Bilan du chapitre

✓ Les Savoirs (Ce Qu'il Faut Connaître)

- Définir un **système thermodynamique**, un **système physico-chimique** et les qualificatifs ouvert, fermé, calorifugé et isolé.
- Définir une **fonction d'état** ainsi qu'une grandeur **extensive** et une grandeur **intensive**.
- Connaître le vocabulaire des transformations : isobare, monobare, isochore, isotherme, monotherme, adiabatique.
- Énoncer le **premier principe** et connaître la signification des notations d, δ et Δ.
- Connaître la définition de l'**enthalpie**
- Connaître la définition des capacités thermiques C_V et C_p (dérivées partielles), des capacités thermiques molaire et massique, et leurs unités.
- Connaître le cas des phases condensées : $C_p \approx C_V = C$ et $dU \approx dH = C \cdot dT$.
- Définir une **grandeur molaire** (corps pur), une **grandeur molaire partielle** et une **grandeur massique partielle** (mélange) ; connaître le théorème d'Euler
- Connaître la forme du premier principe en évolution isochore et en évolution monobare sans travail utile.
- Définir une **grandeur de réaction**
- Définir une grandeur standard de réaction $\Delta_r X°$ et l'**enthalpie standard de réaction** $\Delta_r H°$.
- Connaître l'approximation $\Delta_r H \approx \Delta_r H°(T)$ et l'**approximation d'Ellingham** avec ses conditions de validité.
- Connaître le lien entre le signe de $\Delta_r H°$ et le caractère **exothermique**, **athermique** ou **endothermique** d'une transformation
- Connaître le principe du **chemin fictif** en réacteur adiabatique monobare ; définir la **température de flamme** adiabatique.
- Connaître le principe d'une mesure **calorimétrique** (rôle et capacité thermique du calorimètre).
- Énoncer la **loi de Hess**.
- Définir l'**état standard de référence** d'un élément
- Définir l'**enthalpie standard de formation** $\Delta_f H°$ et savoir qu'elle est nulle pour un corps simple dans l'état standard de référence de l'élément.
- Définir l'**énergie de liaison** D_{AB} et l'enthalpie standard de dissociation de liaison ($\Delta_{diss} H° \approx D_{AB} > 0$).
- Définir les enthalpies standard de **combustion**, de **changement d'état**, d'**ionisation** et d'**attachement électronique** (liens avec EI et AE).

✓ Les savoir-faire (Ce qu'il faut être capable de faire)

- Identifier le type de transformation à partir de la description d'un réacteur (piston mobile, montage à reflux, calorimètre…).
- Distinguer et justifier le caractère intensif ou extensif d'une grandeur.
- Calculer la capacité thermique d'un système ou d'un mélange à partir des grandeurs molaires ou massiques partielles (identifiées grâce à leur unité).
- Calculer $\Delta H = \Delta_r H° \cdot \xi$; prévoir le sens et calculer la valeur du **transfert thermique** entre un système siège d'une transformation monobare et monotherme et le milieu extérieur.
- Évaluer la **température atteinte** par un système siège d'une transformation monobare et adiabatique (température de flamme).
- Déterminer $\Delta_r H°$ à partir d'une mesure calorimétrique et vérifier la cohérence de son signe avec la variation de température observée.
- Écrire une réaction comme combinaison linéaire d'autres réactions et appliquer la loi de Hess.

- Écrire l'équation de la réaction de formation associée à une enthalpie standard de formation.
- Calculer $\Delta_r H°$ à partir des enthalpies standard de formation
- Calculer $\Delta_r H°$ à partir des énergies de liaison et, si nécessaire, d'enthalpies de changement d'état.
- Écrire l'équation d'une réaction de combustion
- Calculer l'énergie thermique libérée par kilogramme de combustible et la comparer au pouvoir calorifique de carburants usuels.

✓ **Méthodes (Comment Faire)**

- **Température finale** (réacteur adiabatique monobare) : composition finale par un tableau d'avancement ; chemin fictif ; isoler T_f.
- **Mesure calorimétrique** : appliquer le premier principe au système {milieu réactionnel + calorimètre} : $\Delta_r H° \cdot \xi_f + (C_p + C_{calo})(T_f - T_i) = 0$.
- **Loi de Hess** : chercher la combinaison linéaire des réactions dont on connaît $\Delta_r H°$, ou utiliser directement les enthalpies standard de formation.
- **Énergies de liaison** : construire un cycle passant par les atomes à l'état gazeux (ajouter vaporisation ou sublimation si besoin) ; pour des espèces gazeuses, $\Delta_r H° = \Sigma$ D(liaisons rompues) $- \Sigma$ D(liaisons formées).