

Méthodes en thermodynamique

Comment démarrer un problème en thermodynamique

On commencera souvent la rédaction en écrivant :

- Système : {le système considéré}, dire s'il est fermé (le cas cette année) ou ouvert. Cette mention est obligatoire pour appliquer les principes.
- Transformation : la transformation subie, avec l'état initial (et les valeurs qu'on connaît) et l'état final (et les valeurs qu'on connaît ou qu'on cherche).

Exemple :

Système : n moles de gaz supposé parfait, système fermé.

Transformation : isochore, entre les états

$$\text{État initial} \left\{ \begin{array}{l} T_B = 20^\circ\text{C} \\ p_B = 1.0 \text{ bar} \\ V_B \end{array} \right. \xrightarrow{\text{isochore, GP}} \text{État final} \left\{ \begin{array}{l} T_C \text{ inconnu} \\ p_C \text{ inconnu} \\ V_C = V_B \end{array} \right.$$

Puis on cherche des expressions pour $\Delta U, W, Q$. Par exemple :

- si gaz parfait alors $\Delta U = C_v \Delta T$, si phase condensée alors $\Delta U = C \Delta T$; idem pour H mais avec C_p
- si adiabatique alors $Q = 0$
- si reçoit une puissance thermique P , alors $Q = P \times t$
- si indéformable alors $W_{\text{pression}} = 0$
- en général, $\delta W_{\text{pression}} = -p_{\text{ext}} dV$, et si mécaniquement réversible ou assez lent sans frottements alors $p_{\text{ext}} = p$
- etc...

Comment calculer une entropie créée

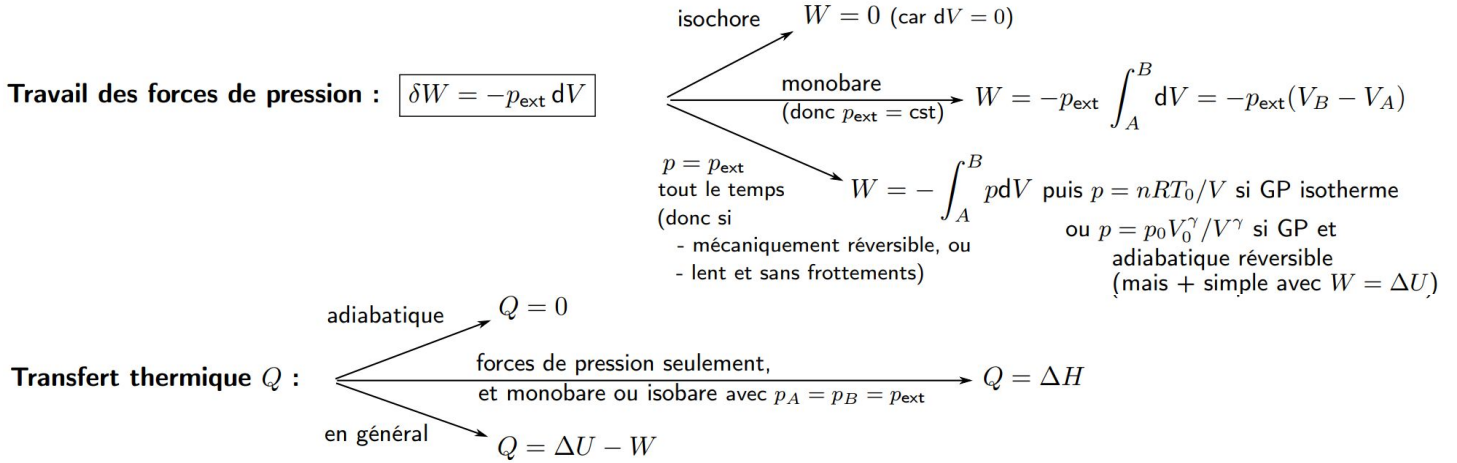
On ne peut jamais calculer directement S_c . Il faut donc :

- Utiliser le second principe en isolant $S_c = \Delta S - S_e$,
- exprimer ΔS (à l'aide d'expressions fournies),
- exprimer $S_e = \frac{Q_{\text{reçu}}}{T_{\text{ext}}}$ (et donc connaître au préalable $Q_{\text{reçu}}$).

Fiche mémo

Cette fiche est à [compléter / modifier / refaire complètement] selon vos besoins et selon ce que vous trouvez utile dans le cours, les exercices, les DS ou DM. Tout ce qui est ci-dessous est en tout cas à connaître absolument et par cœur.

- Pour un gaz parfait :**
- transformation adiabatique réversible (ou isentropique) $\Rightarrow pV^\gamma = \text{cst}$
(ou variantes à retrouver en utilisant $pV = nRT$: $p^{1-\gamma}T^\gamma = \text{cst}$, $TV^{\gamma-1} = \text{cst}$)
 - transformation isotherme $\Rightarrow pV = \text{cst}$



Énergie interne, enthalpie : si gaz parfait $\rightarrow \Delta U = C_V(T_B - T_A)$ et $\Delta H = C_p(T_B - T_A)$
 $C_V = nR/(\gamma - 1)$ et $C_p = \gamma C_V$

si phase condensée incompressible indilatable $\rightarrow \Delta U = \Delta H = C(T_B - T_A)$
 $C_V \simeq C_P = C$

Premier principe : $\Delta E_c + \Delta E_p + \Delta U = W + Q$

Second principe : $\Delta S = S_e + S_c, \quad S_c \geq 0$

Entropie : $\Delta S =$ formule donnée

