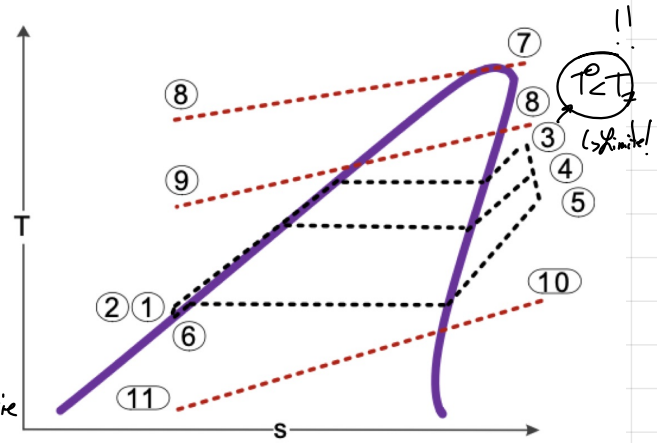
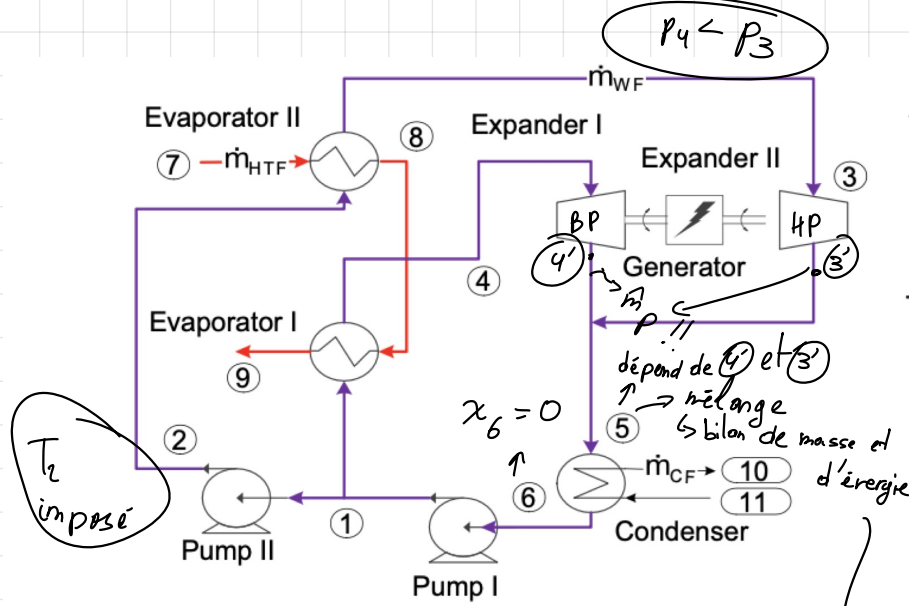


1. Jeudi 28/11 :
- Résultat par papier
 - Liste hypothèses/valeurs posées \Rightarrow gu? trop ou pas?
 - Avancer max. code



Futur 90? p_9 ? p_1 avec 2^e échangeur
 $\rightarrow p_{basse}$

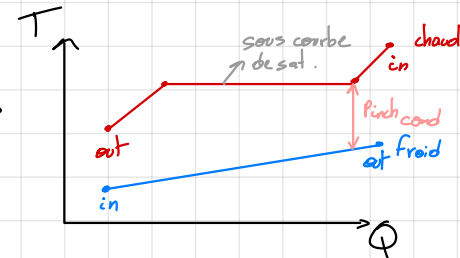
$$\dot{m}_{II} h_4' + \dot{m}_{I} h_3' = \dot{m}_{tot} h_5$$

$$\dot{m}_{II} + \dot{m}_{I} = \dot{m}_{tot}$$

Poser x_1 et x_2 et \dot{m}_{tot} $\rightarrow \dot{m}_{II}$ et \dot{m}_{I}

BP : on la trouve via le pinch du condenseur.

fluide froid: on pose valeurs in et out
 \rightarrow débit



On doit résoudre de manière itérative pour trouver le pinch.

$$\dot{m}_{HTF} = 10 \frac{kg}{s} : T_7 = 140^\circ C$$

$$p_7 = 10 \text{ bar}$$

On impose : T_{max} entrée turbine
 T_3

T_m, T_{10} (limite environnementale) et \dot{m}_{CF}
 $\rightarrow T_0$ rivière

Reprendre valeurs précédentes devoirs pour Δp aux pompes, leur η_{pompes} , η_{isT}

$$\text{Contrainte : } x_5 \geq 0.88$$

T_4 fct^o de l'énergie dispo lél 8 et 3 et pinch.

