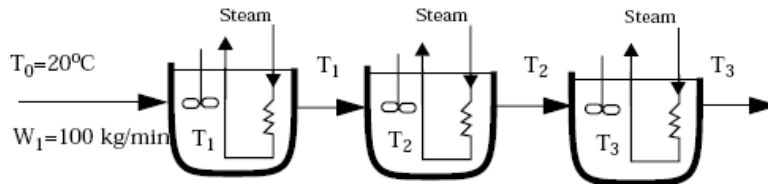


Echange de chaleur dans une série de réacteurs

3 réacteurs batch en série servent à préchauffer un mélange d'huiles ($C_p=2 \text{ kJ/kg}$) avant une unité de distillation. Chaque réacteur a une capacité de 1 tonne ($M_1=M_2=M_3=M$) et est initialement à 20°C . La chaleur est apportée par de la vapeur saturée à 250°C . Le débit d'alimentation (à 20°C) dans le premier réacteur est de 100 kg/min (W) et par débordement, le même débit est obtenu dans les réacteurs 2 et 3. On considère les réacteurs comme parfaitement agités et la température est donc homogène.



La chaleur transférée Q au sein d'un réacteur par le serpentin contenant la vapeur est donnée par :

$$Q = UA(T_{\text{vapeur}} - T)$$

Le produit UA (coefficient global de transfert thermique \times aire de contact) vaut $10 \text{ kJ/min.}^\circ\text{C}$ et T est la température dans le réacteur.

Le bilan de chaleur dans le réacteur 1 s'écrit de manière générale :

$$\text{Accumulation} = \text{Entrée} - \text{Sortie}$$

- 1) Reconditionnez cette équation pour qu'elle soit utilisable sous Matlab (forme canonique)
- 2) Ecrire de la même manière, les équations pour les réacteurs 2 et 3.
- 3) Déterminer la température d'équilibre de chaque réacteur en résolvant le système des trois équations différentielles
- 4) Quel délai est nécessaire pour que le réacteur 3 soit à 99% de son état stationnaire ?