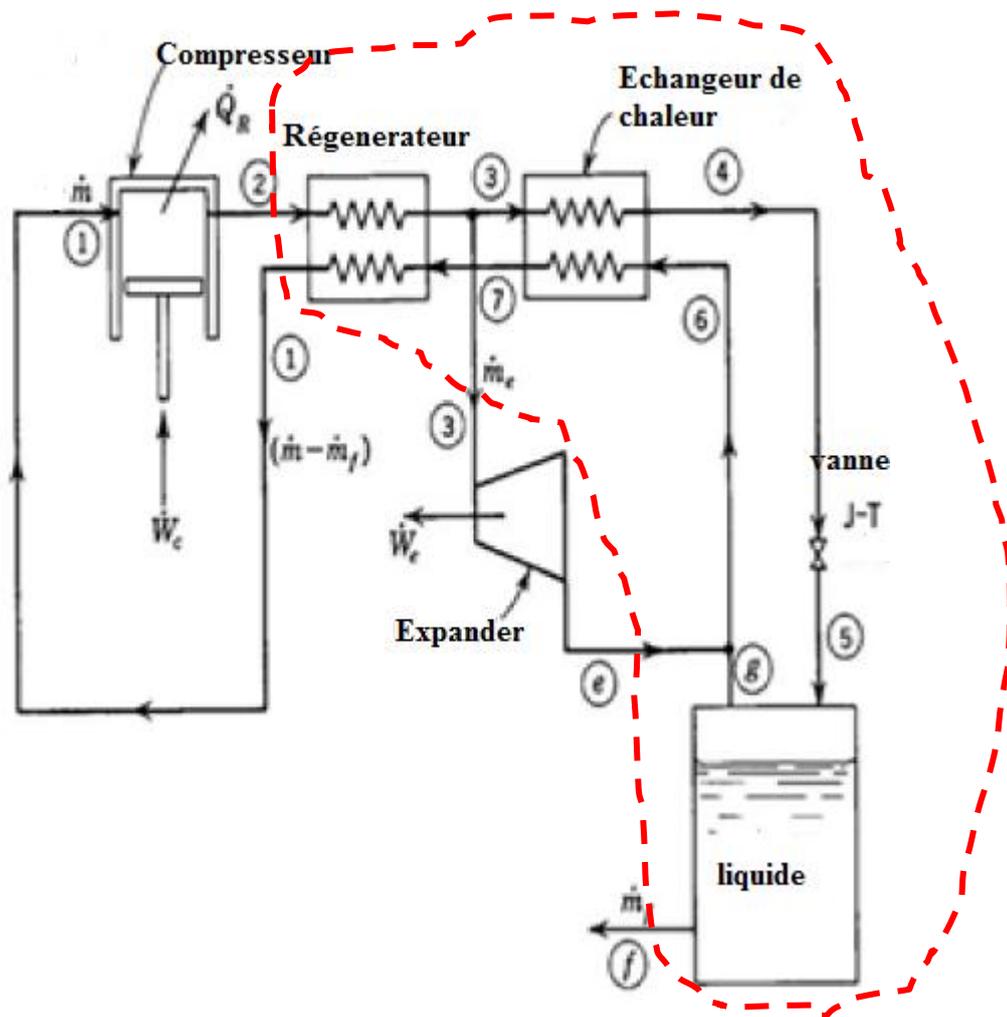
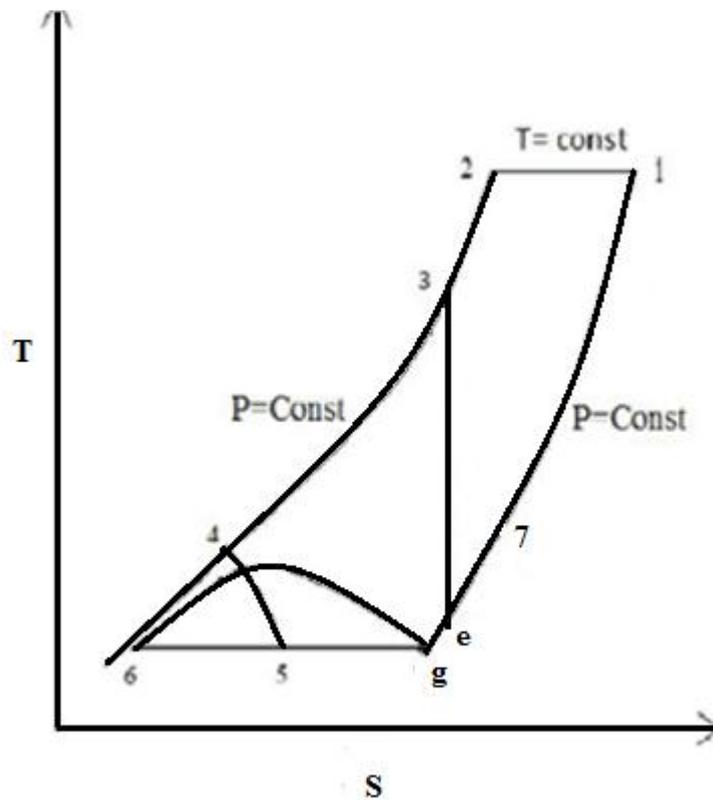


- **Système de liquéfaction de KAPITZA**

Kapitza (1939) a modifié le système de Claude en éliminant le troisième échangeur de chaleur ou échangeur de chaleur à basse température. Le premier échangeur de chaleur est remplacé par un ensemble de régénérateurs à soupapes, qui combine le processus de refroidissement avec le processus de purification.



**Système de liquéfaction de KAPITZA**



Cycle de liquéfaction de KAPITZA

### La détermination de la fraction liquide $y$ :

En appliquant le bilan énergétique au volume de contrôle:

$$\begin{aligned} \dot{m}h_2 + \dot{m}_e h_e - \dot{m}_f h_f - (\dot{m} - \dot{m}_f)h_1 - \dot{m}_e h_3 &= 0 \\ \Rightarrow \dot{m}(h_2 - h_1) + \dot{m}_e(h_e - h_3) + \dot{m}_f(h_1 - h_f) &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow (h_2 - h_1) + \frac{\dot{m}_e}{\dot{m}}(h_e - h_3) + \frac{\dot{m}_f}{\dot{m}}(h_1 - h_f) = 0$$

Posons  $\frac{\dot{m}_e}{\dot{m}} = x$  et  $\frac{\dot{m}_f}{\dot{m}} = y$

$$\Rightarrow y = \frac{(h_2 - h_1)}{(h_f - h_1)} + x \frac{(h_e - h_3)}{(h_f - h_1)}$$

**Le travail :**

$$W = W_{\text{comp}} - W_{\text{turbine}}$$

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

$$W_{\text{turbine}} = \frac{\dot{m}_e}{\dot{m}} (h_3 - h_e)$$

$$w = T_c(s_1 - s_2) - (h_1 - h_2) - x(h_3 - h_e)$$