

PROGRAMME DE COLLE

SEMAINE 18 - MPSI 1 (831)

Programme

Chap. T1 : Description d'un système thermodynamique à l'équilibre : Cours et exercices.

Chap. T2 : Echange d'énergie. Premier principe : Cours et exercices simples.

Chap. T1 : Description d'un système thermodynamique à l'équilibre

Ce qu'il faut savoir

Ce qu'il faut maîtriser

- Les différentes échelles de la physique (nom et ordg).
- L'ordre de grandeur de la constante d'Avogadro.
- Les définitions de "système thermodynamique", "milieu extérieur", "univers"..
- Les définitions de "équilibre thermodynamique", "variable d'état", "équation d'état".
- La notion de grandeur intensive/extensive.
- La définition de la force de pression exercée sur un élément de surface.
- Ce qui caractérise la pression d'un système à l'équilibre, et la démonstration.
- Ce qui caractérise la température d'un système à l'équilibre.
- Les définitions de "volume massique" et "volume molaire".
- Quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température (V_m gaz parfait, v eau).
- La définition des diagrammes de Clapeyron et d'Amagat.
- Le modèle du gaz parfait et l'équation d'état correspondante.
- La représentation d'une isotherme pour un GP dans les coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.
- Le modèle de la phase condensée incompressible et indilatable et l'équation d'état correspondante.
- La définition de l'énergie interne, de l'énergie interne massique et de l'énergie interne molaire.
- La définition de "fonction d'état".
- La propriété de l'énergie interne molaire d'un GP.
- Les définitions de la capacité thermique à volume constant d'un GP, ainsi que de ses variantes molaire et massique.
- L'expression de l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique.
- La propriété de l'énergie interne molaire d'une phase condensée incompressible et indilatable.
- La définition de la capacité thermique à volume constant d'une phase condensée incompressible et indilatable.
- Le diagramme (P, T) d'un corps pur.
- L'utilité du diagramme de Clapeyron pour la description de l'équilibre diphasé d'un corps pur.
- Le diagramme (P, v) pour l'équilibre liquide-vapeur d'un corps pur.
- Le théorème des moments et sa démonstration.
- Caractériser un système compte tenu de sa constitution.
- Déterminer le caractère extensif ou non d'une grandeur compte tenu de sa définition.
- Déterminer la pression du système à l'équilibre, connaissant les contraintes extérieures.
- Déterminer la température du système à l'équilibre, connaissant les contraintes extérieures.
- Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes en coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.

Ce qu'il faut savoir

- La définition d'une transformation en thermodynamique.
- Les définitions, pour une transformation, de "isochore", "monotherme", "isotherme", "monobare", "isobare".
- Les définitions de pressostat/réservoir de pression et de thermostat/réservoir de température.
- L'expression du travail reçu par un système de la part des forces de pression extérieures et ses démonstrations selon la situation.
- Une mise en évidence expérimentale de l'existence d'un mode de transfert microscopique d'énergie, et son nom.
- La définition d'une transformation adiabatique et des propriétés des parois permettant ou non les transferts thermiques.

- L'énoncé du premier principe de la thermodynamique.

- La définition de l'enthalpie.
- La propriété de l'enthalpie molaire pour un gaz parfait ou une phase condensée incompressible et indilatable.
- La définition de la capacité thermique à pression constante pour un gaz parfait et une phase condensée incompressible et indilatable.
- L'expression du premier principe avec l'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.
- L'odg de la capacité thermique massique de l'eau liquide.
- Notion de transformation cyclique et conséquence lors de l'application du 1er principe.
- Notion de machine thermique, récepteur et moteur.
- Notion de machine ditherme, de rendement et d'efficacité.

Ce qu'il faut maîtriser

- Caractériser une transformation thermodynamique.
- Calculer le travail des forces de pression lors d'une transformation QS, d'une transformation brutale pour un système à parois déformables, pour un système indéformable, pour un système à paroi fictive.
- Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans le diagramme de Clapeyron et dans le diagramme de Watt.
- Proposer de manière argumentée le modèle limite le mieux adapté à une situation réelle entre une transformation adiabatique et une transformation isotherme.

- Appliquer le premier principe à une transformation d'un système, pour calculer une des énergies mises en jeu.

- Exprimer l'enthalpie molaire d'un gaz parfait comme une fonction de la seule température.
- Identifier les situations où on peut écrire le premier principe avec l'enthalpie.
- Déterminer la nature d'une machine à partir de son travail, de son cycle dans le diagramme de Clapeyron.