

Evaluation de Thermodynamique n°1

Exercice 1: 7 points

De l'argon, gaz parfait monoatomique ($\gamma = 1,67$ et $M_{Ar} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), entre dans un compresseur adiabatique à la pression $P_1 = 100 \text{ kPa}$ et à la température $T_1 = 298 \text{ K}$ avec la vitesse $c_1 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, il en sort sous $P_2 = 1 \text{ MPa}$, $T_2 = 550^\circ\text{C}$ et $c_2 = 100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. La section d'entrée du compresseur est de $A_1 = 75 \text{ cm}^2$. Prendre $R = 8,32 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

1. Déterminer l'expression littérale et la valeur numérique de la section de sortie A_2 et du débit massique $\dot{m}$ du gaz dans le compresseur
2. Déterminer l'expression littérale et la valeur numérique de la variation d'enthalpie Δh du gaz à travers le compresseur.
3. Déterminer l'expression littérale et la valeur numérique de la puissance $\dot{W}_C$ reçue par le compresseur en négligeant son énergie cinétique. On se servira de l'analyse dimensionnelle.
4. Calculer la puissance réelle fournie au compresseur si son rendement isentropique ($\eta_s = \frac{\dot{W}_c}{\dot{W}_r}$) est 85%

Exercice 2: 7 points

Une transformation polytropique est une transformation quasi statique vérifiant PV^k constante.

1. Calculer le travail des forces de pression pour un gaz parfait subissant une transformation polytropique entre (P_0, V_0, T_0) et (P_1, V_1, T_1) en fonction des pressions et volumes ainsi que de k .
2. On note $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ qui est une constante pour un gaz parfait. trouver une expression de la chaleur échangée au cours de la transformation précédente de la forme $C(T_1 - T_0)$ où C est une constante.
3. Donner une interprétation physique de C .
4. Énoncer le type de transformation dans les cas suivants : $k = \gamma$, $k = 0$ et $k = 1$