

## THERMODYNAMIQUE

### T3. PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

- Premier principe de la thermodynamique en système fermé (et fixe) : pour un système isolé ; pour un système échangeant de l'énergie avec l'extérieur. Formulations pour une transformation finie et pour une transformation élémentaire.
- Quelques conséquences du 1<sup>er</sup> principe : fin du moteur perpétuel, équivalence quantitative travail-chaaleur, transformation cyclique.
- Loi de Laplace (*démonstration hors-programme*) ; condition d'utilisation de cette modélisation ; représentation d'une adiabatique dans un diagramme de Clapeyron.
- Application aux calculs de transferts thermiques.
- Machines cycliques dithermes. Machines motrices / réceptrices : définitions et diagrammes fonctionnels. Bilan énergétique pour un cycle ditherme : rendement d'un moteur,  $CoP$  d'une machines frigorifiques,  $CoP$  d'une pompe à chaleur.

### T4. BILANS ENTHALPIQUES

- Enthalpie d'un système monophasé. Variation d'enthalpie des phases condensées idéales ; variation d'enthalpie des gaz parfaits (2<sup>e</sup> loi de Joule). Bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare.
- Enthalpie de changement d'état d'un corps pur : notion de phase d'un corps pur, description des diagrammes  $(p,T)$ , point triple, point critique, fluide supercritique ; enthalpie de changement d'état. (*variance hors-programme*)
- Enthalpie standard de réaction : définition, utilisation, réaction endothermique / exothermique. Pouvoir calorifique inférieur et supérieur. Détermination de la température d'un milieu réactionnel.

### T5. DEUXIÈME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

- Transformation réversible / irréversible ; causes d'irréversibilité.
- Entropie, lien avec la notion d'ordre et de désordre.
- Second principe pour un système isolé / pour un système non isolé, sous la forme  $\Delta S \geq \sum_i \frac{Q_i}{T_i}$ . À savoir lier à la réversibilité ou l'irréversibilité d'une transformation.
- Transformation isentropique : définition et propriétés.
- Le second principe appliqué aux machines thermiques : inégalité de Clausius, cycle de Carnot, rendement théorique optimal d'un moteur, coefficient de performance théorique optimal d'une machine réceptrice, théorème de Carnot.