

TP 7 B : Titrages calorimétrique et potentiométrique

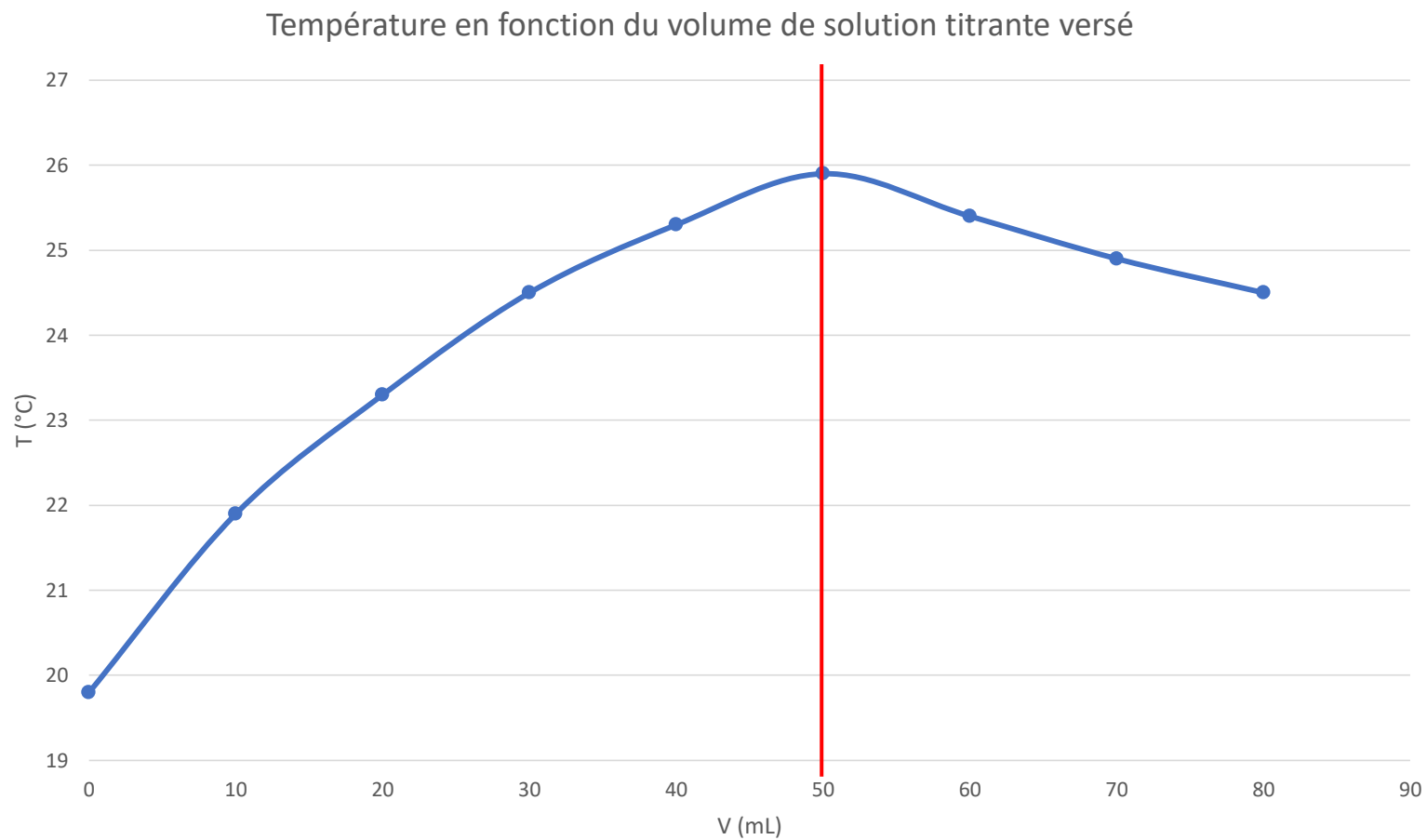
Partie I : Enthalpie standard de réaction -
Titration calorimétrique

Equation bilan de la réaction :



Espèces spectatrices : Na^+ et Cl^- , qui forment NaCl : Chlorure de Sodium, alias « sel de table »

	HO⁻	+	H⁺	=	H₂O
t = 0	C _b		C _a		0
t = t _{int}	C _b - ξ		C _a - ξ		ξ
t = t _f	C _b - ξ _f		C _a - ξ _f		ξ _f



Réaction exothermique (voir enthalpie standard de réaction), puis baisse de température lorsqu'équilibre dépassé : plus de réaction, ajout d'une solution à température ambiante

Mesures obtenues :

$$V_{\text{éq}} = 50 \text{ mL}$$

$$C_b = C_a = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta_r H = (T_0 - T) * C_{\text{eau}} / C_b x = -76 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Résultat : $\Delta_r H < 0$: la réaction est exothermique : en accord avec la courbe

Partie II : Potentiel standard – Produit de solubilité – Titrage potentiométrique à intensité nulle

Equation bilan de la réaction :



$$K = 1/K_s = 1/10^{-pK_s} = 10^{9,75} : \text{réaction totale}$$

Espèces spectatrices : Na^+ et NO_3^-

11
12
13

	Ag⁺	+	Cl⁻	=	AgCl
t = 0	C_a		C_s		0
t = t_{int}	$C_a - \xi$		$C_s - \xi$		ξ
t = t_f	$C_a - \xi_f$		$C_s - \xi_f$		ξ_f

