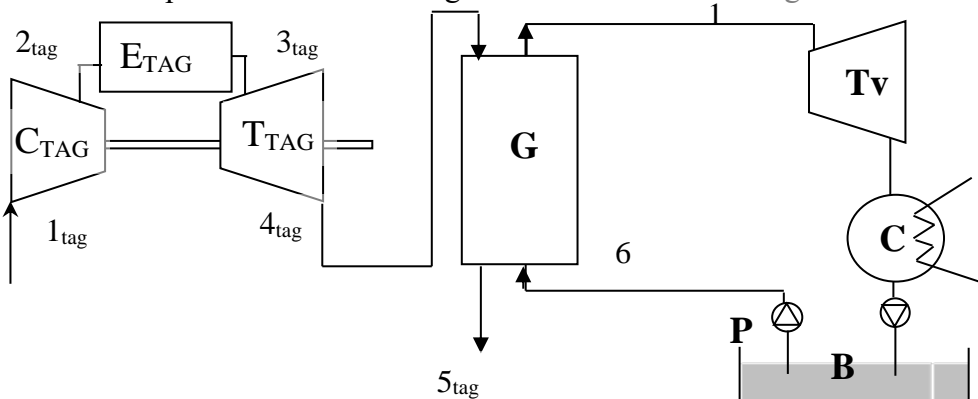


Etude du cycle combiné, Turbine à vapeur + turbine à gaz

Les gaz chauds de la turbine servent à générer de la vapeur pour la turbine à vapeur, la turbine ayant les mêmes points de fonctionnement et le même rendement que celle du cycle réel de l « étude d'une turbine à gaz »

Le circuit de la turbine à vapeur est le circuit sans soutirage de l « Etude d'une turbine à vapeur », la turbine ayant le même rendement de détente adiabatique N_{det} et les mêmes conditions de fonctionnement, en particulier la même surchauffe. Le générateur est cette fois-ci un échangeur permettant de vaporiser l'eau avec les gaz chauds de la turbine à gaz.



Les gaz de turbine sortent du générateur à $T_{5tag} = 320K$

Il n'y a pas de perte de charge dans le générateur

Donner la relation qui existe entre le débit d'air m_a (Kg/s) dans la turbine à gaz et le débit de vapeur m_v de la turbine à vapeur.

On veut produire 25 MW de puissance. Quelle est la nouvelle relation qui existe entre m_a et m_v ?

Donner les valeurs numériques de m_a et m_v .

Calculer le rendement global de l'installation ? on utilisera la valeur $c_p = 10^3$ (SI) pour l'air

Comparer au cas ou on utilise la turbine à gaz seule ou au cas ou on utilise la turbine à vapeur seule pour produire la même puissance.

Réponses

$$m_a (h_4^{TAG} - h_5^{TAG}) = m_v (h_1 - h_6)$$

h_3^{TAG} et h_4^{TAG} sont identiques au cas du cycle réel de l « étude d'une turbine à gaz »

h_1 et h_3 sont identiques au cas du circuit sans soutirage de l « Etude d'une turbine à vapeur »,

h_5^{TAG} est connu car T_{5tag} est connu

$$25 \cdot 10^3 = m_a [(h_3^{TAG} - h_4^{TAG}) - (h_2^{TAG} - h_1^{TAG})] + m_v (h_1 - h_3)$$

$$m_a = 7,37 m_v \implies m_a = 47,6 \text{ kg/s et } m_v = 6,46 \text{ kg/s}$$

$$r_{global} = -(W_u^{TAG} + W_u^{TV}) / [m_a c_p (T_3^{TAG} - T_2^{TAG})]$$

$$\text{avec } c_p = 10^3 \text{ (SI), } r_{global} = 47,6 \%$$