états connus car

échangeurs de chaleur isobares! $\Rightarrow p_8 = p_7 = p_3$

On impose T_8 et T_9 et $T_{\text{pinch exh.}}$

T_3 imposée car doit $\geq T_7$!!

\hookrightarrow Via itérat° sur la pression (on check $\text{pinch} = \text{pinch imposé.}$)

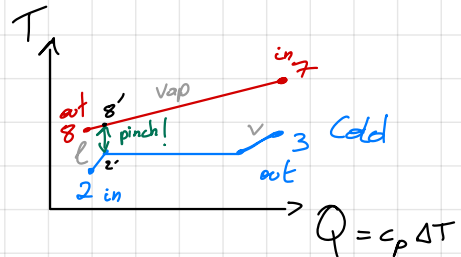
\hookrightarrow on obtient $p_2 = p_3$

Avec p_3 et $T_3 \rightarrow$ état 3.

Avec η_{ex} état 3'

$\hookrightarrow p_3' = p_4' = p_5$

\hookrightarrow Même raisonnement au condenseur \Rightarrow



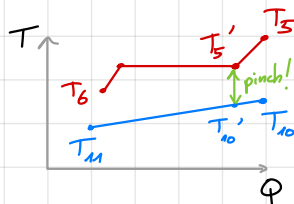
On teste 1 p. Pour cette p., on a T_2'
 $\hookrightarrow p_2$ et T_2
 $\hookrightarrow h_2$

Bilan d'énergie: $c_{p,\text{froid}} (T_3 - T_2') = c_{p,h} (T_7 - T_8')$

$$T_8' = T_7 - \frac{c_{p,f}}{c_{p,c}} (T_3 - T_2')$$

Vérif si $T_{\text{pinch}} \approx T_8' - T_2'$

\hookrightarrow Sinon on change p.



\Rightarrow général

T_6 imposée? $\Rightarrow p_6 = p_5$ guess

$$c_{p,c} (T_{10}' - T_{11}) = c_{p,h} (T_5' - T_6)$$

$$T_{10}' = T_{11} + \frac{c_{p,c}}{c_{p,h}} (T_5' - T_6)$$

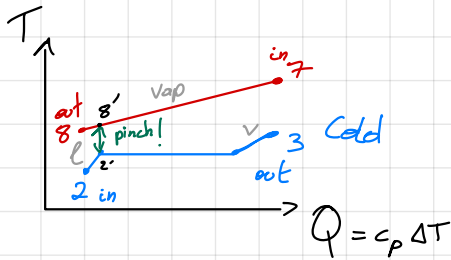
$$T_{\text{pinch}} = T_5' - T_{10}'$$

états connus car échangeurs de chaleur isobares! $\Rightarrow p_8 = p_7 = p_3$

On impose T_8 et T_9 et $T_{\text{pinch exh.}}$

T_3 imposé car doit $\geq T_7$!!

\hookrightarrow via itérat° sur la pression (on check pinch = pinch imposé.)



On teste 1 p. Pour cette p., on a T_2 ,
 p_3 $\hookrightarrow p_2$ et T_2
 $\hookrightarrow h_2$

Bilan d'énergie: $\dot{m}_I c_{p,\text{froid}} (T_3 - T_2) = c_{p,h} (T_7 - T_8') \dot{m}_{\text{HTF}}$

$$T_8' = T_7 - \frac{c_{p,f} (T_3 - T_2) \dot{m}_I}{c_{p,h} \dot{m}_{\text{HTF}}}$$

Vérif si $T_{\text{pinch}} = T_8' - T_2$

\hookrightarrow Sinon on change p.

$\hookrightarrow p_3$ et T_3 connu! \Rightarrow Etat 3 connu!

Via échangeur de chaleur, T_2 connu! et $p_2 = p_3 \Rightarrow$ Etat 2 connu!

$\dot{m}_{\text{interne p.}}$ imposé par le constructeur

$$\eta_c = \frac{v \Delta p}{\Delta h} \Rightarrow$$

Imposer \dot{m}_{CF}

Inconnues : 15

+ 4 débits
↳ \dot{m}_{tot}, x_1, x_2 et \dot{m}_{CF}

Equations: pompe 1: $\eta_{iI} = \left| \frac{v(p_1 - p_6)}{(h_1 - h_6)} \right|$

