

## TH3 DEUXIÈME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

### Questions de cours

- ♡ Entropie : postulat de son existence et ses propriétés, énoncé du second principe impliquant un terme d'échange (expression à donner) et de création. Cas particuliers : transformation adiabatique, transformation réversible, transformation isentropique.
- ♡ Pour le gaz parfait, montrer que la variation d'entropie au cours d'une transformation thermodynamique (1) → (2) s'écrit :

$$\Delta S = C_V \ln \left( \frac{T_2}{T_1} \right) + n R \ln \left( \frac{V_2}{V_1} \right)$$

- ♡ Pour la phase condensée indilatable incompressible, exprimer la variation d'entropie en fonction de la température.
- ♡ Détente de Joule-Gay-Lussac : dans du gaz parfait, montrer que la transformation est isotherme et irréversible.
- ♡ Échange thermique entre phases condensées : pour deux corps identiques de températures  $T_1 \neq T_2$  (l'ensemble étant isolé), déterminer la température finale et montrer que la transformation est irréversible.

### Savoir-faire

- Définir un système fermé et établir un bilan entropique.
- Relier la création d'entropie à une ou plusieurs causes physiques d'irréversibilité.
- Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique.
- Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie.
- Exploiter l'extensivité de l'entropie.
- Citer et utiliser la loi de Laplace et ses conditions d'application.

**Tout exercice sur le premier et le second principe. Expressions explicites de l'entropie pour le gaz parfait et les phases condensées non exigibles, mais doivent pouvoir être retrouvées. Pas de machines thermiques.**

## TH4 TRANSITIONS DE PHASE DU CORPS PUR

### Questions de cours

- ♡ Diagramme  $(P, T)$  : placer les états classiques de la matière, le point triple et le point critique. Discuter l'allure des pentes avec la relation de Clapeyron qui leur associe la discontinuë d'entropie et de volume spécifique.
- ♡ Diagramme  $(P, v)$  : tracé des isothermes lors d'une détente d'un corps pur pour l'équilibre liquide-vapeur, pour  $T < T_C$  et  $T > T_C$  et théorème des moments pour obtenir le titre en vapeur.
- ♡ Système diphasé liquide-vapeur : variations d'enthalpie et d'entropie lors d'une variation du titre en vapeur, à pression et température fixées.

### Savoir-faire

- Positionner les phases dans un diagramme  $(P, T)$  et  $(P, v)$ .
- Déterminer la composition d'un mélange diphasé dans un point d'un diagramme  $(P, v)$
- Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en tenant compte des transitions de phase.
- Exploiter les relations entre les variations d'enthalpie et d'entropie lors des transitions de phase.

**Tout exercice sur les transitions de phase du corps pur. Relation de Clapeyron non exigible.**