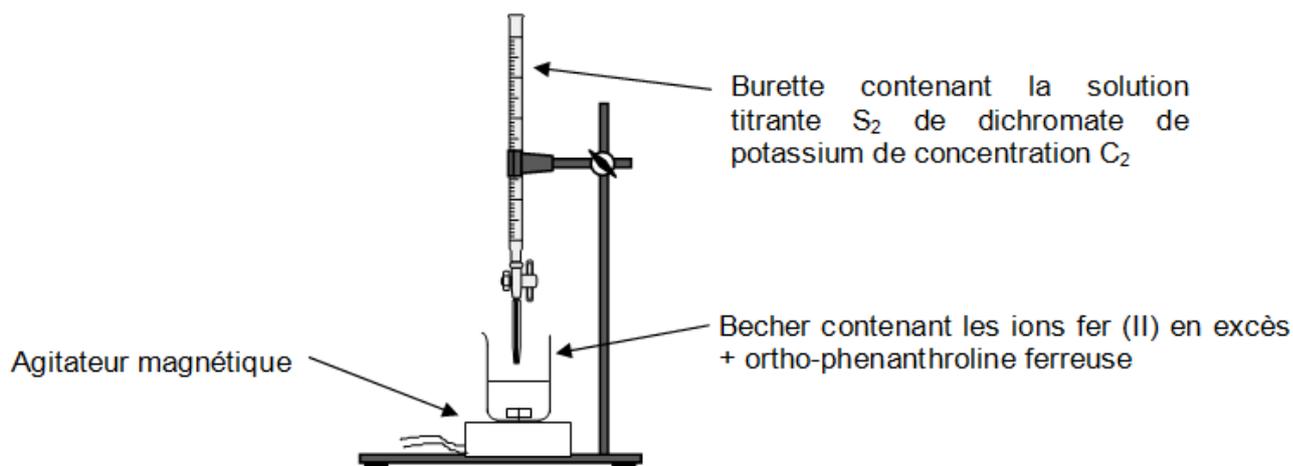


## 1. Protocole expérimental et principe de la méthode

**1.1.** Il s'agit d'un **titrage en retour**.

**1.2.** La réaction 1 entre les ions nitrate et les ions fer(II) est **lente** or la réaction support d'un titrage doit être **rapide** et totale.

**1.3.**



## 2. Exploitation des résultats

**2.1.**  $n_i(\text{Fe}^{2+}) = n_R(\text{Fe}^{2+}) + n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$  donc  $n_R(\text{Fe}^{2+}) = n_i(\text{Fe}^{2+}) - n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$

**2.2.**  $n_i(\text{Fe}^{2+}) = [\text{Fe}^{2+}] \cdot V_1 = 0,20 \times 20,0 \times 10^{-3} = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

**2.3.1.** À l'équivalence les réactifs ont été introduits dans les conditions stœchiométriques.

**2.3.2.**

Équation de la réaction de titrage	Avancement (mol)	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 6\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 14\text{H}_3\text{O}^+ = 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 21\text{H}_2\text{O}(\ell)$			
État initial (mol)	0	$n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$	$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$	Excès	X
État final E (mol)	$x_E$	$n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) - x$	$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) - 6x$	Excès	

À l'équivalence on a  $n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) - 6x_E = 0$  et  $n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) - x_E = 0$

Alors  $n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6x_E$  et  $x_E = n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ ,

d'où  $n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6 \cdot n_E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$

$$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6 C_2 \cdot V_E$$

$$n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+}) = 6 \times 1,7 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

**2.4.**  $n_R(\text{Fe}^{2+}) = n_i(\text{Fe}^{2+}) - n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$

$$n_R(\text{Fe}^{2+}) = 4,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-3} = 3,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\underline{2.5.1.} \quad n_i(\text{Fe}^{2+}) - 3x_f = n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$$

$$3x_f = n_i(\text{Fe}^{2+}) - n_{\text{ex}}(\text{Fe}^{2+})$$

$$\boxed{n_R(\text{Fe}^{2+}) = 3x_f}$$

$$\underline{2.5.2.} \quad \text{D'après la relation précédente } \boxed{x_f = \frac{n_R(\text{Fe}^{2+})}{3}}$$

$$x_f = \frac{3,0 \times 10^{-3}}{3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

2.5.3. Les ions nitrate sont entièrement consommés, donc  $n_i(\text{NO}_3^-) - x_f = 0$ ,

$$\text{alors } x_f = n_i(\text{NO}_3^-) = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

On a prélevé 25 mL de la solution (S) soit  $1/10^e$  du volume la solution (S).

$$n(\text{NO}_3^-) = 10 n_i(\text{NO}_3^-) = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$\underline{2.6.} \quad P_m = \frac{n(\text{NO}_3^-) \cdot M(\text{N})}{\text{masse } m \text{ d'engrais}} \times 100 \quad \text{donc } P_m = \frac{1,0 \times 10^{-2} \times 14}{2,5} \times 100 = 5,6 \%$$

On obtient le même ordre de grandeur car l'étiquette indique 6% d'azote nitrique.