pompe 2: $\eta_{iII} = \left| \frac{v(p_2 - p_1)}{h_2 - h_1} \right|$

débits: $\dot{m}_{tot} = \dot{m}_I + \dot{m}_{II}$

Evap. 1: $\dot{m}_{HTF}(h_7 - h_8) = \dot{m}_I(h_3 - h_2)$

Evap. 2: $\dot{m}_{HTF}(h_8 - h_9) = \dot{m}_{II}(h_4 - h_1)$

Processus itératif entre T_3, T_7, T_8 et $p_2 = p_3$

$\rightarrow p_2 = p_3 = f(T_7, T_8, T_3, T_{pinch})$

Processus itératif entre T_4, T_8, T_9 et $p_1 = p_4$

$\rightarrow p_1 = p_4 = f(T_8, T_9, T_4, T_{pinch})$

Rendement turbine: $\eta_{tI} = \frac{h_3 - h_{5'}}{h_3 - h_{5s}(s_3)}$

Rendement turbine: $\eta_{tII} = \frac{h_4 - h_{4'}}{h_4 - h_{4s}(s_4)}$

Puissance élec. = $\eta_{meca} \left[\dot{m}_I(h_4 - h_{4'}) + \dot{m}_{II}(h_3 - h_{3'}) \right]$

Bilan énergie: $\dot{m}_I h_{4'} + \dot{m}_{II} h_{3'} = \dot{m}_{tot} h_5$

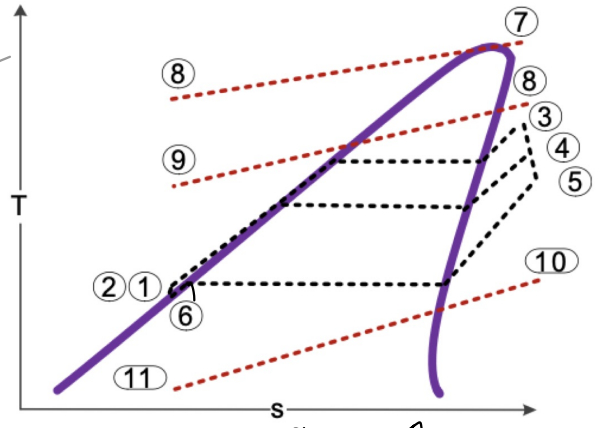
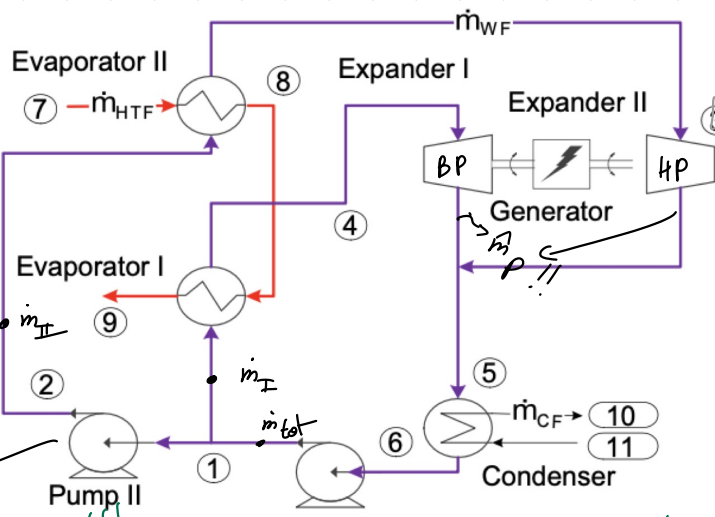
Processus itératif entre T_6, T_{10}, T_{11} et $p_5 = p_6$

$\rightarrow p_5 = p_6 = f(T_{10}, T_{11}, T_6, T_{pinch})$

Condenseur: $\dot{m}_{tot}(h_5 - h_6) = \dot{m}_{CF}(h_{10} - h_{11})$

↳ 13 équations

\Rightarrow 2 choses à imposer!



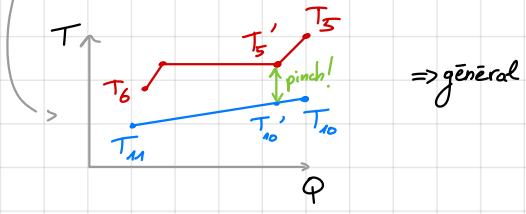
$$\eta_c = \frac{v \Delta p}{\Delta h}$$

p_3 imposé!!! $\Rightarrow T_8$ et T_9 aussi $\Rightarrow p_3$ et p_2 imposée via pinch!
 ~~$T_3 = T_{max}$~~ ; $x_3 = -1$ (vap. surch.)
 $p_3 \rightarrow$ limites techno!!
 $x_6 = 0$

$x_5 \geq 0,88 \Rightarrow$ Sous la cloche si fluide

été $\begin{cases} T_u = 8^\circ C \\ T_{10} = 28^\circ C \end{cases}$
 (\hookrightarrow via réglementato sur internet! (max 30°C en été))

