

1. Identification d'un indicateur coloré.

$$1.1. \tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

Si la transformation est totale HInd est totalement consommé, soit $x_{\max} = C_0 \times V$

Dans l'état final d'équilibre, $x_f = [H_3O^+]_{\text{éq}} \times V$

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}} \times V}{C_0 \times V} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}}{C_0}$$

$$\tau = \frac{6,6 \cdot 10^{-5}}{2,90 \cdot 10^{-4}} = 23\%$$

$\tau < 100\%$, donc la transformation est limitée, toutes les molécules de la forme acide de l'indicateur coloré ne sont pas dissociées.

$$1.2. K_A = \frac{[Ind_{(aq)}^-]_{\text{éq}} \times [H_3O^+]_{(aq)}_{\text{éq}}}{[HInd_{(aq)}]_{\text{éq}}}$$

$$1.3. pK_A = -\log(K_A)$$

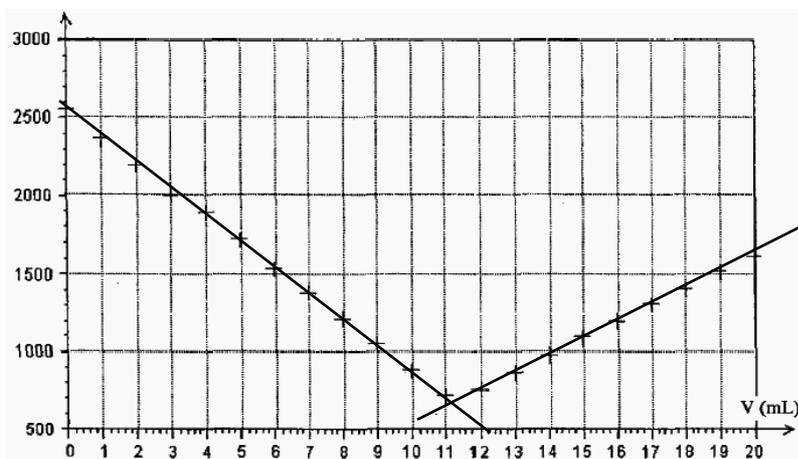
$pK_A = -\log(1,9 \cdot 10^{-5}) = 4,7$ L'indicateur coloré est le **vert de bromocrésol**.

2. Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée.

2.1. L'acide chlorhydrique et la soude sont entièrement dissociés dans l'eau.



2.2. L'équivalence lors d'un dosage conductimétrique correspond au point d'intersection des deux droites (voir figure), soit $V_E = 11,2 \text{ mL}$



2.3. A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stoechiométriques, soit

$$n_{H_3O^+ \text{ initiale}} = n_{HO^- \text{ versée}}$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_B \cdot V_E$$

$$C_1 = \frac{C_B \times V_E}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{1,00 \cdot 10^{-1} \times 11,2}{100,0} = 11,2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.4. La solution S_0 a été diluée 1000 fois

$$C_0 = 1000 \times C_1 = 11,2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2.5. m_0 = n_0 \times M_{HCl} = C_0 \times V \times M_{HCl}$$

$$m_0 = 11,2 \times 1 \times 36,5 = 409 \text{ g}$$

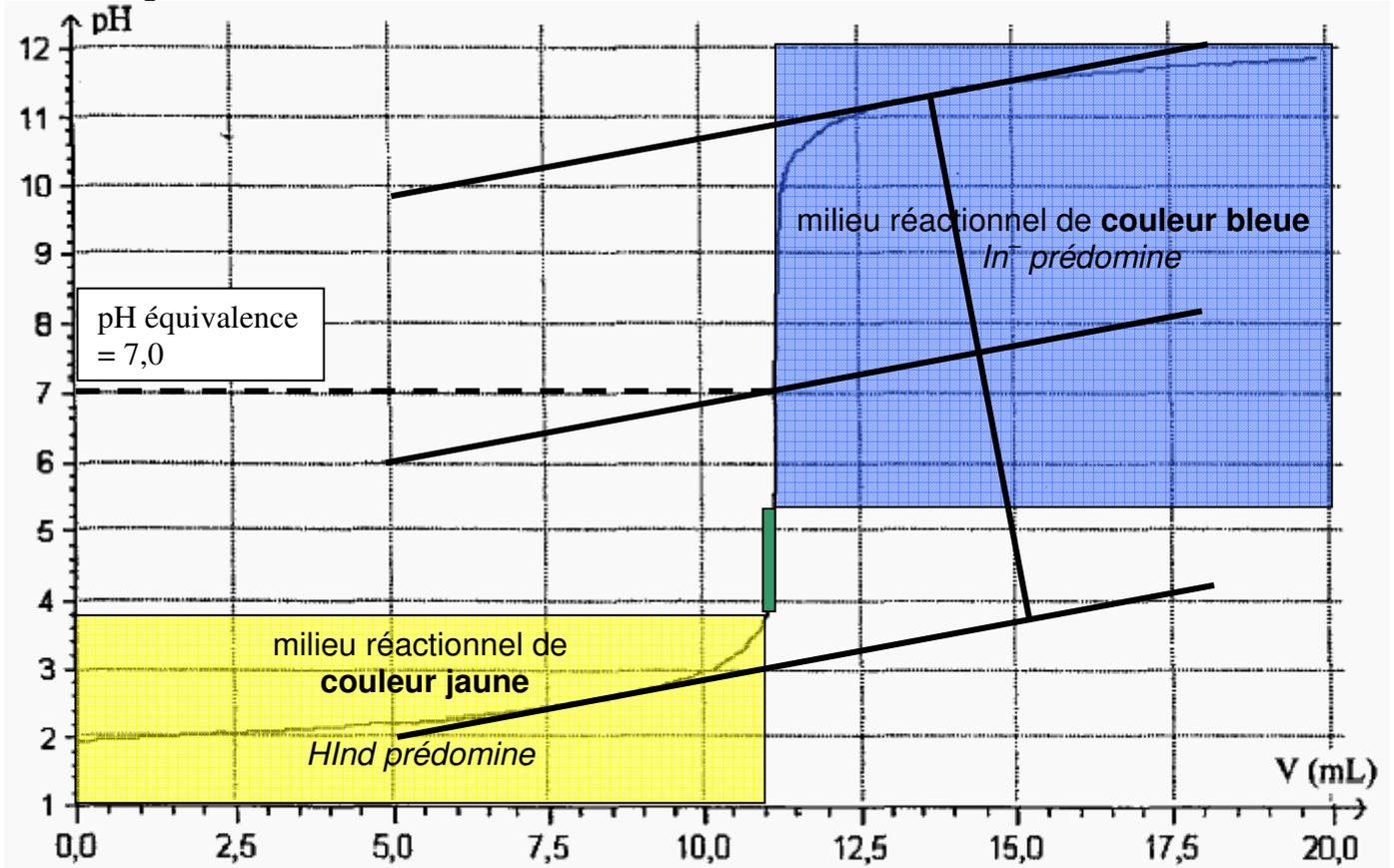
$$2.6 \text{ m} = \rho_0 \times V = 1160 \times 1,000 = 1160 \text{ g}$$

2.7. Le pourcentage massique (p) correspond à la masse d'acide chlorhydrique présente dans 100 g de solution, or pour 1160 g de solution on a 409 g d'acide chlorhydrique, donc pour 100 g on aura

$$p = \frac{409 \times 100}{1160} = 35,3\%$$

On trouve un pourcentage légèrement supérieur à celui donné par l'étiquette mais celle ci indique le pourcentage **minimum** en masse d'acide, l'indication est **correcte**.

2.8. Voir figure.



Le pH de la solution est initialement acide, le vert de bromocrésol va colorer la solution en jaune, puis celle-ci va devenir verte (teinte sensible de l'indicateur) pour V proche de V_E et enfin au delà de l'équivalence la solution se colore en bleu.

2.9. À l'aide de la méthode des tangentes, on remarque que le pH à l'équivalence est égal à 7,0.

Le **bleu de bromothymol** serait mieux adapté pour réaliser le titrage car sa zone de virage contient le pH à l'équivalence, ce qui n'est pas le cas du vert de bromocrésol.