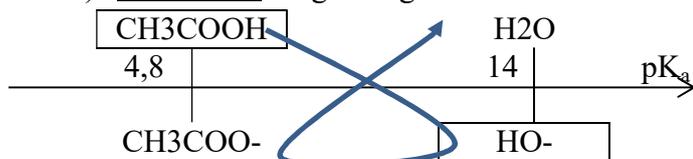


TP n°20 : Titrage acido-basique du vinaigre

I. Réaction-support du titrage



2) 1^{re} méthode : règle du gamma

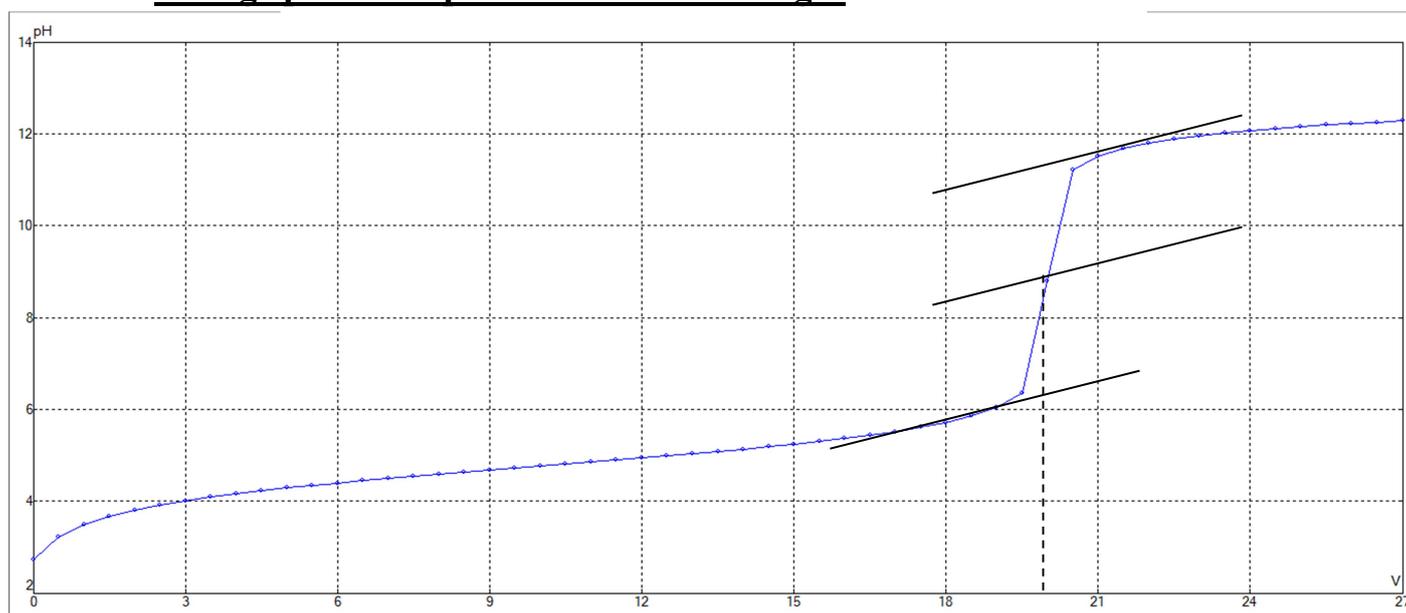


Gamma à l'endroit

donc $K = 10^{+(14-4,8)} = 10^{9,2} > 10^4$: quasi-totale

2^e méthode : $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{HO}^-]} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \cdot \frac{1}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HO}^-]} = 10^{-4,8} \cdot \frac{1}{10^{-14}} = 10^{9,2} > 10^4$: quasi-totale.

II. Titrage pH-métrique de l'acide du vinaigre



1) Méthode des tangentes : $V_e = 20$ mL de soude versée à l'équivalence du titrage.

2) A l'équivalence, les réactifs ont été introduits en proportions stoechiométriques :

$$n_{\text{acide, présent}} = n_{\text{base, versée}} \Leftrightarrow C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_e \text{ donc } C_a = C_b \cdot V_e / V_a = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}.$$

3) $C = 10 \cdot C_a = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$

« 12° » signifie « 12 g d'acide dans 100 g de vinaigre » donc $m = 120$ g dans 1,0 L donc $n = 120/60,0 = 2,0$ mol dans 1,0 L, cohérent.