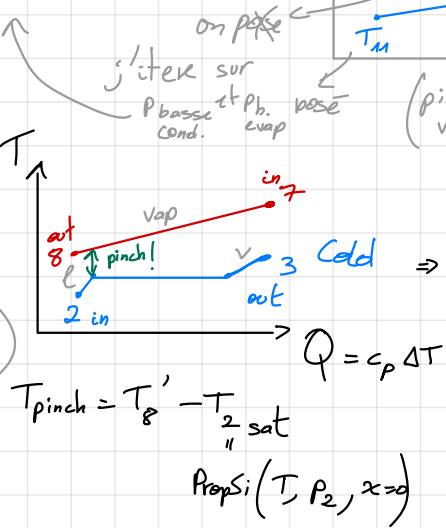
\Rightarrow Via pinch itératif, on trouve T_6



Choix fluide cycle:

si $x_5 \geq 0,88$: (car sous courbe de sat.)
 $T_5 = \text{PropSi}(T, p, x=0)$
 $T_{pinch} = T_5 - T_{10}$

On pose 1 p.
 P_{pass}
 pinch pour évap: sat. liq.
 & condenseur: sat. vap.
 je compare avec Vrai pinch.
 \hookrightarrow Je trouve p. avec T° fluide secondaire!!!



car passé ds pompes.
 \Rightarrow passe de liq. sous-ref. à vapeur!

Questions:

$T_3 = T_4$? Non

• $x_4 = -1$? pas besoin

• $T_{\text{pinch}_{\text{evap } 1}} = T_9 - T_1$??

• Check \neq pinches? $\sim T_6 \neq T_{90} + T_{\text{pinch}}$?

• Pour moi on peut définir rapport de p. ds pompes!

+ 90? \Rightarrow iterate.

• Pour p_5 : on impose T via condenseur

puis p. via $\eta_{\text{is } T}$ et on trouve p_4 ?
ou alors autrement?

\hookrightarrow itérer sur p_4 et p_3 jusqu'à avoir de s_4 !!

en p_5 ? \hookrightarrow lie à p_1 (= p_1 car on a fait hyp. échangeurs isobares!)

\hookrightarrow via p_1 et p_6 , on trouve T_1 .

T_1 et T_4 connus! \Rightarrow on a infos sur fluide chaud \Rightarrow infos sur 8/9.

Si on connaît 7 et 8, on a infos sur T_2 car T_3 connu.

\hookrightarrow Avec T_1 , on peut trouver p_2 .

Développements:

• Etat 3 connu!

• T_5 connu! \rightarrow via η_{ST} on peut trouver suite?
 $\hookrightarrow T_5 = T_{cd, subcool} + T_6$

$$\Rightarrow s_{5s} = s_3$$

$$x_{5s} = \frac{s_{5s} - s'}{s'' - s'}$$

$$h_{5s} = (1 - x_{5s})h' + x_{5s}h''$$

$$\hookrightarrow h_5 = h_3 - \eta_{ST}(h_3 - h_{5s})$$

$\hookrightarrow p_5, s_5$ et x_5 trouvables. ✓

• Etat 4 connu car $T_4 = T_{max}$

et h_4 trouvable via raisonnement inverse turbine.

$$\hookrightarrow h_5 = h_4 - \eta_{ST}(h_4 - h_{5s})$$

$$\Leftrightarrow h_5 + \eta_{ST}h_{5s} = h_4(1 - \eta_{ST})$$

$$\Leftrightarrow h_4 = \frac{h_5 + \eta_{ST}h_{5s}}{1 - \eta_{ST}}$$

$$h_{5s} = (1 - x_{5s})h' + x_{5s}h''$$

$$\hookrightarrow = \frac{s_{5s} - s'}{s'' - s'}$$

! \Rightarrow Pblm!

Débits:

Bilan 2^{ème} échangeur de chaleur:

$$\dot{m}_{HTP} (h_7 - h_8) = \dot{m}_I (h_3 - h_2)$$

$$\dot{m}_{HTP} (h_8 - h_9) = \dot{m}_I (h_4 - h_1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dot{m}_I = \dot{m}_{HTP} \frac{h_8 - h_9}{h_4 - h_1} \\ \dot{m}_{II} = \dot{m}_{HTP} \frac{h_7 - h_8}{h_3 - h_2} \\ \dot{m}_{tot} = \dot{m}_I + \dot{m}_{II} \end{cases}$$

Au condenseur: $\dot{m}_{tot} (h_5 - h_6) = \dot{m}_{CF} (h_{10} - h_{11})$

$$\Rightarrow \dot{m}_{CF} = \dot{m}_{tot} \frac{h_5 - h_6}{h_{10} - h_{11}}$$