

Tuyaux

Grâce au programme Matlab que nous avons écrit, nous sommes arrivés à déterminer le nombre de moles journalières de CH_4 nécessaires pour pouvoir produire 1500 tonnes d'ammoniac par jour. A partir de cela, nous sommes parvenus à exprimer le débit de masse du CH_4 qui est :

$$\dot{m} = \frac{n_{\text{CH}_4} \cdot M_{\text{CH}_4}}{24 \cdot 60 \cdot 60}$$
$$\dot{m} = \frac{3.9027 \cdot 10^7 \text{ mole} \cdot 16 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 7.24 \text{ kg/s}$$

On cherche dans un premier temps le flux d'écoulement de CH_4 , \dot{V}_{tot} . On sait que :

$$\dot{V}_{tot} = \frac{\dot{m}}{\rho}$$

Il nous faut donc \dot{m} (connu) et ρ . On sait aussi que :

$$\rho = \frac{1}{v}$$

Selon la loi des gaz parfaits :

$$pv = R^*T$$
$$v = \frac{R \cdot T}{M \cdot p}$$
$$v = \frac{8.314 \text{ J/Kmol} \cdot 1080 \text{ K}}{16 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol} \cdot 31 \text{ bar}} = 0.18 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Et donc :

$$\rho = \frac{1}{v} = 5.52 \text{ kg/m}^3$$
$$\dot{V}_{tot} = \frac{\dot{m}}{\rho} = 1.31 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pour trouver le nombre de tuyaux nécessaires, il nous faut diviser le \dot{V}_{tot} par le volume d'écoulement d'un seul tuyau $\dot{V}_{1t} = A \cdot c$. Connaissant le rayon d'un tuyau ($r = 0.05 \text{ m}$), on a :

$$x = \frac{\dot{V}_{tot}}{\dot{V}_{1t}}$$
$$x = \frac{1.31 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{\pi}{200} \text{ m}^3/\text{s}} = 83.39 \text{ tuyaux}$$

Il nous faudrait donc entre 83 et 84 tuyaux pour satisfaire le besoin en CH_4 dans le réacteur du reformage primaire.