

On étudie un compresseur au travers duquel de l'air (assimilé à un gaz parfait diatomique) dans son état gazeux est en écoulement stationnaire avec un débit massique $D_m = 16 \text{ kg.s}^{-1}$.

Le compresseur est calorifugé. On mesure en entrée ($p_e = 1 \text{ bar}, T_e = 298 \text{ K}$) et en sortie ($p_s = 7 \text{ bar}, T_s = 540 \text{ K}$)

1. En supposant la compression de p_e à p_s réversible pour l'air traversant ce compresseur, quelle serait alors la variation d'entropie pour l'air ?
2. Déterminer alors la valeur T_s^{id} de la température en sortie du compresseur. Conclure.
3. On note w_u le travail massique réel fourni par le compresseur et w_u^{id} celui fourni dans le cas idéal. Déterminer l'expression de ces deux grandeurs.
4. On définit à partir de ces deux grandeurs le rendement isentropique η_{is} pour ce compresseur. Proposer une expression de η_{is} puis le calculer

Données pour l'air : $\gamma = 1,4$ et $c_p = 1 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$