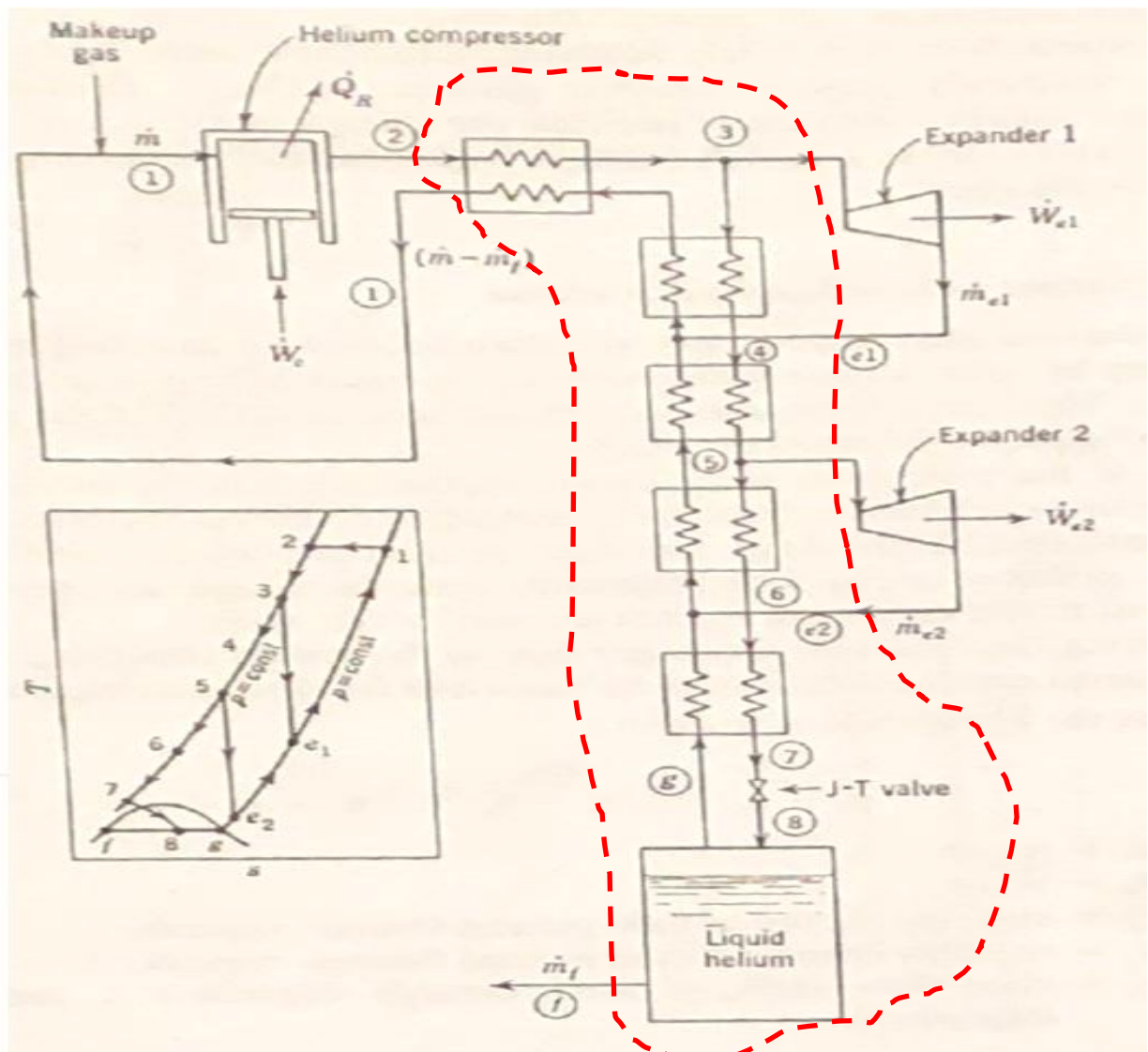


- **Installation de liquifaction de l'Hélium procédé de COLLINS**

Il est inventé en 1946 par SAMUEL C. COLLINS ce système est considéré comme l'un des plus importants jalons en génie cryogénie.

Ce système est une extension du système de Claude.

le système est équipé d'un compresseur, d'un détendeur J/T, cinq échangeurs à deux fluides et deux expanders.



La détermination de la fraction liquide y:

En appliquant le bilan énergétique au volume de contrôle:

$$\dot{m}h_2 + \dot{m}_{e1}h_{e1} + \dot{m}_{e2}h_{e2} - (\dot{m} - \dot{m}_f)h_1 - \dot{m}_{e1}h_3 - \dot{m}_{e2}h_5 - \dot{m}_fh_f = 0 -$$

$$\Rightarrow \dot{m}(h_2 - h_1) - \dot{m}_{e1}(h_3 - h_{e1}) - \dot{m}_{e2}(h_5 - h_{e2}) - \dot{m}_f(h_f - h_1) = 0$$

$$\Rightarrow (h_2 - h_1) - \frac{\dot{m}_{e1}}{\dot{m}}(h_3 - h_{e1}) - \frac{\dot{m}_{e2}}{\dot{m}}(h_5 - h_{e2}) - \frac{\dot{m}_f}{\dot{m}}(h_f - h_1) = 0$$

Posons $\frac{\dot{m}_{e1}}{\dot{m}} = x_1$, $\frac{\dot{m}_{e2}}{\dot{m}} = x_2$ et $\frac{\dot{m}_f}{\dot{m}} = y$

$$\Rightarrow y = \frac{(h_1 - h_2)}{(h_1 - h_f)} + x_1 \frac{(h_3 - h_{e1})}{(h_1 - h_f)} + x_2 \frac{(h_5 - h_{e2})}{(h_1 - h_f)}$$

Le travail :

$$W = W_{\text{comp}} + W_{\text{turbine1}} + W_{\text{turbine2}}$$

$$W_{\text{comp}} = T_c(s_1 - s_2) - (h_1 - h_2)$$

$$W_{\text{turbine1}} = \frac{\dot{m}_{e1}}{\dot{m}} (h_3 - h_{e1})$$

$$W_{\text{turbine2}} = \frac{\dot{m}_{e2}}{\dot{m}} (h_5 - h_{e2})$$

$$W = T_c(s_1 - s_2) - (h_1 - h_2) - x_1(h_3 - h_{e1}) - x_2(h_5 - h_{e2})$$