

## Détente et compression d'un gaz parfait N°0018

### 1-) Montrons que dans une détente adiabatique, un gaz parfait se refroidit toujours

Pour cela, il faudra montrer que si  $T_f$  et  $T_i$  représentent respectivement les températures du gaz à l'état final et l'état initial,  $T_f < T_i$ .

➤ On part du premier principe de la Thermodynamique :

$$dU = \delta Q + \delta W$$

$$\rightarrow dU = \delta W \quad (1) ; \text{ dans le cas de transformation adiabatique}$$

$$\text{Or lors d'une détente, } \delta W < 0 \rightarrow dU < 0 \quad (2)$$

D'autre part la première loi de Joule stipule que :  $dU = C_V dT$  d'où :

$$(2) \rightarrow C_V dT < 0$$

$$\rightarrow C_V (T_f - T_i) < 0$$

$$\rightarrow T_f < T_i$$

→ Refroidissement du gaz lors d'une détente adiabatique

### 2-) Trouvons dans quel sens évolue la quantité de chaleur dans une compression isotherme d'un gaz parfait :

- Lors de la compression du gaz, on aura nécessairement :  $\delta W > 0$
- De plus, la compression étant isotherme :  $dU = C_V dT = 0$

On écrit maintenant le premier principe pour une transformation isotherme :

$$dU = \delta Q + \delta W \quad \rightarrow \delta Q = -\delta W$$

$$\rightarrow \delta Q = -\delta W < 0 \quad \text{car ici } \delta W > 0$$

$$\delta Q < 0$$

→ La quantité de chaleur diminue lors d'une compression isotherme

