

Programme de colle - Semaine 21

Lundi 28/04/2025 - Mercredi 30/04/2025

Questions et démonstration de cours

T2. Premier principe de la thermodynamique

- Définir le vocabulaire usuel des transformations : isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme, quasi-statique, adiabatique.
- Donner l'expression générale du travail des forces extérieures de pression. Quel est son signe pour une compression monobare ? pour une détente monobare ? Que devient cette expression dans le cas d'une transformation mécaniquement réversible ?
- Quelle interprétation graphique peut-on faire du travail des forces extérieures de pression pour une transformation mécaniquement réversible (aire algébrique sous la courbe) ? Représenter une transformation isochore, une transformation isobare et une transformation isotherme d'un gaz parfait dans un diagramme (P, V).
- Énoncer le premier principe de la thermodynamique dans le cas usuel d'un système fermé macroscopiquement au repos à l'état final et initial.
- Pour un GP soumis uniquement à des forces de pression, calculer le transfert thermique Q pour une transformation isochore, pour une transformation isotherme mécaniquement réversible, pour une transformation isobare mécaniquement réversible.
- Définir la capacité thermique à pression constante C_p d'un système obéissant à la 2ème loi de Joule. Citer deux systèmes obéissant à la deuxième loi de Joule. En considérant que C_p est indépendant de T, quelle est l'expression de ΔH en fonction de ΔT ?
- Démontrer la relation de Mayer pour un gaz parfait. En déduire la valeur de C_p pour un GPM. Établir l'expression de C_v et C_p pour un GP en fonction de γ coefficient à définir (résultat à connaître). Quelle est la valeur de γ pour l'air ?

T3. Deuxième principe de la thermodynamique

- Énoncer complètement le second principe, c'est-à-dire non seulement le bilan d'entropie mais aussi ses propriétés.
- Établir la loi de Laplace pour un gaz parfait, l'expression de l'entropie d'un gaz parfait étant donnée.
- Exercice de cours : établir le bilan entropique de la détente de Joule Gay-Lussac. Le dispositif et l'expression de l'entropie d'un gaz parfait seront rappelés par l'interrogateur.
- Exercice de cours : établir le bilan entropique de la thermalisation d'un liquide. L'expression de l'entropie d'une phase condensée indilatable et incompressible sera rappelée par l'interrogateur.

Applications et exercices

T2. Premier principe de la thermodynamique

- Calculer un travail de forces de pression.
- Utiliser le 1er principe (« version U »).
- Utiliser le 1er principe « version H ».
- Réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases.

T3. Deuxième principe de la thermodynamique

- Relier une création d'entropie à une ou plusieurs causes d'irréversibilité.
- Établir pour un système fermé un bilan entropique faisant intervenir un terme d'échange et un terme de création et l'utiliser pour calculer l'entropie créée au cours d'une transformation.
- Distinguer le statut de la variation d'entropie du système de celui des termes d'échange et de création.
- Exploiter les propriétés d'additivité, d'extensivité et le caractère de fonction d'état de l'entropie.
- Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie d'un système.
- Énoncer les conditions d'application de la loi de Laplace et l'utiliser.
- Connaître et utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase.