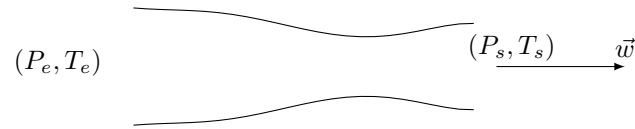

Exercice. Étude d'une tuyère. (Mines-Ponts 2022)

On s'intéresse à une tuyère calorifugée.



Les gaz de combustion, que l'on assimilera à un gaz parfait de coefficient $\gamma = 1,3$ et de masse molaire $M = 18 \text{ g.mol}^{-1}$, pénètrent dans la tuyère avec une vitesse négligeable, à une pression $P_e = 15 \text{ bar}$ et une température $T_e = 1600 \text{ K}$.

Les gaz sortent de la tuyère avec une vitesse notée \vec{w} , à une pression $P_s = 1 \text{ bar}$ et une température $T_s = 880 \text{ K}$.

- 1) Déterminer la norme de la vitesse \vec{w} .
- 2) La transformation subie par les gaz est-elle réversible ?

On donne $du = Tds - Pdv$, où l'on note u l'énergie interne massique, s l'entropie massique et v le volume massique.

- 3) En déduire que $ds = \frac{R}{M(\gamma - 1)} \frac{dT}{T} + \frac{R}{M} \frac{dv}{v}$. En déduire alors l'entropie créée par unité de masse de gaz qui circule dans la tuyère.