

## Réversible ou irréversible ?

Un récipient cylindrique fermé par un piston de masse négligeable contient de l'air, supposé être un gaz parfait diatomique. Les parois et le piston sont parfaitement calorifugés. Dans l'état initial, le volume d'air contenu dans le cylindre est  $V = 5 \text{ L}$ , la température est  $T = 298 \text{ K}$  et la pression est  $P = 1 \text{ bar}$ .

On donne :

- pour un gaz parfait :  $C_{\text{vm}} = \frac{R}{\gamma - 1}$
- pour un gaz parfait diatomique :  $\gamma = \frac{C_{\text{pm}}}{C_{\text{vm}}} = 1,4$

1. Donner la relation liant la variation élémentaire d'énergie interne  $dU$  d'un gaz parfait à la variation de température  $dT$  correspondante et à la capacité thermique molaire à volume constant  $C_{\text{vm}}$ . En déduire la variation d'énergie interne  $\Delta U$  consécutive à la variation de température  $\Delta T$ , on exprimera le résultat en fonction de  $R$  et  $\gamma$ .
2. On comprime l'air contenu dans le récipient de manière adiabatique et réversible, jusqu'à la pression  $P' = 10 \text{ bar}$ . Déterminer le volume  $V'$  et la température  $T'$  à l'état final.
3. A partir du même état initial qu'à la question précédente, on amène la pression brusquement à la valeur  $P'' = P' = 10 \text{ bar}$ , en posant une masse  $M$  adéquate sur le piston.
  - a. Comment qualifier la transformation ?
  - b. Déterminer le volume  $V''$  et la température  $T''$  à l'état final.