



UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS-MOSTAGANEM
FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TEHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES

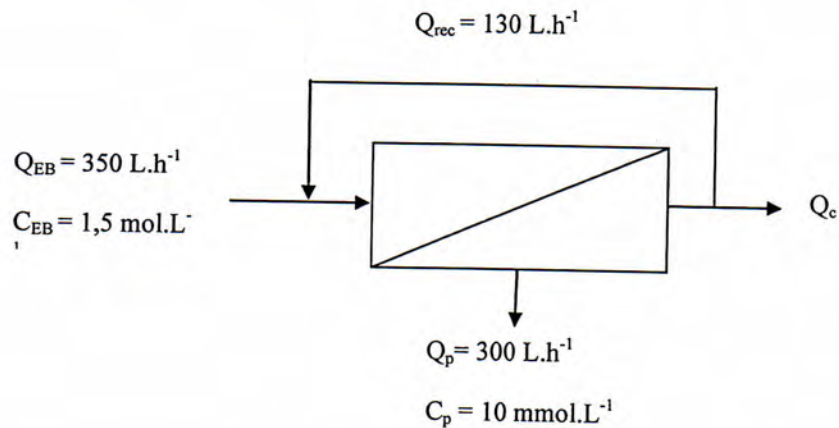
CONCOURS DE DOCTORAT LMD - GENIE ANALYTIQUE ET
ENVIRONNEMENTAL

Epreuve N°2 des Procédés de Traitement des Eaux

Durée : 1h 30'

Exercice 1 (08 pts)

Soit l'installation d'osmose inverse suivante :



1. Calculer le débit réel de filtration Q_F .
2. Calculer le taux de conversion Y de l'installation.
3. Calculer le taux de rétention en sel R_m , le passage en sel P_s et le facteur de concentration F_C de l'installation.

Exercice 2 (06 pts)

Une station d'épuration reçoit un effluent de débit $528 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ et d'une concentration en PO_4^{3-} égale à $10,32 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. On procède à une déphosphatation physico-chimique avec du clairtan liquide de densité 1,54 et de 43,5% en pureté. Le rapport molaire Fe/P nécessaire pour éliminer le phosphore est fixé à 1,5.

Calculer le débit de la pompe doseuse de clairtan en $\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$.

Données : le clairtan est le non commercial du chlorosulfate ferrique $\text{Fe}(\text{SO}_4) \text{Cl}$.

P = 31 g, Fe = 56 g, S = 32 g, O = 16 g, Cl = 35,5 g.

Exercice 3 (06 pts)

Calculer les dimensions de la zone de dégrillage d'un dégrilleur droit automatique d'une station d'épuration située en milieu rural.

Données :

$$Q_m = 3000 \text{ m}^3 \cdot \text{j}^{-1} \quad - C = 0,5 \quad - V = 0,5 \text{ m s}^{-1}$$

Espace interbarreaux = 2,5 cm - Epaisseur barreaux = 2 cm

$$1 \text{ EH} = 200 \text{ L j}^{-1}$$

CORRECTION SUJET N°2

Épreuve: Procédés de Traitement des Eaux

Exercice -1 (08 pts)

1) Calcul de Q_F :

$$Q_F = Q_{eb} + Q_{rec} \quad (0,5)$$

A.N: $Q_F = 350 + 130$

$$Q_F = 480 \text{ L/h} \quad (0,5)$$

2) Calcul du taux de conversion γ :

$$\gamma = \frac{Q_P}{Q_{eb}} \text{ ou } = \frac{Q_P}{Q_{ali}} \quad (0,5)$$

A.N: $\gamma = \frac{300}{350} = 85,7\% \quad (0,5)$
ou $\gamma = \frac{300}{480} = 62,5\% \quad (0,5)$

Les 2 solutions sont indispensables

3) R_m ? P_s ? F_c ?

Il faut établir un certain nombre d'équations de bilans de matière:

$$Q_{ali} = Q_{eb} + Q_{rec} \quad (0,5)$$

$$Q_{eb} = Q_c + Q_P \Rightarrow Q_c = Q_{eb} - Q_P \quad (0,5)$$

A.N: $Q_c = 350 - 300 = 50 \text{ L/h} \quad (0,5)$

Par rapport aux flux:

$$Q_{rec} \times C_{rec} + Q_c \times C_c + Q_P \times C_P = Q_{ali} \times C_{ali} = C_{eb} \times C_{eb} + Q_{rec} \times C_{rec}$$

$$C_c = \frac{\Phi_{eb} \times C_{eb} \times P}{\Phi_c} = \frac{350 \times 1,5 - 300 \times 10^{-2}}{50} = 10,44 \text{ mol/L}$$

