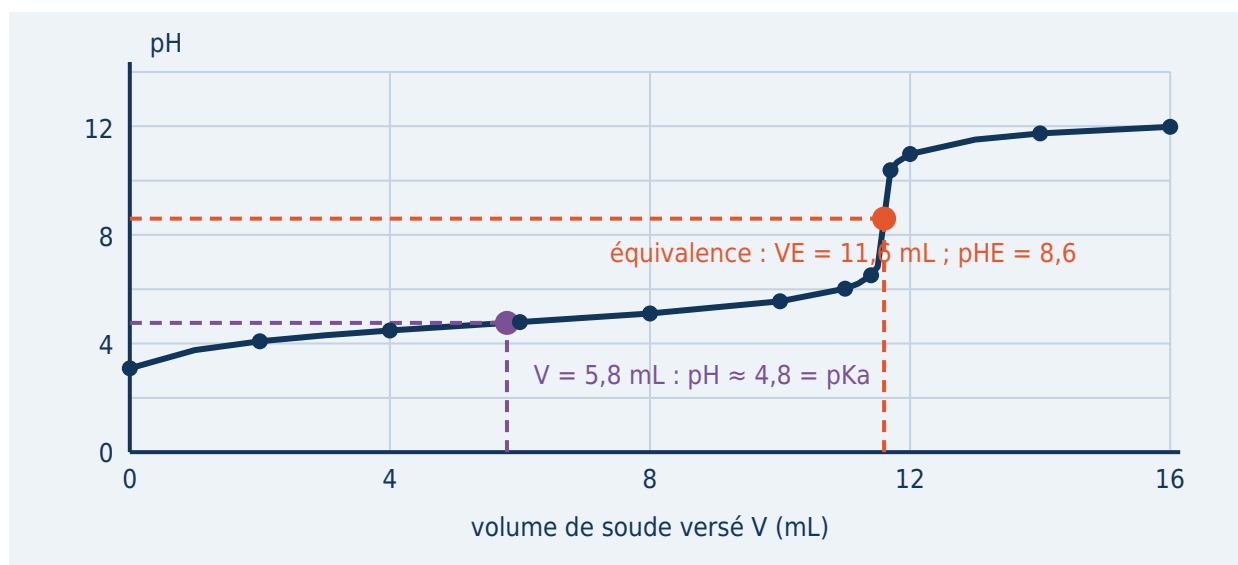
Corrigé du TP - niveau Terminale

Voici le corrigé du TP de dosage : résultats types pour le vinaigre dilué, courbe tracée, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent légèrement différer selon la concentration réelle du vinaigre et l'étalonnage du pH-mètre.

Ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé TP dosage

V de soude (mL)	0	2	4	6	8	10	11	11,5	11,6	11,7	12	13	16
pH	3,09	4,09	4,48	4,79	5,11	5,56	6,02	6,82	8,60	10,38	10,98	11,51	11,98



Courbe de titrage du vinaigre dilué (10,0 mL de S_1 + 20 mL d'eau) par la soude à 0,100 mol/L.

Méthode	V_E (mL)	c_{S1} (mol·L ⁻¹)	Degré du vinaigre
Tangentes (pH-métrie)	11,6	0,116	6,8°
Courbe dérivée	11,6	0,116	6,8°
Indicateur coloré	11,7	0,117	7,0°

Réponses aux questions

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$; $K = 10^{(14 - 4,8)} = 10^{9,2} \approx 1,6 \times 10^9$: réaction **quasi totale** ; elle est rapide et unique, elle convient pour un titrage.
- La courbe part de pH 3,1, monte lentement (zone tampon autour de pH 4,8), puis

subit un **saut de pH** entre 11,5 mL et 12 mL environ, avant de tendre vers un plateau vers pH 12 (excès de soude).

3. Par les tangentes ou par la dérivée ($\Delta\text{pH} \div \Delta V$ vaut $17,8 \text{ mL}^{-1}$ entre 11,5 et 11,6 mL puis entre 11,6 et 11,7 mL) : **$V_E = 11,6 \text{ mL}$** .
4. $c_{S1} = c_B V_E \div V_A = 0,100 \times 11,6 \div 10,0 = \mathbf{0,116 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$; vinaigre : $1,16 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
masse d'acide par litre : $1,16 \times 60,05 = 69,7 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; masse de 1 L de vinaigre = 1 020 g ;
degré = $69,7 \div 1\,020 \times 100 = \mathbf{6,8^\circ}$ (6,83 avant arrondi).
5. $V_E \div 2 = 5,8 \text{ mL}$: $\text{pH} \approx 4,8$, donc **$\text{pK}_a \approx 4,8$** , en accord avec la valeur tabulée (4,76).
6. On ajoute de l'eau pour immerger la sonde sans modifier la quantité de matière à titrer : **V_E reste le même**. On dilue le vinaigre pour que V_E soit compris entre 10 et 20 mL, mesurable à la burette de 25 mL.
7. La phénolphthaléine (8,2-10,0) contient $\text{pH}_E = 8,6$: elle vire à l'équivalence. Les trois valeurs de V_E sont voisines (11,6 ; 11,6 ; 11,7 mL) ; la méthode **pH-métrique** est la plus précise car elle ne dépend pas de l'œil ni de la teinte, et les mesures resserrées localisent l'équivalence à 0,1 mL près.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons dosé l'acide éthanoïque d'un vinaigre dilué 10 fois avec une solution de soude à $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. La réaction support, $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$, est quasi totale ($K \approx 10^9$). Le suivi pH-métrique donne une courbe en S avec un saut de pH autour de 11,6 mL ; les méthodes des tangentes et de la dérivée donnent le même volume équivalent $V_E = 11,6 \text{ mL}$, et le titrage avec la phénolphthaléine donne 11,7 mL. On en déduit $c = 0,116 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ pour la solution diluée, soit $1,16 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ pour le vinaigre, ce qui correspond à une masse de 69,7 g d'acide par litre et à un degré d'environ 6,8°. Ce résultat est proche des 7° annoncés par l'étiquette (écart relatif d'environ 2 %). Le pH relevé à la demi-équivalence (4,8) donne le pK_a du couple, conforme à la valeur tabulée. Les principales sources d'incertitude sont la lecture de la burette (0,1 mL), la précision de la pipette et de la fiole jaugées, et la concentration de la soude.

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier de rincer la burette avec la soude, ce qui dilue le titrant.
- Laisser une bulle d'air dans la pointe de la burette, qui fausse le volume versé.
- Verser trop vite autour de l'équivalence et manquer le saut de pH.
- Prendre V_A égal au volume total du bécher (avec l'eau ajoutée) au lieu de la prise à la pipette.
- Oublier le facteur de dilution 10 pour passer de S_1 au vinaigre.
- Placer la sonde sous le barreau aimanté, qui peut la briser.

Retour au TP