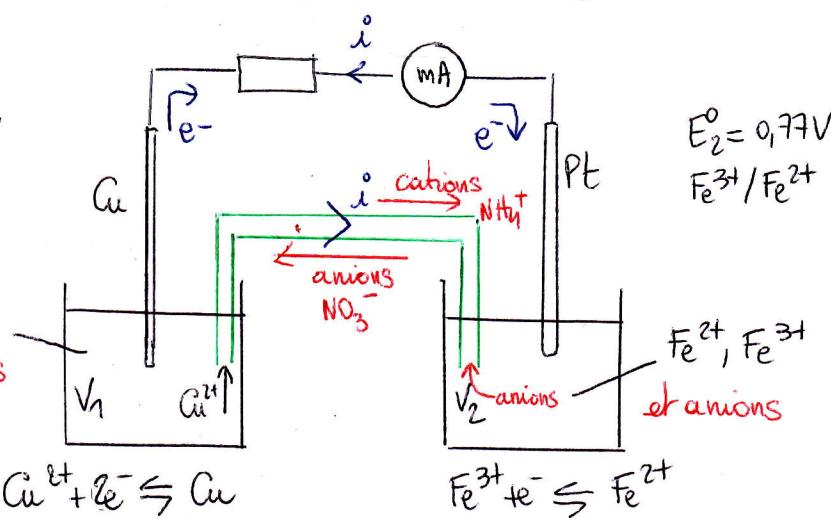


1)

$$E_1^{\circ} = 0,34 \text{ V}$$

$$Cu^{2+}/Cu$$

Cu^{2+}
et anions



Initialent

$$E_1 = E_1^{\circ} + \frac{0,06}{2} \log [Cu^{2+}]$$

$$= E_1^{\circ} + 0,03 \log C$$

$$= 0,31 \text{ V}$$

$$E_2 = E_2^{\circ} + \frac{0,06}{1} \log \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$$

$$= E_2^{\circ} + 0,06 \log \frac{C}{C}$$

$$= 0,77$$

fém initiale

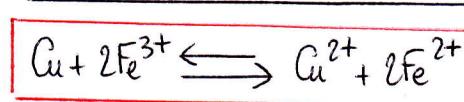
$$\epsilon_0 = E_2 - E_1 = 0,46 \text{ V}$$

Comme $E_1 < E_2$: ①: Anode (Borne \ominus) et ②: Cathode (Borne \oplus).

2) A l'anode: oxydation de Cu: $Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^- \quad (x1)$

A la cathode: réduction de Fe^{3+} : $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+} \quad (x2)$

→ réact° de fonctionnement:



$$Q = \frac{[Cu^{2+}][Fe^{2+}]}{[Fe^{3+}]^2 \cdot 1}$$

lorsque la pile ne débite plus, $E_1 = E_2$ et l'équilibre est atteint ($Q_e = K$)

$$\text{Or } E_1 = E_2 \iff E_1^{\circ} + \frac{0,06}{2} \log [Cu^{2+}] = E_2^{\circ} + \frac{0,06}{2} \log \left(\frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]} \right)^2$$

$$\iff \frac{0,06}{2} \log \frac{[Cu^{2+}][Fe^{2+}]}{[Fe^{3+}]} = E_2^{\circ} - E_1^{\circ}$$

$$\iff \log K = \frac{2}{0,06} (E_2^{\circ} - E_1^{\circ}) \quad \text{Sot: } K = 10^{\frac{2(E_2^{\circ} - E_1^{\circ})}{0,06}} = 10^{14,3}$$

$$K = 2,0 \cdot 10^{14}$$

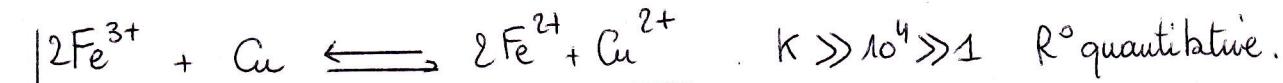
Rq: en prenant $\frac{RT}{F} \ln = 0,059 \log$, on trouve, à 25°C

$$K = 10^{\frac{2(E_2^{\circ} - E_1^{\circ})}{0,059}} = 10^{14,6} \simeq 3,8 \cdot 10^{14}$$

3) Cf Schéma.

4) Puisque le cuire est en excès, la pile cesse de délivrer lorsque $e=0$, donc lorsque l'équilibre du système électrochimique est atteint.

4.a) $V_1 = V_2 = 25 \text{ mL}$: les 2 volumes sont égaux \Rightarrow on peut établir un bilan en termes de concentrations :



C en mol.L^{-1}	t_i	-	-	$0,1$	$0,1$
	t_{eq}	ϵ	-	$0,2$	$0,15$

$$K = \frac{[\text{Fe}^{2+}]^2 [\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}]^2} \rightarrow [\text{Fe}^{3+}] = \left(\frac{[\text{Fe}^{2+}]^2 [\text{Cu}^{2+}]}{K} \right)^{\frac{1}{2}} \approx 5,10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Fe}^{2+}] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Cu}^{2+}] = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$$

La quantité d'électricité : $Q = n(e^-) \cdot F = n(\text{Fe}^{3+} \text{ disparus}) \cdot F = C \cdot V_2 \cdot F = 241 \text{ C}$

4.b) $V_1 = 25 \text{ mL}$ et $V_2 = 10 \text{ mL}$ les 2 volumes sont différents \Rightarrow il faut établir un bilan en termes de quantité de matière.

	2Fe^{3+}	$+$	Cu	\rightleftharpoons	2Fe^{2+}	$+$	Cu^{2+}
t_i	10^{-3}	-			10^{-3}		$2,5 \cdot 10^{-3}$
t_{eq}	ϵ	-			$2 \cdot 10^{-3}$		$3,0 \cdot 10^{-3}$

$$m_i(\text{Fe}^{3+}) = C \cdot V_2 = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_i(\text{Fe}^{2+}) = C V_2 = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_i(\text{Cu}^{2+}) = C V_1 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} [\text{Fe}^{2+}] &= \frac{m_f(\text{Fe}^{2+})}{V_2} = 0,2 \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{Cu}^{2+}] &= \frac{m_f(\text{Cu}^{2+})}{V_1} = 0,12 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

$$[\text{Fe}^{3+}] = \left(\frac{[\text{Fe}^{2+}]^2 [\text{Cu}^{2+}]}{K} \right)^{\frac{1}{2}} = 4,9 \cdot 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$Q = n(e^-) F = m_i(\text{Fe}^{3+}) \cdot F = 96,5 \text{ C}$$