$$C_{Ali} = \frac{\Phi_{eb} \times C_{eb} + \Phi_{rec} \times C_{rec}}{480} = \frac{350 \times 1,5 + 130 \times 10,44}{480}$$

$$R_m = 1 - \frac{C_p}{C_{Ali}} = 1 - \frac{0,01}{3,92} = 3,92$$

$$R_m = 99,75\%$$

$$P_s = \frac{C_p}{C_{Ali}} = \frac{0,01}{3,92} = 0,25\%$$

$$P_s = 0,25\%$$

$$F_c = \frac{C_{rec}}{C_{Ali}} = \frac{10,44}{3,9} = 2,66$$

$$F_c = 2,66$$

Exercice 02 (06 points)

$$\Phi_m = \frac{[P_2O_5]}{M(P_2O_5)} \times \Phi = \frac{10,32}{95} \times 528 = 57,35 \text{ mol/h}$$

$$\frac{Fe}{P} = 1,5 \Rightarrow Fe = 1,5 \times P$$

$$\text{ou : } Fe = 1,5 \times P_2O_5$$

$$\text{Flux de Fe} = 1,5 \times \text{Flux de P}$$

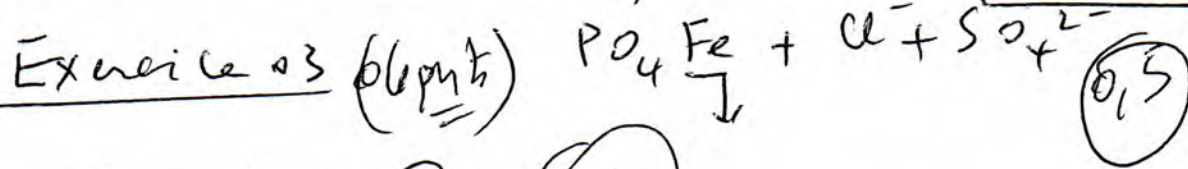
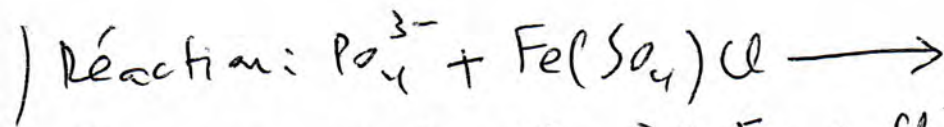
$$= 1,5 \times 57,5 = 86,02 \text{ mol/L}$$

Le chlorure présente un [] en Fe^{3+} =

$$\frac{\text{Densité} \times \text{poids}}{187,5} = \frac{1540 \times 9,435}{187,5} = 7,57 \text{ M}$$

$$\Phi_{\text{pompe}} = \frac{\text{Flux de Fe}^{ST}}{[\text{Fe}^{ST} \text{ Jonction}]} \Rightarrow \Phi_{\text{pompe}} = \frac{86,04}{3,57}$$

$$\Phi_{\text{pompe}} = 24,1 \text{ L/h} \quad (0,5)$$



$$\Phi_p = C_p \times \Phi_m \quad (0,1)$$

$$C_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{\Phi_m}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{34,72}} = 1,924 \quad (0,5)$$

$$\Phi_p = 1,924 \times 125 = 240,5 \text{ m}^3/\text{h} \quad (0,5)$$

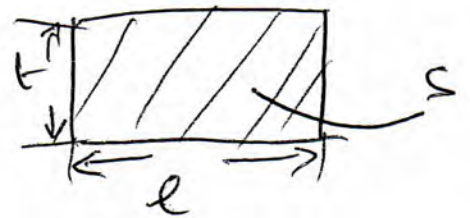
$$\Phi_p = 0,0668 \text{ m}^3/\text{s} \quad (0,5)$$

$$S = \frac{\Phi_p}{V \cdot O \cdot C} = \frac{0,668}{0,5 \times 0,555 \times 0,5} = 0,48 \text{ m}^2 \quad (0,25)$$

$$O = \frac{2,5}{2,5 + 2} = 0,555 \quad (0,25)$$

$$V = 0,5 \text{ m/s}$$

$$C = 0,5$$



$$S = t \times l \quad (0,25)$$

$$t = 0,4 \text{ m en prenant } 1 \text{ E.H} = 200 \text{ L/j} \quad (0,5)$$

$$l = \frac{S}{t} = \frac{0,48}{0,4}$$

$$l = 1,2 \text{ m} \quad (0,25)$$