

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 23 : Second principe

- 💡 Une information utile, mais pas à mémoriser par cœur.
- ♥ Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.
- ✍ Un savoir-faire à acquérir.
- TD Un exercice du TD pour s'entraîner.

1 Transformations irréversibles et réversibles

1.1 Sources d'irréversibilité

- ♥ Donner des exemples de phénomènes irréversibles.

1.2 Modèle de la transformation réversible

- ♥ Définir une transformation réversible (*quasi-statique + on peut observer la transformation qui repasse par les mêmes états intermédiaires en sens inverse*). Donner un exemple (*compression/détente d'un gaz par déplacement très lent d'un piston*).

2 Second principe de la thermodynamique

2.1 Énoncé historique de Clausius (1850)

- 💡 Le second principe énoncé par Clausius met en évidence l'existence de transformations qui ne peuvent jamais être observées dans la nature.

2.2 Énoncé moderne

- ♥ Énoncer le second principe de la thermodynamique dans sa version moderne. Énoncer le critère de réversibilité (*une transfo est réversible si et seulement si elle ne crée pas d'entropie : $S_c = 0$*).
- 💡 Le second principe énonce que l'entropie peut être créée mais **ne peut jamais être détruite** (Une transformation telle que $S_c < 0$ est **impossible**).
- 💡 Toute source d'irréversibilité crée de l'entropie.

2.3 Propriétés de l'entropie

- ♥ Connaître les propriétés de l'entropie (unité SI, extensivité, fonction d'état).
- ✍ À l'aide du second principe, démontrer que l'entropie d'un système isolé ne peut qu'augmenter.
- 💡 L'entropie mesure le degré de **désordre** d'un système thermodynamique.

2.4 Entropie échangée

- ♥ Donner l'expression de l'entropie échangée pour une transformation adiabatique ($S_e = 0$) et dans le cas d'un contact thermique avec un thermostat ($S_e = \frac{Q}{T_{\text{ext}}}$).
- ✍ À l'aide du second principe, démontrer qu'une transformation adiabatique et réversible est isentropique.

2.5 Fonction d'état entropie

2.5.1 Gaz parfait

 Exprimer la variation d'entropie d'un gaz parfait à partir de la fonction d'état $S(T, V)$ ou $S(T, P)$ fournie.

2.5.2 Phase condensée

 Exprimer la variation d'entropie d'une phase condensée à partir de la fonction d'état $S(T)$ fournie.

3 Analyse entropique d'une transformation physique : quelques exemples

3.1 Compression/détente adiabatique et quasi-statique d'un gaz parfait

 Démontrer qu'une transformation adiabatique et quasi-statique d'un gaz parfait est **réversible**. Une telle transformation est **isentropique** ($S = \text{Cste}$).

3.2 Solide mis en contact avec un thermostat

 Effectuer le bilan entropique de cette transformation. Justifier qu'elle est irréversible.