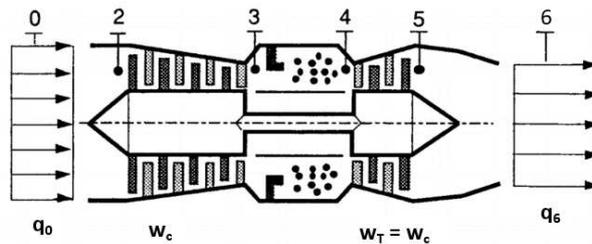


Contrôle de connaissance

Durée : 1h30
 Date : 15/01/2023

Problème :

Soit un turboréacteur à simple flux en vol (voir figure) :



On donne :

- Les exposants isentropiques ($\gamma = \frac{C_p}{C_v}$) de l'air et des gaz de combustion : $\gamma_a = 1.4$, $\gamma_g = 1.36$;
- Les chaleurs spécifiques de l'air et des gaz de combustion :
 $C_{pa} = 1004 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, $C_{pg} = 1135 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$;
- La température totale à la sortie de la chambre de combustion : $T_{04} = 1200^\circ\text{C}$;
- Rapport de compression : $\frac{P_{03}}{P_{02}} = 20$;
- Rendement du compresseur : $\eta_c = \frac{h_{03s} - h_{02}}{h_{03} - h_{02}} = 0.88$;
- Rendement du Turbine : $\eta_t = \frac{h_{04} - h_{05}}{h_{04} - h_{05s}} = 0.92$;
- Rendement de la Tuyère : $\eta_R = \frac{h_{05} - h_{06}}{h_{05} - h_{06s}} = 0.98$;
- La vitesse de l'air à l'entrée : 240m/s.

Afin de monter l'influence des conditions atmosphériques sur le travail et le rendement du turboréacteur nous avons considéré les deux cas :

- a. Conditions au sol : Température : $T_a = 20^\circ\text{C}$ et $P_a = 1\text{bar}$;
- b. Conditions à 10000m d'altitude : $T_a = -50^\circ\text{C}$ et $P_a = 0.2\text{bar}$.

Supposant que le rapport de mélange f est négligeable et que le turboréacteur est adapté, on demande de calculer :

1. La température totale T_{03} à la sortie du compresseur ;
2. La température totale T_{05} et la pression totale P_{05} à la sortie de la turbine ;
3. La vitesse d'éjection q_6 ;
4. Les énergies : thermique, propulsive et utile par unité de débit massique d'air ;
5. Les rendements thermique, propulsif et global du turboréacteur ;
6. Tracer le diagramme TS du turboréacteur pour les deux cas.