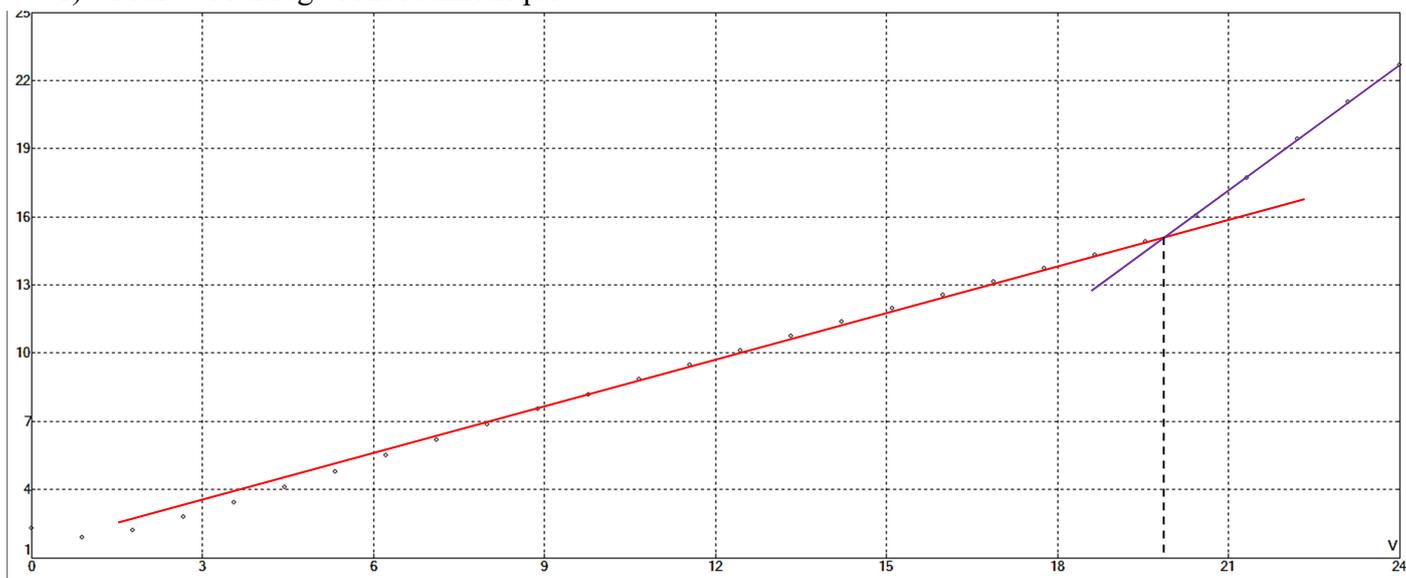
4) Il est possible de « lire le pK_a d'un couple acido-basique sur une courbe de titrage acido-basique ». Pour cela il faut se placer à la demi-équivalence (là où la moitié du réactif titré a été consommé, et la moitié de sa base conjuguée a été formée) $V = V_e/2 = 10$ mL donne $\text{pH} \approx 5$, cohérent avec $pK_a = 4,8$?

III. Titrage colorimétrique du vinaigre

A l'équivalence, $\text{pH} \approx 9$, compris dans la zone de virage du bleu de thymol = indicateur coloré à utiliser. Pendant le titrage, il passe de jaune à bleu au moment de l'équivalence.

IV. Titrage conductimétrique

1) Courbe de titrage conductimétrique :

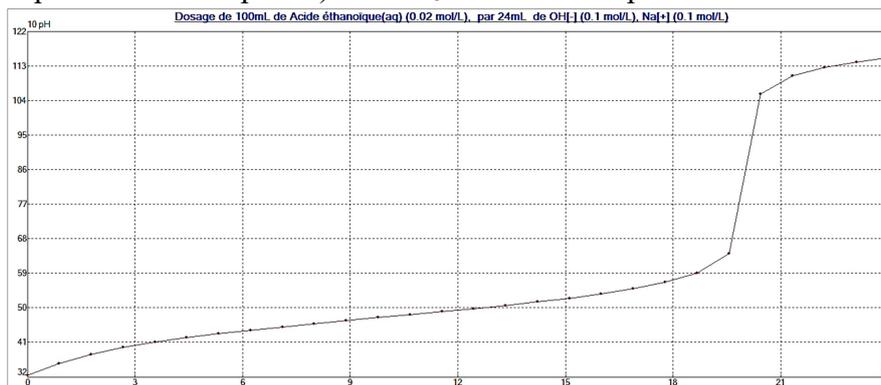


2) $V_e = 20 \text{ mL}$

3) Comparaison des techniques pH-métrique et conductimétrique :

a) On retrouve le même $V_e = 20 \text{ mL}$

b) Avec un pas de 1 mL, la courbe pH-métrique serait plus « cabossée » et difficile à interpréter (tangentes plus difficiles à placer) donc V_e serait lu avec plus de difficulté et moins de précision :



4) Tableau d'évolution des IONS (uniquement car ce sont les seuls qui influencent la conductivité):

Dans le bécher de titrage :	$[\text{Na}^+]$	$[\text{HO}^-]$	$[\text{CH}_3\text{COO}^-]$	σ
Au tout début du titrage	0	0	0	0
Avant l'équivalence	↗	0	↗	↗
Après l'équivalence	↗	↗	=	↗
Remarques	Cette quantité ne fait qu'augmenter car ce composé est versé dans le bécher, sans qu'il ne réagisse	Avant équivalence, pas de HO^- car il réagit totalement avec l'acide, après il peut s'accumuler parce qu'il n'y a plus d'acide pour le faire réagir	Ce composé est formé tout au long de la réaction donc avant l'équivalence (après l'équivalence la réaction n'a plus lieu parce qu'il manque le réactif titré !)	La conductivité est croissante parce que les quantités d'ions sont croissantes. Après équivalence, c'est HO^- , très conducteur, qui fait augmenter σ donc σ augmente davantage.

