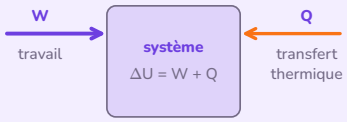
PHYSIQUE-CHIMIE · TERMINALE GÉNÉRALE

Thermodynamique et transferts thermiques

7 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



énergie reçue par le système : comptée > 0
énergie cédée : comptée < 0

1 Description d'un système

- Pression : chocs des entités sur les parois, P = F / S en Pa ; 1 bar = 10^5 Pa.
- Température : agitation des entités ; T (K) = θ (°C) + 273,15.
- Masse volumique ρ = m / V en kg·m^{-3}.

2 Modèle du gaz parfait

$$P \times V = n \times R \times T$$

- Unités SI : P en Pa, V en m^3 (1 L = 10^{-3} m^3), n en mol, T en K ; R = 8,314 J·mol^{-1}·K^{-1}.
- Entités sans interactions ni volume propre : valable à basse pression, pour un gaz peu dense.
- À n et T fixés, P × V est constant.

3 Énergie interne et premier principe

$$\Delta U = W + Q$$

- U : énergies cinétiques et potentielles microscopiques des entités.
- Système fermé au repos : échanges par travail W et transfert thermique Q.
- Énergie reçue comptée positivement, cédée négativement.

4 Capacité thermique

$$\Delta U = m \times c \times \Delta T$$

- Solide ou liquide sans changement d'état ; c eau = 4,18 × 10^3 J·kg^{-1}·K^{-1}.
- Système isolé : la somme des m c (Tf – Ti) est nulle (température d'équilibre).

5 Modes de transfert thermique

- Spontanément, du corps le plus chaud vers le plus froid.
- Conduction : de proche en proche, sans déplacement de matière.
- Convection : déplacement d'un fluide. Rayonnement : onde électromagnétique, même dans le vide.

6 Flux et résistance thermique

$$\Phi = (T1 - T2) / Rth$$

- Flux $\Phi = Q / \Delta t$ en W ; Rth en $K \cdot W^{-1}$.
- Paroi plane : $Rth = e / (\lambda S)$, expression donnée ; e ↑ ou λ ↓ : meilleure isolation.

7 Loi de Newton

$$dT/dt = -(T - Text) / \tau$$

- Flux reçu : $\Phi = h S (Text - T)$; bilan $m c dT/dt = \Phi$.
- $\tau = m c / (h S)$; $T(t) = Text + (T0 - Text) e^{(-t/\tau)}$.
- À $t = \tau$, il reste 37 % de l'écart initial ; équilibre après environ 5τ.

Pièges à éviter

- Utiliser des degrés Celsius ou des litres dans $P V = n R T$.
- Oublier le signe de Q ou de W : ce que le système cède est négatif.
- Calculer $m c \theta$ final au lieu de $m c \Delta T$.
- Multiplier par Rth au lieu de diviser : $\Phi = \Delta T / Rth$.
- Lire τ à 63 % de la température initiale : c'est l'écart à Text qui est réduit à 37 %.