



Série 3.1 – Corrigé

1) On calcule d'abord l'énergie à retirer de la solution :

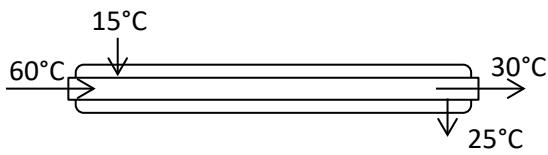
$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T = 200 \cdot 10^{-3} \times 4.2 \cdot 10^3 \times 30 = 25.2 \text{ kW}$$

C'est cette même énergie qui sera transférée à travers la paroi de l'échangeur :

$$\dot{Q} = U \cdot A \cdot \Delta T_m = 25.2 \text{ kW}$$

On calcule alors ΔT_m pour les deux modes d'utilisation de l'échangeur :

Co-courant



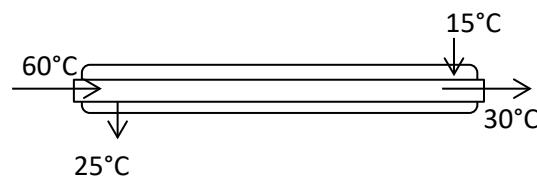
$$\Delta T_m = \frac{\Delta T_e - \Delta T_s}{\ln\left(\frac{\Delta T_e}{\Delta T_s}\right)} = \frac{(60-15)-(30-25)}{\ln\left(\frac{60-15}{30-25}\right)}$$

$$\Delta T_m = 18.2$$

$$\dot{Q} = U A \Delta T_m$$

$$A = \frac{\dot{Q}}{U \cdot \Delta T_m} = 4.6 \text{ m}^2$$

Contre-courant



$$\Delta T_m = \frac{(60-25)-(30-15)}{\ln\left(\frac{60-25}{30-15}\right)}$$

$$\Delta T_m = 23.6$$

$$A = \frac{\dot{Q}}{U \cdot \Delta T_m} = 3.6 \text{ m}^2$$

On peut noter ici que dans ce cas, si on utilise un échangeur à contre-courant, une plus petite surface d'échange sera nécessaire. (Échangeur plus petit = échangeur moins cher !)

2) Comme la chaleur transférée du fluide de travail au fluide refroidissement doit être la même :

$$\dot{Q}_a = \dot{m}_a \cdot c_{p,a} \cdot \Delta T_a = \dot{Q}_b = \dot{m}_b \cdot c_{p,b} \cdot \Delta T_b$$

$$\dot{m}_b = \frac{\dot{m}_a \cdot c_{p,a} \cdot \Delta T_a}{c_{p,b} \cdot \Delta T_b} = \frac{200 \cdot 30}{10} = 600 \text{ g/s}$$