

## Formulaire thermodynamique 1<sup>ère</sup> année

- **Cadre d'étude :**

**Système fermé :** pas d'échange de matière avec l'extérieur

**Composition constante :** pas de réaction chimique

- **Système à l'équilibre :**    **Equilibre thermique :**  $T_{\text{ext}} = T$     **Equilibre mécanique :**  $P_{\text{ext}} = P$

- **Premier principe :**

$$\Delta(U + E_c + E_p) = W_p + W_{\text{autre}} + Q$$

si le système est macroscopiquement au repos sans échanger d'autre travail que celui des forces pressantes, le premier principe devient :

$$\Delta U = W_p + Q$$

- **Travail des forces pressantes :**  $W_p = \int -P_{\text{ext}} dV$

- **Expressions de la variation de l'énergie interne :**

**Phase condensée :**  $\Delta U = C\Delta T$     **Gaz parfait (1<sup>ère</sup> loi de Joule) :**  $\Delta U = C_V\Delta T = n \frac{R}{\gamma-1} \Delta T$

- **Enthalpie :**  $H = U + PV$

**Transformation monobare (isobare) d'un système macroscopiquement au repos :**

$$\Delta H = Q + W_{\text{autre}}$$

si le système n'échange pas d'autre travail que celui des forces pressantes :

$$\Delta H = Q$$

- **Expressions de la variation de l'enthalpie:**

**Phase condensée :**  $\Delta H = \Delta U = C\Delta T$     **Gaz parfait (2<sup>nde</sup> loi de Joule) :**  $\Delta H = C_p\Delta T = n \frac{R\gamma}{\gamma-1} \Delta T$