

## T4.2. Gaz parfaits séparés par une paroi mobile diathermane.

### 1. Etat final d'équilibre.

On considère comme système le récipient et son contenu.

La différentielle  $dS$  s'écrit :

$$dS = \left(\frac{1}{T_{f1}} - \frac{1}{T_{f2}}\right)dU_1 + \left(\frac{p_{f1}}{T_{f1}} - \frac{p_{f2}}{T_{f2}}\right)dV_1$$

en partant de l'identité thermodynamique appliquée à chaque sous-système gazeux et en remarquant que  $dV_1 = -dV_2$  car la transformation est isochore et que  $dU_1 = -dU_2$  car le système est isolé.

A l'équilibre, la différentielle de l'entropie est nulle, quels que soient  $dU_1$  et  $dV_1$ , d'où :

$$p_{f1} = p_{f2} = p_f \text{ et } T_{f1} = T_{f2} = T_f$$

### 2. Température, pression et volume.

La loi des gaz parfaits, appliquée à chaque gaz dans l'état initial, permet de trouver que

$$n_1 = 2 n_2.$$

L'énergie interne étant constante lors de cette transformation :

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 = 2C_v(T_f - T_o) + C_v(T_f - T_o) = 0.$$

Par conséquent :

$$T_f = T_o.$$

L'application de l'équation d'état du gaz parfait et de la conservation du volume du système lors de la transformation donnent :

$$V_{f1} = (4/3)V_o \text{ et } V_{f2} = (2/3)V_o \text{ et } p_f = (3/2)p_o$$

### 3. Variation d'entropie.

L'entropie étant une fonction extensive on a :

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2.$$

En se servant de l'expression de la fonction entropie  $S(T, V)$  dans le cas d'un gaz parfait on obtient, compte tenu des résultats précédents :

$$\Delta S = n_1 R \ln \frac{V_{f1}}{V_o} + n_2 R \ln \frac{V_{f2}}{V_o}$$

soit :

$$\Delta S = n_2 R \ln \frac{32}{27}$$