

Fiche-méthode Thermodynamique Physique

Définir le système étudié et les caractéristiques de la transformation qu'il subit **AVANT** d'écrire la moindre « formule »

Relations de base, à partir desquelles on **DEMONTRE** les expressions de Q, W, ...

- 1^{er} principe : $\Delta U = U_{\text{fin}} - U_{\text{in}} = W + Q$
- 2^{ème} principe : $\Delta S = S_{\text{échange}} + S_{\text{création}}$
Si la transformation (T) est adiabatique : $S_{\text{échange}} = 0$
(T) où le système est en contact avec une source de chaleur de température constante T_0 : $S_{\text{échange}} = \frac{Q}{T_0}$
(T) réversible : $S_{\text{création}} = 0$
- Travail des forces de pression :
cas général $W = - \int P_{\text{ext}} dV$ où P_{ext} est la pression exercée par l'extérieur sur le gaz étudié
cas d'une (T) mécaniquement réversible $W = - \int P dV$ où P est la pression du gaz étudié
- Gaz parfait : $PV = nRT$ $\Delta U = n C_{vm} \Delta T = n C_{vm} (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}})$ $\Delta H = n C_{pm} \Delta T$
(T) adiabatique réversible $PV^\gamma = \text{cte}$
- Solide ou liquide $\Delta U = \Delta H = m.c. \Delta T = m.c. (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}})$ $\Delta S = m.c. \ln\left(\frac{T_{\text{fin}}}{T_{\text{in}}}\right)$

Cas particuliers de transformations de gaz parfait

(T) isotherme réversible : $T = \text{cte} = T_0 \Rightarrow \Delta T = 0 \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow W + Q = 0$

$$W = \int (-P dV) = \int (-nRT_0 \frac{dV}{V}) = -nRT_0 \ln\left(\frac{V_{\text{fin}}}{V_{\text{in}}}\right) = -Q$$

(T) isochore : $V = \text{cte} \Rightarrow W = 0 \Rightarrow Q = \Delta U = n C_{vm} (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}})$

(T) isobare réversible : $P = P_{\text{ext}} = \text{cte} \Rightarrow W = - \int P dV = -P (V_{\text{fin}} - V_{\text{in}}) = -nR (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}})$

$$Q = \Delta U - W = n C_{vm} (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}}) + nR (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}}) = n C_{pm} (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}}) = \Delta H$$

(T) adiabatique : $Q = 0$ et $W = \Delta U = n C_{vm} (T_{\text{fin}} - T_{\text{in}})$

Etude d'un cycle : **ANALYSEZ** le cycle **AVANT** de démarrer le problème

A $\longrightarrow$ B $\longrightarrow$ C $\longrightarrow$ D $\longrightarrow$

Repérez dans le texte les paramètres d'état P, V, T **connus**, notez-les sous chaque état.

Repérez dans le texte les caractéristiques connues des transformations, notez-les au-dessus des flèches.

Cycle décrit dans le sens des aiguilles d'une **montre** = cycle **moteur** $W < 0$

Efficacité ou rendement : $\frac{\text{énergie utile}}{\text{énergie coûteuse}}$

