

Programme de colles de Physique
Semaine 28 du 26 au 28 Mai 2025**Chapitre 22 : Premier principe de la thermodynamique**

Transformations d'un système thermodynamique : isochore, mécaniquement réversible, monobare, isobare, monotherme, isotherme, quasi-statique.

Bilans énergétiques au cours d'une transformation : les différentes formes d'énergie, échanges d'énergie au cours d'une transformation (travail mécanique et transfert thermique), énoncé du premier principe de la thermodynamique ;

Expressions des transferts d'énergie: travail des forces de pression (transfo. élémentaire, et transfo. finie, cas de la transfo quasi statique et visualisation graphique du travail des forces de pression en coordonnées de Watt (P,V), transfert thermique (obtention à partir du premier principe, cas de l'évolution isochore, cas de l'évolution monobare : introduction de la fonction enthalpie) ;

La fonction enthalpie H : définition, propriétés, capacité thermique à pression constante, cas particuliers.

Cas du GP : relation de Mayer et introduction du paramètre γ .

Cas d'une phase condensée incompressible et indilatable : $dU = dH = CdT = mcdT$

Cas d'un système diphasé : définition de l'enthalpie massique de changement d'état (chaleur latente)

Transformation adiabatique : à ne surtout pas confondre avec une transformation isotherme !

Lois de Laplace pour une transformation adiabatique quasi-statique d'un GP comparaison avec une isotherme dans le diagramme (P,V). Application à l'expérience de Clément et Desormes traitée en cours.

Calorimétrie. Méthode des mélanges. Méthode électrique. Changements d'état.

Chapitre 23 : Sources et structure du champ magnétique

Les sources de champ magnétique : les aimants et les courants électriques. (expérience d'Oersted)

Hypothèse des courants ampériens. Notion de ligne de champ et de carte de champ magnétique.

Structure du champ B créé par : un fil infini, un aimant en U, un aimant droit, une spire de courant , un solénoïde - Forme des lignes de champ et orientation avec la règle de la main droite.

Invariances et symétries d'une distribution de courant. Conséquences pour le champ B.

Uniformité du champ B créé à l'intérieur d'un solénoïde. Effets de bords. Bobines de Helmholtz.

Notion de moment magnétique ; ordres de grandeur : aimant usuel , terrestre, magnéton de Bohr (le modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène n'a **PAS** été présenté : il le sera dans le cours de mécanique quantique.

Chapitre 24 : Action d'un champ magnétique

Force de Laplace : expérience des rails de Laplace - force exercée sur un élément de courant Idl puis intégration sur un tronçon rectiligne - point d'application - Puissance associée

Applications traitées en cours : le moteur électrique (roue de Barlow) - le haut-parleur électrodynamique (sans les aspects inductifs....)

Couple magnétique : résultante des actions de Laplace exercées sur une spire (démonstration à maîtriser pour une spire rectangulaire) parcourue par un courant I : résultante nulle et couple résultant non nul - expression à l'aide du moment magnétique de la spire. Généralisation admise à tout moment magnétique. Positions d'équilibre et stabilité d'un moment magnétique placé dans un champ magnétique extérieur.

Application à la boussole. Effet d'un champ tournant. Moteur synchrone. Stabilité.

Questions de cours suggérées :

- Travail des forces de pressions – cycles moteur et récepteur
- La fonction enthalpie : intérêt ? cas du gaz parfait
- Chaleur latente de changement d'état
- Lois de Laplace – Hypothèses et démonstration
- Cartes de champ B des sources les plus connues
- Force de Laplace : définition + application.
- Résultante des actions mécaniques de Laplace exercées sur une spire rectangulaire
- Production d'un champ B tournant – Machine synchrone – Stabilité