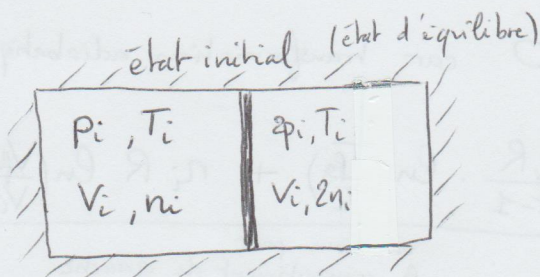
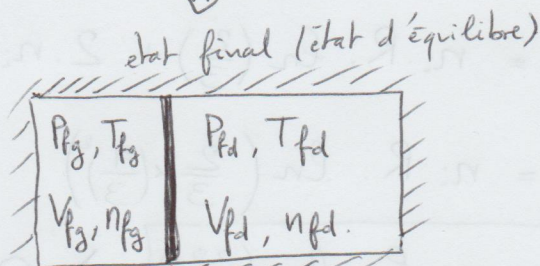


Exercice 2 :

système { gaz à gauche
gaz à droite }transfo
adiabatique

Q1 : Le système est fermé + paroi hermétique

$$\begin{cases} n_{fg} = n_i \\ n_{fd} = 2 \cdot n_i \end{cases}$$

- Etat final à l'équilibre thermique : $T_{fg} = T_{fd}$
+ paroi mobile diatherme

La transformation est adiabatique ($Q=0$) et l'enceinte extérieure est indéformable donc d'après le 1^{er} principe : $\Delta U = Q + W = 0$

Pour un GP la 1^{ère} loi de Joule s'applique et $\Delta U = C_V \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = 0$

$$\Rightarrow T_{fg} = T_{fd} = T_i$$

- Etat final à l'équilibre mécanique : $P_{fg} = P_{fd}$

Avec la relation des gaz parfaits on peut écrire.

$$P_i \cdot V_i = n_i \cdot R \cdot T_i$$

$$\left. \begin{aligned} P_{fg} \cdot V_{fg} &= n_{fg} \cdot R \cdot T_{fg} = n_i \cdot R \cdot T_i \\ P_{fd} \cdot V_{fd} &= n_{fd} \cdot R \cdot T_{fd} = 2 \cdot n_i \cdot R \cdot T_i \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_{fg} = \frac{V_{fd}}{2}$$

Le volume total est constant : $V_{fg} + V_{fd} = 2 \cdot V_i$

$$\begin{aligned} V_{fg} &= \frac{2}{3} \cdot V_i \\ \text{et} \\ V_{fd} &= \frac{4}{3} \cdot V_i \end{aligned}$$

Et puisque $P_i \cdot V_i = P_{fg} \cdot V_{fg}$

$$\Rightarrow P_{fg} = P_{fd} = \frac{3}{2} \cdot P_i$$

Q2 : $S_{crée} = \Delta S - S_{échangée}$

or $S_{échangée} = 0$ car transformation adiabatique.

$$\Rightarrow S_{crée} = \underbrace{\frac{n_i R}{\gamma-1} \cdot \ln\left(\frac{T_{fg}}{T_i}\right) + n_i R \cdot \ln\left(\frac{V_{fg}}{V_i}\right)}_{\text{variation pour le compartiment de gauche}} + \underbrace{\frac{2n_i R}{\gamma-1} \ln\left(\frac{T_{fd}}{T_i}\right) + 2n_i R \ln\left(\frac{V_{fd}}{V_i}\right)}_{\text{variation de S pour le compartiment de droite.}}$$

or $T_{fg} = T_{fd} = T_i$

donc $S_{crée} = n_i R \cdot \ln\left(\frac{2}{3}\right) + 2 \cdot n_i R \cdot \ln\left(\frac{4}{3}\right)$

$$S_{crée} = n_i R \cdot \ln\left(\frac{2}{3} \times \left(\frac{4}{3}\right)^2\right)$$

$$\boxed{S_{crée} = n_i R \cdot \ln\left(\frac{32}{27}\right)} > 0 \Rightarrow \text{transformation irréversible.}$$

Q3 : • causes d'irréversibilité :

- * situation de départ non uniforme ($P_{id} \neq P_{ig}$)
- * présence de frottements (oscillations amorties de la paroi)

• Comment récupérer le travail des forces de pression ?

$\Rightarrow$ Relier la paroi mobile à un piston afin de permettre un déplacement infiniment lent de la paroi.

On récupère alors le travail exercé par la paroi sur le piston.