Equivalence : $C_s V_s = C_a V_E$

Application numérique : $V_E = 15 \text{ mL}$

Formule de Nernst :

$$E = E^0 + \frac{0,06}{a} \log \left(\frac{a(ox)^{v_{ox}}}{a(red)^{v_{red}}} \right)$$

Donc pour cette réaction,

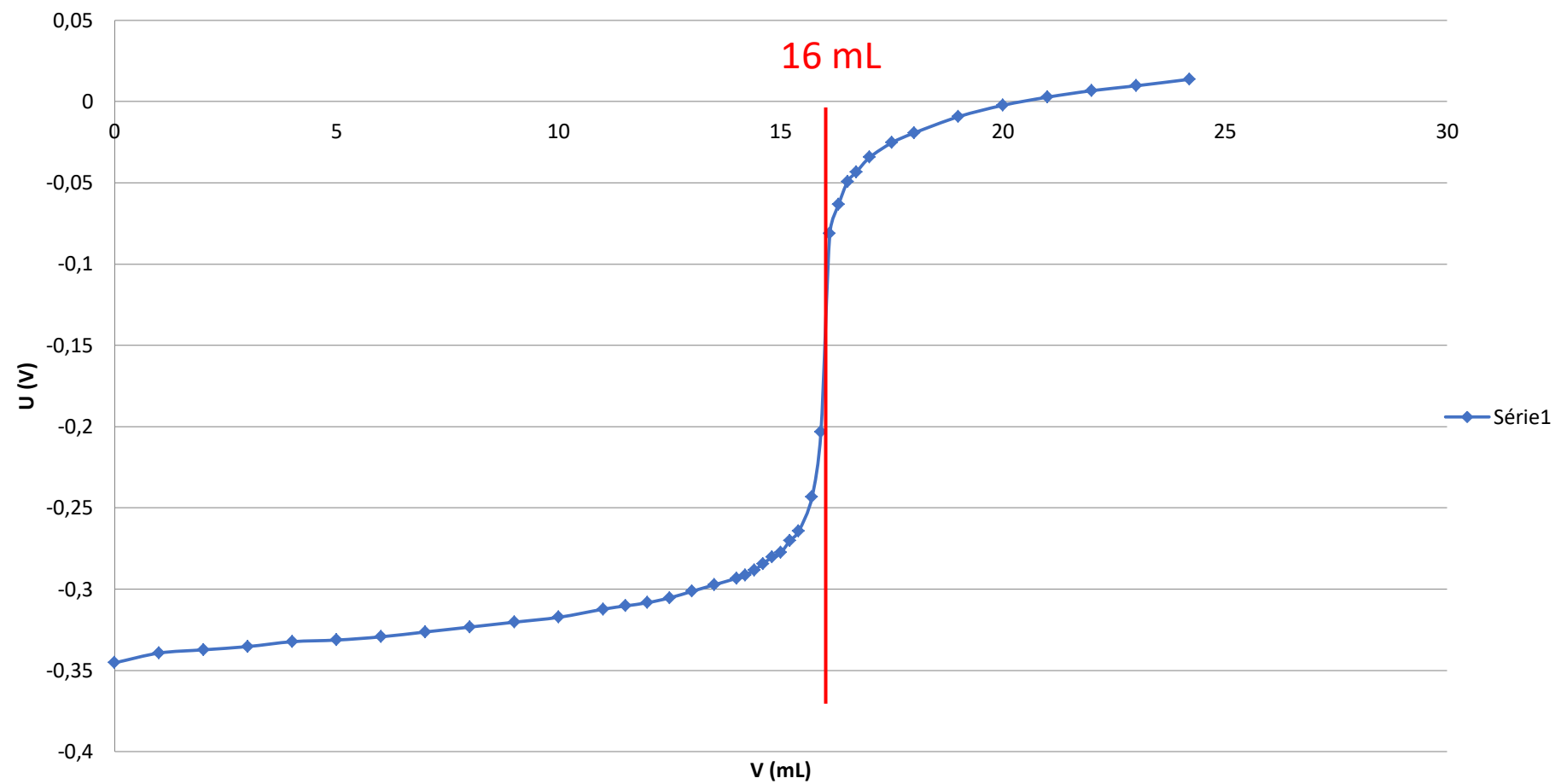
$$E = E^0 + 0,06 \log \left(\frac{[Ag^+]}{1} \right)$$

Au cours de la réaction, $[Ag^+]$ augmente, donc le potentiel diminue, donc la tension U augmente au cours du titrage.

Pour $V < V_e$: Augmentation faible : la plupart des Ag^+ réagit

Pour $V > V_e$: Augmentation plus forte : les Ag^+ sont ajoutés sans réagir

Tension en fonction du volume de solution titrante versé



$V_E = 16,5$ mL

17

18

Selon le graphe,

$$V_E = 16 \text{ mL}$$

$$C_s = C_a V_e / V_s = 1,6 \text{ mol.L}^{-1}$$

Bilan : Valeurs + ou – en accord avec les valeurs
théoriques ($V_E = 15 \text{ mL}$; $C_s = 15 \text{ mol.L}^{-1}$)