

<b>Thermodynamique</b>
------------------------

**Avertissement : ce n'est encore que le début de la thermo. Se concentrer sur le cours et les exercices mettant en jeu des systèmes fermés pour des transformations finies ou infinitésimales. Donner deux questions de cours par étudiants. Et s'assurer que les bases sont comprises !!**

## 1 Applications des principes de la thermodynamique aux systèmes fermés. Transformations finies ou infinitésimales

- Systèmes fermés, Gaz parfaits, machines thermiques études énergétiques globales (efficacité), cycle de Gaz Parfaits ;
- Calorimétrie, Bilan d'enthalpie
- Obtention d'équation différentielle à partir d'une décomposition en étape élémentaire. Expression du premier principe en puissance.
- changement d'état (liquide-solide) Utilisation de l'enthalpie et entropie de changement d'état.

## 2 Changements d'états du corps pur

Pas d'exercices sur les changements liquide-vapeur cette semaine. Que du cours.

Questions de cours :

1. Énoncé du premier et du second principe de la thermodynamique pour une transformation finie ou infinitésimale.
2. Établir la relation  $\Delta H = Q + W^*$  ou  $dH = \delta Q + \delta W^*$  pour un système **fermé** (en précisant les conditions de validité).
3. Énoncer les conditions de validité de la loi de Laplace. Donner ses différentes formes dans les variables  $(P, V)$ ,  $(P, T)$  et  $(T, V)$ .
4. Première et seconde loi de Joule pour un Gaz Parfait, Expression de  $C_p$  et  $C_v$  en fonction de  $n$ ,  $R$  et  $\gamma$ . Valeur de  $\gamma$  pour un gaz parfait mono-atomique, diatomique. Relation de Mayer.
5. Définition cinétique de la température à partir de l'énergie moyenne d'un gaz parfait monoatomique à l'équilibre thermodynamique. Notion de vitesse quadratique moyenne.
6. Identités thermodynamique donnant à  $dU$  et  $dH$  pour un système à nombre de moles fixé. Application aux expressions de  $dS$  pour un gaz parfait. Influences de  $P, T$  et  $V$  sur l'entropie : relation avec le désordre.
7. Modèle de la phase condensée incompressible (hypothèses et domaine d'application). Expressions de  $dU$  et  $dS$ .
8. Description des machines dithermes (schéma et signe des échanges). Obtention des différentes efficacités de Carnot pour les machines dithermes (une machine par question). On attend également un schéma de la machine avec le signe des échanges, l'interprétation de l'efficacité thermo et des ordres de grandeur.
9. Définition de l'enthalpie libre, variation de  $G$  pour une transformation monotherme et monobare. Sens d'évolution spontanée et variation de  $G$ .
10. Condition d'évolution et d'équilibre d'un système diphasé à partir des potentiels chimique ou enthalpie libre molaire. variance de l'équilibre diphasé du corps pur.
11. Enthalpie et entropie de changement d'état. Définitions, relation entre elles et signes.
12. Diagramme de phase  $(T, p)$  d'un corps pur. Allure du diagramme  $p-v$  pour le système liquide-vapeur (on identifiera la courbe de saturation, les différents domaine, les courbes iso- $T, P$ ). Théorème des moments (avec démonstration)

Prévision pour la semaine suivante :

Thermo y compris changements d'état et systèmes ouverts.