

## FICHE DE PREPARATION

Je 20/9 TS1 DINI 13h31 + Ve 21/9 TS3 SAUSSE 8h20

Je 27/9 TS2 CLEMENT 13h31 + Ve 28/9 TS1 MORAZZANI 8h20

**NIVEAU :** TS  **THEME :** TP C2 Mesure de pH. Réaction totale ou limitée

### MATÉRIEL PROFESSEUR :

- acide fort : Solution d'acide chlorhydrique étiquetée ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) à  $c = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  (50 mL/ binôme)
- acide faible : Solution d'acide éthanoïque étiquetée  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$  à  $c = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  (50 mL/ binôme)
- base faible : Solution d'ammoniac étiquetée  $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$  à  $c = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  (50 mL/binôme)
- notice pH-mètre (pour montrer la faible influence de la température)
- Poubelle pour récupérer l'ammoniaque
- Recharge tampon 4,0 et 7,0

### MATÉRIEL ÉLÈVES : 7 ou 9 groupes

- Lunettes de protection
- pH-mètre JEULIN (701 652) + sonde
- solution tampon pH = 7 et pH = 4
- 4 becher 100 mL
- papier joseph
- pissette d'eau distillée
- Notice "Comment calculer l'écart-type expérimental ..."

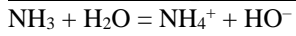
### A PREPARER :

- **CHARGER LES pHmètres**

### Remarques Prof :

Bonne durée, la majorité des élèves a terminé le TP.

### Calculs théoriques Prof :



$$pK_a = 9,2$$

$$K_A = \frac{[\text{HO}^-]^2}{[\text{NH}_3]}$$

$$K_A = \frac{\frac{x^2}{V^2}}{\frac{cV-x}{V}} = \frac{x^2}{V^2} \times \frac{V}{cV-x} = \frac{x^2}{V \cdot (c \cdot V - x)}$$

$$\text{Si } V = 1\text{L}$$

$$K_a = \frac{x^2}{(c-x)}$$

$$x^2 - K_a \cdot c + K_a \cdot x = 0$$

$$x^2 + K_a \cdot x - K_a \cdot c = 0$$

$$\Delta = K_a^2 + 4 K_a \cdot c$$

$$\text{Si } c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta = (10^{-9,2})^2 + 4 \times 10^{-9,2} \times 10^{-2}$$

$$\Delta = 10^{-18,4} + 4 \cdot 10^{-11,2} = 4 \cdot 10^{-11,2}$$

$$x_1 = \frac{-K_a + \sqrt{\Delta}}{2} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

$$x_2 = \frac{-K_a - \sqrt{\Delta}}{2} < 0 \text{ impossible}$$

$$C \cdot V - x_{\max} = 0$$

$$V = 1\text{L}$$

$$x_{\max} = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\tau = x_1/x_{\max} = 2,5 \times 10^{-4} = 0,025 \% \text{ très limitée}$$

### pH théorique :

\*si base forte

$$\text{pH} = pK_e + \log c = 12,0$$

\* si base faible :

$$[\text{HO}^-] = x_1/V$$

$$[\text{HO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = K_e$$

$$\text{pH} = pK_e + \log [\text{HO}^-]$$

$$\text{pH} = 14,0 + \log (2,5 \cdot 10^{-6}) = 8,4$$

\*Diaporama écart-type

<http://labolycee.org/lpola/Calculatrice-MoyEcart.pps>

Solution aqueuse

# Chlorure d'hydrogène



Solution aqueuse

# Acide éthanoïque



Solution aqueuse

# d'ammoniaque

