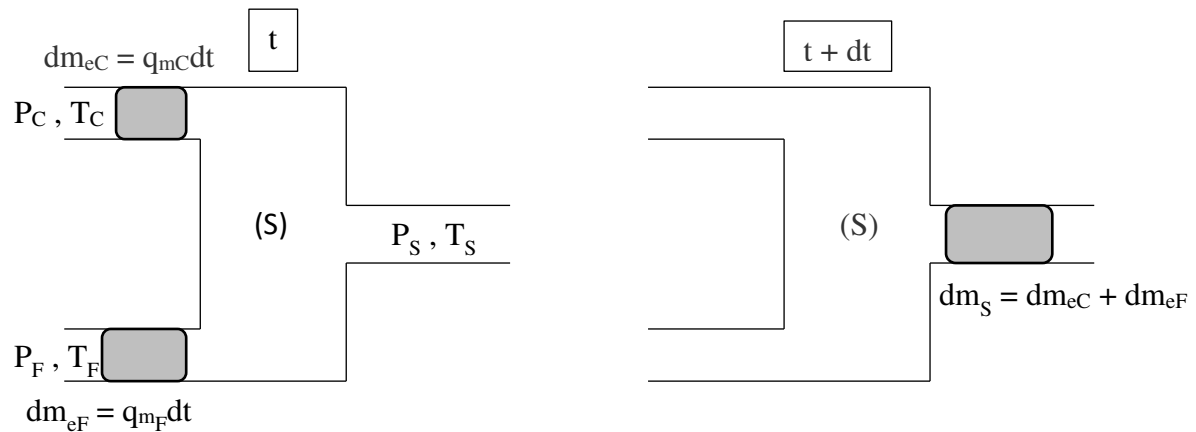


3.1 Systèmes ouverts-Exercice 7

Pour faire de l'eau tiède à 37°C, un mélangeur de douche utilise de l'eau froide à 12°C et de l'eau chaude à 65 °C. Calculer le rapport des deux débits d'eau froide et d'eau chaude.
Pour quelle raison la température de l'eau chaude est-elle si élevée ?

On note q_{mC} (resp q_{mF}) le débit massique d'eau chaude (resp froide).
On suppose la canalisation calorifugée.
On néglige les variations d'énergie cinétique et d'énergie potentielle.



Système fermé $(S)^* = (S)(t) + dm_{eC} + dm_{eF} = (S)(t+dt) + dm_S$

Premier principe à $(S)^*$ entre t et $t + dt$:

$$dU_{(S)^*} + dE_{c(S)^*} + dE_{p(S)^*} = \delta W_{\text{utile}} + \delta W_{\text{pression en amont}} + \delta W_{\text{pression en aval}} + \delta Q$$

On a : $dU_{(S)^*} = dm_S u_S - dm_{eC} u_C - dm_{eF} u_F$; $dE_{c(S)^*} = 0$; $dE_{p(S)^*} = 0$

$$\delta W_{\text{utile}} = 0 ; \quad \delta Q = 0$$

$$\delta W_{\text{pression en amont}} = P_C V_C dm_{eC} + P_F V_F dm_{eF}$$

$$\delta W_{\text{pression en aval}} = - P_S V_S dm_S$$

D'où : $dm_S h_S - dm_{eC} h_C - dm_{eF} h_F = 0$ En divisant par dt : $(q_{mC} + q_{mF}) h_S - q_{mC} h_C - q_{mF} h_F = 0$

Puis : $q_{mC} c_p (T_S - T_C) + q_{mF} c_p (T_S - T_F) = 0$ avec c_p capacité thermique massique de l'eau

Donc : $q_{mF} (T_S - T_F) = - q_{mC} (T_S - T_C)$

Finalement :
$$\frac{q_{mF}}{q_{mC}} = \frac{T_C - T_S}{T_S - T_F}$$

A.N :
$$\frac{q_{mF}}{q_{mC}} = \frac{65 - 37}{37 - 12} = 1,12$$

L'eau chaude est à température élevée pour détruire certains micro-organismes.